

Universidad Nacional de Ingeniería

**PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA
QUIMICA Y MANUFACTURERA**



**"PROYECTO DE FACTIBILIDAD
SOBRE LA OBTENCION DEL
ALGINATO DE SODIO A PAR-
TIR DE LAS ALGAS PARDAS"**

T E S I S

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO QUIMICO**

HERNAN S. HERNANDEZ ZEBALLOS

RAUL AUGUSTO LISSON PANDO

LIMA * PERU * 1981

PROYECTO DE FACTIBILIDAD
SOBRE LA OBTENCION DEL ALGINATO DE SODIO A PARTIR
DE LAS ALGAS PARDAS

DEDICATORIA

A mis padres Alejandro y Margarita y hermano Luis Felipe, como también a mi esposa Sally, y a mi hijo Diego, y a todos mis familiares que gracias a su aliento y apoyo pude realizar esta tesis.

HERNAN SAMUEL HERNANDEZ ZEPALLOS.

DEDICATORIA

A mi padre Felix y a mi hermana Aurora

A mi esposa Marina y a mis hijos Claudita y Raulito
quienes significaron el incentivo para la culminación
de mi carrera profesional.

RAUL AUGUSTO LISSON PANDO

AGRADECIMIENTO

Deseamos expresar nuestro más sincero agradecimiento a los Señores Ingenieros: Manuel Nieto, Luis Bullón y Marcelo Navarro, por habernos brindado su constante asesoramiento en la elaboración del presente trabajo.

I N D I C E

Pág.

CAPITULO I - INTRODUCCION -RESUMEN

1.1. Introducción	1.1.
1.2. Resumen	1.3

CAPITULO II- MERCADO

2.1. Aspectos Generales

2.1.1. Objetivos	2.1.
2.1.2. Metodología	2.1.

2.2. El producto, Características y Aplicaciones

2.2.1. Materia Prima	
2.2.2. Composición del Acido Algínico	2.6
2.2.3. Características del Producto	2.7
2.2.4. Tipos de Alginatos de Sodio	2.9
2.2.5. Aplicaciones	2.10

2.3. Comportamiento del Consumo Histórico y Proyectado.

2.3.1. Análisis del Consumo Interno y del GRAN	2.13
2.3.1.1. Relación de Empresas Nacionales consumidoras.	2.13
2.3.1.2. Perfil del Consumo Nacional.	2.15
2.3.1.3. Demanda Histórica Nacional.	2.15
2.3.1.4. Demanda Histórica del Grupo Andino.	2.16
2.3.2. Análisis de la Demanda Proyectada	
2.3.2.1. Espectativas de Crecimiento	2.19
2.3.2.2. Proyección de la Demanda en el Perú	2.19
2.3.2.3. Proyección de la Demanda en el Grupo Andino	2.19
2.3.2.4. Posibilidades del Mercado del Proyecto.	2.20

2.4. Estudio de la Oferta	2.21
2.5. Comercialización y Precios	2.21
2.5.1. Presentación del Producto	2.21
2.5.2. Canales de Comercialización	2.21
2.5.3. Precios	2.22
2.5.4. Precio en el Mercado Nacional.	2.22

CAPITULO III- TAMAÑO Y LOCALIZACION

3.1. Justificación de la Capacidad Instalada	
3.1.1. Introducción	3.1
3.1.2. Tamaño-Mercado	3.1
3.1.3. Distribución Geográfica del Mercado	3.2
3.1.4. Tamaño-Técnicas e Inversión	3.2
3.1.5. Tamaño-Financiamiento	3.4
3.2. Justificación de la Localización	
3.2.1. Introducción	3.5
3.2.2. Materia Prima	3.5
3.2.3. Situación Geográfica	3.7
3.2.4. Mano de Obra	3.7
3.2.5. Suministro de Energía-Agua	3.8
3.2.6. Costo de terreno	3.9
3.2.7. Condiciones Climatológicas	3.9
3.2.8. Transporte	3.9
3.2.9. Infraestructura de Apoyo	3.10
3.2.10. Tributación	3.10
3.2.11. Calificación y Evaluación	3.11
3.3. Ubicación de la Planta	3.11

CAPITULO IV-INGENIERIA DE PROYECTO

4.1. Ensayos e investigación Preliminares	
--	--

	Pag
4.1.1. Ensayos sobre lavado de Algas	4.1
4.1.2. Ensayos con respecto a la Temperatura	4.2
4.1.3. Ensayos con respecto al contenido de Carbonato de Sodio a utilizar.	4.3
4.1.4. Ensayos con respecto a la forma de obtenerse	4.4
4.1.5. Verificación del Alginato de Sodio	4.4
4.1.6. Otras consideraciones	4.5
4.1.7. Investigaciones Preliminares	4.6
4.2. Alternativas de Procedimientos y su selección	
4.2.1. Procedimientos	4.10
4.2.1.1. Procedimiento Original Húmedo de Stanford	4.11
4.2.1.2. Procedimiento de la Hercules Power C	4.11
4.2.1.3. Procedimiento en Frío de Greens por Kelco C	4.12
4.2.1.4. Procedimiento de Gloaherc Herter	4.13
4.2.1.5. Procedimiento Formoso	4.15
4.2.1.6. Procedimiento de Diaz de Piferrer Modificado.	4.15
4.2.1.7. Procedimiento de Suzuki	4.17
4.2.1.8. Procedimiento de Haug Modificado	4.18
4.2.2. Selección del mejor Procedimiento	4.23
4.2.3. Parte Experimental	4.24
4.3. Proceso de Producción	
4.3.1. Proceso de Fabricación del Alginato de Sodio	4.25
4.3.2. Requerimiento de Insumos y Servicios para la obtención del Alginato de Sodio.	
4.3.2.1. Materia Prima	4.28
4.3.2.2. De energía y agua potable	4.28
4.4. Especificación de Equipos	

	Pag.
4.4.1. Equipos de Procesos	4.29
4.4.2. Equipos Auxiliares	4.32
4.4.2.a Recuperación de Alcohol	4.32
4.4.2.b Otros Equipos	4.34
4.4.3. Proveedores de Equipos	4.39
4.4.4. Proveedores de Materia Prima y otros	4.39
4.5. Layout de Planta	4.41
4.6. Obras Civiles	4.41
CAPITULO V- INVERSIONES	
5.1. Inversiones Tangibles e Intangibles y Capital de Trabajo (Resumen)	5.1
5.2. Conformación de la Inversión Fija Tangible	5.2
5.3. Conformación de la Inversión Fija Intangible	5.6
5.4. Capital de Trabajo.	5.7
5.5. Cronograma de Inversión	5.9
5.6. Estructura de Inversión	5.9
CAPITULO VI- FINANCIAMIENTO	
6.1. Análisis de las Fuentes de Financiamiento	6.1
6.2. Esquemas de Financiamiento elegido	6.5
6.3. Calendario de Préstamos y Amortizaciones	6.8
CAPITULO VII- PRESUPUESTO DE INGRESOS Y COSTOS	
7.1. Presupuesto de Ingresos	7.1
7.2. Presupuesto de Gastos	7.2
CAPITULO VIII - ESTADOS FINANCIEROS	
8.1. Estado de Ganancias y Pérdidas Proyectados	8.1
8.2. Fuentes y Usos de los Recursos de Capital	8.4
8.3. Flujos de Caja Proyectados	8.5
8.4. Punto de Equilibrio	

CAPITULO IX- EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA

9.1. Tasa Interna de Retorno	9.1
9.2. Valor Actual Neto	9.1
9.3. Indice Beneficio/Costo Actualizado	9.2
9.4. Periodo de Recuperación de la Inversión	9.3

CAPITULO X- POLITICA, ADMINISTRACION Y ORGANIZACION DE LA EMPRESA.

10.1. Marco Legal	10.1
10.1.1. Legislación Industrial	10.1
10.1.2. Legislación Tributaria	10.2
10.2. Organización y Administración	10.6
10.2.1. Estructura Orgánica	10.6
10.2.2. Organigrama Estructural y Funcional	10.7
10.2.3. Administración General	10.7
10.3. Política de la Empresa	10.12
10.3.1. Política de Ventas	10.12
10.3.2. Política de Compras	10.13
10.3.3. Política de Inventarios	10.14
10.3.4. Política de Personal	10.15

CAPITULO XI- APENDICE Y ANEXOS

BIBLIOGRAFIA-

INTRODUCCION Y RESUMEN

1. INTRODUCCION

1.1. OBJETIVOS

Es indudablemente que la utilización de los recursos marinos, representan una parte importante de los planes de desarrollo Industrial del Perú.

El Alginato de Sodio, es un producto obtenido a partir de las algas marinas, que se les considera como insumo fundamental en las Industrias Textiles, ya sea como emulsionante para pasta de estampado en el apresto semipermanente de las telas, y con las fibras sintéticas y artificiales formando una amplia variedad de hilados, que están de actualidad, o en su utilización en las demás industrias a las que esta ligado como se describe mas adelante.

El trabajo tiene como objetivo fundamental realizar un estudio técnico-económico, para la instalación de una planta de Alginato de Sodio en el Perú, usando como materia prima las algas que actualmente las exportamos para después importar el producto obtenido de ellas con un valor agregado.

Se ha elegido el Alginato de Sodio, por cuanto la situación de la oferta a nivel del Grupo Andino, para las industrias textiles y otras son deficitarias en cuanto a éste insumo, ya que todo el Alginato de Sodio, a utilizar es importado, por lo cual, dicho proyecto ésta orientado hacia un ahorro en el egreso de divisas

al País. Dicho estudio se ajusta al marco integracionista de Desarrollo Industrial del Area Andina.

Como consecuencia de lo anterior, en el presente trabajo se tratará de demostrar la importancia económica de esta posible industria y su rentabilidad frente a nuestra condición de mercado tanto interno como a nivel del Grupo Andino.

1.2. ANTECEDENTES

Pocos han sido los intentos de industrialización de las Algas Marinas, en nuestro país, para obtener los extractos que contienen y su gran utilidad en la industria; se han llevado a cabo algunos estudios referentes a las algas en nuestro litoral como el realizado por Hilder Juhl-Noodt, del Instituto de Ciencias Marinas de la Universidad de Kiel en Alemania Federal, quien en 1959, investigo y publicó el trabajo titulado "Informe sobre las Algas Marinas y la Posibilidad de su Utilización " en los Boletines de la Compañía Administradora del Guano.

También ha sido editada la Publicación de Algas Marinas del Perú de importancia Económica", del Dr. César Acleto Osorio, especialista en Ficología, y Profesor de Botánica en la Universidad Mayor de San Marcos.refiriendose concretamente a su aprovechamiento actual y sus posibilidades futuras.

Con respecto a la industrialización de las Algas no han sido tan concretos, podemos citar el estudio realizado por la Empresa Pública de Servicios Pesqueros, a nivel de Prefactibilidad, para la

la obtención de la Carragenina, a partir de las Algas Rojas y el Estudio realizado en la Universidad Agraria de Industrialización de las Algas Rojas como alimento Balanceado para aves.

Cabe mencionar que en las costas Peruanas existe una variedad de Algas, tales como las Algas Verdes que contienen la vitamina B-12, las Algas Rojas que son las que proporcionan el Agar-Agar y la Carragenina, las algas pardas de las que se obtiene el Alginato de Sodio que es de múltiples usos en la industria, lo que constituye en el Perú, una riqueza natural improductiva ya que no podemos denominar aprovechamiento de estas a la recolección realizadas por métodos empíricos para su exportación a países como son EE.UU., Japón, Francia, etc. con un mínimo de beneficios para el Estado, y luego dichos países nos lo van a vender a precios elevados, lo cual origina una fuga de divisas.

2. RESUMEN

Este proyecto consta de 10 Capítulos que va permitir sentar las bases técnicas-económicas y financieras, las que pretenden justificar la industrialización del Alga Marina.

A continuación expondremos los resultados obtenidos en cada capítulo. La planta ha sido diseñada para una producción máxima de 251,000 kg anuales, trabajando en un turno de 8 horas diarias.

La materia prima a utilizar va a ser el Alga Parda (*Lessonia Nigrescens*, *Macrocystis Pyrifera*, *Macrocystis Intergrifolia*), que se encuentra

casi en todo nuestro litoral.

La mayor demanda de mercado se encuentra en la Industria Textil, y Farmacia aproximadamente en un 55% del total demandado.

La capacidad de planta va ir creciendo en un 8%, anual hasta llegar al 100% en el 10mo. año(1991), comenzando a producir el primer año 71,418 kg de Alginato de Sodio, de acuerdo a las posibilidades del mercado propuesto.

Actualmente la demanda del Grupo Andino es satisfecha mediante importaciones, como figuran en el Capítulo de Mercado, que de ser instalada el comercio se vería favorecido por la situación Arancelaria de los miembros del GRAN.

El precio se ha incrementado notoriamente en los últimos años debido al aumento del petróleo que ha repercutido en diferentes industrias así en 1979 se ha calculado el precio de 9.76 Dls/kg. que representa aproximadamente el 1.67 veces el precio FOB.

La planta estara localizada en la Zona de Pisco, Departamento de Ica, a 230 km. de Lima debido a que en esta zona existe la infraestructura necesaria para la instalación de este tipo planta.

El tamaño se ha estimado para una capacidad de 3,274 kg de alga seca a tratar por día para el 100% de capacidad, en base a las cifras estadísticas de importación.

También ha influido para la determinación del Tamaño la disponibilidad de insumos, técnicas de inversión, financiamiento etc.

Respecto a la Tecnología del proceso de fabricación es el resultado de haber comparado diferentes procedimientos que sean factibles de realizarlos con tecnología nacional; este proceso nos permite obtener

un 25% de rendimiento.

Este procedimiento se ha llevado a cabo a nivel de Laboratorio, nos ha inducido a considerar una planta de recuperación de Alcohol, insumo que de ser utilizado aumentaría a niveles prohibitivos los costos, se ha realizado el estudio de una posible planta de recuperación de alcohol.

Para la instalación de la planta se requiere una área de 5,250 m². De acuerdo al cronograma de inversión se ha estimado doce meses para la construcción e instalación de esta nueva unidad de producción. El proyecto se establece como una Empresa Industrial de 2da. Prioridad descentralizada, agrupada dentro del sector privado.

La inversión total del proyecto es:

Inversión Tangible	788,595.9 \$
Inversión Intangible	187,176.9
Capital de Trabajo	33,027.12
Total	1'009,099.92 \$

Esta inversión será cubierta por aporte de accionistas privados y préstamos a mediano y largo plazo. La estructura financiera constituida por una relación deuda-capital de 62.2% /37.8%

Aporte de Accionista	381,932.4 \$
Préstamos	627,167.52

Las fuentes de financiamiento son:

En Moneda Nacional : COFIDE

En Moneda Extranjera: PROVEEDORES DE EQUIPOS Y LA CORPORACION ARBINA DE FOMENTO(CAF) por intermedio de COFIDE, De acuerdo a las condiciones que figuran en el capítulo respectivo.

Para el presupuesto de Ingresos y Egresos de los 10 años de operación de la planta se ha considerado precios constantes de 1979, en base a lo cual se ha elaborado los estudios financieros.

Los ingresos provenientes de la venta del Alginato de Sodio a nivel del Grupo Andino incluyen el Certificado de Reintegro Tributario a la Exportación.

Los precios de venta del Alginato de Sodio puestos en planta son:
(Dls/kg)

Mercado Nacional	Grupo Andino
9.76	5.87

Para el total de la producción durante los 10 años de operación se tiene una utilidad neta de 3'297,445.74 Dls.

El punto de equilibrio esta en 23,850 que corresponde al 10.5% de la capacidad de planta, siendo sensible a cambios en precios de venta y costos variables, no ha si a las variaciones de los costos fijos.

La rentabilidad del Proyecto, las tasas internas de retorno resultantes son las siguientes:

Rentabilidad Económica	26.41%
Financiera	26.06%
Accionista	34.39%

Los valores actuales netos son:

VAN Rentabilidad Económica	670,424.94 \$
VAN Rentabilidad Financiera	479,193.59 \$
VAN Rentabilidad del Accionista	604,157.30 \$

El período de recuperación del Capital es:

Evaluación Económica	5 años, 11 meses
Evaluación Accionista	5 años, 4 meses

CONCLUSIONES

- La demanda del Alginato de Sodio, en el Perú y en el GRAN, justifican la instalación de esta planta.
- La planta debe estar ubicada a un Puerto y Playa a la vez, debido a la materia prima y el transporte del producto.
- La inversión comparada con otros tipos de proyectos es baja dentro de la infraestructura de una planta química.
- El proyecto a los precios actuales de materia prima y producto terminado es rentable por lo que se puede instalar la planta a corto tiempo.
- El punto de equilibrio que es bastante bajo, no es sensible a posibles variaciones en forma notoria.
- La demanda durante los años de operación de la planta esta por encima de la capacidad de producción, en el punto de equilibrio, lo que garantiza la cobertura de los costos

C A P I T U L O I I

ESTUDIO DE MERCADO

2.1. ASPECTOS GENERALES

2.1.1. OBJETIVOS

El estudio de Mercado tiene por objeto determinar la demanda del Alginato de Sodio en el Perú, y en el Grupo Andino, especificando el consumo por su aplicación, precios y tipos de los consumidores.

El tamaño de mercado servirá de base para estimar posteriormente la capacidad de planta como uno de los factores determinantes.

2.1.2. METODOLOGIA

El estudio de mercado se realizó de la siguiente manera.

Debido a que el Alginato de Sodio no se produce en el Perú la demanda aparente está dada por las importaciones, siendo éstas recopiladas del Ministerio de Comercio.

Para determinar los principales consumidores y un perfil aproximado de consumo de los últimos años, se recurrió a las pólizas de importación de las Oficinas de la Aduana.

Con ésta información se obtuvo la demanda histórica que fué proyecta en función del tiempo.

Para la proyección de la demanda se ha empleado el método de los mínimos cuadrados, ajustándose a 4 funciones: lineal, exponencial, potencial, logarítmica, de las cuales se seleccionó la más óptima, en base al valor del coeficiente de correlación R.

Los datos de la demanda histórica del Alginato de Sodio han sido considerados desde 1970 a 1979 para proyectarlos hasta 1991, de éstos datos se tomó como referencia para determinar los principales consumidores, tipos, precios, en cada año se han determinado los países proveedores.

En el Mercado del Grupo Andino las demandas históricas fueron obtenidas de la Junta del Acuerdo de Cartagena.

2.2. EL PRODUCTO, CARACTERÍSTICAS Y APLICACIONES.

2.2.1. MATERIA PRIMA

La materia prima la constituye las algas marinas, estas biológicamente se clasifican en tres grandes grupos:

I.- Chlorophyceae

II- Phaeophyceae

III- Rhodphyceae

En lenguaje común las algas pertenecientes al primer grupo se le conoce como algas verdes, las del segundo grupo, son las llamadas algas pardas, y las del tercer grupo, son las algas rojas,

Nuestra atención se dirigirá hacia las algas pardas, por cuanto las investigaciones realizadas en distintos países han dado como resultado que el ácido alginico que es el constituyente principal del Alginato, se encuentra en mayor proporción en este tipo de alga.

Se sabe que las algas dentro del reino vegetal, es uno de los organismos más simples, no poseen raíces, troncos, ni hojas, como excepción están las algas gigantes del mar, pero aun en este caso

Éstos órganos desempeñan funciones totalmente distintas que en el caso de las algas terrestres.

Las algas en general están constituidas de hidratos de carbono, sales minerales, sustancias nitrogenadas y grasas, y también por un gran contenido de agua. Las algas pardas presentan una coloración que varía entre el verde olivo y el marrón oscuro. Los pigmentos predominantes son la xantofila, la fucoxantina y la clorofila. Las algas pardas presentan el protoplasto rodeado de una pared celulósica, envuelta ésta a su vez por un compuesto que por su apariencia, propiedades físico-químicas es similar a las gomas y mucilagos de los vegetales terrestres, éstas sustancias son las que se conoce como algina que es una mezcla de ácido alginico y sus derivados. Esta algina se encuentra en todas las algas pardas que son exclusivamente marinas, la cual se encuentra en los espacios intercelulares de la pared celulósica, tiene un papel más complicado y distinto que el que tiene la pectina en la pared celular de las plantas terrestres debido a que la algina no sólo sirve como cementante entre las capas celulares del alga sino que está relacionada con la resistencia a la desecación, la absorción de minerales y la retención de materia en la celulosa. Se sabe que la algina aumenta hacia las partes inferiores del estípite, que está presente en las membranas primarias. En general el contenido de algina en el estípite de las algas pardas comercialmente importante es casi constante durante el año en las plantas maduras, pero en las hojas tienen una variación estacional en su contenido de algina. Normalmente el contenido en las hojas alcanza su máximo cuando están maduras.

En la referente a su ubicación Taxonométrica se dirá lo siguiente:

DIVISION : Phaeophyceae

CLASE : Heterogeneratae

ORDEN : Laminariales

GENERO : Lessonia **ESPECIE:** Nigrescens Bory

GENERO : Macrocystis **ESPECIE:** M. Pyrifera Von Humboldt

M. Intergrifolia.

Estos generos se encuentran en agua profunda caso de la lessonia, y en el otro caso sobre las rocas entre los niveles tidales.

Anteriormente gran cantidad de Laminaria y la Macrocystis Pyrifera se quemaban y las cenizas se usaban para extraer el Yodo, y sales de Potasio. Estas algas elaboran varios productos por acción de la fotosíntesis tales como polisacáridos entre los cuales se encuentran la laminaria y el manitol en las laminarias y en las macrocystis grasas, también en la Fucales.

Existe gran cantidad de vitaminas apreciables, como por ejemplo la vitamina C se encuentra junto con otros en la laminaria.

Las algas pardas como alimento para el hombre tienen sus críticas, por ejemplo, los polisacáridos contenidos en ellas son complejos y difícilmente asimilables el contenido de proteínas es escaso y también poco asimilable, pero su valor alimenticio es por las vitaminas y sales minerales que contiene.

La sistemática Ecológica y su aprovechamiento de las algas, se dirá que éstas especies pertenecen a las algas marinas mayores de todas las existentes. Están distribuidas en los mares fríos del hemisferio Norte y penetran dentro de la esfera de corrientes

frías hasta latitudes tropicales (California, el Perú). El límite de la difusión del género coincide con las isotermas de 20° en el mes más caluroso del año en temperaturas mayores de 18 a 20° C, en que ya no se forman órganos de reproducción. El tallo de estas algas pueden ser desarrollado de manera muy diferente, lo que ha sido la razón de que se ha determinado una multitud de especies diferentes sobre las formas variadas de la ampolla de la hoja terminal, que otras hojas se bifurcan, como también la forma y ancho de éstas hojas, se ha visto sin embargo que tales diferencias pequeñas de ninguna manera tienen suficiente valor como para separar las especies (SKOTTSBERG-1908), enumera por ejemplo 22 nombres de especies considerando como sinónimo de *Macrocystis*, pueden ser diferentes por su manera de adaptarse al fondo del mar y de sus órganos correspondientes, distinguiéndose de la siguiente manera:

M. Pyrifera, salen de la base ergida del tronco hapteras hacia todos los lados que se bifurcan en forma diatómica.

M. Intergrifolia, el órgano de fijación consiste en varias ramas en forma de risomas que están fuertemente achatadas y de cuyos contornos salen las hapteras.

Dentro de todos los lugares que podamos mencionar la *Macrocystis* vive sobre fondos rocosos, se puede suponer como seguro que éstas dos algas de color marrón contornean toda la costa rocosa como una faja ancha, lo que pudo colaborar mediante vientos de baja altura a lo largo de la costa de Ilo-Mollendo (Juhl-Noodt), sólo a causa de su producción enorme de materia orgánica son las especies idóneas para un aprovechamiento económico, las mejores cosechas

se obtuvieron en áreas de baja temperatura por término medio; con respecto a las posibilidades de una cosecha de *Macrocystis* se llega primeramente a indicaciones fantásticas referente a varias cosechas durante un sólo año, ésta sin embargo llevaría a una destrucción elevada.

Los hidratos de carbono en las algas marinas en general son de tres tipos:

- a.- Hidratos de carbono solubles en agua, éste grupo lo constituyen la laminaria, el manitol y la fucoidina.
- b.- Poliurónicos, a este grupo es que pertenece el ácido alginico y sus derivados que se encuentran unidos con cationes tales como Sodio Calcio, Magnesio(Wassermann-1939)
- c.- Esteres Sulfónicos, los constituyen los agaróides(agar-agar, carragenina), que se encuentran en las algas rojas son solubles en agua.

2.2.2. COMPOSICION DEL ACIDO ALGINICO

Fue en 1880, que el químico inglés Edward C. Stanford, observó al dejar remojando en agua dulce una especie de laminaria(alga parda) se había formado una solución viscosa y gelatinosa en el recipiente. Quiriendo descubrir las posibilidades económicas Stanford realizó una serie de experimentos tratando de encontrar las propiedades y usos de estas sustancias semejantes al albúmen, que no era soluble en agua, pero sí con pequeñas cantidades de NaOH, KOH, ó Carbonato, la cual al secarla dió una sustancia similar en apariencia a la goma "tragacanto".

Stanford la llamo algina, luego descubrió que añadiendo un ácido

mineral a una solución de algina se producía un precipitado gelatinoso que secado formaba una sustancia dura y cornea, lo identificó como un nuevo ácido, y le dio el nombre de ácido algínico. Conocida la existencia de este nuevo ácido, los investigadores se dedicaron a la búsqueda de su formación molecular. En 1860 Kraffing preparó el ácido algínico, puro, Crtcher y Nelson en 1930 encontraron que estaba formado por el polímero de D-ácido manurónico. Posteriormente se descubrió por medio de cromatografía de papel que el ácido Beta 1-4-L galurónico, estaba también presente en el ácido algínico (Fischer y Dorfel-1955); como resultando de estas investigaciones hoy día se cree que el ácido algínico contiene dos monómeros: ácido poli-D-manurónico y el ácido poli-L-galurónico, Estos monómeros están unidos como copolímeros en cadena del tipo $-M_n$ donde el radical exterior es el COOH, las del tipo $-G_n$, donde el radical es interior y es también el COOH y un tipo intermedio que es $-M-G_n$ en la misma molécula según se muestra en el cuadro 2.D, mostrando las estructuras moleculares, siendo el ácido algínico el constituyente principal del Algina de Sodio.

2.2.3. CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO

Su principal constituyente es la sal sódica del ácido algínico $(C_6H_8O_6)_n$, es un hidrato de carbono gelificable, y de fácil solubilidad en agua y alcalisis, es un polvo cremoso parduzco, puede esterilizarse por calentamiento a 150, durante una hora, éstos pueden ser presentados según el uso a que se le va a dar, pudiendo ser líquidos, pastosos (incluidos las emulsiones dispersiones y soluciones) en bloques trozos, granos, masas no coherentes.

El propylen Glycol es resistente a reacciones con soluciones de algina de elementos metálicos que son anfóteros o de forma compleja con amonio (pueden ser preparados por la adición de hidróxido de amonio), cuando el pH de las soluciones de algina es bajado cerca a un pH de 4.5 las soluciones forman gel, cerca a un pH 3 el ácido alginico se ppt. (excepto para las soluciones de propylene glycol alginato).

El uso de sales metálicas que forman derivados de algina insoluble hacen posible la transformación de las soluciones fluidas en gel y se obtienen cualquiera de las semigelatinas intermedias consistentes entre éstos dos extremos. Escasamente las sales de Calcio tal como el sulfato de Calcio, gluconato de calcio, son a menudo usados para éstos fines. La velocidad de gelificación puede ser controlada por el uso de una solución buffer de fosfato de sodio.

Las soluciones de algina pueden formar películas que son claras tenaces y flexibles y tienen buena adherencia.

No solamente las soluciones de Alginato de Sodio, que forman películas son resistentes a grasas, aceites y solventes orgánicos sino que ellas son compatibles con el común de los plastificantes hidros-cópicos, como la glicerina y el sorbitol.

Estas soluciones pueden ser hechas resistentes al agua, pero con el auxilio de la úrea formaldehído, tipo de resina la cual hace la película insoluble con una solución de una sal alcalino terrea o metal pesado, tal como el cloruro de zinc, el oxiclaururo de Circonio, etc. un método adicional de hacer insoluble las películas es formar un derivado que es soluble en exceso de hidróxido de amo-

nio se hacen películas insolubles, los derivados de metales pueden ser formados de sales de Zn, Al, Cu, Cl, y Fe.

2.2.4. TIPOS DE ALGINATOS DE SODIO

Los tipos de Alginato de Sodio están en función de su grado de viscosidad así tenemos:

La compañía Kelco de Nueva York presenta los siguientes:

Kelgin (viscosidad media)

Kelgin II (de baja viscosidad)

Kelgin XL (viscosidad extra baja)

Kelcosol (de alta viscosidad)

Propilenglicol, Kelcoid HV (de alta viscosidad)

Los alginate Industries Ltd. de Londres presentan los siguientes tipos de Alginatos de Sodio de viscosidades diferentes bajo las designaciones de Manucol SS/LE, SS/LFm SS/LM con pesos moleculares respectivos de 18,000, 63,000, 147,000, y el Alginato de Propilenglicol con el nombre de Manucoléster EA/KN, éstos alginatos en su mayoría se usan para estampados textiles proporcionando un medio para ajustar las características de fluidez de la pasta, además de la viscosidad. Cuando éstas se convierten con agua en una pasta se observará que la fluidez es escasa o densa, similar a la de una pasta de almidón, el último tipo de éstos es un grado de alta viscosidad que proporciona pastas de estampar con fluidez poco densa directamente sin necesidad de utilizar metafosfato de sodio para aumentar la fluidez o el secuestro de calcio, otros tipos de esta naturaleza son ls Manutex C, VK y F que producen pastas fluidas poco densas, éstas dan un rendimiento de color y

hacen que penetre en la tela.

Las ventajas que pueden ofrecer el Alginato en su forma de pasta de estampar podemos resumirlas como:

Las soluciones se preparan en agua fría.

No es necesario tamizar la solución

La viscosidad es controlada fácilmente

Las características de fluidez pueden variarse dentro de una extensa gama.

El color penetra profundamente sin correrse en la tela.

El espesante se elimina fácilmente con el lavado

Los géneros estampados tienen un tacto suave etc.

Esto sería con respecto a la utilización como pasta, en el caso de utilizarlo en medicina o alimentación va a depender del grado de viscosidad que tome.

2.2.5. APLICACION

En cuanto a sus posibilidades de aplicación, son enormes, en general, podríamos decir que son muchísimos los casos en que sustituyen con enormes ventajas a las gelatinas animales y pectinas. En este trabajo citaremos esquemáticamente algunas de las más importantes.

En la industria Alimenticia, se suele emplear el Alginato de Sodio como producto base para formar una película protectora para la conservación de las frutas, verduras, una interesante aplicación consistente en la fabricación de hilos (ayudado por el formaldehído), para embutidos y conservas de carne. Es un buen aglutinante para la manufactura de carne picada y carne sintética (composición

de igual valor alimenticio que la carne natural), a partir de proteínas naturales y también para la conservación a bajas temperaturas.

En la industria Láctea, se emplea como estabilizante para evitar la deposición de la leche envasada y para mantener la viscosidad de los ingredientes de la misma.

En la industria de los helados se usa como estabilizador tanto para mantener durante un tiempo más largo la estructura externa como para evitar la formación de los desagradables cristales de hielo.

En pastelería, proporcionando una textura fina en la elaboración de cremas de mermeladas, sopas, mayonesas, mostazas y otros como un agente viscoso.

En la Industria Farmacéutica, en la elaboración de tabletas de aureomicina suspensiones de terramicina, tabletas de sulfato triple, suspensiones de penicilina, tabletas antiácidas, loción de calamina polvos hemostáticos laxativos de relleno compuestos para impresiones ortopédicas, jaleas quirúrgicas, supositorios, emulsiones de aceite mineral.

En la Industria peletera, cerámica y de porcelana como estabilizador de pigmentos y en suspensiones para el barnizado

En la fabricación de electrodos de soldadura de unión que en el Japón el 20% de la fabricación del Alginato está dedicado a este tipo de industria.

En la elaboración de compuestos contra incendios mejorando la espuma extinguidora de la llama, en soluciones con fosfato de amonio tiene gran empleo.

En la Industria Textil se usa en la sustitución de las féculas y gelatinas pues con el Alginato de Sodio se logran aprestos semi-permanentes e incluso con un cierto grado de impermeabilización. En la Industria del Estampado se emplea (e incluso en algunos casos es insustituible), para la formación de pasta con determinados tipos de colorantes. En nuestra época que tanto abundan las fibras sintéticas y artificiales se emplea Alginato de Sodio como vehículo base, que mezclado e hilado con fibras cortadas, artificiales, forma una amplia variedad con características especiales, que incluso superan a las propias fibras naturales.

También se ha comprobado su enorme interés en la industria de los hilados textiles ya que parece ser que mediante la impregnación del hilo sin retorcer con una solución al 4%, de Alginato de Sodio, se consigue hilos con un 7- 12% de incremento de resistencia. También se ha observado en la práctica que los hilos así tratados aumentan su resistencia frente a la polilla y mohos.

Por su propiedad esencial de formar soluciones viscosas y adhesivas se ha empleado con éxito en la fabricación de insecticidas y hoy vemos su presencia en preparaciones a base de D.D.T. gamahexano, nictina aldrin, arseniato de cobre etc.

En la sustitución de la gelatina y de la cola fuerte, se usa en la industria de clarificación de vinos y cerveza, etc. a las dosis que generalmente se emplean la albúmina, siguiendo el mismo método preparatorio.

Por su facilidad de formar Alginato de Calcio, se usa como ablandador de agua de calderas, ya que en este tipo de aplicación su disposición coloidal facilita la formación de grandes aglomeracio-

nes calcáreas que se depositan con facilidad.

En la Industria del caucho natural y sintético se aprovechan sus propiedades coagulantes, gracias a las cuales es fácil lograr objetos moldeados, difícil de obtener sin la ayuda de tan valioso auxiliar.

En la fabricación de pinturas de "agua", a base de resinas de acetato de polivinilo, o bien de resinas acrílicas, se suele usar como estabilizante, para evitar una deposición rápida de los pigmentos así como también para los pigmentos sean consistentes y difíciles de reincorporar.

Su efecto, en la industria de la curtiembre se usa Alginato de Sodio, como penetrante y activante de los materiales curtientes con emulsionantes de los productos llamados "nutrientes", a base de aceites y sus derivados; si bien en ésta aplicación se considera de interés como base para la preparación de colas y aprestos para el cuero, y otros usos.

2.3. COMPORTAMIENTO DEL CONSUMO HISTORICO Y PROYECTADO

2.3.1. ANALISIS DEL CONSUMO INTERNO

De acuerdo a datos obtenidos de las importaciones del Alginato de Sodio, en el año 1979, se sabe que existe aproximadamente más de 30 empresas que consumen dicho producto.

2.3.1.1. RELACION DE EMPRESAS

Estas pueden ser agrupadas de acuerdo al uso final que se le da al Alginato de Sodio.

Las principales compañías consumidoras son:

a) EN TEXTILERIA

Nuevo Mundo

Fábrica de Tejidos La Unión

Credisa División Textil

Cuvisa

Algodonera Santa María

b) Alimentos Helados.

P. y A. Donofrio S.A.

El Tigre

Field

c) Farmacia, Medina y Dental y Perfumería

Lab. Farmadental

Tarrillo Barba Alejandro

Lab. Farmacéutico Peruano

SANDOZ PERUS.A.

Barreira de Pareja L.

Lab. Alfa

Lab. Farmaindustria

Lab. ESFASA

Corporación Farmacéutica

Lab. EFESA S.A.

Productos Nutritivos y Farmacéuticos

Industria Farmacéutica Peruana.

d) Pinturas, Emulsiones.

Química Suiza S.A.

Bayer S.A.

Hoechst Peruana S.A.

Tennant Industrial S.A.

e) Otros

Tecnicolor S.A.

Explosivos S.A.

Bioquímica Aplicada

Dresser Service Inc.

A. Montenegroy Cia. S.A.

Norvich Pharnal Company del Perú.

Nota: Una relación mas completa se encuentra en el Apéndice 2.3.1.1. donde se indican el %, consumido por cada una de las compañías.

2.3.1.2. PERFIL DE CONSUMO

De acuerdo al uso de Alginato de Sodio, la estructura del mercado nacional es el siguiente:

- Textilera (para estampado, aprestado, etc)	40%
- Alimentos (Helados, Confitería, Dulcería, Lácteos)	10%
- Farmacia, Perfumería, Dental	20%
- Pinturas (emulsiones)	15%
Ø Otros	15%
Total.....	100%

2.3.1.3. DEMANDA HISTORICA NACIONAL

Se tiene de acuerdo a las importaciones de Alginato de Sodio a partir de 1970, teniéndose anteriormente datos pero a fin de uniformizar y hacer comparaciones y proyecciones a nivel del

Grupo Andino, es que se han recopilado los datos, a partir de 1970.

El comportamiento del mercado nacional ha sido ascendente con algunas variaciones habiéndose realizado la mayor adquisición en el año de 1976, para luego decrecer, de acuerdo a la tasa de crecimiento pronosticada por el Acuerdo de Cartagena, es aproximada, de 3.15%, en el cuadro 2.1 se enumeran las cantidades los costos y precios unitarios así como su tasa de crecimiento del producto.

Para satisfacer la demanda interna del mercado, se importó de diferentes países siendo el principal E.U. siguiéndole El Reino Unido, Alemania.

