

0070

C. V. C.

*Estudio para el Establecimiento  
de una Planta Productora de  
Almidon a partir de la  
Papa China o Malanga*

Copia No Controlada CVC



10

PROGRAMA DE PROMOCION INDUSTRIAL PARA BUENAVENTURA

CVC PLADEICOP  
División Desarrollo Económico

ESTUDIO PARA EL ESTABLECIMIENTO  
DE UNA PLANTA PRODUCTORA  
DE ALMIDON A PARTIR DE LA  
PAPA CHINA O MALANGA

Cali, febrero de 1979

Copia No Controlada CVC

FUNDACION PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

ASESORIAS TECNICAS AGROPECUARIAS & ASOCIADOS

ASTAGRO LTDA.

PROYECTO AGROINDUSTRIAL PARA EL  
DESARROLLO DE LA MALANGA EN EL MUNICIPIO DE  
BUENAVENTURA

FUNDACION PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL - FDI.

PRESIDENTE : SAMIR CAMILO DACCACH  
DIRECTOR EJECUTIVO : MARIO ERNESTO CALERO  
DIRECTOR TECNICO : WILLIAM AGUIRRE PELAEZ

Directores del Estudio:

ASTAGRO LTDA.

|                   |               |
|-------------------|---------------|
| Fabio Arango L.   | Ing. Agrónomo |
| Carlos Becerra Z. | Ing. Agrónomo |
| Oscar Delgado B.  | Ing. Agrónomo |

Asesores Aspectos Económicos:

PROGRAMA DE PROMOCION INDUSTRIAL  
PARA BUENAVENTURA

|                       |                |
|-----------------------|----------------|
| José Luis Mínera P.   | Coordinador    |
| Angela M. Castillo C. | Administradora |
| Diego L. Ocampo A.    | Economista     |
| Carlos M. López C.    | Economista     |

ASESORIAS TECNICAS AGROPECUARIAS & ASOCIADOS

ASTAGRO LTDA.

SOCIOS FUNDADORES

|                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| FABIO ARANGO L.     | INGENIERO AGRONOMO |
| CARLOS BECERRA Z.   | INGENIERO AGRONOMO |
| GERARDO CALERO E.   | INGENIERO AGRONOMO |
| OSCAR E. DELGADO B. | INGENIERO AGRONOMO |
| JORGE JIMENEZ C.    | INGENIERO AGRONOMO |
| GUILLERMO VICTORIA  | INGENIERO AGRONOMO |
| HUGO C. MELO        | INGENIERO MECANICO |

0090

## INDICE

|   | <u>Páginas</u> |
|---|----------------|
| I INTRODUCCION  | 1              |
| II JUSTIFICACION  | 2-3            |
| 2.1 Objetivos.  | 3-5            |
| 2.2 Generalidades sobre el Proyecto.                    | 5-6            |
| 2.3 Aspectos Socio-Económicos.                          | 6-7            |
| 2.4 Resultados.   | 7-9            |
| III AREA AGROECONOMICA                                  | 9-10           |
| 3.1 Generalidades.                                      | 10-10          |
| 3.2 Localización del Proyecto.                          | 10-12          |
| 3.3 Características Agroclimáticas.                     | 14-18          |
| 3.4 Programación de Cultivos.                           | 18-19          |
| 3.5 Cultivo de la Malanga.                              | 19-24          |
| 3.6 Construcciones y Equipos.                           | 24-26          |
| 3.7 Inversiones.  | 26-30          |
| IV AREA INDUSTRIAL                                      |                |
| 4.1 Situación de la Factoría                            | 30-31          |
| 4.2 Inv. de la maquinaria y descripción<br>del proceso. | 31-34          |
| 4.3 Cotización de la Maquinaria.                        | 34-36          |
| 4.4 Contrato con Agricultores.                          | 36-37          |

## I N D I C E

|   | <u>Páginas</u> |
|---|----------------|
| V AREA DE MERCADEO                          |                |
| 5.1 Demanda Interna de Harinas y Almidones. | 37-39          |
| 5.2 Demanda externa del Tubérculo.          | 39-40          |
| VI INVERSIONES - FINANCIACION               |                |
| 6.1 Inversiones fijas.                      | 40-41          |
| 6.2 Costos de Transformación.               | 41             |
| 6.3 Costo de Materia Prima adquirida.       | 42             |
| 6.4 Costo de producción - Cultivo propio.   | 42-43          |
| 6.5 Costos de operación por año.            | 43             |
| 6.6 Programa de producción y ventas.        | 44             |
| 6.7 Financiamiento.                         | 45-46          |
| 6.8 Flujo de Fondos.                        | 47             |
| 6.9 Flujo de Cajas.                         | 48             |
| 6.10 Punto de Nivelación                    | 50-51          |