Entre los principales proveedores de E.U. figuran:

Kelco Company de San Diego

Algin Corporation

Entre el principal proveedor del Reino Unido está Alginate Industries Limited .

Estos han sido proveedores continuos de nuestro país, también hemos importado de la Argentina que comenzó a producir desde 1971, con la fábrica de Alginic Argentina que pertenece a la Cia. Gasco S.A., localizada en Buenos Aires. En el cuadro 2.2 figuran las importaciones, por países.

2.3.1.4. DEMANDA HISTORICA DEL GRUPO ANDINO

La del Alginato de Sodio, a nivel del Grupo Andino, ha tenido una tasa de crecimiento, decreciente, en los últimos años según figura en los cuadros respectivos. Teniendo en algunos años, gran demanda.

2.3.1.4.1. MERCADO DE BOLIVIA

Su comportamiento histórico explica que ha ido en aumento salvo, en el año de 1977, en que decrece, se puede decir que su importación no ha sido de gran magnitud ya que en su mayoría todos sus productos llegan ya manufacturados, y directamente al consumidor; pero, se le considera dentro del mercado por pertenecer al Grupo. Sus principales proveedores han sido Alemania Occidental y EE.UU., en los cuadros 2.4 y 2.5, figuran las demandas y las importaciones por países, su tasa de crecimiento ha sido baja (la pronosticada).

2.3.1.4.2. MERCADO DE ECUADOR

Este país ha incrementado sus importaciones de Alginato en forma proporcional aumentando considerablemente cuando disminuyen los precios; pero en los últimos años, el aumento de la cantidad demandada ha tenido precios altos, siendo su tasa de crecimiento pronosticada de 3.55% dentro del grupo para el sector industrial.

Su principal proveedor ha sido Alemania Occidental, Reino Unido y EE.UU.

En los cuadros 2.6 y 2.7 figuran sus importaciones y su tasa de crecimiento durante los años de 1970 a 1979 que son favorables.

2.3.1.4.3. MERCADO DE COLOMBIA

Las importaciones de éste país conforme se ve en el cuadro

2.8, nos hace ver que su mayor importación la realizó en el año de 1970, para luego decrecer, y estar en constantes altibajos, lo cual hace un mercado inestable, se puede decir que las importaciones sufrieron un fenómeno que puede abarcar la parte económica, como la social, con respecto a este tipo de insumo, cuando se creía que se iba a obtener una mayor demanda; se nota una disminución repentina, aún con una tasa de crecimiento casi constante para el período de 1970 a 1980, siendo ésta de 3.7%. En los cuadros 2.8 y 2.9 figuran las importaciones por países, y su tasa de crecimiento, así como los precios.

Su principal proveedor ha sido Reino Unido, Alemania Occidental y EE.UU., como también se puede decir que sus excedentes los ha vendido.

2.3.1.4.4. MERCADO DE VENEZUELA

Sus importaciones han sido irregulares, pero es el país que mayormente ha importado de este producto. La tasa de crecimiento de producción para el período de 1970 a 1980 pronosticada, ha sido de 3.79%; pero, con variaciones a la que está sujeta éste tipo de producto.

Los principales proveedores han sido EE.UU., Reino Unido, y en América Latina, han sido Argentina, Colombia y México. En los cuadros 2.10 y 2.11 figuran sus demandas: importaciones por países, precios y sus tasas de crecimiento durante los años de referencia.

2.3.2. ANALISIS DE LA DEMANDA PROYECTADA

2.3.2.1. ESPECTATIVAS DE CRECIMIENTO

La razones que justifican la certeza de un futuro promisorio para la industria del Alginato son:

- La Orientación hacia regiones diferentes de producción a los tradicionales conocidos.
- El crecimiento de industrias que utilizan éste tipo de producto
- La versatilidad del producto en sus múltiples aplicaciones, pudiendo producir bienes de las más distintas índoles.

2.3.2.2. PROYECCION DE LA DEMANDA EN EL PERU

La proyección se realizó en función del tiempo, ajustándose por regresión a cuatro funciones: la lineal, exponencial, potencial y logarítmica, seleccionando la función con mayor coeficiente de correlación, según figura en el apéndice 2.3.2.1. que en forma detallada se explica como se han realizado los cálculos; la mejor proyección que da un coeficiente de correlación alto, es la potencial; luego ésta ha sido elegida conforme se muestra en el cuadro 2.12, con su respectiva tasa de crecimiento.

2.3.2.3. PROYECCION DE LA DEMANDA EN EL MERCADO ANDINO

Como se ha dicho anteriormente, se han utilizado métodos para ajustar los datos obtenidos y dar un pronóstico aproximado, si consideramos en forma individual cada mercado del Grupo Andino, se verá que los coeficientes de correlación por sí solos nos di-

cen que el mercado no es factible en el caso de Colombia y Ecuador; en que el primero su coeficiente es negativo, y en el segundo, es bajo para el mismo tipo de línea de regresión, en que para los restantes es la óptima (caso de la línea de regresión potencial). Por esta razón se considera como mercado el Grupo Andino, como un solo ente, y se verá que es tentador y factible para poder ofrecer nuestro producto a otros mercados, en el cuadro 2.13 figura la demanda proyectada a nivel del Grupo Andino, en los apéndices, figuran las proyectadas para cada país del Grupo Andino mostrando su tasa de crecimiento respectiva y su selección como alternativa.

2.3.2.4. POSIBILIDADES DEL MERCADO DEL PROYECTO

De acuerdo a las proyecciones de la demanda del Alginato tanto en el Mercado Interno como en el Mercado del Grupo Andino, el consumo de éste producto tiende a aumentar, ya que todos los países del Grupo Andino son importadores del mismo ya que, su producción, es nula, es decir son mercados potenciales; habiendo la ventaja de los vínculos comerciales que el Perú tiene con ellos.

Según el cuadro 2.14 la producción del primer año satisficará en un 42.6% el mercado interno, y la diferencia será para el Mercado Externo (Grupo Andino), satisficando su demanda en un 17.42%, en el décimo año satisficará en un 55.2%, el mercado Nacional, y llegando a cubrir 37.40% el Mercado del Grupo Andino, con respecto a lo pronosticado.

Como consecuencia, se logrará un mayor ingreso de divisas

por el valor agregado del productor en lugar de exportarla en forma de materia prima seca, incentivando la política del Gobierno.

Cabe mencionar que la Empresa se asegura un mínimo de ingreso del 30% por CERTEX, a la exportación por el Alginato, por ser un producto no tradicional.

2.4. ESTUDIO DE LA OFERTA

Debido a que toda la demanda del Alginato es satisfecha íntegramente por importaciones, la localización de la oferta se ha hecho en base a las importaciones por países de procedencia.

Así de acuerdo a los anuarios estadísticos de Comercio Exterior, figuran como principales exportadores en el mundo EE.UU. Alemania Occidental, Reino Unido conforme figura en el cuadro 2.15, en el que damos los porcentajes de los países exportadores a nivel del Grupo Andino.

2.5. COMERCIALIZACION Y PRECIOS

2.5.1. PRESENTACION DEL PRODUCTO.

El Alginato de Sodio, se expendera en la misma forma que se encuentra no es necesario agregarle ningún aditivo, salvo ya en su utilización, pudiéndose almacenar, sin ningún riesgo.

El envasado se hara en bolsas de polietileno, cada una de 10 kg.

2.5.2. CANALES DE COMERCIALIZACION

El Alginato de Sodio es un producto que no puede usarlo el consu-

misor final; requiere todavía su transformación respectiva, y ésta se realiza por Compañías procesadoras de diferentes productos, como ya se ha dicho anteriormente, siendo éstas principales consumidoras.

Así el Alginato de Sodio será comercializado directamente de la fábrica por intermedio de la Sección de Ventas a los consumidores

2.5.3. PRECIOS

Los precios han variado mucho dentro del Grupo Andino, según figuran en los cuadros anteriores, siendo los precios unitarios, pero si analizamos los precios con respecto a los países proveedores veremos que distan mucho de éstos según el cuadro 2.16 obtenido a partir de pólizas de seguros de importación de las oficinas de la Aduana donde se ha hecho un muestreo para determinar el precio FOB del Alginato de Sodio, en 1979 para diferentes países.

2.5.4. PRECIO EN EL MERCADO NACIONAL

El cálculo del precio del Alginato en el mercado nacional (incluido seguros, fletes, impuestos, etc) se ha considerado un precio promedio de acuerdo a las pólizas de importación, para el año de 1979.

Precio FOB 5.87 Dls/kg. al cambio de Dls. USA: 405 soles/kg se tiene que un kg de Alginato de Sodio equivale a 2,377.35 soles si:

- Precio FOB	2,377.35
- Fletes seguros: 20% FOB	
Precio CIF: 1.20 FOB	2,852.82

Impuestos Arancelarios °		
especifico por kg.		42.79
- Ad-valoren 42% exoneración		
arancelaria 50% °°		599.09
Total de Impuestos Arancelarios		641.88
- Impuestos Internos 6%		171.17
DL 22173 10%		285.28
- DL 22342 1%		2.85
Total		3,954.00

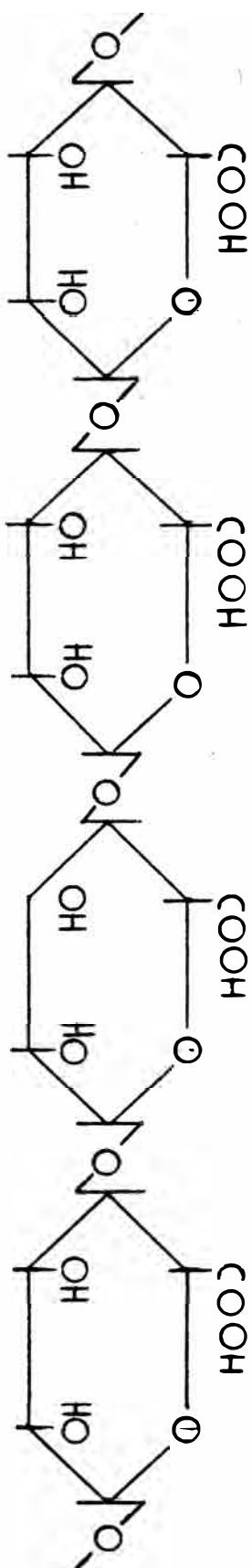
- ° Todos los impuestos arancelarios por DL son deducidos como un porcentaje del precio CIF
- °° Incentivos tributarios de 2da. prioridad DL 18350

De lo expuesto, anteriormente se deduce que el precio del Alcinato de Sodio en el Mercado, es de (3,954.00 2,377.35)

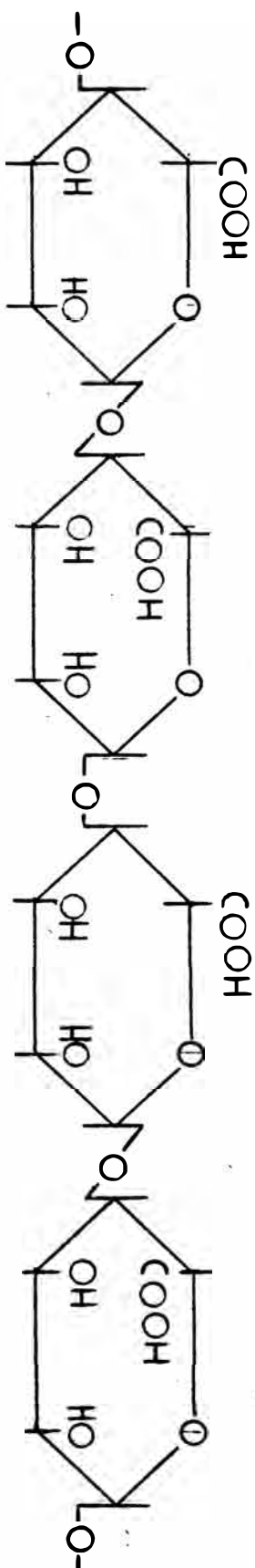
1.67 veces el precio FOB

El Kg. de Alcinato de Sodio será de : 9.76 Dls.

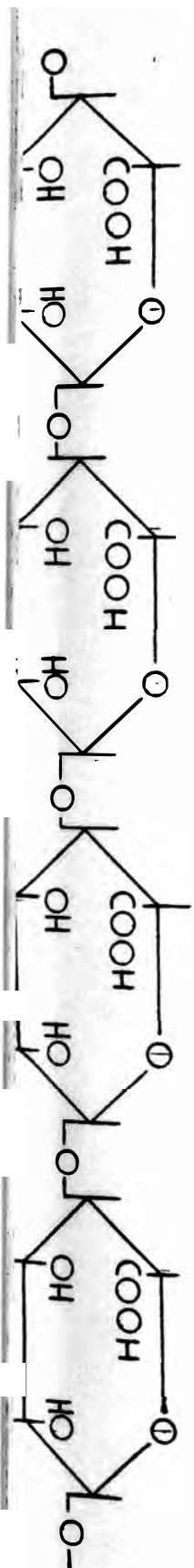
ESTRUCUTURA 1



ESTRUCUTURA 2 -M-G-M-G-



ESTRUCUTURA 3 -G-G-G-G-



DEMANDA INTERNA DEL ALGINATO DE SODIO (2.1)

ANO	CANTIDAD (KG)	VALOR CIF (US\$/.)	VALOR UNITARIO (US \$/)	TASA DE CRECIMIENTO %
1970	1,281	3,289.00	2.567	
1971	5,907	16,823.00	2,848	361.124
1972	3,509	12,305.00	3.507	-40.59
1973	14,129	42,320.00	2.995	302.650
1974	8,015	24,925.00	3.109	43.27
1975	9,407	49,321.00	5.243	17.36
1976	35,784	115,573.00	3.229	280.390
1977	16,601	92,947.20	5.598	53.60
1978	15,759	93,150.00	5.910	-5.07
1979	18,654	124,821.19	6.691.	18.37
TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO				103.11

FUENTE: ANUARIO DE ESTADISTICA DE COMERCIO EXTERIOR; OFICINA DE ESTADISTICA-
MINISTERIO DE COMERCIO.

IMPORTACIONES POR PAISES DE PERU (KG) (2.2)

PAIS/PAIS	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	19
ALEMANIA OCCIDENTAL	37	10	548	553	646	1128	84	130	391	568
CANADA	265	60	11	32	20					113
EE. UU.	365	2,100	1,101	7,558	3,110	1,683	27,542	8,957	9,512	9,715
SUIZA	33		275	46	110	202	238	274	38	234
FRANCIA	512	1,616		3,603	2,036	1,202	619	202	172	1,746
PAISES BAJOS				321		149	149	150		456
REINO UNIDO		1,642	1,432	1,327	1,500	3,251	6,928	6,304	5,416	4,818
ARGENTINA			109	310	560	1,404		454		
AUSTRIA			20							53
JAPON			3			10				46
SUECIA			10			313				250
COLOMBIA				344						70
ESPAÑA				30	22	29	218	70	230	154
NEERUELA		504								450
ITALIA						36				
TOTAL	1,231	5,907	3,509	14,129	8,015	9,407	35,784	16,601	15,759	18,654

DEMANDA DE ALGINATO DE SODIO DE BOLIVIA (2.4)

AÑO	CANTIDAD (KG)	VALOR CIF (US\$/)	VALOR UNITARIO (US\$/)	TASA DE CRECIMIENTO %
1970	203	472.00	2.325	
1971	270	602.00	2.229	33.00
1972	400	1,270.00	3.175	48.14
1973	730	2,409.00	3.300	82.50
1974	960	3,360.00	3.500	31.50
1975	4763	14,953.60	3,200	396.14
1976	13,089	29,450.25	2.250	174.80
1977	3,343	8,303.00	2.483	-74.45
1978	12,272	23,231.00	1.893	267.09
1979	14,959	38,394.61	2.567	21.89
TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO				98.06%

FUENTE: INFORMACION GENERAL SOBRE PRODUCTOS- JUNTA DEL ACUERDO DE CARTAGENA.

IMPORTACIONES POR PAISES DE BOLIVIA (KC) (2.5)

PAISES/ATA	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
ALEMANIA OCCID.	203	240	156	420	630	826	735	797	11,125	13,247
ARGENTINA		30	48	110	30					
EE.UU.			196	200	300	2,735	10,245	2,449		
BRASIL						1,200	2,091	47		
SUIZA						2	17			
ESPAÑA									37	40
NORUEGA									1,008	1,250
PAISES BAJOS									102	420
TOTAL	203	270	400	730	960	4,763	13,089	3,343	12,272	14,957

FUENTE: JUNTA DE ACUERDO DE CARTAGENA-- INFORMACION GENERAL SOBRE PRODUCTOS

DEMANDA DEL ALGINATO DE SODIO EN ECUADOR (2.6)

ANO	CANTIDAD (KG)	VALOR CIF(US\$)	VALOR UNITARIO (US\$)	TASA DE CRECIMIENTO %
1970	3,482	8,113	2.329	
1971	3,536	10,488	2.885	4.42
1972	39,537	40,874	1.039	981.87
1973	33,094	40,391	1.221	-15.89
1974	37,290	49,264	1.321	12.71
1975	15,555	33,455	2.097	-57.21
1976	2,156	11,132	5,163	-86.48
1977	15,258	72,947	4,781	607.69
1978	15,264	63,163	4,138	0.03
1979	18,187	131,959.65	6,950	24.39
TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO				147.15

FUENTE: INFORMACION GENERAL SOBRE PRODUCTOS- JUNTA DEL ACUERDO DE CARTAGENA

IMPORTACIONES POR PAISES DE ECUADOR (KG) (2.7)

PAIS/AÑO	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
ALEMANIA	1,153		31,530	14,145	15,306		11	85		6,926
ARGENTINA			19	20	43					21
EE.UU.	1,046		1,335	9,430	12,332	9,076	978	1,719	4,000	11,340
ITALIA			1,000	1,200						
REINO UNIDO	1,253	3,636	6,383	8,466	9,466	6,866	1,200	9,500	10,102	700
SUIZA				23	46					
PANAMA	30		70		130					
COLOMBIA						13			214	
PAISES BAJOS							1,047	3,954	948	
TOTAL	3,482	3,636	39,337	33,084	37,290	15,955	3,236	15,258	15,264	18,987

2-29

FUENTE: INFORMACION GENERAL SOBRE PRODUCTOS- JUNTA DE ACUERDO DE CARTAGENA

DEMANDA DE ALGINATO DE SODIO EN COLOMBIA (2.8)

AFIO	CANTIDAD (KG)	VALOR CIF (US\$/)	VALOR UNITARIO (US\$/)	TASA DE CRECIMIENTO %
1970	73,116	159,571	2.290	
1971	24,125	53,985	2.237	- 65.58
1972	17,917	65,026	3.629	- 25.74
1973	31,674	94,543	2.726	93.52
1974	36,450	121,385	3.330	5.12
1975	25,894	114,403	4.418	-28.96
1976	26,481	122,522	5.004	- 5.45
1977	14,625	89,806	6.140	-40.25
1978	14,232	70,699	4.967	3.03
1979	13,813	70,168	5.079	- 5.55
TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO				- 6.986

2-30

FUENTE: INFORMACION GENERAL DE PRODUCTOS- JUNTA DEL ACUERDO DE CARTAGENA

IMPORTACIONES POR PAISES DE COLOMBIA (KG) (2.º)

PAIS/AÑO	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
EE.UU.	15,202	3,313	14,049	5,206	8,300	11,509	3,989	11,508	3,859	6,653
ALEMANIA OCCD.	32,735	2,100	284	454	546	3,045	2,542	1,161	64	2,509
FRANCIA									1	5
PAISES BAJOS	859	806	250	547	843	300	300	275	300	349
NORUEGA		1,400	500	8,235	9,432	6,240	300			519
REINO UNIDO	21,250	16,300	2,706	19,409	22,106	4,100	14,350	1,681	9,003	1,276
SUIZA		11	30	35	40					
SUECIA	50	100	100		200				49	
ESPAÑA		99		336	432					
ITALIA				452	546					
PANAMA					272	600			947	1,085
CANADA							3,000		38	
BRASIL										1,417
TOTAL	70,116	24,129	17,017	36,476	42,717	25,894	24,481	14,625	14,232	13,313

FUENTE: INFORMACION GENERAL DE PRODUCTOS- JUNTA DEL ACUERDO DE CARTAGENA

DEMANDA DE ALGINATO DE SODIO EN VENEZUELA (KG) (2,10)

ANO	CANTIDAD (KG)	VALOR CIF (US\$7)	PRECIO UNITARIO (US\$7)	TASA DE CRECIMIENTO %
1970	3,868	12,260	3,169	
1971	118,022	639,435	1,209	2,951,00
1972	27,497	73,102	2,321	- 73,31
1973	174,618	223,933	1,287	452,49
1974	50,177	171,804	3,424	-71,16
1975	70,100	320,380	4,570	39,70
1976	271,831	988,685	4,467	215,73
1977	173,656	679,247	3,911	-21,54
1978	122,958	490,059	3,98	-29,19
1979	95,258	758,472	7,96	-22,52
TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO				344,12

FUENTE: INFORMACION GENERAL DE PRODUCTOS - JUNTA DEL ACUERDO DE CARTAGENA

IMPORTACIONES POR PAISES DE VENEZUELA (KG) (2.11)

PAIS/AÑO	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
ALEMANIA OCC.	39	7,491	958	1,288	9,726	11,859	6,608	1,145	777	12,388
EE.UU.	2,572	24,575	23,372	35,151	21,175	24,136	175,198	136,096	27,344	50,392
FRANCIA	1,052	2,559		22	180	104	158	212	39	62
ITALIA			951	2,168	60				1,701	5
URUGUAY					60					
NORUEGA	152	152	605		504	706	1,310		908	706
REINO UNIDO	53	1,736	3,712	11,776	7,841	30,061	32,581	33,119	90,629	31,559
SUIZA		34	99	10		60	2,169	2,158	962	27
AUSTRIA		19								
COLOMBIA		52							349	
CANADA				855	2,752				3,100	
PAISES BAJOS		74,414		1,066	5,989	30,061	3,245	4	2	
ISLA ORUGA			1,800		1					
SUECIA				1,222	1,911		1		1	
Argentina					68		261		1,300	
MEXICO				120,456	150				6,890	
COSTA RICA						122		317	1,311	
PANAMA									947	78
JAPON						5				
ESPAÑA										11
BRASIL										10
TOTAL :	3,848	118,022	31,497	174,018	50,177	79,100	221,331	173,656	122,958	95,259

DEMANDA PROYECTADA PARA EL PERU (KG) (2.12)

ANO	CANTIDAD	TASA DE CRECIMIENTO %
11	34,114.35	
12	38,742.51	13.5
13	43,552.24	12.4
14	48,536.75	11.4
15	53,688.33	10.6
16	59,001.18	9.89
17	64,469.79	9.26
18	70,089.15	8.71
19	75,854.71	8.22
20	81,762.25	7.78
TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO		10.19%

2-30

FUENTE: APENDICE 2.3.2.1.

DEMANDA PROYECTADA PARA EL RESTO DEL GRAN (KG) (2.13)

AÑO	CANTIDAD	TASA DE CRECIMIENTO %
11	326,592.88	
12	352,533.63	7.94
13	378,126.95	7.20
14	403,394.03	6.68
15	428,353.30	6.18
16	453,020.81	5.75
17	477,410.71	5.38
18	501,835.70	5.05
19	525,407.05	4.75
20	549,034.96	4.49
TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO		5.93%

FUENTE: APENDICE 2.3.2.3.

MERCADO DEL PROYECTO (2.14) (KG)

MERCADO/AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INTERNO	14,130	17,096	19,869	22,851	26,039	29,436	33,039	36,854	40,869	45,096
%	42.6	44.12	45.98	47.07	48.50	49.89	51.24	52.58	53.87	55.20
EXTERNO	56,888	69,318	82,765	97,228	112,709	129,206	146,720	165,250	184,797	205,361
%	17.42	19.66	21.88	24.11	26.31	28.52	30.73	32.94	35.17	37.40
TOTAL	71,418	86,514	102,634	120,079	138,748	158,648	179,759	202,104	225,666	250,457

% : Porcentaje de satisfacción de la demanda Proyectada.

LAS IMPORTACIONES DE ALGINATO DE SODIO PARA 1979 DE ACUERDO
AL PAIS DE PROCEDENCIA A NIVEL DEL GRUPO ANDINO (2.15

PAIS DE ORIGEN	CANTIDAD (KG)	%
ALEMANIA OCCIDENTAL	35,638	22.04
EE.UU.	78,100	48.30
REINO UNIDO	38,353	23.72
NORUEGA	2,925	1.8
FRANCIA	1,815	1.1
PANAMA	1,163	0.7
BRASIL	1,427	8.8
PAISES BAJOS	1,227	0.76
SUIZA	261	0.16
ESPAÑA	205	0.13
SUECIA	250	0.15
COLOMBIA	70	0.04
JAPON	46	0.03
AUSTRIA	53	0.03
CANADA	113	0.07
ARGENTINA	21	0.01
ITALIA	5	0.003
TOTAL	161,672	100,000

PRECIOS EN LOS PRINCIPALES PAISES PROVEEDORES (2.16
(FOB)

PAIS DE ORIGEN	PRECIO (US\$7)	FOB
ALEMANIA	10.19	
BRASIL	2.53	
ESPAÑA	16.39	
EE.UU.	6.46	
FRANCIA	3.50	
ITALIA	24.00	
JAPON	8.19	
PAISES BAJOS	22.20	
REINO UNIDO	5.15	
SUIZA	16.571	
PRECIOPROMEDIO :	11.518	

FUENTE: POLIZA DE SEGUROS DE LA ADUANA

C A P I T U L O I I I

TAMAÑO Y LOCALIZACION

3.1. JUSTIFICACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA

3.1.1. INTRODUCCION

Cuando se habla del tamaño de planta se hace casi referencia al número de unidades producidas durante un período de financiamiento normal, no obstante dicho tamaño también puede expresarse en otra forma de medida dependiendo del tipo del proyecto.

La necesidad de tener en cuenta unidades en stock, y hacer más flexible el funcionamiento según la demanda que pueda presentarse, hace que la producción no corresponda a un 100% de la Capacidad instalada, por lo general depende de los diferentes factores que involucran en un proyecto.

Dentro de las relaciones con el tamaño, hay factores fundamentales que revisten un especial interés como son: El tamaño-mercado, en cuyo análisis adquiere especial interés el dinamismo de la demanda y la distribución geográfica. Como también los factores técnicos sobre el tamaño del proyecto.

3.1.2. TAMAÑO-MERCADO

Es el elemento de juicio más importante para determinar el tamaño del proyecto, es generalmente la cuantía de la demanda que ha de atenderse "Pero en términos generales el tamaño de una fábrica o su capacidad no puede ser mayor que la demanda, ni debe ser

más pequeño, que el tamaño mínimo adecuado de la región(1)
De acuerdo a datos del estudio de Mercado y también técnicos la capacidad de planta debe ser de 3,274 kg. de algas pardas por día de trabajo(considerando un día de 8 horas), habiéndose calculado un rendimiento de 25.5%, que nos va a permitir alcanzar al finalizar el 10mo. año una producción de 250,457 kg. de Alginato de Sodio en su capacidad máxima.

El primer año se trabajará con un 23.5% de su capacidad instalada, incrementándose su producción en forma aproximada en un 18.0% anualmente hasta alcanzar el 100% su máxima capacidad.

La materia prima utilizada será la *Lessonia Nigrescens* Bory, la *Macrocystis Intergrifolia* y la *Pyrifera*.

3.1.3. DISTRIBUCION GEOGRAFICA DEL MERCADO

La forma en que se encuentra geográficamente repartida la demanda puede ser un factor de mucha importancia en la decisión sobre el tamaño de la fábrica, Es importante advertir que al considerar las fuerzas locacionales debe analizarse la escala en función del costo de entrega en los puntos de distribución. Siendo su mercado el ANDINO.

3.1.4. TAMAÑO-TECNICA E INVERSIONES

Es necesario puesto que la determinación del Proceso ó Técnica de Producción, elegida, dependerá del Costo de Producción que

(1) Manual de Proyectos de desarrollo Económico Cap. IV.

de ser tan elevada la posibilidad de operar quedaría fuera de consideraciones. Tal como en el caso de las formas automáticas; es por eso que el proceso elegido ha sido seleccionado con la finalidad de ser un proceso simple, obteniéndose un producto de alta calidad, viendo la posibilidad de que se adquiriera en el Mercado Interno y como también su ingreso en el Mercado del Grupo Andino. Las características de la Plantas de Alginato de Sodio que existen están limitadas a la materia prima que existe, pero de acuerdo a informaciones obtenidas por intermedio de INDUPERU, el tamaño mínimo económico para una planta es aproximadamente de 240 Tm/año, lo cual sería alcanzada cuando la planta trabaje al 100% de capacidad, así mismo, el tipo y calidad de materia prima a utilizarse se encuentra dentro de los límites de aceptabilidad requeridos por la tecnología escogida, y por las normas establecidas.

Los proveedores de equipos a los que hemos recurrido nos han proporcionado cotizaciones de equipos y maquinarias, las que se deben adaptar a ésta planta, lo que nos limita con respecto a la inversión, lo cual son promisorios para una industria de este tipo.

Debido al desconocimiento parcial con respecto al potencial algológico, de nuestro país el ritmo de producción considerado para el inicio de producción es de 238,0 kg. de Alginato de Sodio, por día, dando lugar a una ubicación de expectativa para poder contar con la suficiente cantidad de algas pardas, siendo los límites entre Moquegua y Lima, ya que es Zona donde existe una abundancia, dentro de las posibilidades de algas, se ha llevado a cabo estudios para formar cultivos de algas, por intermedio del Ministerio de Pesquería.

3.1.5. TAMAÑO FINANCIAMIENTO

Si los recursos financieros son insuficientes para satisfacer las necesidades de capital, de la Planta de tamaño mínimo, es obvio que el proyecto se debe rechazar. Por otro lado, si los recursos de financiamiento fueran favorables podríamos elegir entre varios tamaños para lo cual la evaluaciones que se realizasen no ofrecerían diferencias sustanciales; el criterio de prudencia financiera aconsejaría escoger aquél tamaño, que dando lugar a una evaluación satisfactoria aunque no necesariamente la óptima, puede financiarse con la mayor seguridad y comodidad posible; con respecto a los gastos financieros podemos decir que la tasa de interés para la zona de Ilo es de 34.5% mientras que para Pisco llega a 33%, por la incentiación que realiza el Gobierno, por intermedio de COFIDE, dando preferencia para proyectos que están fuera de Zonas industriales; estos es con lo que se respecta a moneda nacional.

Concluyendo se puede afirmar que las alternativas de tamaño entre las cuales se puede elegir, se ven limitadas a medida que se analizan los factores relacionados con la Ingeniería Inversión y otros que en el cuadro de la demanda tanto interna como en el Grupo Andino se podrá apreciar el porque hemos seguido la tendencia de esta producción, y a la vez también la limitación que se tiene frente a países que ya tienen su Mercado formado, como es el caso de EE.UU. Gran Bretaña, Japón etc.

3.2. JUSTIFICACION DE LA LOCALIZACION

3.2.1. INTRODUCCIONES

La mejor localización de una nueva Unidad de producción debe orientarse hacia los mismos objetivos de Tamaño Óptimo que conduzcan a proporcionar máximas tasas de ganancias si se trata de un inversionista y hacia la obtención de un costo unitario mínimo, si se considera el problema desde el punto de vista social.

El estudio que se va hacer está dirigido hacia factores locacionales que permitan una máxima utilidad o un mínimo costo unitario.

El estudio se va ha centrar con respecto a la Zona de la Materia prima y para luego elegir el punto preciso considerando los demás factores locacionales.

De hecho la zona determinada se centraría entre Tacna y Ancón, ya que en estas zonas es donde se encuentra la mayor población de algas pardas (PHAEOPHYTAS) y siendo el costo de transporte uno de los factores que más incidirían en el costo unitario; la planta debe estar localizada cerca a un puerto.

De las zonas que se mencionan mas adelante se sugiere que podría ser Pisco o Ilo, debido a que estas zonas existen factores necesarios a considerar en la instalación de la planta.

3.2.2. MATERIA PRIMA

Toda la materia prima a emplearse sería nacional de allí que en cuanto a la disponibilidad y costos de los insumos nacionales a excepción del Carbonato de Sodio encierran un problema de transporte. Con respecto a Ilo, cuenta con abundancia de algas pardas del género *Macrocystis* ; además Ilo ofrece facilidades y cuenta con playas amplias para el secado al natural de las algas en su pri-

mera fase, no necesitando grandes esfuerzos de transporte que representan en el costo.

Con respecto a Pisco, ésta zona se caracteriza por la abundancia de las especies *Macrocystis*, la mayor cantidad de exportación (70 % de las algas secas provienen de Pisco como referencia debemos decir que es la base de operación de Alqamar S.A., y otras, según información Estadística; sus facilidades de puerto han mejorado en estos momentos con la inauguración del Puerto Pesquero de PUNTILLAS que se espera que sea el más importante de Latinoamérica.

Insumos Nacionales, se puede mencionar a manera de ejemplo como va a incidir en los costos, al estar en la Zona de Ilo, o de Pisco. Como insumos se utiliza el Acido Clorhídrico y el Cloruro de Calcio; el flete a cobrarse es mayor en Ilo, que en Pisco. De Lima a Ilo el flete aproximadamente vale 15.6 soles/kg. para líquidos y para sólidos 22.5 soles/kg. y en Pisco es de 3.7 soles para líquidos y 4.7 soles para sólidos.

De acuerdo al requerimiento de insumos para una tarea se tendrá:

Acido Clorhídrico 27.61 kg.

Cloruro de Calcio 10.15 kg.

En Ilo : $27.61 \times 15.6 + 10.15 \times 22.5 = 659.09$ soles /kg.

En Pisco : $27.61 \times 3.7 + 10.15 \times 4.7 = 149.862$ soles/kg

La diferencia que existe es a favor de la alternativa de Pisco.

Insumos importados, la importación de insumos por descentralización se tiene la siguiente exoneración de impuestos:

Ilo: 27% del Ad-valóren

Pisco: 25% del Ad-valóren

La diferencia de impuestos es favorable a Pisco.

3.2.3. SITUACION GEOGRAFICA

La localidad de Ilo, se encuentra a 1024 km. al Sur de Lima entre los paralelos $71^{\circ}22'$ y $17^{\circ}35'$ y a una altura de 4 m.s.n.m. se encuentra comunicada con Moquegua mediante una carretera asfaltada de 103 km. de la Capital del Departamento y a 145 km. de la Ciudad de Tacna.

La localidad de Pisco se encuentra en el Departamento de Ica, en los paralelos $76^{\circ}13'$ y $13^{\circ}20'$, aproximadamente a 230 km. al Sur de Lima, cercana a la carretera Panamericana y a una altura de 7 m.s.n.m. .

3.2.4. MANO DE OBRA

Ya que el establecimiento de ésta nueva unidad productora no requiere mano de obra calificada, debido a la simplicidad del proceso en sí la selección de personal puede ser fácilmente realizada al nivel de sueldos mínimos y de acuerdo a la escala de sueldos y salarios, del sector Pesquería, y con su respectivos ajustes.

Para Ilo:

Empleados (hombres y mujeres) 2,200 soles

Obreros : 950.00

Para Pisco:

Empleados (hombres y mujeres) 2,000 soles

Obreros : 900.00 soles

En Ilo la mano de Obra oscila entre 15 a 45 años

En Pisco la mano de Obra oscila entre 15 a 50 años

Por otro lado, en los lugares mencionados existe la tendencia hacia la actividad pesquera; pero, en el caso de Ilo hay una tendencia hacia la actividad minera, no existe mucha dinámica sindical en Pisco, en Ilo sí.

3.2.5. SUMINISTRO DE AGUA Y ENERGIA

Insumo indispensable para el tratamiento de la materia prima, es el agua, y vemos que Ilo cuenta con 2 plantas de agua potable que extraen agua dulce del subsuelo, al precio de 35 soles el metro cúbico.

En Pisco el abastecimiento de agua proviene de fuentes municipales; existe actualmente un Reservoirio de agua potable y de otra agua del subsuelo en la Pascana(San Andres) Se está realizando estudios para dotarla de una red de agua y desagüe y ampliación de la misma . El precio es de 30 soles m3.

El servicio de energía eléctrica es adecuado en las dos zonas.

En Ilo; la energía es generada por la Planta Hidroeléctrica de Aricota que tiene un tendido de red hasta Ilo y suministra energía eléctrica industrial a las diferentes industrias existentes. El costo es de 18 soles por kw/hr.

En Pisco el Servicio de Energía Eléctrica es adecuado para ésta Zona; hay que hacer referencia que toda la región está dotada de considerable volumen de energía de la Central Hidroeléctrica del Mantaro, al costo de 15 soles kw/hr. y hay posibilidades de recibir energía de la futura planta Hidroeléctrica de Ene.

3.2.6. COSTO DE TERRENO

En Ilo, el área para la instalación de la Planta, el metro cuadrado está en 4,500 soles (informe del Concejo Municipal)

En Pisco el costo del metro cuadrado para la instalación de planta 3,700 soles.

3.2.7. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

Las condiciones climatológicas en el Puerto de Ilo, tiene las siguientes características durante éstos últimos años (ver acápite 3.2.7) se puede notar que la temperatura promedio oscila entre $13^{\circ}2'$ y $17^{\circ}8'$ C, es decir que tiene una diferencia de $4^{\circ}6'$ C; es importante tener una diferencia de temperatura relativamente alta para aprovechar los rayos solares para el secado de las algas; con respecto a la humedad relativa, se observó durante todo el año que varía entre 70 a 80% (ver anexo 3.2.7) lo cual está en función de la estación del año, siendo necesario considerar la humedad relativa para el secado de las algas. Con respecto a Pisco, se puede decir que es un clima seco, que favorece el secado fácil de las algas pudiéndose notar que la temperatura promedio, está entre 15 a $23^{\circ}2'$ C; es decir, que existe una diferencia de $8^{\circ}2'$ C, y una humedad relativa que fluctúa entre 82 y 75% (ver anexo 3.2.7.)

3.2.8. TRANSPORTE

No obstante tener ambas zonas los mismos medios de transporte terrestres y marítimos, Pisco tiene la ventaja debido a que posee vías de comunicación más diversificadas a los diferentes lugares del Perú y del GRAN por intermedio del Puerto del Callao

y sus posible Puerto de PUNTILLAS que en el caso de Ilo, éste tiene puertos de mayor importancia en el sector Pesquero, teniendo una ventaja sobre Pisco.

Los costos de fletes fijados por el Ministerio de Economía y Finanzas y Comercio, en el Sector de transporte y comunicaciones, es para el transporte de carga en camiones, el flete en soles por tm. es de:

Ilo	para líquidos	22,466.00 soles
	para sólidos	15,583.00 soles
Pisco	para líquidos	4,685.00 soles
	para sólidos	3,714.00 soles

3.2.9. INFRAESTRUCTURA DE APOYO

Ilo, es uno de los centros pesqueros de mayor importancia, en el Perú, cuenta con diferentes, instalaciones industriales que le dan mayor movimiento comercial. Además cuenta con muelles para barcos de gran tonelaje, facilidad Administrativa, como bancos, hospitales, agencias de aduanas, organismos terrestres, marítimos y fácil alojamiento.

Pisco tiene menor importancia de lo predicho por Ilo, pero actualmente con la descentralización que se está llevando a cabo, y su Puerto de PUNTILLAS y el de PEJERREY va a tener la importancia debida como un Puerto Mayor

3.2.10. TRIBUTACION

Ambas gozan de incentivos por descentralización, dados en el decreto de la Ley 18350, Ley General de Industrias y por Decre-

de Ley 18977 y la General de Industrias el cual clasifica a los incentivos generales para Empresas Industriales:

- 1:- Incentivos tributarios por Descentralización
- 2 - Incentivos Crediticios por Descentralización
- 3- Incentivos de Infraestructura Industrial

3.2.11. CALIFICACION Y EVALUACION

Para evaluar los factores locacionales se determinó rangos con la finalidad de darle diferentes valores según la importancia de cada factor; la calificación ha sido subjetiva empleando el método de puntaje.

De los resultados obtenidos se observó que la localización en ambas zonas son óptimas; pero, en Pisco tiene factores que lo hacen recomendables como se vé en el cuadro y soluciona el problema de localización ya que la planta va ha trabajar supuestamente todo el año.

3.3. UBICACION DE LA PLANTA

Del estudio llevado anteriormente, llegamos a la conclusión de que nuestra planta seleccionada en Pisco con las siguientes características, se ubicará:

Area: 5,250 m²

Ubicación a 500 metros aproximadamente al muelle

Costo: 3,700 soles el metro cuadrado.

Condiciones de venta al contado.

**CUADRO DE EVALUACION Y CALIFICACION PARA LA
LOCALIZACION DE LA PLANTA DE ALGINATO DE SODIO**

FACTOR	VALOR MAXIMO	PISCO	ILO
<u>Materia Prima</u>	150		
Disponibilidad	100	60	40
Costo	50	30	20
<u>Tributación</u>	130		
Incentivos	130	80	50
<u>Mano de Obra</u>	120		
Disponibilidad	20	12	8
Disponibilidad de M.O. calificada	50	20	30
Salarios	50	30	20
<u>Suministros</u>	80		
Agua Calidad	20	10	10
Agua cantidad	40	15	25
Costo	20	12	8
Energía disponibilidad	20	10	10
Costo	40	25	15
<u>Transporte</u>	60		
Carretera	40	25	15
Marítima	20	8	12
<u>Infraestructura de</u>			
<u>Apoyo</u>	30	10	20
<u>Costo de terreno</u>	30	20	10
Condiciones Climatológicas	20	12	8
Total	680	379	301

CAPITULO IV

INGENIERIA DE PROYECTO

4.1. ENSAYOS E INVESTIGACION Y PRELIMINARES

4.1.1. ENSAYOS SOBRE EL LAVADO DE LAS ALGAS

Según información obtenida, la presencia de sales inorgánicas como cloruros, dificultan e impiden que las algas cedan su coloide; al medio solvente, por lo cual se realizó ensayos de lavado, se sabe que un mal lavado, trae como consecuencia una extracción pobre de algina, una solución escasa de viscosidad y a la vez es un medio propicio para la formación de bacterias, mohos y hongos, trayendo como consecuencia la despolimeración de la Algina, la finalidad de este ensayo es:

Averiguar en cuantos lavados se elimina los cloruros adheridos a las algas y como corolario de esto, apreciar cual sería el volumen de agua absorbida por las plantas en ésta operación, y luego indagar si un remojo posterior a la eliminación de cloruros podría afectar a la materia con el tiempo.

En cada lavado se controló la presencia de cloruros y el volumen de agua residual, el control de cloruros se realizó con Nitrato de Plata al 0.1 normal, ya que las soluciones que se desechan forman un precipitado.

Como se trabajó con dos generos diferentes como son las Lessonia y la Macrocytis, ya que son nuestra materias primas fundamentales para nuestro procedimiento a seguir, podemos decir que se lleva-

30 experiencias de las cuales 10 pertenecieron a la *Lessonia Ni-gresens* y 20 a la *Macrocytis* (12 de *M. Piryfera* y 8 de *M. Internri-folia*), cada muestra fue de 400 grs, el siguiente cuadro nos muestra el rendimiento promedio de lavado:

PEDO gr	VOLUMEN DE AGUA (lt)	Nº DE LAVADOS	TIEMPO DE LAVADO MIN.	AGUA ABSORBIDA ml. APROX.
Lessonia (400)	48	6	10	272.5
Macrocytis	56	7	10	237.7

Diremos que la cantidad de agua absorbida por el alga fué de 255.1 ml.

4.1.2. ENSAYOS CON RESPECTO A LA TEMPERATURA

Los ensayos de temperatura se llevaron a cabo con la finalidad de poder controlar la temperatura ya que un exceso de ésta, trae como consecuencia la despolimerización; en el caso de la maceración, se nos permite llevarla a 70°C, para el ataque total de la alga por el Carbonato y también que la maceración sea realizado en condiciones favorables cuando se lleva a reposo la solución que ya contiene el Alginato de Sodio, en bruto, al cual cuando se le agrega el Acido Clorhídrico precipita el ácido Algínico; es necesario eliminar el cloro que esta quedando ya que su permanencia trae como consecuencia la degradación de éste, debido al Hipoclorito de Sodio, utilizado, pero en los ensayos se pudo com-

probar que no era necesario tener la solución a una temperatura demasiado alta para la eliminación del cloro, teniendo una temperatura de 50°C, en que se podría trabajar normalmente, pero siempre con el desprendimiento de cloro, pero en proporciones en que no afectara a las personas que esten cercanas al ambiente.

4.1.3. ENSAYOS CON RESPECTO AL CONTENIDO DE CARBONATO DE SODIO A

• UTILIZAR

Se hicieron varios ensayos con respecto a la cantidad a utilizarse, ya que un exceso de éste provoca un alargamiento de la cadena de carbohidratos, y por consiguiente la viscosidad aumenta demasiado con respecto a la viscosidad ideal que debe tener el gel, y trayendo como consecuencia mayor gasto de Hipoclorito de Sodio, en la clarificación que traerá como consecuencia la hidrólisis de la materia coloidal, y también el gasto del Acido Clorhídrico en la precipitación del Acido Algínico. Como también en la neutralización en que se debe trabajar con el mínimo gasto de Carbonato de Sodio, ya que un exceso trae como consecuencia una mayor cantidad a utilizar de alcohol en la precipitación y purificación del Alginato de Sodio, y también la influencia que tiene sobre el ph, y que debe llegar a tener entre 6 y 8 el producto final.

La calidad, el rendimiento y la recuperación de los productos mejora con una cuidadosa ejecución de cada uno de los pasos del proceso como son la filtración, floculación, secado, maceración (tiempo), etc.

Indicaremos que una mala filtración, además de producir pérdidas y contaminación del producto por medio de la celulosa, ocasiona un producto de molinda dificultosa, ocasionando un mayor gasto, por lo cual se prefiere hacer la filtración lo más lenta posible en el paso en que se obtiene el Alginato de Sodio en bruto.,ya que hay tendencia ha que se pase la celulosa que acompaña a la algina en las algas, o partículas de algas; en otro caso cuando hay que recuperar el Alcohol la pasta debe ser bien compacta;o cuando se obtiene el Acido Algínico, ya que traería como consecuencia la despolimerización de éste por agentes extraños en él perdiendo su viscosidad , y como producto final ya que debe estar excento de humedad.

4.1.4. ENSAYOS CON RESPECTO A LA FORMA A OBTENERSE

Una solución de Alginato de Sodio puede presentarse en los siguientes aspectos, para sus posibles usos que pueda tener:

- al 1% es un jarabe
- al 2% es un jarabe muy viscoso
- al 3% es una pasta
- al 4% es una gelatina

5.1.5. VERIFICACION DEL ALGINATO DE SODIO

Por algunos reactivos que permitan su identificación:

- Reacciones de precipitación, usadas como bases propuestas de Procesos para identificarlo:

- a) Con 1/5 del volumen de solución al 25% de CaCl_2 dió un precipitado gelatinoso compacto.

- b) Con un volumen al 3 N de NaOH, dió una solución de color amarillo, sobre un calentamiento.
- c) Con 1/10 volumen de Ba(OH)₂ saturado se tiene:
- En frío dá un precipitado gelatinoso bien transparente
 - En caliente dá un ppd a la vez una solución de color amarillo.
- d) Con un volumen de 1/5 de Acetato de Plomo Básico, nos dá un gel bien blanco pero un poco disperso.
- e) Prueba confirmatoria es la de tratar con un ácido mineral como es el H₂SO₄, lo cual nos dá un ppd gelatinoso.
- Se pudo haber llevado a cabo otras experiencias pero por no contar con los reactivos necesarios no se pudieron hacer, pero las enumeramos para que se tengan como referencia:
- a) Con un volumen al 1% de solución de Jabón Cationico(Radalon Alkyl Dimetil Benzyl Cloruro de Amonio) debe dar un ppd, opaco y fino
- b) Con un volumen de 1/2 de solución de Sulfato de Amonio no lo ataca.
- c) Con una dilución de Stoke (ácido Nitrico con Mercurio) gota a gota lo ataca siendo insoluble en exceso de reactivo.
- d) Con un volumen al 2% de GELATEN dá un ppd.
- e) Los Alginatos dan color rosado cambiando a rojo fresa y finalmente a un color púrpura profundo cuando son tratados por una solución de óxido Ferrico en ácido Sulfúrico concentrado.

4.1.6. OTRAS CONSIDERACIONES

De informaciones obtenidas con respecto a la viscosidad, ésta

aumenta después de haber estado sometida a una congelación de 24 horas, la solución de Alginato (Schevarz y Levig). Las soluciones de algina decrecen en viscosidad por cerca de 15% por cada 10°C, de aumento de temperatura. Este cambio de viscosidad, es irreversible si las soluciones son mantenidas a altas temperaturas por un tiempo prolongado, la viscosidad decrece debido a una parcial despolimerización de la molécula.

La adición de cerca de 10 a 15% de alcalinos, fosfatos o carbonatos por peso de algina mejora la suavidad y las propiedades del fluido de las soluciones de algina y decrece su viscosidad si la adición de sales de un metal pesado o alcalino térreo a una solución de algina, también causa un espesamiento y una gelificación a altas concentraciones, tales sales reaccionan con la algina y originan precipitados que son insolubles en agua. De acuerdo a su comportamiento con respecto a su solubilidad es ligeramente soluble en agua, dando una solución coloidal viscosa; es insoluble en aguas heladas; es insoluble en alcohol (alcohol etílico), y soluciones alcohólicas con un contenido superior al 30% insoluble en cloroformo, éter, glicerol. El Alginato tiene la facilidad de absorber de 100 a 300 veces su peso de agua, es muy duro y calloso y resistente a solventes, cuando está seco. Las muestras expuestas a las condiciones atmosféricas, presentaron un contenido de humedad de 22% (pérdida de peso a 50°C). Las soluciones de Alginato de Sodio, no coagulan, ni se precipitan por los alcalis o sus sales, por las sales magnésicas o amónicas. Los ácidos como el bórico, fenol, galico, pirogalico, arsenico, el cloruro, yoduro mercurioso tampoco tienen acción sobre

éllas, son compatibles con el almidón, glicerina, sacarosa, glucosa, y otros azúcares, con la caseína, las proteínas, aceites gomados, jabones etilenglicol y agentes mojantes.

Los microorganismos destruyen el Alginato de Sodio, por lo que, por lo general es conveniente incorporarle algún anticéptico cuando se le utiliza en solución y se le tiene a ésta por un tiempo prolongado, recomendándose el Licatol o el Nigapin para usos comestibles, el pentaclorofenol o sus sales para usos industriales como farmacéutico y cosméticos, en el caso de usos para pinturas, emulsiones, el conservador puede ser también el fenol, formol, etc. Las operaciones del proceso ha de ser continuas, pues varios de los soluciones son fácilmente atacables por hongos, levaduras y bacterias, cuyos efectos desfavorables se evitan tratando el producto en el menor tiempo posible.

El Alginato en pasta, forma también comercial, ha de ser de la máxima concentración a objeto de evitar transporte innecesario de agua.

4.1.7. INVESTIGACIONES PRELIMINARES

Estas han sido en base a literaturas a la que hemos recurrido,

a) Contenido de Algina según fórmula establecida por Nelson

Greteher ($C_6H_8O_6$), que es la fórmula del ácido alginico de las diferentes variedades de algas secas que existen:

Laminaria Digital	15-40%
Laminaria Sascharina	15-40%
Aleria Escalenta	30-35%
Ascophylum Modosum	20-30%
Fucales Sargassum	10-20%

b) Datos técnicos del Alginato de Sodio

Densidad	1.35 a 1.52 gr/cm ³
Viscosidad	720 centipoises
pH	8.5
Humedad	16%
Ceniza	3.0%
Alginato	81%

c) Análisis Bramatológico del Alga Parda

Humedad : 6.4%	
Ceniza del elemento: 31.8%	
Fibra Celulosa : 5.50%	
Grasa o estrato etero: 0.80%	
Proteínas totales : 14.35%	
Carbohidratos: 41.11%	(1)

d) Composición Química de las Algas

Las algas, al igual que otras, poseen por su alto contenido de humedad y carbohidratos, bajos en proteínas y trazas de grasas(2) especies, las siguientes composiciones, sean éstas en estado fresco(A) o seco (B)

	Macrocystis Prifera		Macrocystis Intergrifolia	
	A	B	A	B
% de Agua	86.3	38.2	87.7	42.9
Sales Totales	5.24	61.7	5.28	56.9
Mat. Organica		7.4	7.0	13.4
Nitrógeno	1.20	0.34	1.65	0.40

Extracto				
etero 0.04	7.2	0.049	7.60	
Fibra Cruda 0.98		0.93		
Pentosas 7.7	1.06	6.3	0.77 (2)	

e) Constitución Mineral en algas pardas

Ceniza	16.8%	
Nitrogeno	1.92	
Sulfuro	2.72	
Calcio	1.49	
Magnesio	0.92	
Sodio	0.18	
Potasio	0.042	
Yodo	0.98	
Cloruros	0.16	
Fosforo	0.21	
Carbohidratos	3.34	
Insolubles	1.49	
Silice	0.24	(2)

f) Determinación del contenido de alginato de sodio, según Percival y colaboradores generalmente se determina el contenido de Alginatos sobre el extracto de Alginato de Sodio y su concentración, se calcula en base a los siguientes métodos (3)

1) Si la concentración de Alginatos en el extracto es mayor del 1%

y se dispone de por lo menos de 100 mg. de Alginato con un exceso de Cloruro de Calcio blanquear con Acido Clorhidrico libre de Calcio, lavar con agua libre de cloruros y titular el ácido alginico con una solución de NaOH libre de carbonatos, utilizando fenoltaleina como indicador.

2) Para pequeñas cantidades de ácido alginico son adecuados los métodos colorimetricos de Percival y Ross(1948), utilizando carbazol en ácido sulfúrico concentrado, produciendo una gran absorción de los ácidos galurónico y manurónico, cuando se adiciona el Tetraborato de Sodio, al ácido sulfúrico y éste mismo para los ácidos galuromico y manurónico (Percival E.), también se ha desarrollado un proceso automático usando el método de Balars y Colab (1964). (4)

g) Información acerca del cultivo experimental de una planta de algas marinas, se puede decir que en la India existe este tipo de planta ; a nivel de Planta Piloto, que estas algas crecen en el Golfo de Mannas en la costa Este del Sur de la India, la información se refiere a que éstas se propagan por fragmentos de 2.5 a 3 cm. de longitud, plantandose en el mar de manera que siempre queden por lo menos a una profundidad de 50 cm. llevandose a cabo la recolección despues de cinco a siete meses después de plantarse recogiéndose 7.5 kg. de algas por m2. de superficie. Las mejores meses del año son Junio, Julio y Enero, Febrero para su plantación (5)

4.2.1 PROCEDIMIENTOS ALTERNATIVOS

Los Procedimientos alternativos son los seguidos para obtener el Alginato o el Acido alginico, su selección se basa en sí, en

la manera de procesar, ya que con respecto a los equinos son similares .

4.2.1.1. PROCEDIMIENTO ORIGINAL HUMEDO DE STANFORD

Al alga se le pesa, y se le trata con agua fría para disolver el Potasio , los Yoduros y las demás sales solubles inorgánicas.

El alga restante se digiere ya sea en frío o caliente durante 24 horas, con el 10% de Na_2CO_3 en peso, anhidro, la masa glutinosa se filtra para extraer la celulosa y además la materia extraña, se agrega Acido Clorhídrico o Acido Sulfúrico al filtrado precipitando el ácido algínico en forma de floculos de color gris y después de repetidas lavadas para neutralizarlo, se prensa en una prensa de tornillo hasta formar una pasta compacta que se asemeja a un queso recién hecho.

Al Alginato de Sodio se obtiene tratando el ácido algínico con Carbonato de Sodio , anhidro una vez seco se presenta en forma de capas delgadas casi incoloras que semejan a una gelatina, pero sumamente flexibles.

4.2.1.2. PROCEDIMIENTO DE LA HERCULES POWDER[®]

Las algas pardas se dejan fermentar para obtener Acetato de Ca, y acetona de importancia, la porción no fermentada de las algas se emplea para la manufacturación de la algina por un procedimiento semejante al original indicado por Stanford, como producto secundario de esta operación se obtiene Yodo y Calcio.

4.2.1.3. PROCEDIMIENTO EN FRÍO DE GREENS POR KELCO °C

El procedimiento en frío de Greens se caracteriza por el hecho de efectuar este a una temperatura relativamente baja de 10°C, se coloca las algas frescas en un depósito de lixiviación con agua fría previamente acidulada con HCl, hasta un 9.33%, se dejan varias horas hasta reducir el contenido salino a un 5.15% El alga lixiviada se pasa a una trituradora de Martillos, después a un tanque conteniendo de 20 a 30 kgs. de Carbonato de Sodio, por Tonelada de alga, el pH se regula a 10 y se deja unos 30', después se vuelve a digerir por un procedimiento semejante por otros 30', la pulpa se vuelve a pasar por la trituradora y se le agrega 6 volúmenes de agua fría pura, el pH se regula entre 9.6 a 11. En los casos en que se necesiten Alginato de Sodio en bruto, se seca el material fibroso resultante, y se vende como tal; para obtener el producto puro se pasa a un tanque de sedimentación agregando un material filtrante, el licor se filtra por cualquier prensa de filtro elevando la temperatura a unos 120°C para facilitar el licor filtrado se le agrega de 10 a 12% el filtrado de CaCl_2 , bajo agitación continua, formándose el Alginato de Calcio, éste asciende lentamente a la superficie y se agrega Hipoclorito de Sodio en 1%, El precipitado se separa y se introduce en una solución de HCl al 5%

El ácido convierte al Alginato de Calcio en ácido alginico, fibroso, Este se introduce en un tanque y se hace pasar por una criba, se usa agua pura para aumentar proporcionalmen-

te el pH a mas de 1.9 y al mismo tiempo reducir el contenido de Calcio, el ácido alginico purificado se filtra y se transforma en sales sometándolo a un tratamiento con Carbonato anhidro, óxido o hidróxido formando el Alginato respectivo.

4.2.1.4. PROCEDIMIENTO DE GLOAHEC HERTER

Este procedimiento se fundamenta en la siguiente:

- 1- Las soluciones diluidas de sales de metales alcalino terreos como el cloruro de Calcio, disuelven a la Lamina-ria y al Manitol y otras sales de las algas, extrayéndolas sin producir ninguna alteración perjudicial a la algina. Después se desmineraliza el alga lavándola con agua tratada
- 2- La clarificación del líquido se efectúa con una corriente de burbujas gaseosas que al ascender a la superficie lleva consigo la celulosa, junto con las impuresas a ella adheridas, no es necesario la filtración con sustancias coadyuvantes ni un filtro prensa.
- 3- Se decolora el producto con una jalea absorbente de pigmentos o un coagulante de proteínas, de esta manera se puede omitir la precipitación acostumbrada del Alginato de Calcio , cuya función principal es facilitar el blanqueo, esta jalea puede ser de alumina hidratada, sílice gelatinosa y alginato de aluminio pero se puede emplear otros agentes similares. Después de agregar el líquido por algún tiempo los pigmentos se adhieren a la jalea, que se extrae luego por centrifugación.

- 4- **Precipitación del ácido.** Se añade al líquido clarificado y decolorado algún ácido inorgánico fuerte como el ácido clorhídrico y se mantiene el pH en 2.8 a 3.2; se introduce por separado el ácido y el líquido gelatinoso en un aparato mezclador que se inclina un tanto sobre un tanque.
El ácido algínico se precipita y corre inmediatamente al tanque con lo cual se reduce el contacto del precipitado con el ácido inorgánico que perjudica al producto final. El dióxido de carbono que se genera en la reacción entre el Carbonato de Sodio y ácido clorhídrico ayuda a mantener a flote el precipitado, con lo que facilita su derramamiento al tanque.
- 5- **Purificación.** El ácido algínico así precipitado se pone en cestas para que escurra. Se prensa o centrifuga para expulsar el líquido remanente, se reduce a polvo y se vuelve a purificar con alcohol etílico u otro disolvente en un recipiente provisto de placas filtrantes. Otros medios de purificación, son la diálisis y la electrodialisis ordinaria.
- 6- **Deshidratación.** Como el ácido algínico purificado contiene aún algo de alcohol adherido, se seca en un horno especial a 65 ó 77 °C, se ha propuesto un método para purificar ácido algínico en cilindros giratorios especiales.
En ambos casos se puede recuperar alcohol para su reutilización. Por último se convierte el ácido algínico en sus sales o de otros cationes, por los métodos ordinarios.

4.2.1.5. PROCEDIMIENTO DE FORMOSO

Este procedimiento se basa en los mismos fundamentos de los Procedimientos anteriores enunciados con algunas variaciones. El alga seca, se remoja en un tanque para eliminar las sales solubles e impurezas durante 24 horas, pasadas las cuales se le incorporan una solución al 10% en peso de Na_2CO_3 anhidro después se deja en una maceración durante 24 horas, luego se pasan las algas al molino donde se trituran para diluirse con la cantidad de agua estrictamente necesaria, y se filtra, el líquido filtrado se decolora con gas cloro y se precipita con H_2SO_4 concentrado.

El precipitado se neutraliza, se prensa y se mezcla con Na_2CO_3 anhidro al 10% en peso y se procede a la desecación del producto

4.2.1.6. PROCEDIMIENTO DE DIAZ DE PIFERRER MODIFICADA (CUBANO)

Este procedimiento consiste en el lavado de las algas con HCl (0.33%) según el procedimiento Greens, para eliminar las sales y materias orgánicas. La otra modificación consiste en tratar las algas con Formaldehído en solución al 1.5% antes de la digestión con Carbonato de Sodio, el Formaldehído fija los pigmentos a la proteína celulosas lo que dará ventajas en la etapa de decoloración porque se emplea menor de Hipoclorito de Sodio, el procedimiento describe así:

- 1.- Recolección, selección y limpieza de las algas Lessonia Nigrescens Bory
- 2.- Lavado, secado molienda y pesado (lavado con agua y secado al sol).
- 3.- Lavado con HCl (0.33%), reposo durante 24 horas, se efectúa con la finalidad de eliminar las sales y las materias

orgánicas, se emplea papel de filtro N°336, usando bomba de vacío y se lava las algas con abundante agua para eliminar todos los cloruros.

4.- Tratamiento con Formaldehído al 1.5% se agita bien, y se dejan en reposo durante 24 horas, con lo cual se logra fijar los pigmentos y obtener ventajas sobre los otros procedimientos; posteriormente, las algas se lavan con abundante agua blanca.

5.- Primera digestión con solución de Carbonato de Sodio, al 5% a 70-80 °C, durante 2 horas, no se realiza una excesiva despigmentación ya que ésta fue previa. El líquido de Alginato de Sodio bruta, es filtrado por mangas de tocuyo para eliminar los residuos de algas y luego por mangas de nylon.

6.- Segunda digestión con Carbonato de Sodio, al 3%, durante 1 hora filtrar el Alginato de Sodio, en bruto, luego se centrifugar para eliminar la celulosa, esta se lleva acabo con el residuo de la primera digestión.

7.- Decoloración con Hipoclorito de Sodio, (que en SUZUKI, se utiliza mayor cantidad), hay mas oportunidad de obtener ácido alginico con menor despolimerización y mínima disminución de la viscosidad , la cantidad de $ClONa$ al 1%, que se agrega está sujeta hasta obtener un líquido incoloro, a veces se deposita un ligero residuo que se depara por centrifugación.

8.- Precipitación del Acido Alginico. al Alginato de Sodio, decolorado se le trata con HCl al 5%, el cual precipita en flaculos coposos de color blanco posteriormente se calienta ligeramente para eliminar exceso de cloro y anhídrido carbónico, lo que ayuda a que el ácido alginico se deposite en el fondo y facilite su filtración

con papel N°336, y bomba de vacío, los floculos son retenidos.

9- Congelado y lavado

El ácido algínico es congelado y lavado con agua blanda fría y finalmente con alcohol etílico, para eliminar las sales y el exceso de HCl, con un tamiz de malla N°60.

10- Secado. Molido y tamizado. El ácido hidratado se coloca en fuentes aporcelanadas y se lleva a la estufa a 40-60 °C cuando está seco se muele y se pasa por un tamiz N°10-40.

4.2.1.7. PROCEDIMIENTO SUZUKI

Se limpian las algas que llegan con los ARRIBAZONES, para quitar los organismos epifíticos, se lavan con agua de mar para quitar arena y luego se envasan en bolsas de plástico.

Para procesarlas se lavan con abundante agua potable, se dejan secar de dos a tres días al sol, se pican en trozos pequeños más o menos de 5 mm. de diámetro, luego se pesan, comprobándose que su peso disminuye en un 50%, para éste procedimiento se va a seguir los pasos realizados en el laboratorio, como figuran:

1.- Hinchamiento en agua, la muestra que pesa 50 grs, de alga seca, se coloca en un beaker de 2000 ml., se añade agua hasta cubrirlo, se coloca el beaker en una cocinilla eléctrica, herviendo el contenido durante 15 a 30 minutos agitando de vez en cuando, se persigue hinchar el cuerpo de la planta para remover y quitar las materias solubles del alga, además de otras impurezas, al final se escurrió, el líquido y se le dió varios

lavadas con agua blanda.

2.- Maceración con solución de CaCl_2 , después de concluido el tratamiento con agua blanda, el material fue macerado con una solución de Cloruro de Calcio al 0.5% por espacio de 20 á 30 minutos a 80 °C. En este período puede llamarse también de pretratamiento, también se extrae algunas sales minerales que quedaron e impurezas, tales como Manitol, Laminario y Fucoidina. El tejido de la planta queda obrutamente contraído, asimismo los pigmentos de las células epidérmicas por acción del cloruro de calcio se hacen insolubles, el líquido al término de esta fase, también fué desechado lavando las algas como en la precedente etapa con bastante agua blanda.

3.- Primera Digestión con NaCl, el material remanente fue digerido con una solución de NaCl al 0.5%, por un tiempo de 40 á 50 minutos a 80 °C.

En esta etapa de primera digestión al alginato de calcio que se encontraba en las paredes celulares es hinchado por la reacción del cambio de catión produciéndose algina soluble siendo éste parcialmente disuelto o extraído de las células.

Las reacciones después de esta digestión continúan manteniendo en su totalidad su forma original y los pigmentos siempre son retenidos por el cuerpo de la planta.

4.- Segunda Digestión con solución de Carbonato de Sodio. El líquido usado para el tratamiento anterior no fué desechado esta vez, y se le agregó al mismo solución de Carbonato de Sodio al 10% en peso de alga seca usada, agitando suavemente durante 10 minutos con una temperatura de 60 á 70 °C, dejándola en el recipiente por varias horas, para hacer de este modo una maceración completa.

La algina en esta fase, es completamente disuelta, y los tejidos epidérmicos no se destruyen bajo el contacto del álcali, en cambio los pigmentos son parcialmente disueltos, lo que depende del tiempo

que dura la maceración, luego el líquido que se presentó con un aspecto lechoso amarillento y viscoso, fué filtrado a través de una tela de seda gruesa para eliminar el residuo bruto y por último por una tela de seda nylon empleada en la recolección de plancton para el residuo fino que pueda haber pasado por la tela gruesa.

El residuo bruto fue nuevamente digerido por Carbonato de Sodio, en una concentración del 2 %. El líquido obtenido de ésta digestión, se filtró y se incorporó con el otro a fin de aumentar el rendimiento final.

5.- Precipitación y disolución del Acido Algínico, se preparó una solución de HCl al 5% (V/V), el cual se añadió al líquido proveniente de la digestión con Carbonato de Sodio, agitando suave y constantemente de ésta manera precipitan los flóculos del ácido algínico en forma gelatinosa de color blanco e insoluble en agua y que flota en los primeros instantes por causa del desprendimiento del anhídrido carbónico. Para eliminar el exceso de claro se le calienta, lo que favorece la disminución de color en el producto depositándose entonces el Acido Algínico en el fondo del recipiente.

Se decantó el líquido, luego se filtró el Acido Algínico lavando repetidas veces con abundante agua destilada y alcoholizada después para extraer las sales provenientes de la digestión con el cloruro de sodio y el exceso de ácido clorhídrico.

El Acido Algínico fue disuelto en una solución de Carbonato de Sodio al 2 %, con el fin de obtener el Alginato de Sodio, ajustándose el pH entre 6-7. Luego el recipiente se colocó en un baño maría, para concentrar la disolución hasta consistencia pastosa, más o menos. El ajuste del pH, en esta fase, es muy importante debido a que la despolimerización aumenta considerablemente con valores de pH superiores a 10 o menores que 5 °

° Percual E. y Mc Dowell R.H., 1967, Chemistry and Enzymology of marine algal polysaccha, Academic Press INC, USA. pp 99-126.

6.- Secado, Molido y Tamizado. El Alginato de Sodio así obtenido, se colocó en capas delgadas sobre bandejas de Aluminio y cristallizadores para su secado a 48 °C. El producto final fué molido, y por último, tamizado por un tamiz de malla n° 10-40 mesh.

4.2.1.8 PROCEDIMIENTO HAUG MODIFICADO

Tipo de alga en estudio *Macrocystis Pyrifera* y *Lessonia Nigrescens*, tiempo empleado para la extracción, es de 2 días.

1° PRE-TRATAMIENTO DE LAS MUESTRAS.

Este procedimiento es enfocado a nivel de laboratorio.

Se pesan 10 muestras de algas secas, se colocan en vasos de capacidad de 2 litros, con suficiente cantidad de agua, hasta cubrir las algas debido que al hincharse aumentan su volumen: en esta fase se remueven las sales solubles. Se repite este procedimiento, hasta que los líquidos no den precipitados con la solución de nitrato de plata, el cual detecta a los cloruros.

2° PRE-TRATAMIENTO CON SOLUCION DE HCl al 0.2 N

Después del lavado anterior, se remojan las muestras de algas con una solución de HCl al 0.2 N, con varios cambios a fin de eliminar otras impurezas. En los líquidos de lavados se puede determinar la presencia de Laminaria, Fucoidina Manitol. El pretratamiento finaliza, cuando el líquido de lavado no da turbiedad con etanol.

En seguida recién las muestras se cortan en pedazos, se agrega agua destilada y se calienta ligeramente a la temperatura de 45 °C, durante 10 minutos.

3° EXTRACCION DEL ACIDO ALGINICO DE LAS ALGAS

Nota: Como lo que se encuentra en las algas es Acido Algínico el cual no es soluble, se le debe convertir a su forma soluble la cual es como alginato de Sodio, el que sí es soluble en agua.

Las muestras ya lavadas, se tratan con una solución de Carbonato de Sodio, al 10% en peso de algas secas, agitando continuamente, se calienta a la temperatura de 70 °C, se deja en reposo por varias horas para luego hacer una maceración por 24 horas. En esta fase se disuelve la algina y los pigmentos de las algas dependiendo del tiempo que dure la maceración. La solución presenta un aspecto lechoso viscoso.

Se diluye la solución que contiene las algas maceradas con 4 veces su volumen y se ajustan el pH entre 9 y 10, y la viscosidad respectivamente.

4° FILTRACION DEL ALGINATO DE SODIO EN SOLUCION.

Se separa el residuo de las algas, filtrando la solución anterior con una tela de malla gruesa. Se separa el líquido del filtrado y el residuo de algas se vuelve a digerir en solución de Carbonato de Sodio, al 2%, a 70 °C, durante 10 min. se filtra se agrega al anterior. Si es necesario se filtra nuevamente en una tela de malla fina.

5° BLANQUEO DE LOS FILTRADOS (ALGINATO DE SODIO).

Los filtrados anteriores, tienen un aspecto coloidal y de color oscuro. Se blanquea agregando una solución de hipoclorito de Sodio al 10%, recién preparado y en la proporción de 1/10 del volumen de la solución, se deja actuar en 10 minutos.

6° OBTENCION DEL ACIDO ALGINICO EN GEL

A la solución anterior se procede a acidificar, agregando 1/100

del volumen de la solución con HCl al 5%, (V/V), agitando hasta obtener un pH entre 2.0 a 2.2, observándose la presencia de unos flóculos de color blanco que al inicio flotan por el desprendimiento del CO_2 ; se deja en reposo, se calienta para eliminar el exceso de cloro (proveniente de hipoclorito), y favorece la decoloración.

Se enfría y los flóculos del Acido Algínico se depositan en el fondo del recipiente. Se filtra por decantación y luego a través de una tela fina, se lava el filtrado con HCl diluido.

7° DESHIDRATACION DEL ACIDO ALGINICO●

Al ácido algínico obtenido se le procede a deshidratar en un separador centrífugo a fin de extraer la humedad. Para conocer el rendimiento de la extracción, se le pone en capas muy delgadas sobre lunas de reloj y se llevan a la estufa a baja temperatura (48°C) por 4 horas se enfría y se pesa.

8° NEUTRALIZACION Y REFINACION DEL ACIDO ALGINICO

En esta fase se obtiene el Alginato de Sodio.

Una vez que se deshidrata el gel del ácido algínico, se le lleva a un vaso de precipitación con agua destilada, se le agita con un agitador magnético por espacio 10 min. se toma el pH de la solución y enseguida se procede a la neutralización con una solución de Carbonato de Sodio al 2% hasta obtener un pH entre 6 ó 8. Se observa que todo el gel se disuelve completamente, la solución presenta un aspecto coloidal de color caramelo. Luego se agrega etanol y se observa un abundante precipitado de color blanco, se vuelve a controlar el pH que en este caso debe ser neutro.

9° SECADO DEL ALGINATO DE SODIO

El alginato de Sodio obtenido se deshidrata con varios lavados de etanol al 50% y luego se evapora el etanol a temperatura (48°C)

por 4 horas, se enfría y se pesa.

4.2.2. SELECCION DEL MEJOR PROCEDIMIENTO

La selección se basa en la facilidad de operación y los posibles costos de materiales que apoyan al proceso de obtención del Alginato de Sodio, en los procedimientos anteriormente anotados se ha elegido el último método con algunas modificaciones, se van anotar los inconvenientes de los demás procedimientos por los cuales no se han seguido.

El Primer procedimiento no se ha adoptado, porque no está de acuerdo con nuestras días y por utilización del H_2SO_4 , que desprende el $SO_4 =$, y sirvió de base para los demás procedimientos, ya que su finalidad era otra, obtención del Yodo.

El Segundo procedimiento por ser un método indirecto de obtención del Alginato de Sodio, trayendo como consecuencia un rendimiento bajo de obtención.

El Tercer procedimiento por trabajar a temperatura $10^\circ C$, lo cual traería como consecuencia un sistema de refrigeración lo cual aumentaría los costos de inversión, es un método favorable ya que aumenta el grado de viscosidad.

El Cuarto procedimiento, por tener que utilizar aire comprimido lo cual redundaría en los costos de inversión, y la utilización de otro producto o insumo como es el caso de la jalea, en lugar utilizar el Cloruro de Calcio, que el costo es menor que la jalea en la decoloración.

El Quinto procedimiento por la utilización del gas cloro para decolorar y el Acido Sulfúrico para la precipitación del ácido Algínico, los anteriores son sumamente tóxicos.

El Sexto procedimiento, porque utiliza el Formaldehído aumentando los costos, pero es un Procedimiento alternativo para un posible proceso ya que nos permite obtener un buen producto, y también un inconveniente es que se utiliza otro equipo que aumentaría los costos.

El Sétimo procedimiento, por la utilización de más reactivos fuera de lo normal en el sentido que los procedimientos anteriores no lo usan como es el caso del NaCl, en un pre-tratamiento de Maceración y por la temperatura que se utiliza que es 80°C, que trae una posible degradación del producto.

El procedimiento Haug, modificado que se eligió fué por su facilidad de operación y por el rendimiento que se obtuvo, casi en forma pareja con algunas modificaciones del caso, para obtener un mejor rendimiento.

4.2.3 Parte EXPERIMENTAL

La parte experimental realizada para hacer la escalación para el diseño de Planta fué realizada en los Laboratorios de la Universidad Nacional de Ingeniería - Laboratorio de Química Orgánica, en sus inicios luego se realizaron en otros Laboratorios particulares.

Materia prima utilizada fué la alga parda especie *Macrocystis* y la *Lessonia Nigrescens*.

Epocas de Recolección : Entre Julio ó Setiembre de 1979.

Entre Octubre ó Diciembre de 1980.

Zonas de Recolección : Ica - Pisco

Lima - Ancón y Pucusana

Ilo - Caleta de Meca Grande.

Tratamiento Previo, las algas recolectadas fueron lavadas con agua de mar, del lugar donde se sacaron y se dejaron secar por unas horas al sol, para luego lavarlas con agua potable y dejarlas secar por espacio de una semana en cordeles; éstas muestras fueron llevadas para ser identificadas por el Doctor Acosta, del Museo de Historia Natural.

El procedimiento llevado a cabo fué siguiendo las pautas del Procedimiento de Haug, fundamentalmente y operando los otros también.

El rendimiento del Alginato de Sodio fué obtenido al tratar 400 grs. de algas secas con 20% de humedad, obteniéndose una cantidad promedio

de 102 grs. de Alginato de Sodio, lo que representa un 25.5%.

Ver cuadro de rendimientos en el Acápite 4.2.3

Viendo que los rendimientos de las tres especies que son casi aproximados como figuran en el acápite 4,2,3 hemos considerado un rendimiento promedio el que nos va a servir de parámetro para los cálculos respectivos, ya que nuestra planta va a funcionar casi todo el año, habiéndose visto que las épocas posibles de recolección se pueden iniciar en el mes de Agosto y terminar en el mes de Diciembre.

4.3 PROCESO DE PRODUCCION

4.3.1 PROCESO DE FABRICACION DEL ALGINATO DE SODIO

LAVADO I

Esta operación se hace en el tanque de lavado, a la relación del agua al alga en peso que es aproximadamente del 90, el lavado tiene la finalidad de eliminar arena, sales y otras impurezas que suelen acompañar a las algas. Se ha encontrado en las pruebas del laboratorio, un 10% de impurezas y un 18% sobre la base de alga limpia de humedad.

SECADO

Se hace en un almacén acondicionado para secar las algas con varias estufas para eliminar el agua que absorben las algas durante su lavado, lo cual aproximadamente es de tres a cuatro veces su peso en alga seca.

LAVADO II

Las algas secas son llevadas a un tanque de extracción donde se les trata con abundante agua blanda, durante media hora a una temperatura entre 55 a 60° C, la relación en peso de agua a alga seca es aproxima-

damente de 10, para la eliminación del Yodo y Potasio, Cloruros, etc.

LIXIVIACION I

Esta operación se realiza en un tanque agregándole CaCl_2 al 1%, para extraer la Laminaria, Fucoidina y Manitol, y se lleva a una temperatura de 60° C, durante 30'.

LAVADO III

Por esta operación se separa de las algas la Laminaria, el Manitol y Fucoidina que ya se encuentran separados de las algas por lavados sucesivos en una proporción de 20.

DIGESTION

Es el tratamiento fundamental que se le da a la alga para la extracción del Alginato de Sodio, en bruto por medio del Carbonato de Sodio, al 10%, en peso, a una temperatura de 70°C, durante 30' minutos con agitación y se le deja macerando durante 36 horas para que el alga sea atacada por el álcali, para obtener el Alginato de Sodio.

DILUCION

La solución macerada se diluye con agua blanda en una relación de 4 veces su volumen, ajustando el pH entre 9 y 10, y la viscosidad, dejándolo en reposo durante 30', para que se desprenda el Alginato de Sodio.

FILTRACION

La separación de la Celulosa del licor que contiene el Alginato de Sodio, es llevada a cabo por un filtro prensa que tiene varias etapas, para obtener un licor libre de partículas de algas y de celulosa que pueda traer este licor.

DECOLORACION

El licor libre de impurezas que es de color oscuro y de aspecto viscoso se le decolora con Hipoclorito de Sodio, al 1%, con una agitación continua por espacio de 15 minutos. Y un reposo de 30'.

PRECIPITACION

El licor decolorado se le trata con HCl al 5%, y se agita constantemente hasta obtener un pH de 2 a 2.5 es el momento preciso en que se comienza a desprender el CO_2 , y ayuda a que se forme los flóculos del Acido Algínico, es necesario dejar en reposo para que se desprenda el CO_2 para ayudar a que separe el ácido algínico, después se calienta durante media hora para eliminar el exceso de cloro a una temperatura de 50°C .

FILTRACION

Se le filtra a través de un filtro prensa de varias etapas finas para separar el total de agua y ácido Clorhídrico que puede tener desechándose el líquido residual.

NEUTRALIZACION

Para obtener el Alginato de Sodio, se le agita bien en el momento de agregarle el Carbonato de Sodio al 2%, para su neutralización hasta obtener un pH entre 6 y 8, disolviéndose totalmente el gel del Acido Algínico, presentando una solución de color caramelo.

PRECIPITACION Y PURIFICACION

Se le agrega etanol y se observa un precipitado de color blanco pardo y el pH es neutro, el alcohol va a ayudar a extraer el agua que hubiera quedado como remanente, deshidratando el Alginato para que luego éste se evapore en el secado respectivo.

SECADO

Se seca en un horno a una temperatura de 50°C, para luego envasarlo.

Ver diagrama de operación n° 01

4.3.2 REQUERIMIENTO DE INSUMOS Y SERVICIOS PARA LA OBTENCIÓN DEL ALGINATO DE SODIO EN UN TURNO.

Los requerimientos para el proceso de fabricación del Alginato Sodio, para el inicio de la producción en un día de trabajo (8 horas), son obtenidos del Balance de Materia y Energía realizadas que figuran en los Acápites, para obtener 238 kg de Alginato de Sodio, con un rendimiento del 25.5% son los siguientes :

4.3.2.1 DE MATERIA PRIMA :

- Carbonato de Sodio	27.89 Kg/turno
- Cloruro de Calcio	10.15 "
- Hipoclorito de Sodio	51.46 "
- Acido Clorhídrico	27.61 "
- Etanol	164.52 " (Con el equipo de recuperación de alcohol es menor)
- Alga Seca	933.56

4.3.2.2 DE ENERGIA Y AGUA POTABLE

El calor necesario para el proceso es 185.946.69 Kcal/hr. con un medio de calefacción de Vapor a 80 psi siendo la cantidad de 2,342.63 kg de vapor por turno, ver acápite 4.3.2.2.a

La cantidad de combustible ha utilizar al inicio es 39.64 galones

por turno ver acápite 4.3.2.2 b.

La cantidad de energía eléctrica a utilizar es 127.42 kw-hr. ver acápite 4.3.2.2.c.

El requerimiento de agua potable es de 171.94 metros cúbicos por turno, ver acápite 4.3.2.2d.

4.4 ESPECIFICACION DE EQUIPOS

Dentro de la especificación de equipos se han clasificado en Equipos de Procesos o sea los que van a intervenir directamente en la fabricación del Alginato de Sodio, y los que van a intervenir en forma indirecta.

4.4.1 EQUIPOS DE PROCESO

- a) **LAVADO I** Tres pozas de Cemento de una capacidad de 9.00 m³, cada una de 2.1 x 2.5 x 1.7 m.
- b) **LAVADO II** Tres cilindros de capacidad de 117 galones.
 Tipo : Cilindro vertical de fierro al carbono, incluyendo un agitador de hélice de 1700 rpm., con un motor de 1 Hp, con chaqueta para calentamiento por vapor.
 Dimensiones : H : 0.9 mt.
 D : 0.80 mt.
- c) **LIXIVIACION** Un cilindro de capacidad de 150 galones.
 Tipo : Cilindro vertical de fierro al carbono, incluyendo un agitador de hélice de 3500 rpm. con un motor de 2 Hp. con chaqueta para calentamiento por vapor.
- d) **LAVADO III** Dos pozas de cemento de 12.7 m³, de capacidad cada una de 2.8 x 2.3 x 1.93 m.

e) DIGESTION - MACERACION - DILUCION

Dieciseis tanques de una capacidad 770 gal.

Tipo Cilindro vertical de fierro al carbono incluyendo un agitador de 3500 rpm. con un motor de 2 Hp, con chaqueta para calentamiento por vapor.

Dimensiones : H : 2.4 mt.

D : 2.0 mt.

f) FILTRACION Un filtro prensa, Tipo 630/50 (Chamber Filter Press)

Número de Cámaras 50

Area de Filtración 32.6 m^2 (libre)

Espesor del Cake : 30 mm.

Dimensiones : L : 4.010 m.

A : 0.9 m.

Total de peso aproximado : 2400 kg.

Potencia : 2 Hp.

g) DECOLORACION - PRECIPITACION - REPOSO

Dos tanques de capacidad de 172 galones

Tipo : Cilindro vertical de fierro al carbono con agitador de 2500 rpm. con un motor de 1 Hp. con chaqueta.

Dimensiones : H : 1.3 mt.

D : 0.80 mt.

h) FILTRACION Un filtro prensa, tipo 470/20

Números de cámaras : 20

Area libre de Filtración : 6.9 m^2

Espesor del Cake : 30 mm.

Dimensiones : L : 1.895 mts.

A : 0.7 mt.

Total de peso : 650 kg.

Potencia : 2 Hp.

i) NEUTRALIZACION - PURIFICACION - PRECIPITACION

Un tanque de capacidad de 150 galones.

Tipo : Cilindro vertical de fierro al Carbono
con un agitador de Hélice de 2000 rpm.
de 1 Hp.

Dimensiones : H : 1.15 mt.

D : 0.80 mt.

j) FILTRACION Un filtro prensa tipo 470/10

Número de cámaras : 10

Area libre de Filtración : 3.6 m²

Espesor del Cake : 25 mm.

Dimensiones : L : 1.34 mt.

A : 0.69 mt.

Total de peso : 550 kg.

Potencia : 2 Hp.

k) SECADOR Tipo Túnel

Longitud total 20 ft.

Sección transversal 21 ft²

Requerimiento de Calor 979 Btu/min.

Medio de Calefacción : Vapor

Capacidad Máxima : 500kg.

Número de Carras 5

Incluye un intercambiador de calor, ventilador
extractor.

Armazón del túnel completamente aislado.

4.4.2 EQUIPOS AUXILIARES

4.4.2a SISTEMA DE RECUPERACION DE ALCOHOL

a) COLUMNA DE DESTILACION

Características : Diámetro 2.3 ft.
Número de platos : 18
Presión de diseño : 1 atm.
Material de acero inoxidable 304
Sello líquido 2 pulg.
Separación entre platos 24 pulgs.

b) CONDENSADOR

Características : Intercambiador de Calor del tipo convencional 1-2/ para enfriar el alcohol que sale de la columna de destilación. De los cálculos realizados en el acápite 4.4.2.a se tiene :
Calor de intercambio : 361,183.52 Btu/hr.
Area de intercambio : 78.85 ft²
LMTD : 20°C.
N° de tubos : 31
Tubos de: 10' de largo y 1" D.E. 16 BWG
Material : Cascos y tubos de Acero inoxidable 304.

c) HERVIDOR

Características: Intercambiador de calor tipo convencional 1-2, para evaporar el alcohol que regresa a la columna, por intermedio de un vapor a 80 psi, circulando por los tubos.

De los cálculos realizados se tiene:

Calor de intercambio : ~~403~~, 135.79 Btu/hr.

Area de intercambio : 13.26 ft².

AT : 114°C del vapor.

N° de tubos 14

Tubos de 5' de largo y de 3/4" D.E. 16
BWG.

d) INTERCAMBIADOR DE CALOR

Características: Intercambiador de calor convencional tipo 1-2 para calentar el flujo de alimentación a la torre que va a ingresar como líquido saturado, se van a utilizar los vapores del hervidor, éste va circular a través de los tubos.

De los cálculos se tiene:

Calor intercambiable : 11,771.60 Btu/hr.

Area de intercambio : 3.23 ft².

LMTD : 39°C.

N° de tubos : 6

Tubos de 3' de largo y 3/4" de D.E. 16
BWG.

e) BOMBAS

Características : Para la alimentación a la columna de destilación.

Tipo : Centrífuga.

Caudal : 4 GPM.

Carga : 140 ft.

Potencia : 0.5 Hp.

Material : Acero revestido con caucho sintético.

f) TANQUE Cilíndrico para depositar el alcohol
Material : Acero Inoxidable 304 regenera-
do y el puro.
Dimensiones : H : 1.10 mts.
D : 0.45 mts.
Capacidad : 50 galones.

g) TANQUE Cilíndrico para depositar el alcohol a rege-
nerar.
Capacidad : 50 galones
Material : Acero Inoxidable 304
Dimensiones : D : 0.45 mts.
H : 1.10 mts.

Ver acápite 4.4.2.a

4.4.2.b. OTROS

a) CALDERO

Características : Tipo horizontal con regulador de con-
diciones de trabajo.
Presión de trabajo : 80 psi.
Vapor a general 1,030 kg de vapor/hora.
Capacidad : 37.33 Boyler Hp.
Material : Acero Inoxidable 304.
Combustible : Petróleo Bunker N° 6.

b) TANQUE DE PETROLEO

Características : Tanque horizontal para almacenar el pe-
tróleo Bunker N° 6.
Capacidad : 1,1200 galones.
Material : Acero Inoxidable 304
Dimensiones : H: 9.8 mts.
D : 6.4 mts.

c) BOMBA PARA PETROLEO

Características : Bomba Centrífuga

Caudal 15 GPM

Carga 95 ft.

Potencia : 0.5 Hp.

Material : Acero Inoxidable 304.

d) SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA

De acuerdo a los análisis de agua que figuran en el acápite.

4.4.2.b.c. Son necesarias las siguientes equipos:

- 1) ABLANDADOR.-** De acuerdo al Manual de Aguas de la Cía. Degremont, se ha seleccionado el sistema de decarbonatación cal-soda, en frío, que consiste en remover la dureza empleando cal y soda y alumbre como floculante.

Con este sistema se puede obtener el agua con una dureza de 60 ppm.
Capacidad : 7000 galones/hora.

- 2) FILTRO.-** Se ha seleccionado un filtro a presión con arena para atrapar las partículas en suspensión.
Capacidad : 7,000 galones/hora.
Cantidad : 2 filtros en paralelo.
Sistema de regeneración : por retrolavado.

- 3) INTERCAMBIADORES IONICOS.-** Debido a la pureza de agua que se necesita se ha seleccionado un sistema de mineralización de 2 etapas :
- Intercambiador Catiónico, con una resina Tipo Amberlita IRA - 118 o Permutit Q 220, regenerándose con ácido clorhídrico diluído (5%).

- Intercambiador Aniónico fuertemente básico, con una resina tipo Amberlita RA-68 o Permutit S-380, regenerándose con soda diluida (4%).

Cantidad : 2 líneas de intercambiadores en paralelo.

e) BOMBA

Característica: Para la alimentación de la caldera.

Tipo : Bomba centrífuga

Caudal : 17.5 GPM.

Carga : 79.2 ft.

Potencia : 0.5 Hp.

Material acero inoxidable revestido con caucho.

f) TANQUE

Características : Cinco cilindros verticales para depósito de reactivos.

Material : acero inoxidable recubierto con caucho.

Capacidad : 50 galones.

Dimensiones : D : 0.45 mts.

H : 1.10 mts.

g) MAQUINA EMBASADORA

Características : Máquina ensacadora, en bolsas de polietileno con cierre hermético al vacío, trabaja solamente 8 horas.

Capacidad : 1000 kg/día.

La cantidad a embolsar puede ser regulada.

Potencia 10 Hp.

i) TANQUE PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA LA PLANTA.

Características : Capacidad 600.00 m³. por día.
 Tipo : Rectangular de material de concreto impermeabilizado.
 Dimensiones : 7.5 x 8 x 10 m.

ii) BOMBA DE AGUA PARA DISTRIBUIR A PLANTA

Características : Bomba Centrífuga
 Caudal 95 GPM.
 Carga : 82 ft.
 Potencia : 2.5 Hp.
 Material de acero revestido con caucho sintético.

4.4.3 PROVEEDORES DE EQUIPOS

IMPORTADOS Degremont Equipo de tratamiento de Agua.
 Marley Co. Intercambiadores de calor, columna de destilación.

SCHENK Chamber

Filter Presses Filtros prensas.
 The Harding Co. Secador y máquina empacadora.

NACIONALES APIN Caldero
 Hidrostat Bombas
 Berkel Balanza automática.
 Mefisa Construcción de tanques
 Fima S.A. Tanque de petróleo
 COSAPI Tanque de concreto
 Química Suiza Equipo de Laboratorio
 EQUIPEX S.A. Equipo de seguridad.

4.4.4 PROVEEDORES DE MATERIA PRIMA Y OTROS.

Química del Pacífico

Acido Clorhídrico, Hipoclorito de Sodio.

C.P.L.

Cloruro de Calcio.

Empresa Nacional del

Alcohol

Alcohol industrial

Importador

Carbonato de Sodio.

DIAGRAMA DE OPERACIONES (01)

ALGA

AGUA ----- LAVADO I ----- LICOR CON IMPUREZAS
 SECADO ----- ELIMINACION DE AGUA

AGUA T : 30° ----- LAVADO II ----- LICOR CONTENIENDO SALES
 BLANDA 0 : 45-50 °C ----- DE IODO, POTASIO, CLORU-
 ROS

AGUA BLANDA ----- LIXIVIACION ----- LICOR CONTENIENDO LAMINARIA
 Cl_2Ca (1%) T:30°, 0:60°C ----- FUCOIDINA Y MANITOL

AGUA BLANDA ----- LAVADO ----- LICOR CON SALES REMANENTES

AGUA BLANDA -- T : 30° ----- DIGESTION
 CO_3Na_2 (10%) 0 : 70°C
 REPOSO

AGUA BLANDA ----- DILUCION
 REPOSO

FILTRACION ----- ELIMINACION DE CELULOSA

NaOCl (1%) ----- T : 15° ----- DECOLORACION

HCl (5%) ----- PRECIPITACION

pH 2-2.5

T : 30° ----- CALENTAMIENTO ----- LIMACION DE Cl

0 : 50°C ----- REPOSO

T : 15° ----- FILTRACION ----- ELIMINACION DE LICOR RESIDUAL

Na_2CO_3 (2%) ----- NEUTRALIZACION

ALCOHOL ----- PRECIPITACION

FILTRACION ----- ELIMINACION DE LICOR CONTENIENDO
 AGUA Y ALCOHOL (ALCOHOL 71.5%
 AGUA 28.5%)

SECADO ----- ELIMINACION DE AGUA Y ALCOHOL
 ALCOHOL : 85.8%

AGUA : 14.2%

ENVASADO

LEYENDA DEL DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

<u>CODIGO</u>	<u>DESCRIPCION</u>
T-1	Tanque de lavado de algas
S-C	Secado de las algas y cortado
S.A.T.	Tanque madre de agua potable
S-A	Sistema de Agua Blanda
P.V	Planta de Vapor
L.2	Sistema de tratamiento de las algas
L	Lixiviación (tanque)
T.2	Tanque de Lavado de algas
T.D.M.D.	Tanque para el tratamiento de las algas : Digestión - Maceración - Dilución.
F.1	Primer filtro prensa para eliminación de celulosa y otros
T.D.P	Tanque para Decoloración y precipitación de A. Algínico
F.2	Segundo filtro prensa para eliminación de licor
T.N.P	Tanque de Neutralización y Purificación del Alginato de Na.
F.3	Tercer filtro prensa para eliminación de alcohol y agua
S.F.	Secador, para obtener en forma de escamas el Alginato
E.	Enscocadora del Alginato de Sodio.
T: A,B,C,D,E.	Tanques para reactivas (CaCl_2 (15), Na_2CO_3 (10%), NaOCl (1%), HCl (5%), y Na_2CO_3 (2%)).
TA 1	Tanque de alcohol puro con el rectificado.
TA2	Tanque de solución alcohólica a recuperar.

Las variables anotadas como :

a : Alga y producto

p : agua potable

V : Vapor

Las cantidades que se utilizan figuran en el Balance de Materia y Energía, así como también las condiciones que figuran en el diagrama de operación respectivo.

4.5 LAYOUT DE PLANTA

La Lámina N° 2 muestra el Layout propuesto para la planta.

El principio general adoptado en el layout da un flujo lógico de material a través de la planta desde el área de lavado hasta el almacenamiento del producto terminado.

Se ha tomado en cuenta el principio del flujo por gravedad en algunos casos desde una unidad de operación a otra, con la finalidad de minimizar costos de operación y construcciones, ésta consideración lleva como tal a considerar tabiques para los diferentes tanques así como plataformas que permitan una manualidad sencilla.

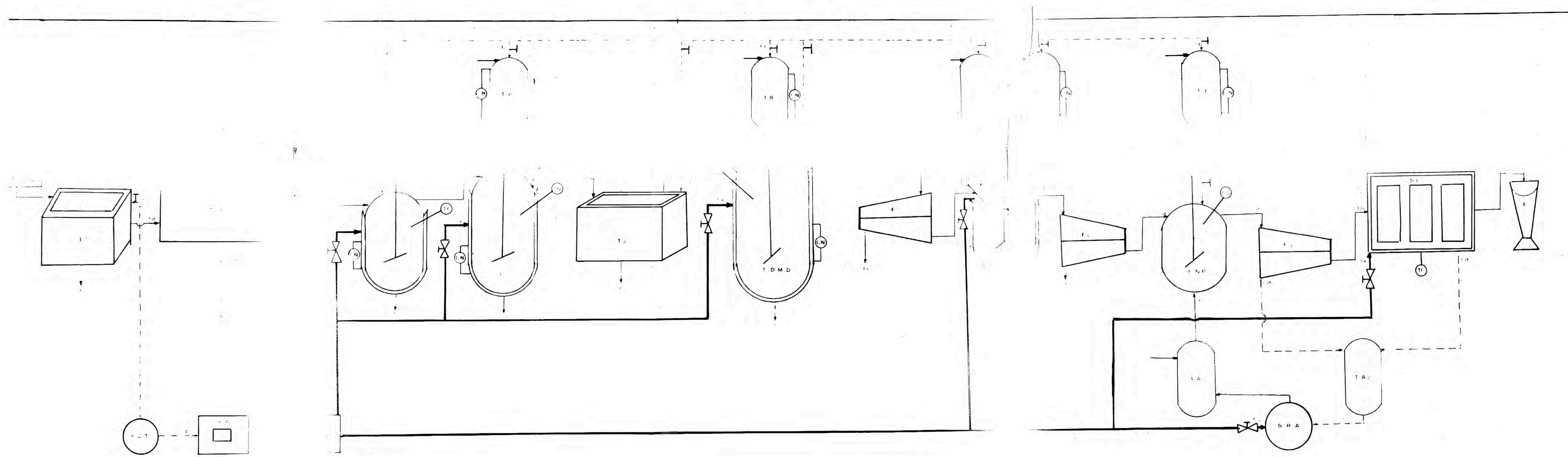
El área total requerida es de $70 \times 75 : 5250 \text{ m}^2$. habiendo una área libre para posibles ampliaciones, las áreas se explican en forma más detallada en el anexo 4.6.

4.6 OBRAS CIVILES

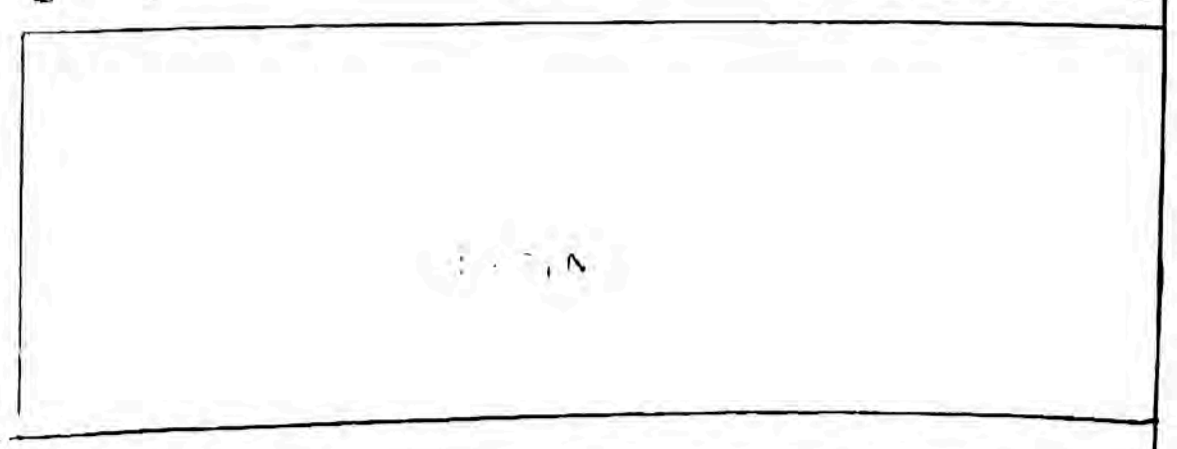
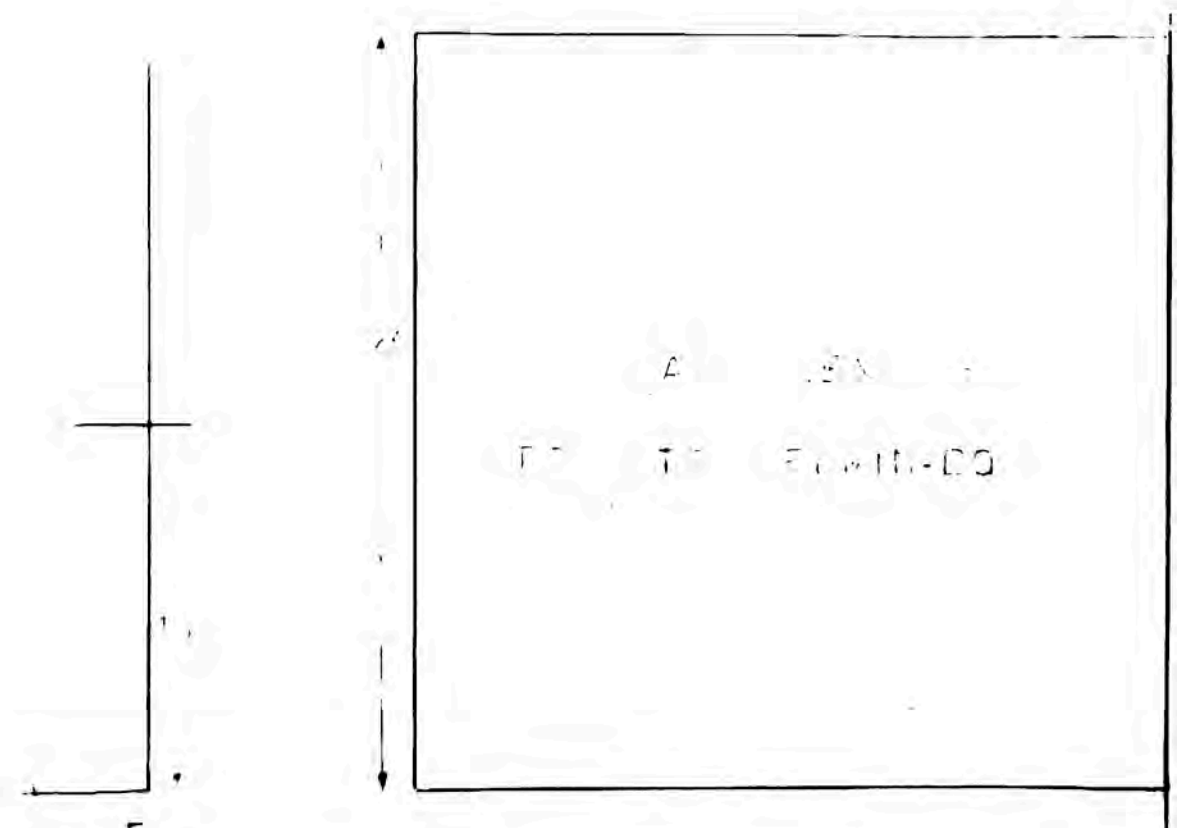
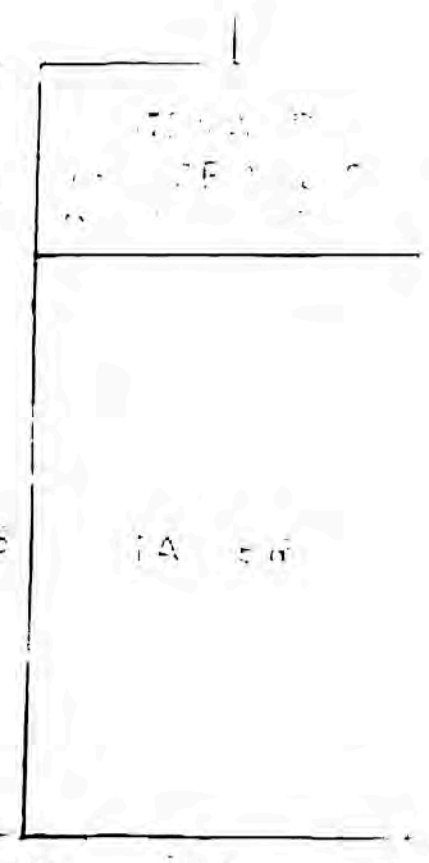
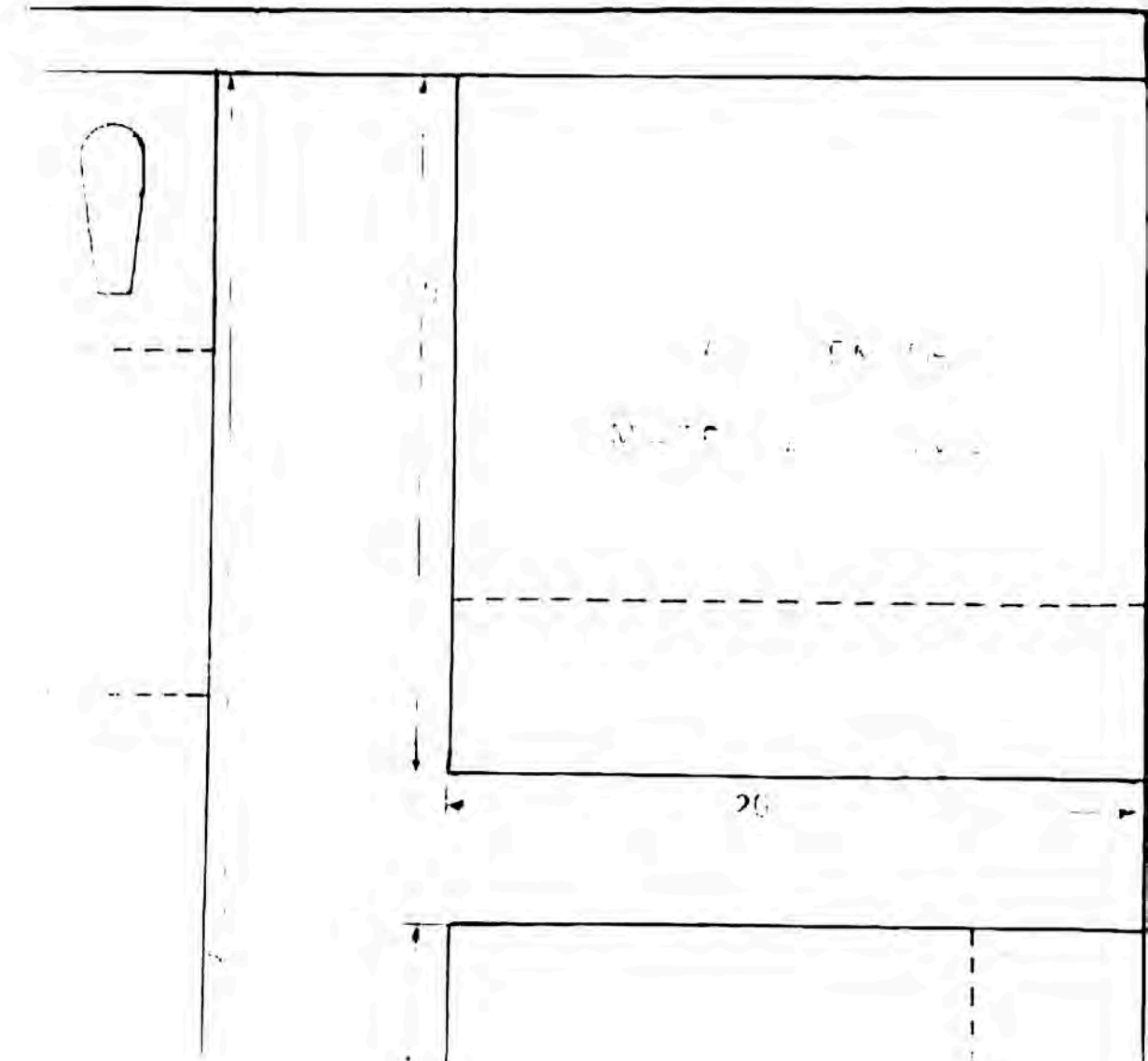
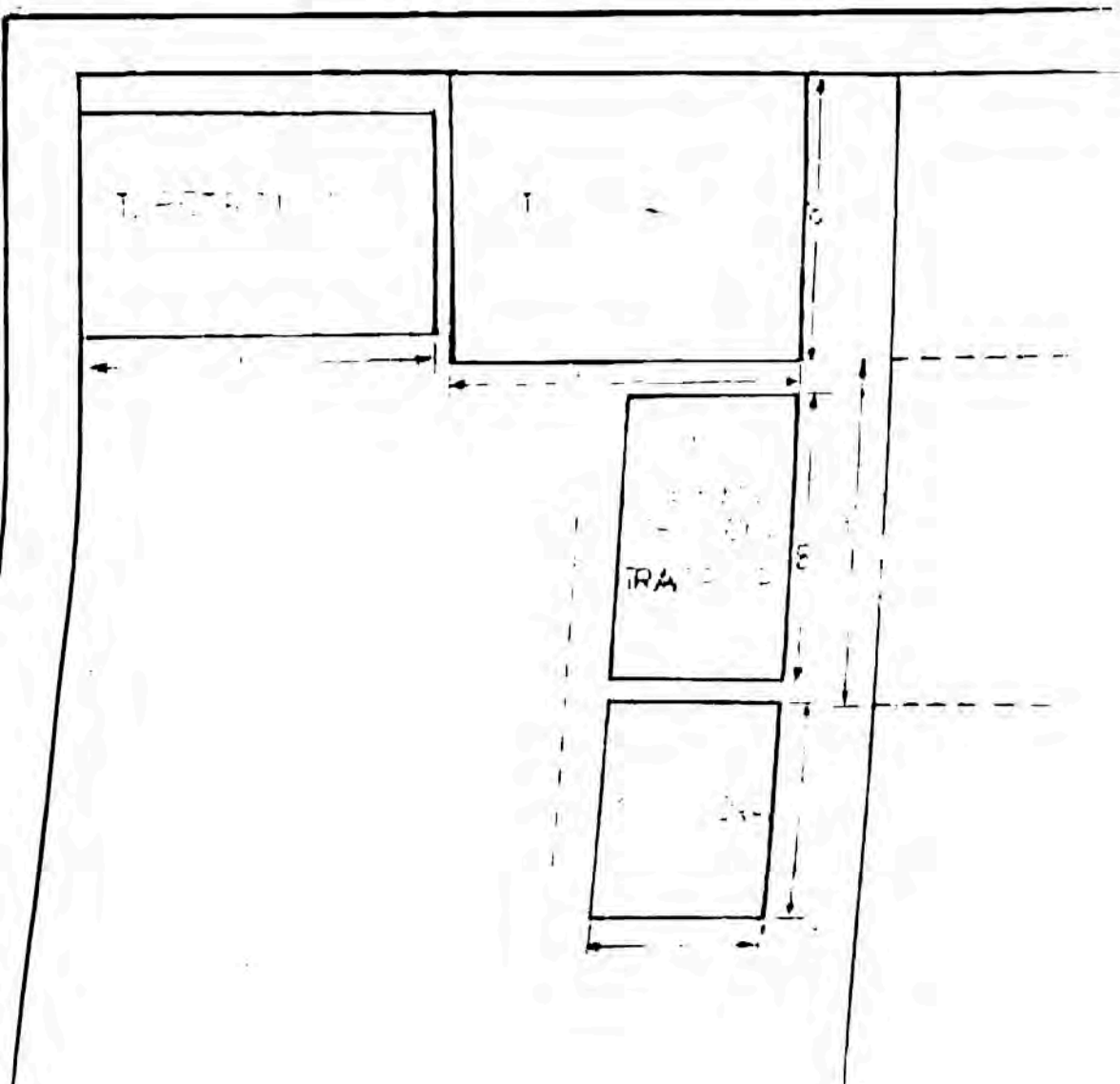
La ubicación de la planta de Alginato de Sodio, permitirá un bajo costo : la preparación del terreno, como la construcción, comprende lo siguiente :

- Construcción de oficinas, talleres, y laboratorio.
- Construcción de almacenes de productos terminados y de materia prima con estructuras de tiraje para las condiciones a que se destinan.
- Estructuras de cimiento para las instalaciones de Equipos.
- Preparación del terreno para las necesidades determinadas.
- La planta de Proceso será techada y con soporte de concreto armado.
- Pavimentación y veredas para circulación por la planta.
- Toda el área de la planta va a ser cercada.

Ver anexo 4.6, donde figuran las necesidades de construcción y los costos estimados en que se incidiera.



PROGRAMA ACADÉMICO DE ING. QUIM.	
Nº 1	DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO



CAPITULO V

LAS INVERSIONES

Con, los recursos económicos para la ejecución del Proyecto, la cuantía de la inversión, así calculada representa una información esencial desde el punto de vista del desarrollo práctico y de la mecánica Financiera del Proyecto, se han agrupado en : Inversión Fija(Tangible e Intangible) y Capital de Trabajo.

5.1. INVERSIONES TANGIBLES E INTANGIBLES Y CAPITAL DE TRABAJO (Resumen)

5.1.1. INVERSIONES TANGIBLES

Terreno-Obras Civiles	207,324.58 \$
Maquinaria y Equipos de Procesos	217,809.53
Equipos Auxiliares de Planta	109,249.47
Costo por Poner en Planta	76,444.05
Instalaciones de Equipos y Anexos	114,470.55
Mobiliario y Enseres	4,484.00
Servicios	7,410.00
Vehiculos	39,506.18
Imprevistos	<u>11,987.40</u>
TOTAL	788,595.94 \$

5.1.2. INVERSIONES INTANGIBLES

Ingeniería	49,382.72 \$
Gastos Pre-Operativos	50,717.02
Imprevistos	5,072.00
Intereses Pre-Operativos	82,005.25
TOTAL	187,176.99 \$

5.1.3. CAPITAL DE TRABAJO.

Existencias (Stock de M. Prima)	16,959.12
Caja-Bancos	16,068.00
TOTAL	33,027.12 \$

TOTAL DE LA INVERSION: 1'009,099.92 \$

5.2. CONFORMACION DE LA INVERSION FIJA TANGIBLE

5.2.1. TERRENO Y OBRAS CIVILES

El terreno necesario para la planta es de 5,250 m². (ver Layout), Localizado en la Zona de Pisco (Ica), el costo unitario es de 3,704 soles, el costo total asciende a \$ 19,446.00, incluido un % para posibles ampliaciones.

Obras Civiles, comprenden la preparación del terreno para las edificaciones de Oficinas, Almacenes, Talleres, Laboratorios y otros así como también la construcción de un depósito para un

tanque subterráneo petrolero; el costo asciende a 187,788.58 \$

El costo de éste gasto asciende a 207,234.58 \$

5.2.2. MAQUINARIAS Y EQUIPOS DE PROCESO

Esta inversión es el resultado de proformas de precios para equipos nacionales y estimaciones; para equipos extranjeros (Chemical Engineering Oct. 10, 1977), que son necesarios para el funcionamiento de la Planta.

Balanza (01)	4,938.27 \$
Poza de Concreto (03)	11,234.57
Tanque Cilindrico(03)	5,662.22
TAnque Cilindrico (01)	1,975.31
Poza de Concreto (02)	7,407.41
Tanque Cilindrico (16)	69,736.15
Filtro Prensa (01)	13,827.16
Tanque Cilindrico (02)	4,756.85
Filtro Prensa (02)	19,753.07
Tanque Cilindrico (01)	1,975.31
Secador (01)	37,037.04
Maquina Empacadora (01)	39,506.17

Total 217,809.53 \$

5.2.3. EQUIPOS AUXILIARES

Columna de Destilación (01)	10,406.91
Condensador (01)	6,419.75
Hervidor (01)	7,407.41
Intercambiador de Calor (01)	4,938.30
Generador de Vapor (01)	27,703.70
Tanque de Petroleo (01)	1,234.57
TAnque de Agua (02)	9,876.54
Equipo de Agua de tratamiento	9,022.82
Estufa Eléctrica (03)	3,111.10
Tanques (06)	6,666.70
Bombas (04)	5,530.86
Equipo de Laboratorio	9,876.54
Accesorios (12%)	<u>11,399.94</u>
Total	109,249.47 \$

**5.2.4. Costo de Poner en Planta Equipos Nacionales e Importados
(Ver Apéndice 5.2.4)**

Total : 76,444.05 \$

5.2.5. INSTALACION DE EQUIPOS Y ANEXOS

Abarca la cimentación de Equipos, estructuras, conexiones, instalaciones de Agua y Luz para su funcionamiento. Para este tipo de Planta, se estima un 35% del Costo de Equipos y Maquinarias, puesto en Planta (Chemical Engineering Planta Desig Vilbrant and Dryde 4ta. Edición).

Total: 114,470.65 \$

5.2.6. MOBILIARIO Y ENSERES

Escritorio (02)	296.30 \$
Máquina de escribir (01)	741.00
Máquina Calculadora (01)	1,111.10
Archivadores (02)	172.84
Armarios (02)	100.00
Sillones (02)	172.84
Escritorios de Metal (07)	778.00
Juego de Sillas	371.00
Instalación de Anexo y Teléfono	<u>741.00</u>
Total	4,484.08 \$

5.2.7. SERVICIOS

Equipos de Seguridad	4,940.00
Cortinas de Decoración	1,235.00
Otros	<u>1,235.00</u>
Total	7,410.00 \$

5.2.8. TRANSPORTE (VEHICULOS)

Camión de 5. Tm (02)	29,629.63
Camioneta de Volkswagen Panel(1978)	<u>9,876.55</u>
	39,506.18 \$

5.2.9. IMPREVISTOS

Equipos de Buceo	7,407.40
Otros	<u>4,948.00</u>
Total	11,987.40 \$

5.3. CONFORMACION DE LA INVERSION FIJA INTANGIBLE**5.3.1. ESTUDIOS DE INGENIERIA**

Este rubro comprende los estudios técnicos de Ingeniería Básica y de Detalle, que incluye, los cálculos y diseños para los Proveedores de Equipos, Maquetas, Planos de Distribución del Equipo y Maquinaria y en general la distribución instalaciones y Servicios. El costo asumido asciende a 49,382.72 \$

5.3.2. GASTOS PRE-OPERATIVOS

Gastos de Organización .- Son los gastos relacionados con la constitución de la Empresa y su Organización hasta la puesta en marcha. El costo asciende a 49,382.72 \$

Gastos de Entrenamiento.- Son los gastos relacionados con la capacitación y entrenamiento del personal que opera en la Planta, Entrenamiento de 20 operarios durante un mes. El costo asciende a 1,333.3 \$

5.3.3. IMPREVISTOS

Se estima un 10% de los Gastos Pre-operativos, para posibles atingencias no cumplidas. El costo asciende a 5,072.00 \$

5.3.4. INTERESES PRE-OPERATIVOS

En la fase de Montaje del Proyecto los Capitales que se van invirtiendo, no producen utilidades, pero se consideran los intereses que devengan de éstos hasta la puesta en marcha de la Empresa, que son pagados por el Capital Aportado por los Socios, lo cual asciende a 82,005.25 \$

5.4. CAPITAL DE TRABAJO

Es el efectivo requerido para la real disponibilidad de los recursos que permiten iniciar las Operaciones de la Planta, es decir, proveer de Materia Prima, material embalaje, repuestos, remuneración, suministros, Energía y Otros.

5.4.1. MATERIA PRIMA

Se asume una existencia de materia prima equivalente a 30 días de producción.

Algas secas	11,249.09	\$
Cloruro de Calcio	121.01	
Carbonato de Sodio	184.95	
Hipoclorito de Sodio	189.65	
Acido Clorhidrico	290.92	
Alcohol	<u>78.04</u>	
	12,113.66	\$

5.4.1.2. RESPUESTOS VARIOS Y MANTENIMIENTO

Se asume un porcentaje del 20% de la Materia Prima, el costo asciende a 2422 73 \$

5.4.1.3. UTILES DE OFICINA

Se asume un costo de 125 \$

5.4.1.4. MATERIAL DE EMPAQUE

Bolsas de Poliétileno y otros, se dá un porcentaje de 20% del costo de la Materia Prima; el costo total asciende a 2422,73 \$.

El costo total de Existencia asciende a 16959.12 \$.

5.4.2. CAJA Y BANCOS

Se consideran aquí el ramanente necesaria para hacer frente a los desembolsos de imprevistos, en efectivo que puedan ocurrir en 30 días de producción.

5.4.2 1. REMUNERACION

- Personal Obrero (20)	667.00 \$
- Personal Administrativo	<u>1,611.00</u>
Total	2,278.00 \$

5.4.2.2. SUMINISTROS (30 días)

Agua	382.09 \$
Electricidad	220.39
Combustible	374.38
Teléfono	50.00
Transporte	593.00
Seguro el 1% de la Inversión de Edificación, Equipos, Maquinarias instalaciones y repuestos	<u>7,261.88</u>
Total	8,851.74 \$

5.4.2.3. CIRCULANTE Y OTROS 4,938.27

El costo total de Caja y Bancos es 16,068.01 \$

5.5. CRONOGRAMA DE INVERSION

La Inversión se efectúa durante el período de pre-operación que comprende: 12 meses tal como se indica en el cuadro 5.1.

5.6. ESTRUCTURA DE LA INVERSION

La Inversión requerida para el Proyecto, será cubierta por Aporte de Accionistas Privados y por Préstamos, a mediano y largo plazo; para elaborar esta estructura se ha buscado una relación Deuda-Capital de Acuerdo a las necesidades del Proyecto y consultas realizadas (Informe de Plantas Químicas-Div.-INDUPERU) ver cuadro 5.2

CRONOGRAMA DE INVERSIONES (5.1) (us\$)

RUBRO /MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ESTUDIO DE INGENIERIA	10,000	10,000	10,000	10,000	9,383							
TERRENO Y OBRAS CIVILES	18,446	18,779	18,779	18,779	18,779	18,779	18,779	18,779	18,779	18,779	18,779	18,779
MAQUINARIA Y EQUIPOS		54,510	54,510	54,510	54,510	54,510	54,509	19,111	19,111	19,111	19,111	19,111
INSTALACIONES				14,309	14,309	14,309	14,309	14,309	14,309	14,309	14,306	
GASTOS PRE-OPERATIVOS		10,000	10,000	10,000	10,000	9,382						1,334
SERVICIOS										2,000	2,000	3,710
VEHICULOS							29,630			9,876		
IMPREVISTOS DE I. FIJA TAM ³ .							2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	1,987
IMPREVISTOS DE I. FIJA INTANG.										2,000	2,000	1,072
MOBILIARIO										8,000	2,484	
CAPITAL DE TRABAJO											8,959	16,068
TOTAL	29,446	93,289	93,289	107,598	106,981	96,980	118,227	54,199	54,199	76,075	69,640	62,061

5-10

ESTRUCTURA DE LA INVERSION (5.2) (us \$)

RUBRO	CAPITAL PROPIO		CAPITAL FINANCIADO	TOTAL
TERRENO Y OBRAS CIVILES	62,170.37	145,064.20	207,234.58	\$
MAQUINARIAS Y EQUIPOS DE PROCESO	65,342.86	152,466.67	217,809.53	
EQUIPOS AUXILIARES	32,774.84	76,474.63	109,249.47	
COSTO POR PONER LA PLANTA	22,933.21	53,510.84	76,444.05	
INSTALACION DE EQUIPOS Y ANEXOS	34,341.20	80,129.46	114,470.65	
MOBILIARIO Y ENSERES	4,484.08		4,484.08	
SERVICIOS	7,410.00		7,410.00	
IMPREVISTOS-I. FIJA TANGIBLE	3,596.22	8,391.18	11,987.40	
GASTOS PRE-OPERATIVOS	15,215.11	35,501.91	50,717.02	
IMPREVISTOS-I. FIJA INTANGIBLE	5,072.00		5,072.00	
CAPITAL DE TRABAJO	19,745.00	13,282.12	33,027.12	
ESTUDIOS DE INGENIERIA	14,814.81	34,567.90	49,382.72	
VEHICULOS	11,851.85	27,654.33	39,506.18	
TOTAL	299,751.55	627,167.52	926,794.80	

C A P I T U L O VI

FINANCIAMIENTO

En este capítulo se indican las fuentes de recursos financieros necesarios para la ejecución y funcionamiento de la planta, así como también describe los mecanismos a través de los cuales fluirán esos recursos hacia los usos específicos del proyecto, en base al Cronograma de Inversiones y a la Estructura de Inversiones.

6.1. ANALISIS DE LAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Los recursos para el financiamiento provienen de dos fuentes generales:

- La deuda de la empresa con terceras personas que constituyen las llamadas fuentes externas.
- Aporte de capital por suscripción pública o accionistas privados.

Para elaborar la estructura financiera se ha propuesto buscar una relación deuda-capital de 62.2%, por financiamiento externo y de 37.8% por aporte de capital de accionistas, en base a la estructura de inversión que figura en el cuadro 5.2.

Este tipo de estructura nos permite en los primeros años de operación disponer de un margen suficiente para cubrir los servicios de la deuda contraída en base a las proyecciones que se han hecho. La gestión de créditos en moneda extranjera seon canalizados por intermedio de COFIDE que recepciona los créditos fundamentales en

cuatro formas o modalidades que son:

- a) Crédito de Exportación o de Proveedores
- b) Crédito Bancario
- c) Protocolo de Gobierno a Gobierno
- d) Instituciones Financieras de Desarrollo.

Debemos señalar que COFIDE no puede desligar la estructura propia de cada proyecto específico de las condiciones de financiamiento, toda vez, que los recursos externos son asignados individualmente a cada proyecto. Esto es COFIDE, no dispone de recursos propios en moneda extranjera, que pueda asignarles independientes de los orígenes de esos recursos, sino que los recursos y sus condiciones se obtienen en mérito a las bondades de cada proyecto, y para cada uno, en forma específica. De lo expuesto y de lo consultado para poder conocer en la fase de factibilidad las condiciones en que se logran los créditos externos procedemos a explicar las condiciones generales de cada tipo, y luego seleccionarla la mas conveniente, que se ajuste a nuestro proyecto.

a) CREDITO DE EXPORTACION O DE PROVEEDORES

Generalmente cubren el 70% al 80% del monto total de Crédito externo, la tasa de Intereses del 8.6% anual y con un periodo de préstamo de 10 años, incluyendo 2 años de gracia; en caso COFIDE cobra una comisión anual de 1.5% del monto en cuestión.

b) CREDITO BANCARIO

Por lo común el 20% del Monto Total del Crédito Externo, la tasa de Interés depende del LONDON INTERBANK OPERATIONS (LIBOR) cuyo valor fluctúa según variaciones del Mercado. Siendo LIBOR una tasa de interés relevante para operaciones entre Instituciones Financieras.

COFIDE cobra una tasa de comisión a fin de poner los recursos a disposición del público que depende del monto del crédito obtenido. Procede indicar que sobre LIBOR el mercado financiero Internacional Europeo considera una tasa adicional que varía según los países y depende de las perspectivas financieras de cada uno, para el caso del Perú, se considera una distribución de 1 1/4 %.

El LIBOR promedio aceptado por COFIDE para los proyectos que se evalúan de 9.5%, el plazo es de 5 a 7 años, incluyendo 2 ó 3 años de gracia.

c) PROTOCOLO DE GOBIERNO A GOBIERNO

Se trata de Créditos a tasa Preferencial con relación a las indicadas en a) y b); sin embargo por referirse a negociaciones específicas para proyectos cuyos estudios han sido terminados es imposible conocer ha prioridad las condiciones efectivas del Crédito.

d) INSTITUCIONES FINANCIERAS DE DESARROLLO

Se refiere a proyectos específicos y generalmente en condiciones mas blandas que los créditos a) y b), e incluye la obliga-

ción del Gobierno del País, receptor, de participar con un porcentaje determinado de Inversión.

Así los créditos otorgados por la Corporación Andina de Fomento (CAF) para la ejecución de proyectos específicos de Producción-Servicios e infraestructura financiera, cubre hasta el 70% del Monto total para los países, de mediano desarrollo relativo (caso del Perú) con una tasa de interés de 10% anual; el préstamo de 10 años, incluye 2 años de gracia.

El Banco Interamericano de Desarrollo contribuye a financiar una parte del Proyecto, en promedio de 30% del Monto Total, las condiciones con Plazo de Amortización de 7 años, con período de gracia 2 años, tasa de 8.0%. Las condiciones del Crédito también dependen del Proyecto específico un rubro interesante de recursos para el BID es el fondo de Fideicomiso Venezolano, con las que podría financiarse proyectos que permitan aprovechar los recursos naturales de países, a nivel intermedio de Desarrollo. Estos créditos serían hasta por plazos de 25 años con período de gracia hasta de 5 años a una tasa de interés del 8% mensual y una comisión de servicio de 1 1/4 % anual.

La gestión en moneda nacional son canalizadas por medio de COFIDE, sean éstos para Capital de Trabajo o en caso de Inversión Fija

La Corporación Andina de Fomento a través de COFIDE ofrece préstamos que permiten financiar el Capital de Trabajo en un 70% del Monto total, las condiciones son por un período de 9 años, incluyendo un año de gracia amortizable en cuotas fijas anuales con

un interés del 10% anual al rebatir.

Las condiciones para financiamiento en Moneda Nacional en un 70% del Monto, CONFIDE da la siguiente tasa de interés de 35% anual, y el plazo amortizable 5 años con tiempo de gracia de 1 año.

A fin de poder elaborar una alternativa que sin dejar de ser realista en cuanto a condiciones de financiamiento hemos propuesto la siguiente fórmula:

Tipo de Crédito	Taza %	Plazo	Monto
- Proveedores de Equipos y Maquinarias	8.6	11 años incluyendo 2 años de gracia	410,106.47 \$
- Instituciones Financieras (CAF)	10.0	9 años incluyendo 1 año de gracia	117,361.05\$
- Financiamiento en Moneda Nacional	35.0	5 años incluyendo 1 año de gracia	100,000 \$

6.2. ESQUEMAS DE FINANCIAMIENTO

Los esquemas de financiamiento para las modalidades anteriores son

6.2.1 . PROVEEDORES DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS

Cantidad : 410,106.47 \$

Interés anual : 8.6%

Tiempo de Gracia : 2 años

Amortización (incluido 2 años de gracia) 11 años

AÑO	INTERESES	PAGO PRINCIPAL	SALDO	SERVICIO DEUDA
1	35,269.15\$		410,106.47\$	35,269.15 \$
2	35,269.15	-	410,106.47	35,269.15
3	35,269.15	32,027.79	378,078.67	67,296.94
4	32,514.77	34,782.17	343,296.50	67,296.94
5	29,523.50	37,773.44	305,523.06	67,296.94
6	26,274.98	41,021.96	264,501.10	67,296.94
7	22,747.09	44,549.84	219,951.25	67,296.94
8	18,915.80	48,381.13	171,570.12	67,296.94
9	14,755.03	52,541.90	119,028.21	67,296.94
10	10,236.42	57,060.51	61,967.69	67,296.94
11	5,329.22	61,967.69		67,296.94

6.2.2. INSTITUCIONES FINANCIERAS (CAF)

Cantidad : 117,361.05 \$

Interés Anual : 10%

Tiempo de Gracia : 1 año

Amortización (incluido de un año de gracia) 9 años

AÑO	INTERES	PAGO PRINCIPAL	SALDO	SERVICIO DEUDA
1	11,736.10 \$	-	117,361.05 \$	11,736.10 \$
2	11,736.10	10,262.53 \$	107,098.52	21,998.63
3	10,709.85	11,288.77	95,809.74	21,998.63
4	9,580.97	12,417.66	83,392.08	21,998.63
5	8,339.20	13,659.42	69,732.66	21,998.63
6	6,973.26	15,025.36	54,707.29	21,998.63
7	5,470.73	16,527.90	38,179.39	21,998.63
8	3,817.94	18,180.69	19,998.69	21,998.63
9	1,999.87	19,998.69	-	21,998.63

6.2.3. FINANCIAMIENTO EN MONEDA NACIONAL

Las condiciones de COFIDE en Moneda Nacional son:

Préstamo : 40'500,000 soles (100,000\$)

Interés Anual : 35%

Tiempo de Gracia : 1 año

Amortización (incluido el año de gracia) : 6 años

AÑO	INTERESES	PAGO PRINCIPAL	SALDO	SERVICIO DEUDA
1	14'175,000.00 \$	-	40'500,000.00	14'175,000.00 \$
2	14'175,000.00	4'068,560.26	36'431,439.74	18'243,560.26
3	12'751,003.91	5'492,556.35	30'938,883.39	18'243,560.26
4	10'828,609.19	7'414,951.07	23'523,932.32	18'243,560.26
5	8'233,376.31	10'010,183.95	13'513,748.37	18'243,560.26
6	4'729,811.93	13'513,748.37	-	18'243,560.26

La fórmula empleada para el cálculo del servicio de la Deuda es:

$$A = \frac{C i (1 + i)^t}{(1 + i)^t - 1}$$

Donde: C : Dinero prestado

i : Interes Anual

t : Tiempo

A : Amortización

6.3. CALENDARIO DE PRESTAMOS Y AMORTIZACION

Respecto a los préstamos, podemos decir que se van a llevar a cabo de acuerdo al Cronograma de Inversión, el Capital de Trabajo va a ser solicitado casi al estar expedita la planta para funcionar.

Respecto a las amortizaciones e Intereses a pagar propuesto para el Proyecto de acuerdo al Cronograma de I. considerando como el más apropiado, éste plan de Amortización sea considerado en base al tiempo fijado en los Capítulos anteriores que es 10 años, que sumados a un año de instalación y construcción, aproximadamente, hacen 11 años que figuran en el presente cuadro.

AÑO	INTERESES	AMORTIZACION
1	82,005.25 \$	
2	82,005.25	20,308.53 \$
3	77,463.00	56,878.56
4	68,832.00	65,508.83
5	58,200.70	76,149.86
6	44,927.24	89,414.32
7	28,217.82	61,077.74
8	22,733.74	66,561.82
9	16,754.90	72,540.66
10	10,236.42	57,060.51
11	5,329.22	61,967.69

C A P I T U L O V I I

PRESUPUESTO DE INGRESOS Y COSTOS

7.1. PRESUPUESTO DE INGRESOS

En este Capitulo se presupuestan los ingresos de la planta propuesta que consideran los 10 años de operación de la planta y que sirven de base para la elaboración de los Estados Financieros.

En las proyecciones realizadas se ha considerado una metodología de precios y gastos, constantes, en base al año 1980, ya que es impracticable hacer previsiones de probables precios en el futuro.

7.1.1. PROGRAMA DE PRODUCCION

Según como se muestra en el cuadro 7.1 ha sido consecuencia de las ventas proyectadas, y de la política de Inventario de Productos Terminados, asumida. Esta política es que al final de cada año exista un inventario de productos terminado equivalente a 30 días de ventas.

Para determinar el Programa de Producción Anual se ha utilizado la siguiente relación:

$$\begin{array}{rcccc} \text{Programa de} & & \text{Venta} & & \text{Inventario Final} & & \text{Inventario} \\ \text{Producción} & = & \text{Proyectadas} & + & \text{Prod. Terminado} & & \text{Inicial de} \\ & & & & & & \text{Terminado} \end{array}$$

La Planta comenzará a operar en un 28.5% de su capacidad instalada alcanzando ésto en el primer año de operación, hasta llegar al 10mo. año en que alcance el 100%, éste supuesto se hace en base a las posibilidades de materia prima en el mercado, y el ingreso

del producto a fabricar.

7.1.2. PRESUPUESTO DE INGRESOS

Los ingresos que consideramos provienen de la venta de Alginato de Sodio, fabricado en la planta, para su cálculo se consideró el programa de ventas fijado en el estudio de Mercado como se muestra en el cuadro 7.2 Este mismo cuadro también se muestra el presupuesto de ingresos (ver acápite 7.1.2) también se muestra el impuesto a la venta.

7.1.3. PRECIO DE VENTA

Se ha determinado teniendo en cuenta el precio de compra, promedio, éste valor fué estimado en el Capítulo II, en un valor de \$ 9.76, incluyendo impuesto a la venta. En el caso del precio del Grupo Andino se ha considerado que la compra de los futuros demandantes, es similar al dado anteriormente, se debe optar por un precio menor que sumado a los costos de flete incluyendo el seguro alcance el precio propuesto. Este valor estimado es de 5,87 \$/kg.

Estos precios de venta son conservadores y bastantes favorables para el usuario.

7.2. PRESUPUESTO DE GASTOS

Los gastos se derivan de los costos, de Producción y del Periodo Presupuestado.

Los costos del producto están relacionados con los costos de fabricación del mismo y se refieren generalmente a la planta; tales como compra de materiales y productos químicos, servicios industriales pago de mano de obra, mantenimiento etc.

El costo del período se refiere a los costos de la parte administrativa que no sean de la planta, tales como Gastos Administrativos, Gastos de Venta, etc.

7.2.1. PRESUPUESTO DE MATERIA PRIMA

Son aquellos que forman parte del Producto

7.2.1.1. DIRECTAS

El presupuesto de Materia Prima, directa, que se muestra en el cuadro 7.3, refleja las necesidades de material directo para la producción detectada en el Capítulo de Ingeniería de Proyecto (requerimiento en el Proceso)

7.2.1.2. INDIRECTAS

Son aquellos costos que apoyan a la producción, y que no se incorporan al producto físicamente. En el cuadro 7.4, se muestra éste presupuesto que traduce en dolares las necesidades de estos materiales en cantidades en el Capítulo de Ingeniería de Proyecto.

7.2.2. PRESUPUESTO DE MANO DE OBRA

7.2.2.1. DIRECTA

La mano de Obra directa es aquella que elabora el producto.

En este presupuesto se muestra en el cuadro 7.5 se traduce en dolares las necesidades de M.O.D establecidas en Cap. de Inversión en base a los requerimientos de producción.

7.2.2.2. INDIRECTA

La mano de obra indirecta es aquella que participa a nivel de supervisión y apoyo a la producción.

7.2.3. GASTOS GENERALES

En éste rubro se presupuestan los Costos que no están relacionados ni con el personal que interviene en la planta, ni con los materiales. Comprende la depreciación de maquinarias, equipos, servicios industriales, seguro de fabrica, etc.

7.2.3.1. SERVICIOS INDUSTRIALES

Estos son el agua y la energía eléctrica, vista en el Cap. de Ingeniería de Proyecto, como un requerimiento indispensable para el funcionamiento de la planta, se muestra en el cuadro 7.6.

7.2.3.2. DEPRECIACION

En éste presupuesto se indica la depreciación anual de la planta de acuerdo a las tasas de Depreciación reguladas, por la Dirección General de Contribuciones; se ha considerado el método de depreciación lineal que carga cantidades iguales todos los años de la vida útil del Proyecto, en el cuadro 7.7 se muestra éste presupuesto.

7.2.3.3. SEGURO DE PLANTA

Este presupuesto se ha estimado para la planta como 1% de la

inversión de Equipos y Maquinarias, Edificios, Instalaciones y repuestos. El presupuesto anual asciende a 6,107 dolares.

7.2.3.4. MANTENIMIENTO

En este rubro se considera la mano de obra especial y la compra de productos comerciales; para la planta se estima el 1.5 % de la inversión de Maquinarias, Edificios e instalaciones, el Monto asciende a 10,878 dolares.

7.2.3.5. TRANSPORTE

Este presupuesto indica la necesidad de tener una vía de transporte para el caso del traslado de las algas y también de otros productos se asigna una cantidad anual de 6,000 dolares.

7.2.3.6. CONTINGENCIAS

Incluye todos los factores que no hemos considerado en los rubros anteriores, se estima como el 2%, de la suma parcial de los costos indirectos. Este presupuesto se incluye en el cuadro 7.8

7.2.4. PRESUPUESTO DE COSTO DE VENTA

El costo de venta se refiere al costo de fabricación de los productos que esten en propuesta de venta. Para determinar el costo de producción se le agregó el valor de cambio de inventario de productos terminados.

El costo de producción se determinó sumando al costo de mano de obra directa, el costo de material directo y el costo indirecto.

de producción.

El cuadro de Costo de ventas se muestra en el cuadro 7.12

7.2.5. PRESUPUESTO DE GASTOS ADMINISTRATIVOS

Los gastos Administrativos son aquellos gastos de la parte Administrativa que no son de planta ni de ventas. Este presupuesto considera los sueldos administrativos y los gastos generales.

7.2.5.1. SUELDOS DE PERSONAL

En el siguiente cuadro se indican los sueldos del personal Administrativo cuadro 7.9

7.2.5.2. IMPUESTO AL PATRIMONIO EMPRESARIAL

Corresponde a un cierto porcentaje del Patrimonio de la Empresa que debe abonarse al Banco de la Nación. Este impuesto se calculó de acuerdo a la Tabla Impositiva que se muestra en el Acápite 7.2.6.2.

7.2.5.3. DEPRECIACION

Comprende la depreciación de edificios de Administración, equipos y muebles de oficina, se deprecia el 5% de la Inversión Total

Inversión Total	: 19.301,48 \$
Monto a depreciar anual	: 965,65 \$

7.2.5.4. OTROS

Comprende útiles de aseo, útiles de escritorio, comunicaciones etc. se estima en 1,500 \$ al año.

7.2.6. PRESUPUESTO DE GASTOS DE VENTAS

Estos gastos son aquellos que se realizan para que el producto llegue a manos de los posibles compradores. En este presupuesto se consideran sólo los sueldos que puedan acarrear el personal que está a cargo de las ventas, ver cuadro 7.10.

7.2.7. PRESUPUESTO DE GASTOS FINANCIEROS

Los gastos financieros se refieren fundamentalmente al pago de intereses por préstamo a largo, mediano y corto plazo, financiamiento. Los intereses para cada uno de los préstamos se calcularon en el Capítulo de Financiamiento y se hallan en el cuadro del Calendario de Amortización.

7.2.8. PRESUPUESTO DE AMORTIZACION DE GASTOS PRE-OPERATIVOS

Estos gastos constituyen una inversión intangible, se debe recuperar en 5 años, o sea, con una amortización lineal de 20% de la inversión original; éste presupuesto se presenta en el cuadro 7.11.

PROGRAMA DE PRODUCCION (7.1) (Kg)

RUBRO/AÑO	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ventas	71,418	86,514	102,634	120,079	138,748	158,642	179,759	202,104	225,666	250,457
- I.F.P.T.	7,141.8	8,651.4	10,263.4	12,007.9	13,874.8	15,864.2	17,975.9	20,210.4	22,566.6	
Requerimiento	78,560	95,165	112,897	132,087	152,623	174,506	197,735	222,314	248,233	250,457
+ I.I.P.T.	-	7,141.8	8,651.4	10,263.4	12,007.9	13,874.8	15,864.2	17,975.9	20,210.4	22,566.6
Programa de Producción	78,560	88,023	104,246	121,824	140,615	160,631	181,871	204,338	228,023	227,890
% de Capac. de Planta	23.5	34.5	49.9	47.9	55.4	63.3	71.8	80.7	90.1	100

7-8

PRESUPUESTO DE INGRESOS O VENTAS

(7.2)

AÑO	VENTA EN EL MERCADO NACIONAL		VENTAS EN EL MERCADO DEL GRUPO ANDINO		INGRESO POR CERTEX	IMPUESTO A LA VENTA	INGRESO TOTAL
	Kg	DOLARES	KG	DOLARES	DOLARES	DOLARES	DOLARES
2	14,530	141,812.8	58,888	345,672.56	103,701.77	7,598.84	583,587.52
3	17,096	166,856.96	69,318	406,896.66	122,069.00	8,909.35	686,913.27
4	17,869	193,921.44	82,765	485,830.55	145,749.17	10,327.56	815,173.60
5	22,851	223,025.76	97,228	570,728.36	171,218.51	11,851.91	953,120.72
6	26,039	254,140.64	112,709	661,601.83	198,480.55	13,480.91	1'100,742.11
7	29,436	287,295.36	129,206	758,439.20	227,531.77	15,217.09	1'258,049.24
8	33,039	322,460.64	146,720	861,246.40	258,373.92	17,058.03	1'425,022.93
9	35,854	359,695.04	165,250	970,017.50	291,005.25	19,007.18	1'601,710.61
10	40,869	398,881.44	184,797	1'084,758.39	325,427.52	21,058.46	1'788,008.39
11	45,096	440,136.96	205,361	1'205,469.07	361,640.72	23,218.04	1'984,028.71

*El ingreso por CERTEX se obtiene al 30% por Exportación (CERTEX COMPENSATORIO BASICO 20% y POR DESCENTRALIZACION 10%)

7-9

PRESUPUESTO DE MATERIAL DIRECTO (7.3)

ANO	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ALGAS										
REQUERIMIENTO (TM)	280.07	339.27	402.50	470.90	544.11	622.13	704.98	792.56	844.96	962.12
PRECIO (\$/TM)	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00
COSTO \$	70,017.50	84,817.5	100,625.0	117,725.0	136,027.5	155,532.5	176,235.0	198,140.0	211,240.0	245,530.0
CARBONATO DE SODIO										
REQUERIMIENTO	8.37	10.14	12.04	14.07	16.26	18.59	21.06	23.68	26.44	29.34
PRECIO(\$/TM)	227.0	227.0	227.0	227.0	227.0	227.0	227.0	227.0	227.0	227.0
COSTO \$	1,899.99	2,301.78	2,733.08	3,193.89	3,691.02	4,219.93	4,780.62	5,375.36	6,001.88	6,660.18
HIPOCLORITO DE SODIO										
REQUERIMIENTO (TM)	15.44	18.70	22.19	25.96	29.99	34.29	38.86	43.69	48.78	54.14
PRECIO(\$/TM)	187.70	187.70	187.70	187.70	187.70	187.70	187.70	187.70	187.70	187.70
COSTO \$	2,898.09	3,509.0	4,165.06	4,872.69	5,629.12	6,436.23	7,294.02	8,200.60	9,156.0	10,162.08
CLORURO DE CALCIO										
REQUERIDO (TM)	3.05	3.69	4.38	5.12	5.92	6.76	7.66	8.62	9.62	10.68
PRECIO(\$/TM)	607.40	607.40	607.40	607.40	607.40	607.40	607.40	607.40	607.40	607.40
COSTO \$	1,852.57	2,241.31	2,660.41	3,109.89	3,595.81	4,106.02	4,652.68	5,235.79	5,843.19	6,487.03
ACIDO CLORHIDRICO										
REQUERIMIENTO(TM)	8.28	10.03	11.90	13.93	16.09	18.40	20.85	23.44	26.17	29.05
PRECIO (\$/TM)	94.22	94.22	94.22	94.22	94.22	94.22	94.22	94.22	94.22	94.22
COSTO \$	780.14	945.03	1,121.22	1,312.48	1,516.0	1,733.65	1,964.50	2,208.52	2,465.74	2,465.74

7-10

PRESUPUESTO DE MATERIAL INDIRECTO (7.4)

MATERIAL/AÑO	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ALCOHOL										
REQUERIMIENTO (LIT)	4,935.60	5,978.90	7,093.00	8,299.00	9,588.00	10,963.60	12,423.0	13,977.2	15,595.6	17,367.8
PRECIO (\$ LIT)	1,301	1,301	1,301	1,301	1,301	1,301	1,301	1,301	1,301	1,301
COSTO	6,421.25	7,778.56	9,227.90	10,796.40	12,474.90	14,263.60	16,162.30	18,171.30	20,289.8	22,517.45
PETROLEO										
REQUERIMIENTO(GAL)	11,892.0	14,405.8	17,090.0	20,000.0	23,103.5	26,416.1	29,932.4	33,653.1	37,576.6	41,702.1
PRECIO \$(/GAL)	0.315	0.315	0.315	0.315	0.315	0.315	0.315	0.315	0.315	0.315
COSTO \$	3,746	4,538	5,383.4	6,300	7,277.6	8,321.1	9,429.0	10,601	11,836.6	13,136.2
MATERIAL DE EMPAQUE REQUERIMIENTO EL 10% DE MAT. DIRECTO	7,744.83	9,381.5	11,130.5	13,021.4	15,045.9	17,202.8	19,492.7	21,916.0	23,470.7	27,130.5

7-11

PRESUPUESTO DE MANO OBRA DIRECTA E INDIRECTA
PARA UN AÑO (7.5)

MANO DE OBRA	Nº	JORNAL \$	SUELDO \$	COSTO \$
<u>DIRECTA</u>				
Proceso	15	2.22		12,154.5
Auxiliar	3	2.22		<u>2,430.9</u>
Total				14,585.4
Beneficios Sociales 50%				<u>7,292.7</u>
Total				21,878.1
<u>INDIRECTA</u>				
<u>PRODUCCION</u>				
Jefe de Planta	1		296.0	3,552
<u>Control de Calidad</u>				
Laboratorista	1		247.0	2,964
<u>MANTENIMIENTO</u>				
Técnico	1		148.0	1,776
Ayudante	1	2.22		803
Guardian	1	2.22		<u>803.</u>
Total				9,898
Beneficios Sociales 50%				<u>4,949</u>
Total				14,847.0

PRESUPUESTO DE SERVICIOS INDUSTRIALES (7.6)

AÑO/SERVICIO	REQUERIMIENTO M ³	PRECIO \$/M ³	COSTO \$
AGUA			
2	51,582.37	0.074	3,817.00
3	62,485.63	0.074	4,623.94
4	74,128.54	0.074	5,485.51
5	86,728.44	0.074	6,417.90
6	100,212.20	0.74	7,415.70
7	114,580.93	0.074	8,479.00
8	129,832.97	0.074	9,607.64
9	145,971.82	0.074	10,801.91
10	162,989.75	0.074	12,061.24
ENERGIA ELECTRICA Kw- hr			
		\$/ Kw-hr	
2	297,390	0.035	10,408.65
3	327,129	0.035	11,449.51
4	356,868	0.035	12,490.38
5	386,607	0.035	13,531.24
6	416,346	0.035	14,572.11
7	416,346	0.035	14,572.11
8	416,346	0.035	14,572.11
9	416,346	0.035	14,572.11
10	416,346	0.035	14,572.11
11	416,346	0.035	14,572.11

PRESUPUESTO DE DEPRECIACION (7.7)

ACTIVO DESPRECIABLE	INVERSION DESPRECIABLE	TAZA ANUAL DESPRECIABLE	MONTO ANUAL DE DEPRECIACION
MAQUINARIAS Equipos y Otros	443,009.23	10%	44,300.92
EDIFICIOS	207,234.58	3%	6,217.04
TOTAL			<u>50,517.96 \$</u>

PRESUPUESTO DE COSTOS INDIRECTOS (7.8)

(\$)

CURO/AÑO	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
MATERIAL INDIRECTO	17,911.06	21,697.6	25,741.79	29,191.4	34,798.4	37,787.4	45,083.7	50,957.3	55,597.2	62,784.2
MANO DE OBRA INDIRECTA	14,847	14,847	14,847	14,847	14,847	14,847	14,847	14,847	14,847	14,847
GASTOS GENERALES DE										
FABRICACION AGUA	3,817.1	4,623.9	5,485.5	6,417.9	7,415.7	8,479.0	9,607	10,801.9	12,061.2b	13,385.4
ENERGIA ELECTRICA	10,408.6	11,449.5	12,490.4	13,531.2	14,572.1	14,572.1	14,572.1	14,572.1	14,572.1	14,572.1
DEPRECIACION	50,517.9	50,517.9	50,517.9	50,517.9	50,517.9	50,517.9	50,517.9	50,517.9	50,517.9	50,517.9
7-15 SEGURO DE PLANTA	6,107.	6,107	6,107	6,107	6,107	6,107	6,107	6,107	6,107	6,107
TRANSPORTE	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
MANTENIMIENTO	10,878	10,878	10,878	10,878	10,878	10,878	10,878	10,878	10,878	10,878
CONTINGENCIAS	2,325.0	2,420.7	2,520.6	2,627.0	2,739.5	2,837.1	2,940.8	3,056.9	3,158.9	3,287.7
SUB TOTAL	90,059.4	92,530.1	93,999.4	96,079.1	98,230.3	99,381.2	100,623.5	101,933.8	103,295.3	104,748.1
TOTAL	122,817.46	129,074.7	134,588.19	140,117.5	147,875.7	154,926.6	160,554.2	167,738.1	173,739.2	182,379.3

**PRESUPUESTO DE SUELDOS DE PERSONAL
ADMINISTRATIVO (7.9)**

CARGO	Nº	SUELDO \$	PRESUPUESTO ANUAL \$
GERENTE GENERAL	01	666.66	7,999.92
SUB GERENTE GENERAL	01	555.55	6,666.60
CONTADOR	01	222.22	2,666.64
ASESOR LEGAL	01	244.44	2,933.28
ADMINISTRADOR DE PERSONAL	01	212.44	2,548.16
AUXILIAR DE CONTABILIDAD	01	175.19	2,100.00
SECRETARIA	02	173.00	4,152.00
SECRETARIA	01	170.24	2,042.88
Total			31,109.04
BENEFICIOS SOCIALES	50%		15,554.52
TOTAL			46,663.56 \$

PRESUPUESTOS DE GASTOS DE VENTAS (7.10)

CARGO	Nº	SUELDO \$	PRESUPUESTO ANUAL \$
JEFE DE VENTAS	01	247.00	2,964.00
EMPLEADO-SECRETARIO	01	196.00	2,352.00
Total			5,316.00
BENEFICIOS SOCIALES	50%		2,658.00
TOTAL			7,974.00

**PRESUPUESTO DE LA AMORTIZACION DE GASTOS
PRE OPERATIVOS (7.11)**

VALOR INICIAL	VIDA UTIL	AMORTIZACION ANUAL \$
187,176.99	5	37,435.40

PRESUPUESTO DE COSTO DE VENTA \$ (7.12)

RUBRO/AÑO	2	3	4	5	6
COSTO DE MANO DE OBRERA DIRECTA	21,878.1	21,878.1	21,878.1	21,878.1	21,878
COSTOS DE MATERIALES DIREC.	77,448.29	93,814.62	111,301.7	130,213.95	156,459.45
COSTO INDIRECTO DE PRODUCCION	122,817.46	129,074.70	134,588.19	140,117.50	147,875.7
COSTO DE PRODUCCION	222,143.85	244,676.42	267,677.06	292,118.55	326,122.25
- I.I.P.T. (1)	-	20,194.84	24,048.18	26,353.78	28,793.43
+ I.F.P.T. (2)	20,194.84	24,048.18	26,353.78	28,793.43	32,179.21
COSTO DE VENTA	242,338.69	248,529.76	269,982.66	294,558.20	329,508.03

RUBRO/AÑO	7	8	9	10	11
COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA	21,878.1	21,878.	21,878.1	21,878.1	21,878.1
COSTOS DE MATERIALES DIREC.	172,028.33	194,926.82	219,160.27	234,706.81	271,305.03
COSTO INDIRECTO DE PRODUCCION	154,026.60	160,554.20	167,738.1	173,739.2	182,379.3
COSTO DE PRODUCCION	347,842.03	377,359.12	408,776.47	430,324.11	475,562.43
- I.I.P.T. (1)	32,179.21	34,353.49	37,297.40	40,430.74	42,587.60
+ I.F.P.T. (2)	34,353.49	37,297.49	40,430.74	42,587.60	-
COSTO DE VENTA	350,016.31	380,303.02	411,909.72	432,480.97	432,974.83

CAPITULO VIII

ESTADOS FINANCIEROS

En este capítulo se plantea los estudios financieros proyectados que permiten analizar coherentemente los aspectos económicos y financieros del proyecto.

Mediante ellos se pretende conocer la situación de la empresa en el largo plazo, es decir los resultados, la liquidez, el capital de trabajo y otros montos adicionales para los 10 años de vida útil.

8.1. ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS PROYECTADO

Este es el primer estado financiero que presupuestamos y se elaboró en función de los presupuestos planteados en el Capítulo de Ingresos y Costos. En este estado financiero se presenta los ingresos y costos realizados durante su período económico.

Este estado financiero expresa la acción dinámica de los recursos movilizados por la empresa y de él se derivan los gastos y participaciones que abastecen el flujo de caja y patrimonio, así como los impuestos reservas legales, etc. y calcular los dividendos para los accionistas

En el cuadro 8.1, mostramos este estado financiero para los 10 años .

8.1.1. UTILIDAD BRUTA

La utilidad bruta se obtiene sustrayendo al ingreso bruto los impuestos por las ventas. El ingreso bruto se refiere al ingreso contable de las ventas realizadas, o sea el valor de facturación,

El impuesto a la venta ha sido calculado de acuerdo a la tabla impositiva como figura en el Acápito 7.1.2. El Valor del CERTEX se refiere a un otorgamiento de un certificado de reintegro tributario a las exportaciones mediante un sistema de compensación. La utilidad bruta de cada período económico es suficiente para cubrir bien los gastos de operación, financiamiento y reparto de utilidades.

La utilidad bruta acumulada en los 10 años de operación es la siguiente:

Ingreso Neto Acumulado :	12'196,357.60	\$
(-) Costo de Venta Acumulado :	3'382,396.45	
Utilidad Bruta Acumulada :	8'813,961.15	

8.1.1. UTILIDAD DE OPERACION

Esta utilidad se obtiene restando a la utilidad bruta, los gastos de operación y las amortización de gastos Pre-operativos. Cada uno de estos rubros se desarrolló en el Capítulo anterior. La utilidad de operación, Acumulada en los 10 años de operación es la siguiente:

(-) Utilidad Bruta Acumulada	:	8'813,911.15	\$
Pre-Operativos	:	107,177.00	
(-) Gastos de Operación	:	635,207.60	
Utilidad de Operación Acumulada:		7'991,576.55	

8.1.3. RENTA A DISTRIBUIR

Se obtiene de sustraer a la Utilidad de Operación los gastos financieros. Esta renta se incrementa cada año, debido a la disminución de los gastos financieros através de los años, ver cuadro 8.1.

8.1.4. UTILIDAD ANTES RESERVA LEGAL

Esta utilidad se obtiene después de haber deducido a la renta a distribuir los impuestos, participaciones de los trabajadores, Participación patrimonial de la Comunidad Industrial, Investigación Científica y Tecnológica.

Los porcentajes a deducir según la Ley de Industrias son los siguientes:

8.1.4.1. IMPUESTO A LA RENTA (D.L. 22400). Según la tabla impositiva que presentamos en el Acápite 8.1.4.1.

8.1.4.2. PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES (D.L. 22491). Según lo dispuesto es el 13.5% de la renta a distribuir después de haber deducido el impuesto a la renta. Los empresarios recibirán como crédito contra el impuesto a la renta el 13.5%, del impuesto. Este mismo monto será donado por la empresa como parte de la Participación Patrimonial del Trabajador a favor de los trabajadores ver acápite 8.1.4.2.

8.1.4.3. PARTICIPACION PATRIMONIAL DE LA COMUNIDAD INDUSTRIAL (D.L. 22401). El 1.5% de la renta a distribuir después de haber deducido el impuesto a la renta. La empresa recibirá como crédito

to contra el impuesto a la renta 1.5% del impuesto, al cual se-
rá abonado a favor de la Comunidad Industrial, ver acápite 8.1.4.
3.

8.1.4.4. INVESTIGACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA(D.L. 22401) Es el
2% de la renta a distribuir después de haber aplicado el im-
puesto a la renta, ver acápite 8.1.4.4.

8.1.5. UTILIDAD NETA

Esta utilidad es el resultado luego de haber deducido a la uti-
lidad antes Reserva Legal. Esta Reserva se deduce de acuerdo a lo
establecido por la Ley 16123 de la Sociedad Mercantil, ver aca-
pite 8.1.5

La utilidad neta generada por el proyecto durante su horizonte
de vida asciende a 3'297,445.74 \$.

8.1.6. ESTADOS DE UTILIDADES RETENIDAS PROYECTADAS

Este estado financiero se define como el monto de los dividendos
a distribuir entre los accionistas de la empresa y las utilidades
que no se reparten pasando a formar parte del patrimonio de la
empresa, o en su defecto a ser utilizadas para otros fines, en fa-
vor del patrimonio de la empresa; este estado se incluye en el
cuadro 8.1.

8.2. FUENTES Y USOS DE LOS RECURSOS DE CAPITAL

Este estado denominado también de orígenes y aplicaciones de los
fondos, es la herramienta de trabajo más conveniente para determinar

el esquema o estructura, financiera del proyecto, durante su vida útil, ~~son~~ generando un grado de control requerido tanto sobre la gestión, como sobre el excedente del proyecto, describir sistemáticamente los principales flujos de entrada y salida de recursos del proyecto durante su devenir. Se considera como fuente de fondos todo aumento del pasivo y toda disminución del activo, y usos toda disminución del pasivo y todo aumento del activo, en las cuentas del balance proyectado, se muestra en el cuadro 8.2.

8.3. FLUJOS DE CAJA PROYECTADOS

Este estado financiero se presupuesta el movimiento efectivo en la empresa y se determina periódicamente los saldos efectivos, a través de ellos las necesidades de financiamiento y de efectivo.

En el Flujo de Caja que mostramos en el cuadro 8.3 se observa que los fondos generados durante la vida útil del proyecto son suficientemente para cubrir las necesidades.

8.3.1. INGRESOS EFECTIVOS

8.3.1.1. PERIODO PRE-OPERATIVO

Los ingresos en efectivo provienen de los aportes de los accionistas y de los préstamos a largo, mediano y corto plazo.

8.3 1.1. PERIODO OPERATIVO

Los ingresos en efectivo provienen de la venta del Alginato

de Sodio, y del Certificado de Reintegro Tributario(CERTEX) otorgado como incentivo a la exportación de un producto no tradicional.

Las recaudaciones por ventas son iguales al ingreso neto por venta efectuadas en el ejercicio, más las cuentas por cobrar al inicio del ejercicio y menos las cuentas por cobrar al final mismo.

El presupuesto de recaudación por ventas se muestra en el cuadro 8.4.

8.3.2. EGRESOS EFECTIVOS

8.3.2.1. Egresos de Operación corresponden a los egresos por compra de materiales y productos químicos (cuadro 8.5), pago de mano de obra, pago de beneficios sociales y gastos generados de planta tales como servicios industriales, seguros, transportes, etc.

Los ingresos de operación se muestran en el cuadro 8.6

8.3.2.2. Egresos por Gastos de Operación, comprende a los egresos por gastos administrativos, y de ventas señalados en los puntos.

8.3.2 3. Egresos por Inversión, corresponden a los egresos por las inversiones en activos fijos y gastos Pre-operativos hechas durante el año de instalación de la planta.

- 8.3.2.4. Egresos por deducciones de Ley, están constituidos por la distribución de utilidades en impuestos a la renta, Participación de los trabajadores, Participación Patrimonial del Trabajador. Participación de la Comunidad Industrial e Investigación Científica y Tecnológica.
- 8.3.2.5. Los Egresos Financieros, están constituidos por los intereses a pagar por préstamos financieros y por las amortizaciones de deuda.
- 8.3.2.6. Egresos por Dividendos, comprende el pago por dividendos a los accionistas; los dividendos se reparten a partir del primer año; éstos se pagaran durante los 10 años de vida útil del proyecto, ascendiendo a \$ 2'452,060.31.
- 8.3.2.7. Caja Mínima Tal como se indica la caja mínima esta dada por el monto necesario para cubrir un mes de sueldos y salarios, un mes de servicios industriales y un mes de gastos administrativos.

8.4. PUNTO DE EQUILIBRIO

El Punto de equilibrio es aquel nivel definido como lo mínimo de ventas que se podría efectuar para que la planta opere, de manera de cubrir los costos totales, En este punto la empresa no obtiene ni ganancias ni pérdidas.

Como se ha dicho en el punto de equilibrio, la cantidad producida

o mas bien vendida permite que los ingresos por ventas igualen a los costos totales como se muestra en la ecuación siguiente:

$$\text{Precio} \times \text{P.E.} = \text{Costo variable unitario} \times \text{P.e} + \text{Costo Fijo}$$

Siendo P.e la cantidad de unidades vendidas que permiten alcanzar el punto de equilibrio. Por lo tanto el punto de equilibrio será igual a

$$\text{P.e} = \frac{\text{Costo Fijo}}{\text{Precio} - \text{Costo Variable Unitario}}$$

El precio obtenido por la división de ingresos netos por ventas entre las unidades producidas.

El costo variable unitario, en igual forma es la razón entre los Costos Variables Totales y la Producción Anual. Los costos variables son mostrados en el cuadro 8.7 y son la suma de los egresos por pago de material directo, servicios industriales y gastos de venta.

El costo fijo es igual a la sumatoria de todos aquellos gastos que no obstante variar en el tiempo, su monto total no depende de la cantidad producida, se muestran en el cuadro 8.7, se puede apreciar la conformación que posee el costo fijo de la planta.

En el cuadro 8.8, se muestran los puntos de equilibrio, correspondientes a cada uno de los 10 años de vida de la planta. El punto de equilibrio promedio es de 15.63% (35,718.21 kg) de la capacidad total de la Planta.

El análisis de los puntos de nivelación o de equilibrio, permiten estimar los límites de variación de factores claves dentro de los cuales la empresa podrá operar rentablemente.

ESTADOS DE GANANCIAS Y PERDIDAS. (B.1)

RUBRO/AÑO	2	3	4	5	6
INGRESO NETO	583,587.52	686,913.27	815,173.60	953,120.72	1,100,742.11
Costo de Venta	242,338.69	248,529.76	269,982.66	294,558.20	329,508.03
UTILIDAD BRUTA	341,248.83	438,383.51	545,190.94	658,562.52	771,234.08
Gastos de Operac.	65,302.35	65,302.35	65,302.35	65,302.35	65,302.35
Amortización de Pre-Operativos	37,435.40	37,435.40	37,435.40	37,435.40	37,435.40
UTILIDAD DE OPERAC.	238,511.08	335,645.76	442,453.19	555,824.77	668,496.33
Gastos Financieros	82,005.25	77,463.00	68,832.74	58,200.70	44,927.24
RENTA A DISTRIBUIR	156,505.83	258,182.76	373,620.45	497,624.07	623,569.09
Impuesto a la Renta	42,508.27	77,078.43	117,007.24	158,488.47	200,322.43
Part. de los Trabaj.	10,649.6	16,750.22	23,596.48	31,116.70	38,673.40
Part. Patrim. del T.	21,128.30	34,854.70	50,438.76	67,179.25	84,181.83
Part. Comd. Indust.	2,347.60	3,972.74	5,604.31	7,464.36	9,353.54
Inv. Cient. y Tecn.	2,129.92	3,350.00	4,719.29	6,223.34	7,734.68
UTILIDAD ANTES					
RESERVA LEGAL	77,742.14	122,176.67	172,254.27	227,151.95	283,500.04
Reserva Legal	7,774.21	12,217.68	17,225.43	22,715.20	16,418.84
UTILIDAD NETA	69,967.93	109,958.99	155,028.84	204,436.75	267,081.20
Dividendos a distribuir	40,000.00	76,971.29	108,520.19	143,105.72	186,956.84
GANANCIAS REVENIDAS	29,967.93	32,987.70	46,508.65	61,331.03	80,124.36

RUBRO/AÑO	7	8	9	10	11
INGRESO NETO	1'258,049.24	1'425,022.93	1'601,710.61	1'788,008.89	1'984,028.71
Costo de Venta	350,016.31	388,097.28	411,909.72	432,480.97	432,974.83
UTILIDAD BRUTA	908,032.93	1'036,926.65	1'189,800.89	1'355,527.92	1'551,053.88
Gastos de Operac.	55,302.35	65,302.35	65,302.35	65,302.35	65,302.35
Amortización de Pre-Operativos					
UTILIDAD DE OPERAC.	843,000.58	971,624.30	1'124,498.54	1'290,225.57	1'485,751.53
Gastos Financieros	28,217.82	22,733.74	16,754.90	10,236.42	5,329.22
RENTA A DISTRIBUIR	814,782.76	948,890.56	1'107,743.64	1'279,989.15	1'480,422.31
Impuesto a la Renta	266,322.43	311,919.08	365,929.13	429,479.36	513,140.07
Part. de los Trabaj.	50,146.22	58,192.69	67,723.88	77,471.90	87,617.04
Part. Patrim. del T.	109,995.70	128,100.22	149,545.39	172,798.53	199,857.01
Part. Comd. Indust.	12,221.74	14,233.36	16,616.15	19,199.83	22,206.33
Inv. Cient. y Tecn.	10,029.24	11,638.54	13,544.77	15,494.38	17,523.40
UTILIDAD ANTES RESERVA LEGAL	366,067.43	424,896.67	494,384.32	565,545.15	640,078.46
Reserva Legal	-	----	--	---	---
UTILIDAD NETA	366,067.43	424,896.67	494,384.32	565,545.15	640,078.46
Dividendos a Distribuir	274,550.57	318,672.50	370,788.24	452,436.12	480,058.84
GANANCIAS RETENIDAS	91,516.86	106,224.17	123,596.08	113,109.03	160,019.61

FUENTES Y USOS DE RECURSOS DE CAPITAL (8.2)

RUBRO/AÑO	1	2	3	4	5
APORTE DE CAPITAL	381,756.80				
PRESTAMOS	627,467.52				
RENTA NETA EJERC. RESERVA PARA DESPREC. y AMORTIZ.		156,503.83	258,182.83	373,620.45	497,624.07
SALDO ANTERIOR		87,953.36	87,953.36	87,953.36	87,953.36
TOTAL DE FUENTES	1'009,224.32	244,459.19	413,780.95	560,293.44	706,511.13
USOS					
INVERSIONES	1'009,224.32				
D.L.		36,255.42	58,927.66	84,358.94	111,983.65
AMORTIZ. POR PRESTM.		20,308.53	56,878.56	65,508.83	76,149.86
IMPUESTO A LA RENTA		42,508.27	77,078.43	117,007.24	158,488.47
RESERVA LEGAL		7,774.21	12,217.68	17,215.43	22,715.20
DIVIDENDOS PAGADOS		40,000.00	76,971.29	108,520.19	143,105.72
OTROS		29,967.93	32,987.70	46,508.65	61,331.03
TOTAL DE USOS	1'009,224.32	176,814.36	315,061.32	439,359.74	573,773.93
SALDO DE CAJA		67,644.83	98,719.63	120,933.70	132,737.20

RUBRO/AÑO	6	7	8	9	10	11
APORTE DE CAPITAL						
PRESTAMOS						
RENTA NETA EJERC.	623,569.99	811,712.76	948,890.56	1'107,743.64	1'279,989.15	1'480,422.31
RESERVA PARA DESPRC. Y AMORTIZ	87,953.36	80,517.96	50,517.96	50,517.96	50,517.96	50,517.96
SALDO ANTERIOR	132,737.20	131,276.24	116,009.15	99,875.29	77,853.25	71,311.21
TOTAL DE FUENTES	844,259.65	1'026,576.96	1'115,417.67	1'258,136.89	1'408,360.36	1'602,251.48
USOS						
INVERSIONES						
B.L. 22401	139,943.45	172,392.90	212,164.81	247,430.19	284,964.64	327,203.78
AMORTIZ. POR PRESTM.	89,414.32	61,177.74	66,561.82	72,540.00	57,060.00	61,967.69
IMPUESTO A LA RENTA	200,125.60	256,322.43	311,919.08	365,929.13	429,479.36	513,140.07
RESERVA LEGAL	16,418.84					
DIVIDENDOS PAGADOS	106,950.84	274,550.57	318,672.50	370,788.24	452,436.12	480,058.84
OTROS	80,124.38	106,224.17	106,224.17	123,596.08	113,109.03	219,880.10
TOTAL DE USOS	712,983.41	830,567.81	1'015,542.38	1'100,283.64	1'337,049.15	1'542,390.99
SALDO DE CAJA	131,276.24	116,009.15	99,875.29	77,853.25	71,311.21	-

FLUJO DE CAJA PROYECTADO (8.3)

RUBRO/AÑO	1	2	3	4	5	6
INGRESOS EFECTIVOS						
RECAUDACION POR VENTA		439,895.27	557,764.39	660,709.42	772,529.06	892,231.62
CERTEX		193,701.77	122,069.00	145,749.17	171,218.51	198,480.55
INGRESOS TOTALES						
		543,597.04	679,833.39	806,458.39	943,747.57	1,090,712.17
EGRESOS EFECTIVOS						
EGRESOS DE OPERACION		222,155.00	252,713.43	277,387.07	303,630.09	333,947.03
GASTOS DE OPERAC.		65,302.35	65,302.35	65,302.35	65,302.35	65,302.35
INVERSIONES	1,009,224.32					
REDUCCIONES DE LEY		36,255.42	56,927.66	84,358.94	111,983.65	139,943.45
IMPUESTOS		42,508.27	77,078.43	117,007.24	158,488.47	200,125.60
EGRESOS TOTALES						
	1,009,224.32	366,221.24	454,021.87	544,055.60	639,404.56	739,318.43
FLUJO DE CAJA ECON.						
	1,009,224.32	177,375.80	225,311.52	262,402.99	304,343.01	351,393.74
APORTE DE CAPITAL						
PRESTAMOS	381,756.80					
AMORT. DE LA BUDA	627,457.52					
INTERESES		20,308.53	50,578.56	65,508.83	76,149.86	84,414.32
		82,005.25	77,463.00	68,832.74	58,200.70	44,927.24
FLUJO DE CAJA FINANC.						
		75,962.02	91,469.96	128,061.42	169,992.45	222,060.18
- PAGO POR DIVIDENDOS						
CAJA INICIAL		49,000.00	35,062.02	108,520.19	143,105.72	186,956.84
				49,560.69	69,101.92	95,988.65
CAJA FINAL						
		35,062.02	49,560.69	69,101.92	95,988.65	131,081.99

RUBRO/AÑO

7

8

9

10

11

INGRESOS EFECTIVOS

RECAUDACION POR VENTA
BERTEX

1'019,829.47
227,531.77

1'155,304.68
258,373.92

1'298,700.66
291,005.25

1'449,925.05
325,427.52

1'609,070.77
361,640.72

INGRESOS TOTALES

1'247,361.24

1'413,678.60

1'589,705.91

1'775,352.56

1'970,711.49

EGRESOS EFECTIVOS
EGRESOS DE OPERAC.

363,360.36

394,933.07

426,929.41

452,694.02

501,770.43

GASTOS DE OPERAC.

65,302.35

65,302.35

65,302.35

65,302.35

65,302.35

INVERSIONES

DEDUCCIONES DE LEY

173,392.90

212,164.81

247,430.19

284,964.64

327,203.78

IMPUESTOS

266,322.43

311,919.08

365,929.13

429,479.36

513,149.07

EGRESOS TOTALES

868,370.04

984,319.31

1'105,591.08

1'232,440.37

1'407,417.62

FLUJO DE CAJA ECON.

378,983.20

429,359.29

484,114.83

542,912.19

563,293.87

APORTE DE CAPITAL

PRESTAMOS

AMORT. DE LA DEUDA

61,077.74

66,541.82

72,540.60

57,060.51

61,967.69

INTERESES

28,217.82

22,733.74

16,754.90

10,236.42

5,329.22

FLUJO DE CAJA FINAC.

289,697.64

340,083.73

394,819.93

475,615.26

495,996.96

-PAGO POR DIVIDENDOS

274,550.57

318,672.50

370,788.24

452,436.12

~~480,953.84~~

CAJA INICIAL

131,081.99

146,229.06

167,640.29

191,671.38

~~214,850.52~~

CAJA FINAL

146,229.06

167,640.29

191,671.38

214,850.52

230,788.64

8-14

PRESUPUESTO DE RECAUDACION POR VENTAS (3.4)

RUBRO/AÑO	2	3	4	5	6
INGRESOS POR VENTAS	479,886.75	564,844.27	669,424.43	781,902.21	902,261.56
- CUENTAS POR COERAR INICIAL	-	39,990.48	47,070.36	55,785.37	65,158.52
- CUENTAS POR COERAR FINAL	39,990.48	47,070.36	55,785.37	65,158.52	75,188.46
RECAUDACION POR VENTAS	439,895.27	557,764.39	660,709.42	772,529.06	892,231.62

PRESUPUESTO DE PAGO POR COMPRA DE MATERIALES (3.5)

RUBRO/AÑO	2	3	4	5	6
COMPRA DE MATE.	103,330.5	125,138.24	148,467.1	172,689.13	200,696
- CUENTAS POR PAGAR INICIAL	-	7,946.00	9,626.01	11,420.54	13,283.78
- CUENTAS POR PAGAR FINAL	7,946.00	9,626.01	11,420.54	13,283.78	15,438.15
PAGO DE MATER. POR COMPRA	95,384.5	123,458.23	146,672.57	170,825.89	198,541.63

RUBRO/AÑO	7	8	9	10	11
INGRESOS POR VENTAS	1'030,517.47	1'166,649.01	1'310,705.36	1'462,581.37	1'622,387.99
-CUENTAS POR COBRAR INICIAL	75,188.52	85,876.42	97,220.75	109,225.45	121,881.99
-CUENTAS POR COBRAR FINAL	85,876.42	87,220.75	109,225.45	121,881.99	-
RECAUDACION POR VENTAS	1'010,829.47	1'155,304.68	1'298,700.66	1'449,925.04	1'744,269.99

PRESUPUESTO DE PAGO POR COMPRA DE MATERIALES (8.5)

RUBRO/AÑO	7	8	9	10	11
COMPRA DE MATE.	229,467.04	260,011.40	212,627.36	324,496.01	334,089.23
-CUENTAS POR PAGAR INICIAL	15,438.15	17,651.13	20,008.76	24,385.61	26,208.00
-CUENTAS POR PAGAR FINAL	17,651.13	20,008.76	24,385.61	26,208.00	-
PAGO DE MATE. POR COMPRA	227,254.06	257,653.77	288,250.51	312,673.62	360,297.23

EGRESOS DE OPERACION (8.6)

RUBRO/AÑO	2	3	4	5	6
PAGO POR COMPRA DE MATERIALES	95,330.50	123,458.23	146,672.57	170,825.89	198,541.63
PAGO DE MANO DE OBRA DIRECTA	14,585.40	14,585.40	14,585.40	14,585.40	14,585.40
PAGO DE OBRA INDIRECTA	9,898.00	9,898.00	9,898.00	9,898.00	9,898.00
PAGO DE BENEFICIOS SOCIALES	12,241.70	12,241.70	12,241.70	12,241.70	12,241.70
GASTOS GENERALES DE FABRICACION	90,059.40	92,530.1	93,999.40	96,079.10	98,230.30
EGRESOS DE OPER.	222,115.00	252,713.43	277,397.07	303,630.09	33,497.03

RUB RO/AÑO	7	8	9	10	11
PAGO POR COMPRA DE MATERIALES	227,254.06	257,653.77	288,250.51	312,673.62	360,297
PAGO DE MANO DE OBRA DIRECTA	14,585.40	14,585.40	14,585.40	14,585.40	14,585.40
PAGO DE OBRA INDIRECTA	9,898.00	9,898.00	9,898.00	9,898.00	9,898.00
PAGO DE BENEFICIOS SOCIALES	12,241.70	12,241.70	12,241.70	12,241.70	12,241.70
GASTOS GENERALES DE FABRICACION	99,381.20	100,554.20	101,953.80	103,295.30	104,748.10
EGRESOS DE OPER.	363,350.36	394,933.07	426,929.41	452,694.02	501,770.43

COSTOS DE OPERACION (2.7)

RUBRO/AÑO +	2	3	4	5	6
COSTOS VARIABLES					
MATERIALES	98,384.50	123,458.23	146,672.57	170,825.89	198,541.63
SERVICIOS INDUST.	17,215.74	16,073.45	17,975.89	19,949.10	21,987.80
CONTINGENCIAS	2,325.71	2,420.68	2,520.59	2,627.06	2,739.49
G. DE VENTAS	15,572.84	16,883.35	18,301.56	19,825.91	21,454.91
SUB TOTAL	127,498.00	158,835.71	185,470.61	213,227.96	244,723.83
COSTOS FIJOS					
MANO DE OBRA DIRET.	21,878.10	21,878.10	21,878.10	21,878.10	21,878.10
MANO DE OBRA INDT.	14,847.00	14,847.00	14,847.00	14,847.00	14,847.00
DEPRECIACION	50,517.96	50,517.96	50,517.96	50,517.96	50,517.96
AMORTIZ G. PRE-OPET.	37,435.4	37,435.40	37,435.40	37,435.40	37,435.40
MANTENIMIENTO	6,107.00	6,107.00	6,107.00	6,107.00	6,107.00
GASTOS ADMINISTR.	46,663.56	46,663.56	46,663.56	46,663.56	46,663.56
GASTOS FINANCIEROS	32,005.25	77,463.00	68,832.74	58,200.70	44,927.24
TRANSPORTE	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00
SUB-TOTAL	276,332.27	271,790.02	263,159.76	252,527.72	239,254.26

8-19

8-20

RUBRO/AÑO	7	8	9	10	11
COSTOS VARIABLES					
MATERIALES	227,254.06	257,653.77	288,250.51	312,673.62	360,297.23
SERVICIOS INDUST.	23,051.10	24,179.70	25,374.00	26,633.30	27,957.50
CONTINGENCIAS	2,837.12	2,940.78	3,056.85	3,158.92	3,287.73
G. LE VENTAS	23,191.09	25,032.03	26,981.18	29,032.46	31,192.04
SUB TOTAL	276,333.37	309,806.28	343,662.54	371,498.30	422,734.50
COSTOS FIJOS					
MANO DE OBRA DIRT.	21,878.10	21,878.10	21,878.10	21,878.10	21,878.10
MANO DE OBRA INDT.	14,847.00	14,847.00	14,847.00	14,847.00	14,847.00
DEPRECIACION	50,517.96	50,517.00	50,517.00	50,517.00	50,517.00
AMORTIZ G. PRE-OPET.					
MANTENIMIENTO	6,107.00	6,107.00	6,107.00	6,107.00	6,107.00
GASTOS ADMINISTR.	46,663.56	46,663.56	46,663.56	46,663.56	46,663.56
GASTOS FINANCIEROS	28,217.82	22,733.74	16,754.90	10,230.42	5,329.82
TRANSPORTE	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00
SUB-TOTAL	185,109.44	179,625.36	173,646.52	167,122.04	162,220.84

DETERMINACION DEL PUNTO DE EQUILIBRIO (S.8)

RUBRO/AÑO	2	3	4	5	6
INGRESO NETO \$	583,587.52	686,913.27	815,173.60	953,120.72	1'100,742.11
UNIDADES PRO(kg)	78,560.00	88,023.00	104,246.00	121,824.00	140,615.00
PRECIO (\$/kg)	7.4	7.8	7.8	7.8	7.8
C.U.V.	1.6	1.8	1.8	1.8	1.7
COSTO FIJO	276,332.27	271,790.02	263,159.76	252,527.72	239,254.26
PUNTO DE EQUILIBRIO	47,643.49	45,298.33	43,859.96	42,067.95	39,222.00
% DE CAPACIDAD	20.1	20.0	19.2	18.5	17.2

RUBRO/AÑO	7	8	9	10	11
INGRESO NETO \$	1'258,949.24	1'425,022.93	1'601,710.61	1'788,000.89	1'984,028.71
UNIDADES PROD(kg)	160,631.00	181,871.00	204,336.00	228,023.00	227,690.00
PRECIO (\$/kg)	7.8	7.8	7.8	7.8	8.7
C.U.V	1.7	1.7	1.7	1.6	1.9
COSTO FIJO	185,109.44	179,625.36	173,646.52	167,122.04	162,220.84
PUNTO DE EQUILIBRIO	31,345.80	29,446.78	28,466.64	26,955.16	23,856.00
% DE CAPACIDAD	13.3	13.0	12.5	12.0	10.5

C A P I T U L O I X

EVALUACION ECONOMICA FINANCIERA

La evaluación se ha realizado desde el punto de vista del empresario privado. En este punto se analiza en forma detallada los cuatro criterios para evaluar un proyecto de acuerdo a su rentabilidad sea esta económica, financiera del accionista: analizándose también bajo el criterio del Valor Actual Neto y el Índice Costo/beneficio actualizado.

9.1. TASA INTERNA DE RETORNO

Es aquel índice de descuento que aplicado a los flujos de caja del proyecto permite igualar el valor actual de las sumas con la inversión inicial. Este valor se obtiene por sucesivos tanteos, aproximándose, a cero en el cuadro 9.1 se muestra los flujos de caja económico así como las cifras mas próximas que:

Rentabilidad Económica: 26.41% (cuadro 9.1)

Rentabilidad Financiera: 26.065% (cuadro 9.2)

Rentabilidad del Accionista : 34.39% (cuadro 9.3)

9.2. VALOR ACTUAL

Es otro criterio recomendable para evaluar un proyecto. Es la sumatoria de los flujos de Caja actualizados al año Cero con una tasa de oportunidad

que refleje los rendimientos que inversiones alternativas podría ofrecer.

En el cuadro 9.4 se calcula el valor actual neto de la rentabilidad económica utilizando una tasa de descuento de 14.25%, determinada como costo de oportunidad del capital. Este valor neto actual representa la utilidad que generaría el proyecto en el año cero (ver acápite 9.4)

En el cuadro 9.5 se presenta el cálculo del valor actual neto asociado con los flujos de caja financieros. Es decir, la utilización que generaría el proyecto considerando el financiamiento.

En el cuadro 9.6 se calcula también el valor actual neto para el accionista, es decir la utilidad que tiene el accionista en el año cero, por invertir su capital

9.3. INDICE BENEFICIO/COSTO ACTUALIZADO

Este índice representa la utilidad que se tiene en el año cero por unidad monetaria invertida. Se calcula como la diferencia de los ingresos actualizados y la inversión actualizada, dividida entre la inversión actualizada.

En los cuadros de cálculo del valor actual neto, con la tasa de descuento de oportunidad, se encuentran los resultados del índice.

9.4. PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION

Este criterio consiste en calcular el tiempo requerido para recuperar la inversión. Este cálculo envuelve simplemente determinar los flujos de caja actualizados del proyecto y encontrar el tiempo para el cual el flujo de caja acumulado, pasa de negativo a positivo.

Este período se recuperó como figura en los cuadros del V.A.N.

CUADRO 9.1

TASA INTERNA DE RETORNO:
 RENTABILIDAD ECONOMICA
 (dolares)

AÑO	FLUJO DE CAJA ECONOMICO	FLUJO DE CAJA ACTUALIZADO		
		26.40%	26.42%	26.41%
0	-1'009,224.32	-1'009,224.32	-1'009,224.32	-1'009,224.32
1	177,375.80	140,328.95	140,306.75	140,317.85
2	225,811.52	141,335.72	141,291.01	141,313.36
3	226,402.99	129,935.42	129,873.76	129,904.58
4	304,343.01	119,227.11	119,151.68	119,189.39
5	351,393.74	108,907.71	108,821.59	108,864.64
6	378,983.20	92,926.06	92,837.88	92,881.95
7	429,359.29	83,288.70	83,197.51	83,243.59
8	480,114.83	73,683.20	73,590.00	73,636.59
9	542,912.19	65,918.28	65,824.49	65,871.37
10	563,293.87	54,108.34	54,022.80	54,065.56
TOTAL		436.22	- 306.80	64.60

TIR- RENTABILIDAD ECONOMICA : 26.41%

FUENTE: CUADRO 8.3

CUADRO 9.2:

TASA INTERNA DE RETORNO

RENTABILIDAD FINANCIERA

(dolares)

AÑO	FLUJO DE FINANCIERO	FLUJO DE CAJA ACTUALIZADO		
		26.08%	26.05%	26.065%
0	-627,467.52	-627,467.52	-627,467.52	-627,467.52
1	75,062.02	59,535.23	59,549.40	59,542.31
2	91,469.92	57,542.12	57,569.51	57,555.81
3	128,061.42	63,896.88	63,942.52	63,919.70
4	169,992.45	67,273.62	67,780.95	67,305.64
5	222,050.18	69,698.05	69,780.95	69,739.00
6	289,697.64	72,121.99	72,225.05	72,173.50
7	3840,083.73	67,172.54	67,264.49	67,208.49
8	394,819.33	61,834.26	61,952.03	61,893.09
9	475,615.26	59,079.93	59,206.60	59,143.22
10	495,996.96	48,867.15	48,983.57	48,925.32
TOTAL		-465.75	344.32	-61.43

TIR- RENTABILIDAD FINANCIERA: 26.065%

FUENTE: CUADRO 8.3

CUADRO 9.3
TASA INTERNA DE RETORNO:
RENTABILIDAD DEL ACCIONISTA
(dolares)

AÑO	FLUJO DE CAJA NETO DEL ACCIONISTA	FLUJOS DEL ACCIONISTA ACTUALIZADOS		
		34.40%	34.37%	34.39%
0	-381,756.80	-381,756.80	-381,756.80	-381,756.80
1	40,000.00	29,761.90	29,768.54	29,764.11
2	76,971.29	42,611.83	42,630.91	42,618.17
3	108,520.19	44,700.53	44,730.48	44,710.51
4	143,105.72	43,859.12	43,898.30	43,872.17
5	186,956.84	42,632.91	42,680.52	42,648.77
6	274,550.57	46,582.92	46,645.35	46,603.72
7	318,672.50	40,229.96	40,292.88	40,250.92
8	370,788.24	34,828.26	34,890.51	34,848.99
9	452,436.12	31,620.14	31,683.73	31,641.32
10	480,058.84	24,963.28	25,019.07	24,981.86
TOTAL		34.12	483.49	183

TIR: RENTABILIDAD DEL ACCIONISTA : 34.40%

FUENTE: CUADRO 8.3

CUADRO 9.4

VALOR ACTUAL NETO-
RENTABILIDAD ECONOMICA
(Dolares)

AÑO	FLUJO DE CAJA ECONOMICA	FLUJO DE CAJA ACTUALIZADO 14.26%
0	-1'009,224.32	1'009,224.32
1	177,375.80	155,237.00
2	225,811.52	172,964.77
3	262,402.99	175,908.21
4	304,343.01	178,560.93
5	351,393.74	180,435.88
6	378,983.20	170,315.68
7	429,359.29	168,873.43
8	480,114.83	165,268.98
9	542,912.19	163,561.69
10	563,293.87	148,522.69

VAN: 670,424.94 \$

Periodo de recuperación de la inversión: 5 años 11 meses

$$R : B/C \frac{670,424.94}{1'009,224.32} : 0.664$$

NOTA: Se ha asumido que al finalizar el periodo de la vida útil del Proyecto, el valor de la recuperación de la planta de cero.

FUENTE: CUADRO 8.3

FUENTE: ANEXO 9.4

CUADRO 9.5

VALOR ACTUAL NETO-

RENTABILIDAD FINANCIERA

(Dolares)

AÑO	FLUJO DE CAJA FINANCIERO *	FLUJO DE CAJA ACTUALIZADO 14.26% **
0	- 627,467.52	-627,467.52
1	72,062.02	63,068.45
2	91,469.92	70,063.18
3	128,061.42	85,849.08
4	169,992.45	99,736.18
5	222,050.18	114,019.73
6	289,697.64	130,190.60
7	340,083.73	133,760.01
8	394,819.33	135,907.88
9	475,615.26	143,287.33
10	495,996.96	130,788.64

VAN: 479,193.59 \$

$$R: B/C \frac{479,193.59}{627,467.52} : 0.763$$

NOTA: Se ha asumido que al finalizar el periodo de vida útil del Proyecto, el valor de recuperación de la Planta es cero.

FUENTE: CUADRO 8.3

FUENTE: ANEXO 9.4

CUADRO 9.6

VALOR ACTUAL - RENTABILIDAD
DEL ACCIONISTA
(dolares)

AÑO	FLUJOS NETOS DEL ACCIONISTA *	FLUJOS NETOS ACTUALIZADOS DEL ACCIONISTA 14.26% **
0	- 381,756.80	- 381,756.80
1	40,000.00	35,007.87
2	76,971.29	58,957.61
3	108,520.19	72,749.44
4	143,105.72	83,961.48
5	186,956.84	95,999.78
6	274,550.57	123,383.48
7	318,672.50	125,338.66
8	370,788.24	127,635.70
9	452,436.12	136,304.21
10	480,058.84	116,576.26

VAN: 604.157.30 \$

$$R : B/C \quad \frac{604,157.30}{381,756.80} : 1.582$$

Periodo de recuperación del capital propio: 5 años 4 meses

* FUENTE: 8.3

** FUENTE: ANEXO 9.4

C A P I T U L O IX

POLITICA, ADMINISTRACION Y ORGANIZACION

DE LA EMPRESA

10.1 MARCO LEGAL

El proyecto se establece como una empresa industrial agrupada dentro del sector privado, y se rige por la Ley de Sociedades Anónimas, se define como una empresa de segunda prioridad descentralizada.

10.1.1. LEGISLACION INDUSTRIAL

La Ley General de Industrias 18358 y el D.L. 18977 (12/09/71) fueron modificados en algunos aspectos por los siguientes decretos D.L. 21171 del 09/05/78, D.L. 22172 y D.L. 22401 del 22/02/78.

El Proyecto está sujeto al Reglamento General de Industrias y sus modificaciones.

A partir del ejercicio gravable de 1979(D.L.22401) la participación líquida de los trabajadores y de la comunidad laboral, así como los aportes para la investigación científica y tecnológica, se calcularon sobre el saldo de la renta, después de la aplicación del impuesto a la renta.

Según el D.L. 22229 del 11/07/78, la Comunidad Industrial se asigna a la "Cuenta Participación Patrimonial del Trabajo", como el 13.5%, de su renta neta, libre de impuestos a la renta.

10.1.2. LEGISLACION TRIBUTARIA

La importación de bienes y servicios(D.L.22171 del 09/05/78 para empresas de segunda prioridad,ubicadas fuera del Departamento de Lima.

La importación de bienes de capital que se efectúan al amparo del régimen de exoneración aduanera pagarán el 25% sobre el arancel fijado (42% advalóren sobre el CIF). Para empresas no descentralizadas, será mayor.

La importación de insumos D.L. 22172 del 09/05/78, para empresas de primera prioridad no descentralizadas pagaran el 30% del arancel fijado y para empresas descentralizadas el 25%.

Los impuestos a la venta de bienes y servicios.-

La venta de los productos está gravado por un impuesto a los bienes y servicios(D.L.22163 y 22185), con una tasa general del 22% sobre la base imponible;

a) Ventas en el mercado interno- La base imponible para aplicar el impuesto está constituido por el valor de venta facturado. Existen reducciones sobre la base imponible de 30% y 50% para determinados productos.

Están exceptuados de la tasa general del impuesto (22%) los siguientes casos:

- Determinados productos están totalmente exonerados :

- La venta de insumos adquiridos para la produc-

ción de bienes exonerados pagarán el 6%

- Determinados productos pagarán el 6%

- Determinados productos pagarán el 42%

Adicionalmente los fabricantes deducirán el impuesto que haya gravado la compra o importación de insumos que sirven para la fabricación de los productos afectados a las tasas del 6% y 42% señalados anteriormente.

La compra de insumos nacionales e importados está gravado por un impuesto a los bienes y servicios (D.L. 22163 y 22185), con una tasa general del 22% sobre una base imponible, que es el valor de venta para insumos importados.

Están exceptuados de la tasa general del 22%

los siguientes casos citados anteriormente:

b) Ventas al mercado externo- El valor FOB de los bienes, constituye la base imponible para aplicar el impuesto. Las ventas al exterior están exceptuadas de la tasa general del impuesto y pagarán 3%; Las manufacturas de exportación no tradicional, están totalmente exceptuadas del impuesto a la venta.

Impuesto al Patrimonio de la Empresa.- D.L.

22045 del 29/12/77 Reajuste de la escala de tasas del impuesto al patrimonio empresarial.

El impuesto se calcula mediante la aplicación de la escala acumulativa según figura en el

Acápito 7.2.6.2.

Impuesto a la Renta- D.L. 22400 del 22/12/78, según figura en el Acápito 8.1.4.1.

De la Reinversión D.L. 22401 del 22/12/78. El porcentaje máximo que una empresa puede reinvertir en beneficio tributario en cada ejercicio, para una industria es de 60% aproximadamente.

RESERVA LEGAL (D.L. 16123 de Sociedades Mercantiles)

Cuando en un ejercicio económico la empresa obtiene utilidad después de haber deducido impuestos superiores al 7% del Capital pagado obligatoriamente deducirán como mínimo el 10% de esas utilidades para construir un fondo de reserva, hasta alcanzar el 20% del Capital.

Este fondo sólo podrá ser utilizado para cubrir el saldo deudor de las cuentas de ganancias y pérdidas y deberá ser repuesto cuando descienda del indicado nivel.

DIVIDENDOS (D.L. 22401)

Sólo podrán pagarse dividendos sobre utilidades realmente obtenidas o de reservas en efectivo de libre disposición, siempre que el valor del activo no sea inferior al capital social.

INCENTIVOS A LA EXPORTACION

De acuerdo a éste régimen integral de promoción de la exportación de productos, no incluidos en la lista de exportación tradicional, gozarán durante 10 años (1991) de los siguientes beneficios tributarios.

- a) Exoneración total de los derechos aduaneros y demás impuestos que afecten la exportación.
- b) Exoneración total del impuesto a los bienes y servicios
- c) Devolución de otros impuestos pagados mediante un sistema de compensación, a través del otorgamiento de un certificado tributario alas exportaciones CERTEX.

CERTIFICADO DE EXPORTACIONES (CERTEX)

Reintegro tributario compensatorio básico.

Se ha fijado como básico en un 30% sobre el valor de exportación como máximo, existiendo una lista específica de productos no tradicionales con sus respectivos porcentajes de reintegro tributario.

Reintegro tributario compensatorio adicional.

Los productos cuyas exportaciones son nuevas, tendrán derecho a un reintegro tributario compensatorio adicional del 2% sobre el valor de exportación, empresas descentralizadas el 10%.

Reintegro Tributario Compensatorio, complementario

en casos excepcionales será de 10% del valor de exportación.

10.1.3. DE LA FINANCIACION

De conformidad con el D.L. 19346, las entidades del sector privado que requieren de créditos en moneda nacional o extranjera, las gestiones la realizarán a través de COFIDE y la banca comercial o en ambas entidades.

10.2. ORGANIZACION Y ADMINISTRACION

10.2.1. ESTRUCTURA ORGANICA'

La estructura básica de la organización de la empresa estará sustentada, fundamentalmente en los siguientes criterios:

- El tipo de empresa a constituirse está encuadrada en el sector de propiedad privada.
- La empresa está orientada a la producción de Alginato de Sodio, que sustituirá las importaciones en su mayor parte y proveera al mercado nacional y al Grupo Andino como materia prima .
- El mercado del producto se encuentra constituido por usuarios industriales, del sector textil principalmente, y también de pinturas.

- El Alginato de Sodio por las características de producción y los requisitos de calidad, no requieren de personal altamente calificado.

La empresa sólo fabrica un producto y su línea de producción no es compleja, por lo que no es necesario el establecimiento de una estructura orgánica compleja ni de sistemas administrativos complicados.

10.2.2 ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL

El siguiente organigrama dá una visión panorámica de la organización de la empresa en el cual se ha formado cuatro secciones , bajo la dirección de un sub-Gerente General.:

- Sección de Personal Administrativo
 - Sección de Producción
- Sección de Ventas
- Sección de Contabilidad

10.2.3. ADMINISTRACION GENERAL'

Los sistemas de administración general estaran constituidos por la Junta de Accionistas, la Gerencia General y la Sub-Gerencia General.

10.2.3.1. DE LA JUNTA DE ACCIONISTAS

Tendra las siguientes funciones:

- Dictar normas necesarias para las operaciones

comerciales de la empresa.

- Nombrar al Gerente General, fijar su remuneración y renovarlo cuando sea necesario.
- Ejecutar operaciones y contratos que considere de beneficio de la empresa.
- Determinar la aplicación o inversiones de los bienes de la empresa.

Supervisar la marcha de las operaciones.

- Aprobar el balance anual y las cuentas de ganancias y pérdidas.
- Representar a la empresa judicial
- Resolver todo aquéllo que no esté prescrito en los estatutos.
- Otorgar los poderes que estime necesario a los funcionarios de la empresa, así como a terceros.
- Otras funciones que requieren decisión al más alto nivel.

10.2.3.2. GERENCIA GENERAL

La Gerencia General tendrá las siguientes funciones :

- Dirigir las operaciones de la empresa de acuerdo a las normas fijadas por la Junta de Accionistas, los estatutos y de conformidad a las leyes vigentes.
- Dictar normas a las Secciones por intermedio

del Sub-Gerente General.

- Vigilar la contabilidad y buena gestión de la empresa.
- Llevar los libros de Actas de la Junta de Accionistas.
- Informar a la Junta de Accionistas, de todos los asuntos y negocios de la empresa y suministrar todos los datos necesarios.
- Programar las acciones de las distintas áreas operativas en cumplimiento a los planes de acción establecidos.
- Presentar a la Junta de Accionistas, planes de acción de las áreas de producción, de comercialización(ventas y contabilidad) y personal recomendando las estrategias más adecuadas a seguir para el logro de los objetivos y metas trazadas .
- Supervisar en forma directa al Sub-Gerente en su gestión en las diferentes secciones y en forma indirecta a todo el personal de la empresa.
- Responder por el correcto empleo de los recursos de la empresa.
- Otras funciones a nivel gerencial que le sean encomendadas por la Junta de Accionistas.

El Gerente General contará con el apoyo de una Asesoría Legal.

10.2.3.3. SUB-GERENCIA GENERAL

Bajo la responsabilidad del Sub-Gerente General estará con respecto al control, dirección y planeamiento de la administración de los recursos económicos, financieros, materiales para el efectivo apoyo en las áreas operativas por intermedio de las secciones de personal y contabilidad. Con respecto a la producción será el responsable de programar y controlar la producción de la planta de acuerdo a las metas y objetivos trazados por la Junta de Accionistas, y con relación a la comercialización será también el encargado de planificar, dirigir y cautelar las ventas y mercadeo de la producción de la planta, con el apoyo del Jefe de Ventas.

Dentro de las funciones de Administración se tienen las siguientes:

- Administración de los recursos financieros de acuerdo a la política de la empresa.
- Dirigir y operar los mecanismos y sistemas de remuneración y administración de salarios (Sección Personal y Contabilidad)
- Buscar el bienestar y la seguridad social y física de los servidores de la empresa, mediante programas respectivos (sección Personal)
- Impartir directivas generales sobre procedimientos administrativos.

Dentro de las funciones de producción se pueden enumerar las siguientes ,con el apoyo respectivo de la Sección de Producción como son:

- Planear y dirigir y controlar los programas de producción de acuerdo a los planes y política definido por la Junta de Accionistas .
- Dirigir y supervisar el mas alto nivel del proceso de producción.
- Mantener las especificaciones de calidad adecuadas.
- Supervisar la correcta ejecución de los planes de control de calidad con el apoyo respectivo, de la sub-sección.
- Implantar métodos y procedimientos de trabajo y velar por su cumplimiento.
- Coordinar y supervisar las labores de mantenimiento de las máquinas y equipos de la empresa.
- Asesorar a la Gerencia General en lo que respecta a producción.
- Coordinar el programa de producción de acuerdo a los planes de venta previstos.
- Mantener y proveer la existencia de materia prima, materiales y equipos de producción en coordinación con las secciones respectivas.
- Controlar el producto terminado por intermedio de Control de Calidad.

- Preparar y coordinar programas de mantenimiento de los equipos y maquinarias; con el fin de evitar interferencias y paros de producción por intermedio de mantenimiento.

Dentro de las funciones de Comercialización con apoyo de la sección de ventas se podrá decir que:

- Planear y dirigir las ventas de la producción de la empresa .
- Supervisar la ejecución de planes y programas de ventas.
- Ejecutar estudios de mercadeo de los productos, estableciendo proyecciones sobre ventas futuras de la misma producción.

Establecer y recomendar la política de precios del producto comercializado, en base a las sub-gerencias de la sección de ventas.

Elevar informes periódicos a la Gerencia General sobre el volúmen de producción, ventas, necesidades y la situación del mercado internacional, así como también los aspectos relacionados con el personal.

10.3. POLITICA DE LA EMPRESA

10.3.1. POLITICA DE VENTAS

La naturaleza del producto fabricado por la empresa y el caracter de los clientes que son usuarios

industriales, hacen que las ventas sean de tipo técnico.

Esta situación implica que la persona encargada tenga conocimientos técnicos que permitan ofrecer una asesoría competente.

Como el volúmen de cada venta normalmente está constituida por pedidos grandes, no se requiere un mayor número de vendedores, pero el encargado debe estar familiarizado con el producto técnicamente.

Como el Alginato de Sodio es una materia prima básica en las industrias textiles por su aplicación, no requiere de publicidad ni propaganda para su venta.

En lo relacionado a la responsabilidad de la empresa en la entrega del producto, se recomienda que la política a adoptarse sea la venta en el mercado interno (puesto en planta) o en el mercado externo (FOB) no se asume la responsabilidad del transporte cuyo costo y manejo sería asumido por el usuario?

10.3.2. POLITICA DE COMPRAS

En ésta empresa es de importancia contar con un adecuado abastecimiento de materiales, con la finalidad de asegurar el normal desarrollo del proceso

productivo, por lo cual la política de compras deberá estar orientada hacia el logro de objetivos.

Con esta finalidad la empresa deberá tener debidamente registrados a los proveedores de los diferentes materiales que se requieren. Este registro deberá tener especial incidencia en los siguientes aspectos:

- Tipo de material que suministra
- Tiempo de demora y entrega en c/u de los materiales
- Precio, facilidad, descuento.
- Calidad.

Igualmente, se debe determinar los respectivos niveles de pddidos de acuerdo a las existencias mínimas. Para la materia prima e insumos se ha considerado un stock de 30 días.

10.3.3. POIITICA DE INVENTARIOS

Los inventarios de la empresa estarán definidos por los siguientes rubros:

Inventario de materia prima y materiales

Inventario de producto terminado

En la política de inventario del producto terminado, debe asegurarse un nivel mínimo de existencias para asegurar las necesidades de los compradores.

Este nivel ha sido estimado para el presente estudio en 30 días de producción normal.

10.3.4. POLITICA DE PERSONAL

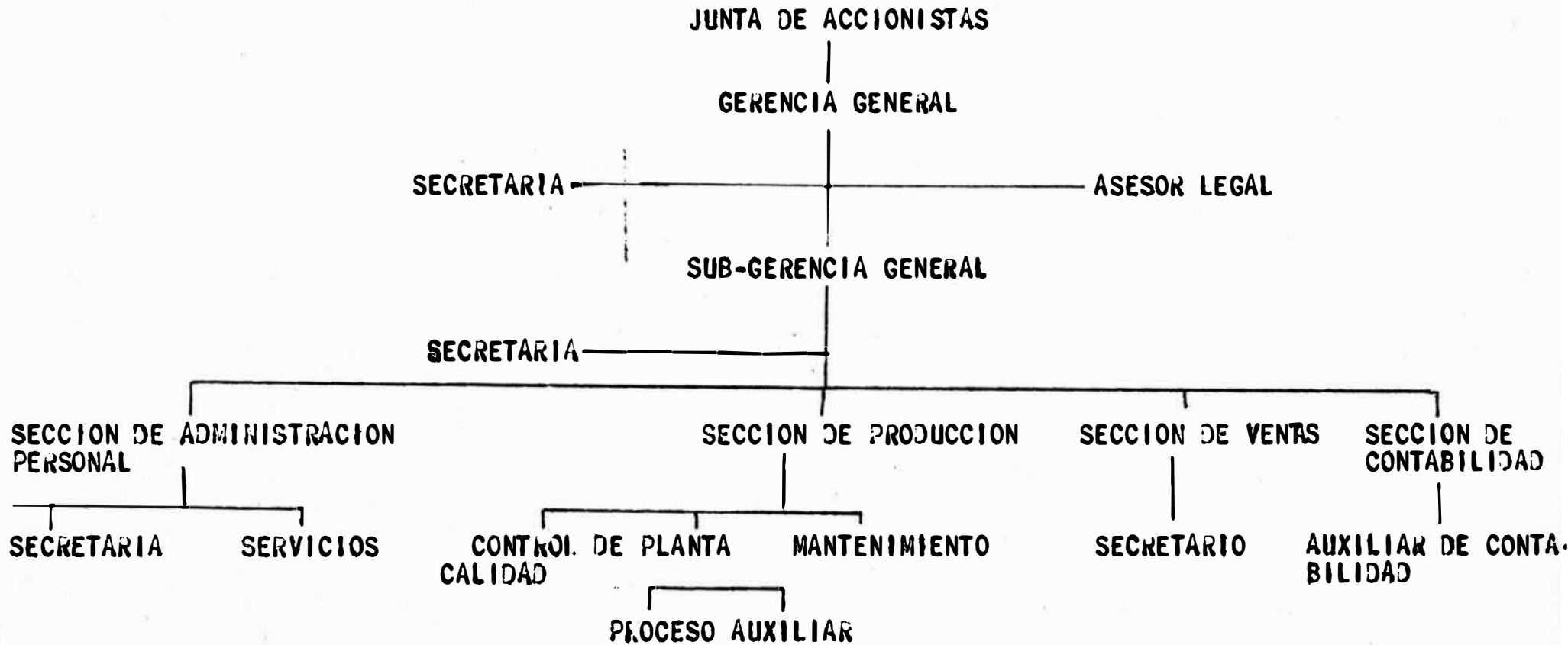
La naturaleza del producto a elaborarse en la planta su grado de tecnología no es tan elevado, lo cual no requiere de personal muy especializado, pero sí que el personal a contratar requiere un entrenamiento previo, como figura más adelante.

Igualmente al definir la política salarial, se tendrá en cuenta que el objetivo fundamental consiste en establecer una adecuada estructura salarial, que permita estimular y mantener personal competente.

Como base para el desarrollo de una adecuada administración salarial, será necesario determinar un valor relativo sobre los puestos existentes en la empresa, y una evaluación de puestos con incentivos, a la producción para mejorar la calidad hasta lograr un óptimo producto digno de competir con sus similares.

En el aspecto de capacitación y entrenamiento, la política estará orientada de acuerdo a los lineamientos de ley, en cuanto a su perfeccionamiento laboral y cultural siendo periódicos estos entrenamientos.

ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DE LA EMPRESA



10-16

CAPITULO II

APENDICES Y ANEXOS

A- 2.3.1.1

RELACION DE EMPRESAS CONSUMIDORAS DE ALGINATO DE SODIO

En base a la demanda de 1979.

En Textilerfa

Fábrica de Tejidos La Unión	12 %
Nuevo Mundo	10
Credisa División Textil	5
Cuvisa	7
Algodonera Santa María	6
Total	40 %

Alimentos

P. y A. Donofrio S.A.	5
El Tigre	3
Field	2
Total	10 %

Farmacia Dental y Perfumerfa

Perú Dental	4
Tarrillo Barba A.	3.5
Lab. Farmacéutico Peruano	1.6
SANDOZ PERU S.A.	0.9
Barreira de Pareja	0.7
Lab. Alfa S.A.	1.1
Lab. FarmaIndustrial	1.3
Lab. ESFASA	1.2
Corporación Farmacéutica	1.0
Productos Nutritivos y Farmacéuticos	1.9
Industrias Farmacéuticas Peruana	0.3
Lab. EFESA S.A.	0.1
Total	20.0 %

Pinturas, Emulsiones

Hoeshst Peruana S.A.	5.8	%
Química Suiza S.A.	3.4	
Tennant Industrial S.A.	4.7	
Bayer S.A.	2.1	
Total	15.0	%

Otros

Explosivos S.A.	5.2	
Ducan Fox y Co.Ltd.	3.4	
Tecnicolor S.A.	2.1	
Bioquímica Aplicada	1.7	
Dresser Service Inc.	1.2	
A. Montenegro y Cía. S.A.	0.6	
Norvich Phernal Company del Perú	0.8	
Total	15.0	%

A- 2.3.2

Ecuaciones normales para el ajuste por mínimos cuadrados.

Para estimar la demanda proyecta, se usarán las siguientes funciones:

- Lineal : $y = at + b$

Las ecuaciones normales son :

$$\sum y = a \sum t + nb$$

$$\sum yt = a \sum t^2 + b \sum t$$

- Exponencial $y = b e^{at}$

Tomando logaritmo

$$\ln y = \ln b + at$$

Haciendo $\ln y : y'$ y $\ln b : b'$

Luego :

$$y' = b' + at$$

Las ecuaciones normales son:

$$\sum y' = nb' + a \sum t$$

$$\sum y't = b' \sum t + a \sum t^2$$

- Potencial $y = bt^a$

Tomando logaritmo :

$$\text{Lny} = \text{Lnb} + a \text{Lnt}$$

Haciendo

$$\text{Lny} : y' \quad \text{y Lnt} : t' \quad \text{y Lnb} : b'$$

Luego

$$y' = b' + at'$$

Las ecuaciones normales

$$\sum y' = nb' + a \sum t'$$

$$\sum y't = b' \sum t' + a \sum t'^2$$

- Logarítmico $y = b + a \text{Lnt}$

sustituyendo Lnt por t'

luego se tiene :

$$y = b + at'$$

Las ecuaciones normales :

$$\sum y = nb + a \sum t'$$

$$\sum yt = b \sum t' + a \sum t'^2$$

El coeficiente de regresión está dado por :

$$R = \frac{N \sum xy - \sum x \sum y}{((N \sum x^2 - (\sum x)^2) (N \sum y^2 - (\sum y)^2))^{1/2}}$$

2.3.2.1.

Proyección de la demanda Nacional

Las proyecciones se hicieron en función del tiempo haciendo el uso respectivo de las relaciones matemáticas, escogiendo la de mayor coeficiente de correlación (R) explicado en el siguiente cuadro :

Tipo de función

Lineal	2164.47	1000	0.658
Exponencial	2321.63	0.2526	0.2462
Potencial	1.4621	1024.04	0.9127
Logarítmico	9124.47	-876.00	0.672

2.3.2.2 Proyección de los países del Grupo Andino

Bolivia

Lineal	2.398	4286,02	0.4237
Exponencial	106.49	0.523	0.944
Potencial	2.0702	82.954	0.953
Logarítmico	5902.56	10,413.58	0.7238

Ecuador

Lineal	-62.62	18897.3	-0.013
Exponencial	8493.44	0.0777	0.2375
Potencial	0.5206	5931.614	0.3872
Logarítmico	3156.77	13,785.25	0.1679

Colombia

Lineal	0.1358	27,985	- 0.0655
Exponencial	-0.125	48,192	- 0.737
Potencial	0.0309	23,393	- 0.752
Logarítmico	-17,939.65	54,727	- 0.111

Venezuela

Lineal	1.8269	93,273.07	0.5828
Exponencial	42,268.80	0.0854	0.2256
Potencial	1.1956	11,900.043	0.7352
Logarítmico	50,254.227	30,190.14	0.53006

Lineal	10,396	113,099.80	0.446
Exponencial	103,846.2	0.075	0.5616
Potencial	0.9349	38,331.59	0.8072
Logarítmico	50,498.77	94,010.20	0.5216

PROYECCION DE LA DEMANDA EN LOS PAISES DEL GRUPO ANDINO

AÑO	BOLIVIA	COLOMBIA	ECUADOR	VENEZUELA
1982	11,928.97	23,579.65	20,669.11	209,236.58
1983	14,285.67	23,516.32	21,626.91	232,176.15
1984	16,862.73	23,458.23	22,547.15	255,493.11
1985	19,661.40	23,404.57	23,434.03	279,163.87
1986	22,682.89	23,364.73	24,291.03	303,167.92
1987	25,928.29	23,308.20	25,121.04	327,487.24
1988	29,398.65	23,264.58	25,926.54	352,105.86
1989	33,094.96	23,223.52	26,709.62	377,009.53
1990	37,018.15	23,184.76	27,472.10	402,185.43
1991	41,169.11	23,148.04	28,215.58	427,621.95

TASA DE CRECIMIENTO

PROMEDIO	14.78 %	- 0.20 %	3.52 %	8.27 %
-----------------	----------------	-----------------	---------------	---------------

ACAPITE 3.2.7**HUMEDAD RELATIVA DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA - ILO**

MES/AÑO	1976	1977	1978	1979
Enero	82	82	83	83
Febrero	81	82	81	82
Marzo	79	79	82	81
Abril	80	80	83	82
Mayo	82	79	79	79
Junio	83	82	79	79
Julio	84	81	82	81
Agosto	85	84	86	85
Setiembre	84	83	84	84
Octubre	84	82	84	83
Noviembre	70	74	70	73
Diciembre	78	79	81	77

FUENTE PESCA PERU DE ILO**TEMPERATURA PROMEDIO MENSUAL DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA-ILO**

MES/AÑO	1976	1977	1978	1979
Enero	17.8	17.7	16.3	16.2
Febrero	17.4	17.3	16.3	16.2
Marzo	15.0	15.7	15.6	15.2
Abril	15.3	16.1	15.7	16.2
Mayo	15.1	16.4	15.0	16.3
Junio	14.8	15.9	14.4	16.9
Julio	15.1	15.2	14.4	16.8
Agosto	14.1	14.3	14.1	15.7
Setiembre	13.8	14.0	13.9	13.9
Octubre	13.9	14.0	13.2	14.2
Noviembre	15.5	15.6	14.0	16.7
Diciembre	15.5	15.5	16.2	17.2

FUENTE : LABORATORIO REGIONAL DE ILO - IMARPE

HUMEDAD RELATIVA DEL DEPARTAMENTO DE ICA - PISCO

MES/AÑO	1977	1978	1979
Enero	82	81	82
Febrero	76	77	78
Marzo	75	79	78
Abril	79	77	77
Mayo	80	75	76
Junio	82	76	78
Julio	81	76	78
Agosto	81	77	79
Setiembre	79	75	77
Octubre	81	79	80
Noviembre	78	79	78
Diciembre	80	81	80

FUENTE : IMARPE - LIMA

TEMPERATURA PROMEDIO MENSUAL DEL DEPARTAMENTO DE ICA -PISCO

MES/AÑO	1977	1978	1979
Enero	24.6	25.0	26.0
Febrero	26.4	26.0	27.4
Marzo	25.7	25.4	26.1
Abril	24.0	23.5	23.7
Mayo	20.8	21.3	22.4
Junio	18.5	19.5	23.0
Julio	19.1	19.7	22.1
Agosto	19.8	20.0	21.8
Setiembre	20.9	20.5	21.7
Octubre	23.5	22.0	21.9
Noviembre	23.8	23.5	23.7
Diciembre	24.5	24.7	25.5

FUENTE : IMARPE - LIMA

Acapite 4.2.3

Rendimientos de las algas para obtener el alginato de Sodio,

Lugar de recolección	Tipo de alga (especie)	Rendimiento %
Lima - Pucusana	Lessonia Nigrescena	25.0
	Macrocystis Piryfera	26.0
Ancón	Lessonia Nigrescena	24.0
	Macrocystis Piryfera	25.0
Ica - Pisco	Lessonia Nigrescena	24.0
	Macrocystis Piryfera	26.5
	Macrocystis Intergrifolia	27.0
Moquegua - Ilo	Lessonia Nigrescena	23.5
	Macrocystis Piryfera	26.5
	Macrocystis Intergrifolia	27.5

Rendimiento aproximado 25.5 %

Acapite 4.3.2

BALANCE DE MATERIA

La capacidad de planta es de 3,274 kg de alga seca a procesar por día de trabajo habiéndose calculado un rendimiento de 25.5 % , obteniéndose 71,418 kg. de Alginato de Sodio, la planta trabajará al -- 28.51 % de su capacidad instalada el primer año hasta obtener el 100 % en el 10° año.

Días a trabajar por año 300 días

Cantidad de materia prima para el primer año :

280,070 Kg. de alga seca (933.56 kg/día)

Los cálculos de requerimiento se han determinado para el primer año, los cuales aumentaran proporcionalmente a la expansión de la capacidad de planta fijada.

Las algas extraídas del mar tienen un 80 % de humedad y un 20 % de material seco.

LAVADO I

Ingresas : 933.56 kg de alga seca, cantidad de agua potable necesaria para lavar 88,221.42 kg de agua.

Egresas 1,528.89 kg de alga hidratada, cantidad de agua conteniendo impurezas eliminada 87,626 kg.

SECADO

Ingresas : 1,528.89 kg. de alga hidratada

Egresas : 805.28 kg. de alga seca y limpia, cantidad de agua eliminada por secado 723.61 kg. a una temperatura de 50° C.

LAVADO II

Ingresas : 805.28 kg. de alga seca cantidad de agua necesaria para extraer sales de iodo y potasio, cloruro 3,734.2 kg.

Egresas : 922.57 kg. de alga libre de sales, cantidad de líquido residual 3,616.91 kg.

LIXIVIACION

Ingresas : 922.57 kg. de alga hidratada, cantidad de CaCl_2 (1%) 9,845.14 incluyendo agua.

Egresas : 977.92 kg. de alga (ya en su interior como Alginato de Calcio) Cantidad de solución residual conteniendo Laminaria, Fucoidina y Manitol y CaCl_2 en solución 1,789.78 kg.

LAVADO III

Ingresas 977.92 kg. de alga hidratada, cantidad de agua blanda para quitar el exceso de la solución de CaCl_2 y las otras sales.

Egresas : 1,056.15 kg. de alga tratada libre de impurezas y sales, 1,877.56 kg. de licor residual que contiene Laminaria, Fucoídina y Manitol y solución de CaCl

DIGESTION

Ingresas : 1,056.15 kg. de alga tratada para la maceración, cantidad de solución de Na_2CO_3 (10%) para realizar la maceración, 150, 80 kg.

Egresas : 1.206,95 kg. de alga macerada con una pasta viscosa (en su interior se encuentra el Alginato de Sodio y celulosa).

DILUCION

Ingresas : 1.206.95 kg. de pasta de algas (celulosa más Alginato de Sodio), Cantidad de agua necesaria para la dilución de la pasta de algas que va a permitir la separación posterior del Alginato 4,827.8 kg.

Egresas : 6,034.75 kg. de mezcla conteniendo alginato, celulosa agua.

FILTRACION

Ingresas : 6,034 kg. de mezcla.

Egresas : 4,113 kg. de Alginato de Sodio en bruto, más agua, y 1,921.75 kg. de pulpa de celulosa humedad.

DECOLORACION

Ingresas : 4,113 Kg. de solución conteniendo el Alginato de Sodio, y 466.78 kg. de solución de NaOCl (1%), para la decoloración.

Egresas : 4,579.78 kg. de licor conteniendo Alginato de Sodio NaOCl más agua.

PRECIPITACION

Ingresas : Cantidad de licor a tratar 4,579.78 kg.

Cantidad de HCl (5 %) 402 kg.

Egresas : 4,981.78 kg. de licor conteniendo el ppt. de ácido Algínico más agua y otros, con un pH aproximado 2

CALENTAMIENTO PARA ELIMINACION DEL EXCESO DE CLORO

Ingresas : 4,981.78 kg. de licor

Egresas : 4.91 kg. de Cloro en exceso para subir el pH.

4,976 Kg. de licor conteniendo el ácido algínico.

FILTRACION

Ingresas : 4,976 kg. de licor conteniendo el ppt. de ácido Algínico.

Egresas : 1,269.73 kg. de Acido Algínico húmedo y 3,706.27 kg. de licor residual.

NEUTRALIZACION

Ingresas : 1,269.73 kg. de Acido Algínico, y 560.14 kg. de Na_2CO_3 (2 %), para obtener el Alginato de Sodio.

Egresas : 1,829.87 kg. de Alginato de Sodio, agua e impurezas.

PRECIPITACION Y PURIFICACION

Ingresas : 1,829.87 kg. de Alginato de Sodio, agua más impurezas, cantidad de alcohol para la precipitación del Alginato de Sodio 149,56 kg.

Egresas : 1,979.43 kg. de solución.

FILTRACION

Ingresas : 1,979.43 kg. de solución.

Egresas : 543.65 kg. de Alginato de Sodio húmedo más alcohol, y una solución conteniendo alcohol más agua y otros.

SECADO

Ingresas : 543.65 kg. de Alginato de Na húmedo

Egresas : 305, Kg. de agua conteniendo alcohol.

BALANCE DE ENERGIA

LAVADO II

Agua : T_i : 18°C T_f : 55 °C

Calor específico 1 Kcal/kg°C

Peso : 3.734.2 kg.

Alga : T_i : 18 °C T_f : 55 °C

Calor específico : 0,238 Kcal/kg °C

Peso : 805.3 kg.

Lavado II : $Q_{\text{agua}} \neq Q_{\text{alga}}$: 145,256.87 Kcal/turno.

LIXIVIACION

Solución (AGUA \neq CaCl₂) T_i ; 18 °C, T_f : 60°C

Calor específico 0.97 Kcal/kg°C

Peso 1,845.14 kg.

Alga : T_i : 18°C T_f 60°C

Calor específico : 0.28 Kcal/Kg°C

Peso : 922.57 Kg.

$Q_{\text{Lixiviación}} : Q_{\text{solución}} \neq Q_{\text{alga}}$: 86,020.43 Kcal/turno

DIGESTION

Solución (agua \neq Na₂CO₃) T_i : 18 °C T_f : 70 °C

Calor específico : 0.94 Kcal/kg°C

Peso : 150.80 kg.

Alga : T_i : 18 °C T_f : 70

Calor específico : 0.35 Kcal/kg°C

Peso : 1,056.15 kg.

$Q_{\text{Digestión}} : Q_{\text{solución}} \neq Q_{\text{alga}}$ 19,223.93 Kcal/turno

4.3.2.2.b Cantidad de Combustible para toda la planta :

$$Q_{total} : 738,208.36 \text{ Btu/hr. (28.5 \%)}$$

1 Gravedad específica del Petróleo 0.975 (API 15)

Poder calórico del petróleo : 19,100 Btu/lb.

$$M_p = 738,208.36 / 19,100 : 136.65 \text{ lb/hr} = 17.55 \text{ kg/hr.}$$

Convirtiendo a galones :

$$36.65 \text{ lb/hr} \times 8 \text{ hr/turno} \times 1/0.975 \times 1 \text{ gal}/8.345 \text{ lb.} = \\ 39.64 \text{ gal / turno.}$$

4.3.2.2.c Cantidad de energía eléctrica para toda la planta

Potencia necesaria en Fuerza Motriz

- Bombas (04)	2.5 Hp	4.0 Hp
Motores para agitación (09)	2.0 Hp	18.0 Hp
" " " (04)	1.0 Hp	4.0 Hp
Prensa (03)	2.0 Hp	6.0 Hp
Caldero		37.23 Hp
Ensacadora		10.0 Hp
Convertido a Kw :		<u>79.23 Hp</u>

Funcionando 8 horas diarias:

$$79.23 \times 0.75 \times 8 = 475.38 \text{ Kw/turno.}$$

- Potencia necesaria en equipos de maestranza y estufas :

$$6 \text{ Hp}$$

$$6 \times 0.75 \times 8 = 36 \text{ Kw/turno.}$$

-Potencia por gasto de iluminación industrial : 0.013 Kw-hr/m²
area de la planta 5,000 m²

$$0.013 \times 5000 \times 8 = 520 \text{ Kw/turno.}$$

- La potencia necesaria para el funcionamiento de la planta será:

$$1,019.38 \text{ Kw/turno} = 128.92 \text{ Kw-hr.}$$

4.3.2.2.d Cantidad de agua

Para un turno de ocho horas.

- Agua Potable sin tratamiento

Lavado de algas : 88.22 m³.

Agua de enfriamiento en el condensador : 55.835 m³.

Lavado II 3,734.2 Kg.

Lixiviación 1,845.14

Lavado III 1,955.8

Digestión-Maceración 150.8

Dilución 4,827.8

Precipitación 377.0

Decoloración 466.8

Neutralización 560.14

Caldero 2,342.63

16,260.29 kg.

10% de seguridad 1,626.03

Total 17,886.32 kg.

Servicios 10,000 m³

Total de agua para la planta: 171.94 m³/turno.

4.4.2.a DISEÑO DEL SISTEMA DE RECUPERACION DEL ALCOHOL

PROCESO DE RECUPERACION DE ALCOHOL

Base 8 horas

Solución que ingresa al sistema de recuperación del alcohol:

	Total	alcohol	agua
Filtración	1,435.787 kg	1,026.587 kg.	409.2 kg.
Del secado	305.009	261.697	43.312
Total	1,740.796	1,288.284	452.512

Moles de alcohol que ingresan : $\frac{1,288.284}{46}$: 28.006

Moles de agua que ingresan : $\frac{452.512}{18}$: 25.135

Total de moles $\frac{1,740.796}{18}$: 53.145 F

Fracción de alcohol 28.006/53.145 : 0.527 x_F
 Fracción de agua 25.135/53.145 : 0.473
 Peso molecular promedio: 1740.796/ : 34.409

Balance de materia General

Variables : F : Moles de alimentación
 D : Moles de Producto de Cabeza
 W : Moles de Cola
 x_F : Fracción molar de alcohol en la Alimentac.
 x_D : " " " " " " Cabeza
 x_W : " " " " " " Cola
 G : Vapor que sale de la parte sup.de la torre
 \underline{L} : Líquido de reflujo.
 \underline{L} : Líquido que circula hasta el hervidor del fondo.
 G : Vapor que sale del hervidor.

Ecuaciones :

$$F = D + W \quad F \cdot x_F = D \cdot x_D + W \cdot x_W$$

$$F : 53.145 \text{ kg. mol}$$

$$x_F : 0.53$$

$$x_D : 0.80$$

$$x_W : 0.00001$$

$$\text{Resolviendo : } D : 35.208 \text{ kg-mol.}$$

$$W : 17.936 \text{ Kg-mol.}$$

$$\text{Pérdida de alcohol } W \cdot x_W : 0.00017936 \text{ kg-mol.}$$

$$\text{en kg. } 8.2506 \times 10^{-3}.$$

Cálculo de L

Condensado que regresa a la torre de destilación

La relación de reflujo : $R_D = L/D$.

Considerando R_D : 1.5

$$L = 1.5 \times 35.208 = 52.812 \text{ kg-mol.}$$

Cálculo de G

$$G = L / D = 88.02 \text{ kg-mol.}$$

Cálculo de G

$$\bar{G} : F (q - 1) / G \quad \text{asumiendo que : 1}$$

$$\bar{G} = 88.02 \text{ kg-mol}$$

Cálculo de L

$$L = F \times q / L$$

$$L = 105,957 \text{ kg-mol.}$$

BALANCE DE ENERGIA

En el hervidor

$$G : 88.02 \text{ kg-mol/turno}$$

$$: 11.0025 \text{ kg-mol/hr. (24.234 mol-lb/hr)}$$

$$\text{Calor latente de Vapor : 970 Btu/lb.}$$

$$Q_h : 24.234 \times 970 \times 18 = 423,135.792 \text{ Btu/hr.}$$

En el condensador

Vapor a condensar por hora

$$G : 11.0025 \text{ mol-kg/hr.}$$

$$\text{Calor latente : 368 Btu/hr.}$$

$$\text{Peso mol.promed: 40.5}$$

$$Q_c : 368 \times 40.5 \times 24.234 = 361,183.536 \text{ Btu/hr.}$$

- Cantidad de agua de Refrigeración en el Condensador (requerida)

$$\text{Agua : Temperatura de entrada : } 1 \text{ } 18^\circ\text{C}$$

$$\text{Temperatura de salida : } 50^\circ\text{C}$$

$$T : 32.6^\circ\text{C (90.68}^\circ\text{C)}$$

$$Q_{\text{entregado}} : Q_{\text{ganado}} \text{ por el agua}$$

Cantidad de agua necesaria $W_1 : Q_c / T C_p$

$Q_c : 361,183.53 \text{ Btu/hr.}$, $C_p : 1 \text{ Btu/lb}^\circ\text{F}$

$W_1 : 361,183.53 \text{ Btu/hr} / 90.68^\circ\text{F} \times 1 \text{ Btu/lb }^\circ\text{F}$
 $: 3,983.05 \text{ lb/hr} \text{ (1,808.31 kg/hr)}$

Para una capacidad de 100 % , 55,835.4 kg/turno.

- Consumo de Vapor saturado en el Hervidor

$Q_h : 423,135.79 \text{ Btu/hr.}$

$H : 1,150 \text{ Btu/lb de vapor.}$

Consumo: $Q_h / H : 367.94 \text{ lb/hr de vapor, a } 80 \text{ psi.}$

- DISEÑO DE INTERCAMBIADORES : EVAPORADOR

a) Para evaporar el alcohol que regresa a la columna de destilación

Del Balance de Energía se tiene:

$Q_h : 423,135.79 \text{ Btu/hr.}$

- Sea seleccionado un intercambiador de calor tipo convencional

1-2, con un sistema de calentamiento por vapor, circulando é
ste por los tubos

Los tubos son $3/4''$ de D.E., 16 BWG.

Largo 5 ft., área exterior : $0.1963 \text{ ft}^2/\text{ft.}$

Condición : Calentamiento de los fondos por vapor a $214^\circ\text{C}(80\text{psi})$

$T : 214 - 100 : 114 \text{ }^\circ\text{C}$

- Area de intercambio :

De la referencias se tiene :

Coefficiente Global de transmisión de Calor "U" : $600 \text{ Btu/ft}^2.\text{hr.}^\circ\text{F}$

Luego la superficie será : $Q_h / U T : 3.436 \text{ ft}^2$

Para un 100 % de capacidad : $13.26 \text{ ft}^2.$

- Número de tubos :

$N : 13.26 \text{ ft}^2 / (5 \text{ ft} \times 0.1963 \text{ ft}^2) : 14 \text{ tubos}$

b) CONDENSADOR

Para enfriar el alcohol que sale de la columna de destilación.

Del Balance de Energía se tiene :

$$Q_c : 361,183.53 \text{ Btu/hr.}$$

- Sea seleccionado un intercambiador de calor tipo convencional 1-2, para que pase agua por el exterior de los tubos.

Los tubos son de 1" D.E. 16 BWG

Largo 10 fts. área exterior : $0.2618 \text{ ft}^2/\text{ft.}$

Condiciones de operación :

$$T_1 : 30 \text{ (} T_1 : 80.6 \text{ }^\circ\text{C , } T'_1 : 50.6^\circ\text{C).}$$

$$T_2 : 12^\circ\text{C (} T_2 : 30^\circ\text{C , } T'_2 : 18^\circ\text{C)}$$

El coeficiente Global de transmisión de calor asumido es :

$$500 \text{ Btu/ft}^2 \cdot \text{hr. } ^\circ\text{F.}$$

La media logarítmica de temperatura es :

$$\text{LMTD} : \frac{T_1 - T_2}{\ln \frac{T_1}{T_2}}$$

- Área de intercambio de Calor :

$$A_c : Q_c / U \times \text{LMTD} : 20.429 \text{ ft}^2$$

- Número de tubos :

$$78.85 \text{ ft}^2 / 10 \text{ ft} \times 0.2618 \text{ ft}^2 / \text{ft} : 31 \text{ tubos.}$$

c) CALENTADOR

Para calentar el flujo que entra a la torre de destilación como líquido saturado a $79.9 \text{ }^\circ\text{C}$.

Sea seleccionado un intercambiador de tipo convencional 1-2, utilizando los vapores que salen del hervidor.

condiciones de operación :

$$T_1 : 62.4 \text{ }^\circ\text{C (} T_1 : 87.4 \text{ , } T'_1 : 20 \text{ }^\circ\text{C)}$$

$$T_2 : 20.1 \text{ }^\circ\text{C (} T_2 : 100^\circ\text{C , } T'_2 : 79.9^\circ\text{C)}$$

Area de intercambiador :

El coeficiente Global de Transferencia "U" es 200 Btu/hr.ft²°F

$$A_c : Q_c / U \text{ LMTD}$$

$$\text{LMTD} : 39^\circ\text{C}$$

Luego el área es 0.836 ft²

Para un 100 % de capacidad se tiene : 3.23 ft².

- Número de tubos :

$$N : 3.23 \text{ ft}^2 / (3 \text{ ft} \times 0.1963 \text{ ft}^2 / \text{ft}) : 6 \text{ tubos.}$$

DISEÑO DE LA COLUMNA DE DESTILACION

Cantidad y composición de la solución Alcohol-agua que se obtienen en el proceso son

Base : 1 hora

Operación	Cantidad (kg)	Alcohol (kg)	Agua (kg)
Filtración	179.473	128.323	51.15
Secado	38.126	32.712	5.41
Total	217.599	161.035	56.56

Porcentaje de alcohol en peso : 74.134 %

Cantidad a fraccionar de alcohol en una hora : 217.599 Kg(479.291b.)

Método a seguir Mc Cabe Thiele

Datos de Equilibrio Etanol - Agua

% Molar de Etanol		Temperatura
Líquido	Vapor	°C
0	0	100
1.9	17.0	95.5
7.21	38.91	89.0
9.66	43.91	86.7
12.38	47.04	85.3
16.61	50.89	84.1

23.37	54.45	82.7
26.08	55.80	82.3
32.73	58.80	81.5
39.65	61.22	80.7
50.79	65.64	79.8
51.98	65.99	79.7
57.32	68.41	79.3
67.63	73.85	78.74
74.72	78.15	78.41
89.43	89.43	78.15

Peso molecular promedio de vapor :

Peso molecular del etanol 46.05

Peso molecular del agua 18.02

Pm.promd. : $0.8 (46.05) + 0.2(18.02) = 40.5 \text{ lb/mol-lb}(T:78.2^\circ\text{C})$

Densidad del Gas:

$$G : \frac{40.5 \times 273}{359(273 + 78.2)} = 0.0876 \text{ lb/ft}^3.$$

Densidad del líquido: $L = 46.5 \text{ lb/ft}^3.$

Del Balance de materia se obtiene lo siguiente :

Cuadro de resultados de destilación

Composición	Peso libras	Moles	Fracción Molar	% Peso
<u>Alimentación</u>				
Alcohol	356.738	7.702	0.53	74.60
Agua	<u>123.790</u>	<u>6.914</u>	<u>0.47</u>	<u>26.00</u>
Total	480.528	14.616	1.00	100.00
<u>Destilado</u>				
Alcohol	356.733	7.755	0.804	91.28
Agua	<u>34.877</u>	<u>1.894</u>	<u>0.196</u>	<u>8.72</u>
Total	391.610	9.649	1.000	100.00

Fondo

Alcohol	0.00569	0.000049	0.00001	0.0000258
Agua	<u>88.88995</u>	<u>4.8889</u>	<u>0.99999</u>	<u>99.9179</u>
Total	88.89564	4.888949	1.00000	100.000000

Cálculo de la línea q.

Haciendo los cálculos para una relación de reflujo de 3.0, la intersección de la línea de operación con la ordenada es

$$x_D / (R + 1) : 0.8 / (3.0 + 1) = 0.2$$

Del gráfico se obtienen : 13 platos

Cálculo del número teórico utilizando la ecuación de KREMSER,

$$N = \frac{6 \log((x_m/x_w) (1 - \bar{A}) / \bar{A})}{\log(1/\bar{A})}$$

donde x_m : Composición del líquido saliendo del plato m el último plato ideal obtenido graficamente,

x_w : Composición del producto de cola

\bar{A} : $\bar{L} / (\bar{G} \&)$ donde $\&$: pendiente de la recta.

(Masa Transf. Oper. Robert E. Treybal)

Luego:

$$x_m : 0.60 \quad x_w : 0.00001 \quad \& : 11.5$$

\bar{a}

$$\bar{G} : 88.02 \text{ mol-kg.} \quad \bar{L} : 105.957 \text{ mol-kg.}$$

$$\bar{A} = \frac{105.957}{11.5 \times 88.02} : 0.1046$$

Aplicando la ecuación de KREMSER

$$N = \frac{\log((0.6/0.00001) (1-0.1046) / 0.1046)}{\log(1/0.1046)}$$

: 5 (aproximadamente)

Luego el número teórico de platos será 18.

Determinación del diámetro de la columna:

$$V_F : K_V^o \left(\frac{L - G}{G} \right)^{1/2} \quad V_F : \text{velocidad de inundación}$$

$$K_V^o : 0.16$$

$$L : 46.5 \text{ lb/ft}^3. \quad G : 0.0876 \text{ lb/ft}^3.$$

Luego : $V_F : 3.682 \text{ ft/seg.}$ para un 80 % de inundación se tendrá : 2.946 ft/seg.

K_V^o : Es una constante empírica cuyo valor depende del espaciamiento entre platos, tipo de plato propiedad del líquido
Para una separación entre platos de 24" , y un sello de líquido de 2" , K_V^o tiene un valor de 0.16.

Flujo de vapor a través de la columna :

$$G : 24.234 \text{ mol-lb/hr (981.477 lb/hr)}$$

$$\text{Caudal} : 3.1122 \text{ ft}^2 / \text{seg.}$$

Luego Area de la columna :

$$3.1122 / 2.946 : 1.566 \text{ ft}^2.$$

Para un 28.5 % de capacidad para un 100 % y un margen de seguridad se tendrá : 4.078 ft^2

Luego el diámetro de la columna será :

$$2.28 \text{ ft.}$$

4.4.2.b. DISEÑO DE BOMBA

Los cálculos para las especificaciones de las bombas se han tomado en cuenta la presión estática de descarga, la altura de descarga y el caudal.

Así por ejemplo, para la bomba para distribución del agua potable a toda la planta a partir del tanque madre , se tendrá lo siguiente:

Presión estática de descarga	24.5 ft. (aproximadamente)
Altura de descarga	50.5 ft.
Pérdida por fricción 10%	<u>7.45ft.</u>
Total	81.95ft.

Caudal : 95 GPM.

De referencias (1) de potencia de motor para bomba se tiene lo siguiente:

$$Hp = H \text{ (pies)} \times Q(\text{GPM}) \times S \text{ (sg/esp.)} / 3960 \times E$$

Asumiendo una eficiencia de 0.80 % se tiene que :

$$Hp = \frac{81.95 \times 95 \times 1}{3960 \times 0.80} : 2.5 \text{ Hp.}$$

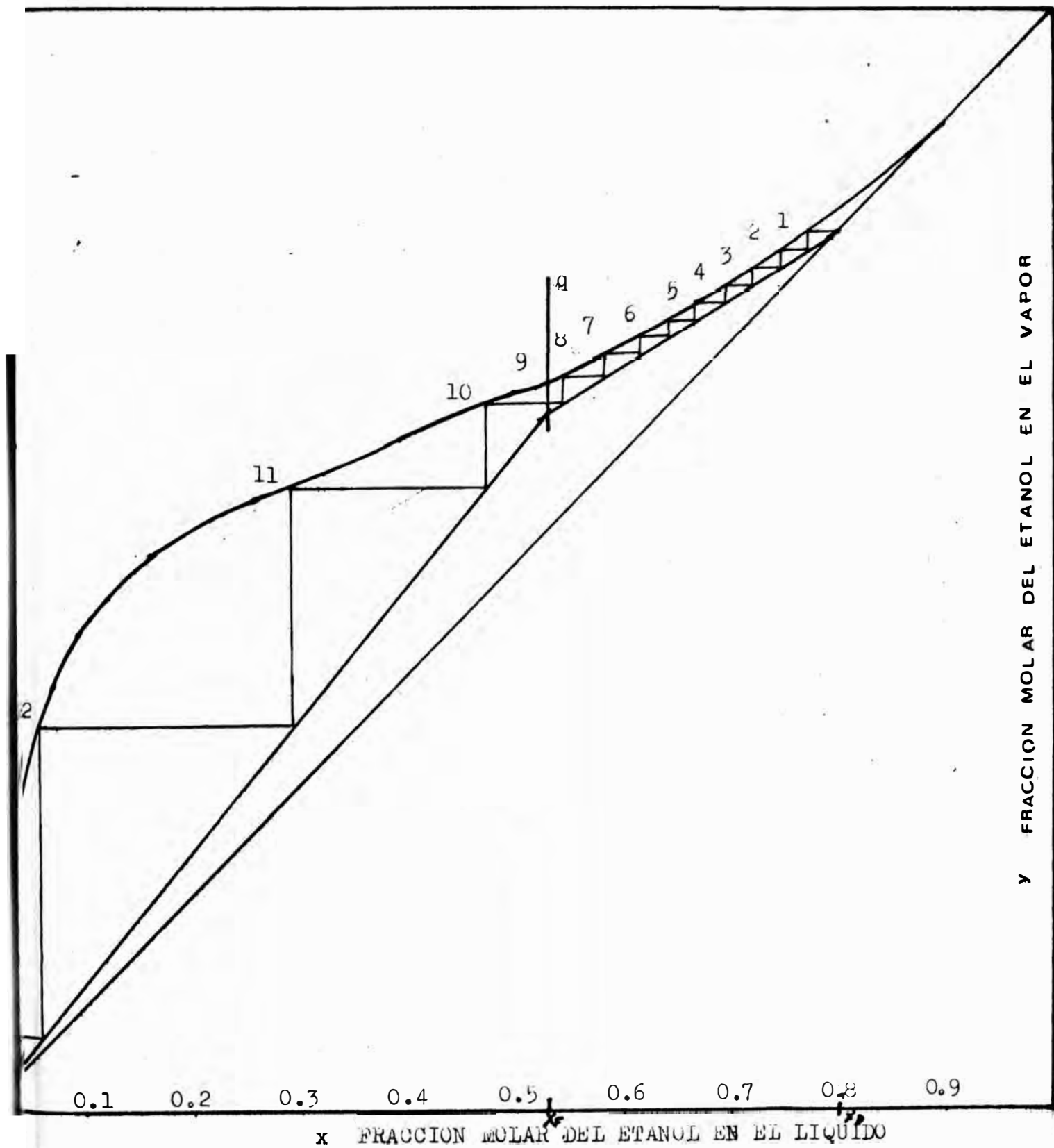
A.4.4.2.b.e.

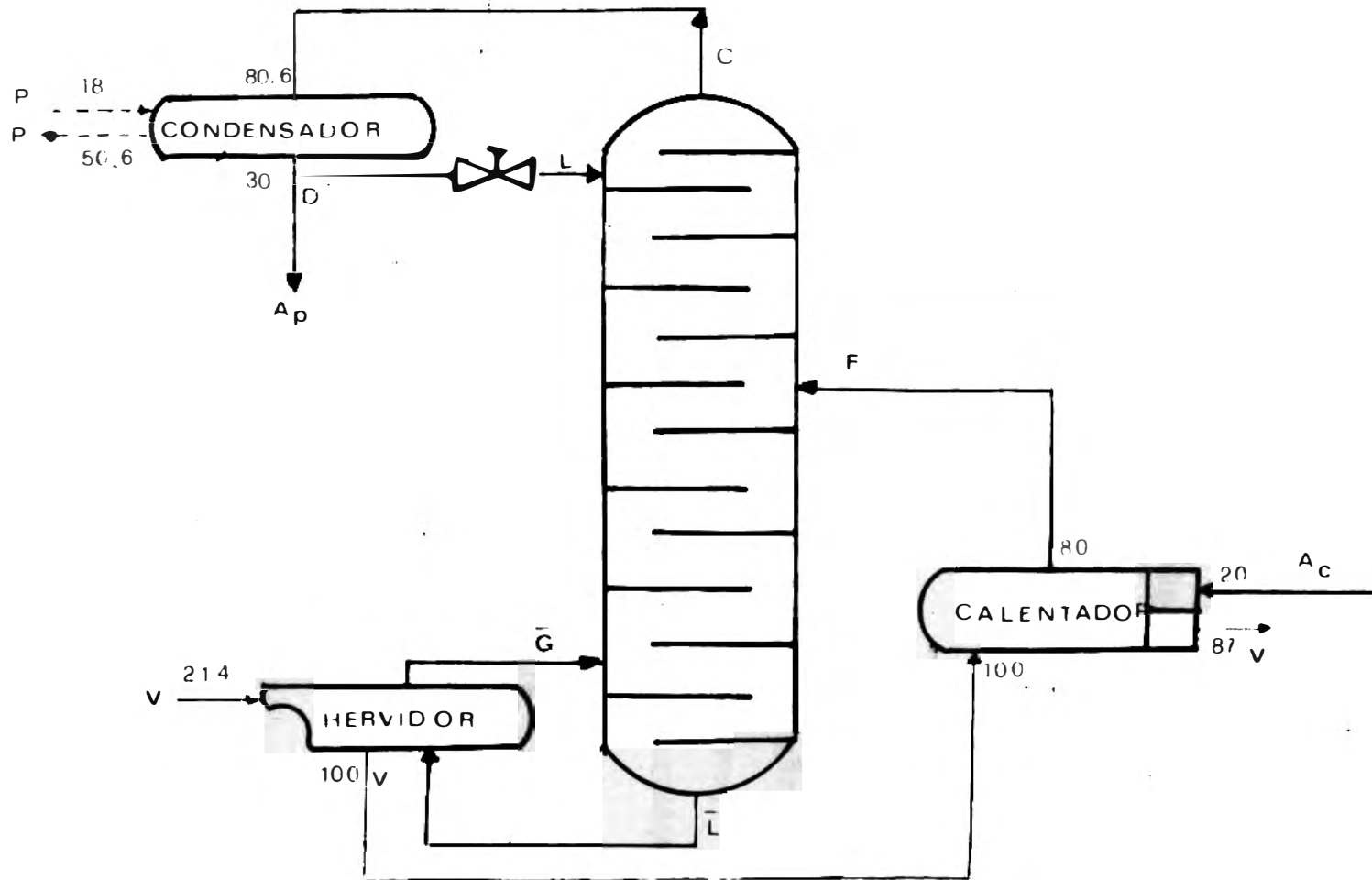
ANALISIS DE AGUA DE PISCO ,

Agua de pozo (zona media).

Dureza Total	364	ppm	Ca ₂ CO ₃
Dureza Magnésica	120	ppm	Ca ₂ CO ₃
Alcalinidad Total	166	ppm.	Ca ₂ CO ₃
Cloruros	336	ppm.	CL-
Sulfatos	144	ppm.	SO ₄ ²⁻
Nitratos	0.6	ppm.	NO ₃ ⁻
Conductividad	100	mhos	
pH	7.85		
Turbidez	0.12	N.T.U.	

DETERMINACION DEL N^o DE PLATOS TEORICOS DE LA TORRE
DE FRACCIONAMIENTO POR EL METODO DE MC CABE THIELE





SISTEMA DE RECUPERACION DE ALCOHOL

ACAPITE 4.6

OBRAS CIVILES

Edificios para administración, taller y laboratorio.

Para Administración:

Area : $10 \times 30 = 300 \text{ m}^2$

Costo del metro cuadrado : 26,000 soles.

Total : 7'800,000 soles.

Para Taller :

Area: $15 \times 10 = 150 \text{ m}^2$

Costo del metro cuadrado : 16,000 soles

Total : 2'400,000 soles.

Para Laboratorio :

Area : $15 \times 10 = 150 \text{ m}^2$.

Costo del metro cuadrado : 26,000 soles.

Total : 3'900,000 soles.

CONSTRUCCION DE PLANTA

Proceso : Secado : $20 \times 10 : 200 \text{ m}^2$.

Para el proceso en sf (estructuras de concreto, techado)

$15 \times 10 + 30 \times 20 : 750 \text{ m}^2$.

Servicios Auxiliares :

Construcciones para instalación del caldera, sistemas de tratamientos de agua, tanques de agua, tanque de petróleo, sistema de tratamiento de recuperación de alcohol.

Area de 260 m^2 .

Costo del metro cuadrado : 26,000

Total : 31'460,000 soles.

Almacenes de Materia Prima y Producto Terminado.

Area : 20 x 20 : 400 m².

Costo del metro cuadrado : 28,000 soles

Total : 22'400,000 soles (por dos almacenes)

Comedor y Servicios Higiénicos

Area : 10 x 20 : 200 m².

Costo del metro cuadrado : 26,000 soles

Total : 5'200,000 soles.

Cerco y Pavimento

Cerco de ladrillos de soga de cuatro metros de altura.

Longitud 2 x (70 / 75) : 290 metros

Costo por metro cuadrado : 750.00 soles

Cimiento y sobre-cimiento de concreto para cerco de 70x40cm.

Costo por metro cuadrado : 1,000.00 soles

Costo total :

$290 \times 4 \times 750 / 110 \times 1000 = 986,000$ soles.

Pavimento asfáltico de 3" de espesor ancho de 7 metros.

Area : 7 x 60 : 420 m²

Area : 7 x 15 : 105 m². Total : 525 m².

Costo del metro cuadrado : 2,500 soles.

Total : 1'312,500 soles.

Preparación del terreno, nivelación movimientos de tierra y otros se estima en : 3'403,703.60 soles

Costo total de obras civiles : 78'871,203.60

En dólares es : 188,788.58 \$

APENDICE 5.2.4. COSTO DE PONER EN PLANTA EQUIPOS NACIONALES E IMPORTADOS

Los costos de Equipos Importados ascienden a 121,495.81 \$ (FOB)
Por flete y Seguro el 20 % del FOB, : 25,533.73 \$

Los impuestos Aduaneros con respecto al costo CIF son :

-Derecho ad-valores 42 %, exoneración por ser una empresa catalogada de 2da. prioridad, que va a permitir ingresos sustanciales al Estado e influir en una forma indirecta al Grupo Andino ya que va a ser su abastecedor a los países miembros del Grupo Andino, el 25 %

-Impuesto interno 6% / 1 % (D.L.22342) 10.5 %
7.0 %

-Despachos, gastos aduaneros trasladados, etc. 10.0 %

CIF : 153,202.38 x 0.275 : 42,130.65 \$

Costos por aislamiento, pintura y traslado de equipos

nacionales 8,779.69 \$

Costo Total : 76,444.05 \$

ACAPITE 7.1.2

CALCULO DEL IMPUESTO A LA VENTA

Como ejemplo se calculará el impuesto a la venta para el primer año

-Valor de los Insumos Importados (CIF)	1,899.99 \$
Impuesto por Importación de Insumos (6%)	114.00
-Valor de los Insumos Nacionales	13,265.58
Impuesto por compra de Insumos Nacionales(6%)	795.93
-Valor de Venta	141,812.00
Impuesto de Bienes y Servicios	8,508.77
-Deducción del impuesto pagado por insumos	

8,508.77 - 909.93 = 7,598.84 \$ (Total de
Impuestos)

ACAPITE 7.2.6.2

CALCULO DEL IMPUESTO AL PATRIMONIO DE LA EMPRESA (D.L. 22045 - 29-12-77)

Reajuste de la escala de tasa de Impuesto al Patrimonio Empresarial

Base Imponible	Tasa
Hasta 12,000 \$	1.2
De 12,000 a 40,000 \$	1.5
Más de 40,000 \$	2.0

Se considera que éste Impuesto es constante.

Patrimonio Imponible = Capital Social al inicio de Operación

381,756.8 \$

Monto	Impuesto
Hasta 12,000 \$	144 \$
De 12,000 a 40,000 \$	420
Más de 40,000 \$	<u>7,635.14</u>
Total	8,199.14 \$

ACAPITE 8.1.4

CALCULO DEL IMPUESTO A LA RENTA Y DISTRIBUCION DE UTILIDADES

Como ejemplo solo haremos el cálculo para el primer año.

8.1.4.1. IMPUESTO A LA RENTA (DL. 22400) del 22-12-78, sujeto a la siguiente escala:

<u>RENDA IMPONIBLE</u>	<u>TASA</u>
Hasta 2,469.14 \$	20. %
de 2,469.14 a 123,456.79 \$	30 %
de 123,456.79 a 1'234,567 \$	40 %
de 1'234,567 a 2'469.185.80 \$	50 %
más de 2'469,185.80 \$	55 %

Utilidad antes del impuesto a la renta (renta a distribuir):
156,505.83 \$

Calculamos el impuesto:

El 20 % de 2,469.14 \$:	493,83 \$
El 30 % de 120,987.65 \$:	36,296.20
El 40 % de 33,049.04 \$:	<u>13,219.61</u>
		50,009.75

Utilidad después del impuesto : 156,505.83 - 50,009.75 =
= 106,496.09 \$

8.1.4.2 PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES

Es el 10 % de la utilidad después del impuesto

$0.1 \times 106,496.09 = 10,649.61$

8.1.4.3 PARTICIPACION PATRIMONIAL DEL TRABAJO

Es el 13.5 % de la utilidad después del impuesto

$0.135 \times 106,496.09 : 14,376.97 \$$

La empresa obtiene por esta operación un crédito contra el impuesto a la renta equivalente al 13.5 % del impuesto, el cual será entregado a los trabajadores.

$0.135 \times 50,009.75 : 6,751.32$

La empresa otorga a los trabajadores un total de :

$14,376.97 / 6,751.32 = 21,128.30 \$$

8.1.4.4 PARTICIPACION PATRIMONIAL DE LA COMUNIDAD INDUSTRIAL

Es el 1.5 % de la utilidad después del impuesto

$0.015 \times 106,946.09 : 1,604.20 \$$

La empresa recibe un crédito contra el impuesto a la renta equivalente al 1.5 % del impuesto, el cual abonará a favor de la Comunidad Industrial.

$0.015 \times 50,009.75 : 750.14$

La empresa abonará a favor de la Comunidad Industrial un total de:

$$1,604.20 \text{ / } 750.14 = 2,347.60 \text{ \$}$$

8.1.4.5 INVESTIGACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA

Es el 2 % de la utilidad después del impuesto, para ser empleado en investigación científica y tecnológica :

$$0.02 \times 106,946.09 : 2,129.92 \text{ \$}$$

Impuesto a la Renta Neto :

Impuesto - Crédito contra el impuesto:

$$50,009.75 - (6,751.32 \text{ / } 750.14) : 42,508.27 \text{ \$}$$

8.1.5 RESERVA LEGAL

Cuando en un ejercicio económico la empresa obtiene una utilidad antes de reserva legal superior al 7 % del Capital Social pagado es tá obligado a deducir como un mínimo el 10 % de esas utilidades para - construir un fondo de reservas hasta alcanzar un 20 % del Capital. Este fondo solo podrá ser utilizado para cubrir el saldo deudor de las - cuentas de Ganancias y Pérdidas y deberá ser repuesto cuando descienda el nivel indicado.

Como la utilidad después del impuesto es mayor que el 7% del Capital Social pagado, será obligatorio destinar el 10% de dicha utili dad como reserva legal (ejemplo para el primer año).

$$\begin{aligned} \text{RESERVA LEGAL : } & 0.1(156,505.83 - 10,649.61 - 21,128.30 - \\ & 2,347.60 - 2,129.92 - 42,508.27) \end{aligned}$$

$$7,774.21 \text{ \$}$$

ACAPITE 9.4

CALCULO DEL COSTO DE CAPITAL COMO TASA DE ACTUALIZACION

FUENTE			
Préstamo I	410,106.47	\$ 0.406	8.6 %
Préstamo II	117,361.05	0.116	10.0
Préstamo III	100,000.00	0.099	35.0
CAPITAL PROPIO	388,756.80	0.379	17.0
Total	1'009,224.32	1.000	

Costo de Capital :

$$8.6 \times 0.406 \neq 10 \times 0.116 \neq 35 \times 0.099 \neq 0.379 \times 17 \quad :$$

14.26 %

B I B L I O G R A F I A

1. Enciclonedia de Tecnología Química
Kird-Othmer-1962
2. Conceptos Fundamentales de Evaluación Empresarial, Económicos y Financieros de los Proyectos de Inversión.
A.A. Cuadagni
Curso de Proyectos de Inversión IMP-BID-IPL
Lima, 1970.
3. Manual de Análisis de Proyectos Industriales en Países en Desarrollo Organización de las Naciones Unidas.
1963.
4. Manual de Tratamiento de Agua
Degremont 1964.
5. Procesos de transferencia de Calor
Donald Kerd. 1974.
6. Manual del Ingeniero Químico 3er. ed.
John H. Perry 1953.
7. Chemical Engineering Handbook 5ta. Edc.
J. Robert H. Perry 1973.
8. Principio de los Procesos Químicos Vol. I
Balances de Materia y Energía. Hougen-Watson-Kagaz
9. Plant Design and Economic for Chemical Engineering.
Peters and Thimerhaus, 1968.
10. Boletín de Legislación Laboral. Dr. Augusto Belaunde.
11. Compendio de Estudios y Experimentos sobre Algas y Moluscos de Chamorro María Eugenia- INARPE-1970
12. Trabajo de Investigación empleando el Método de Haug por
Dora M. Bazan- UNMSM-1972

13. Primer Trabajo de Extracción e Investigación de Alginatos a partir de las Algas por Maria Cataño- IMARPE-1950
14. Trabajo realizado por Pesca Perú utilizando la técnica de Suzuki- UNMSM 1968
- 15- Aplicación de la Tecnología de Diaz de Piferrer por Vargas -Cobefia -UNMSM- 1974.
16. Algas Marinas del Perú de Importancia Económica. César Acleto Osorio.
17. Chemical Abstract. 1929, 1948,1956,1962
18. Informe General sobre las Algas Marinas Ing. Raúl Erazo T.
19. Unit Operation Principales Mc. Cabe and Smith
20. Anuario de Comercio Exterior M. I. y C.