## I - INTRODUCCION

Asesorías Técnicas Agropecuarias & Asociados - Astagro Ltda. y La Fundación para el Desarrollo Industrial del Valle - FDI, han elaborado este estudio con miras a verificar las posibilidades del cultivo e industrialización de la papa china o mlanga en el Municipio de B/ventura.

El proyecto espera convertirse en una de las más importantes realizaciones del Programa de Promoción Industrial, que para B/ventura. viene adelantando la FDI en virtud al convenio suscrito con la Corporación Autónoma Regional del Cauca CVC ejecutora del Plan Integral de Desarrollo Urbano para la mencionada ciudad.

La firma Astagro Ltda. está dispuesta a participar en la implementación del proyecto y espera contar para ello con el concurso de entidades creditarias o de inversionistas particulares que contribuyan para su financiación.

Cuando se tiene la oportunidad de recorrer la zona del Pacífico de Colombia, se aprecia un inmenso potencial natural, que sus habitantes se encuentran imposibilitados de aprovechar por la falta de integración de esfuerzos. Estamos plenamente convencidos que si esa integración se logra, sus resultados serían de tal magnitud que se produciría un desarrollo en cadena para beneficio de sus habitantes y de toda la economía nacional.



## II JUSTIFICACION

En un proyecto de esta naturaleza hay que tener en cuenta la integración del proceso con miras a lograr el éxito económico deseado.

De ninguna manera, se debe planear un Proyecto Agroindustrial sin estar perfectamente unidas la parte agrícola y el aspecto industrial. Hoy en día y en especial en el Litoral del Pacífico, el cultivo de esta Arácea se encuentra a nivel de pequeño campesino, que tiene cerca a su vivienda unas cuantas plantas que le sirven de sustento para su familia o para la alimentación de cerdos y gallinas en pequeña escala. Unos pocos han incrementado dicho cultivo, de los cuales hemos localizado dos (2) que tienen extensiones aproximadamente de 10 hectáreas, cultivadas con excelentes resultados económicos y cuyo producto es vendido por kilos o bultos diariamente a la población más cercana, para el sustento diario de sus habitantes.

Es decir, no existe ningún mercado ni industrialización del producto, a pesar de las grandes bondades agroeconómicas de esta planta como se verá más adelante.

Se debe tener en cuenta que la adaptación de las especies al medio, es sin lugar a dudas el don más preciado de la naturaleza. Esto lo podemos observar a todo lo ancho y largo de la geografía nuestra, como la cafetera, la bananera, la cañera etc. De la zona del Pacífico podemos decir que es el medio agroclimático ideal para la producción de la Malanga, con fines industriales y alimenticios. Este proyecto es de enorme trascendencia teniendo en cuenta que

en la zona, sin aplicación de técnicas adecuadas, se obtienen rendimientos por unidad de superficie bastante satisfactorios, que van de un mínimo de 15 toneladas a un máximo de 40 toneladas por hectárea cosechada.

Por falta de asesoría técnica, los agricultores no hacen uso de prácticas culturales; las variedades existentes son mezclas entre sí en detrimento de la calidad, no aplican técnicas de fertilización, desconocen la importancia de los herbicidas, ignoran las medidas fitosanitarias, en otras palabras, obtienen un producto alimenticio con buenos rendimientos, sin la aplicación de las técnicas agronómicas.

En conclusión, la falta de incremento de este importante renglón del campo, está en la motivación de una empresa industrial que les garantice la compra de sus cosechas y en una asesoría técnica que les permita mejorar sus rendimientos para beneficio económico de ellos y de la región en general.

Lo anterior, y teniendo en cuenta el conocimiento que tenemos de las bondades alimenticias e industriales de la Malanga, nos motiva a sacar adelante esta Empresa, con la seguridad que de esta manera contribuiremos al desarrollo Agroindustrial de Colombia.

## 2.1 - OBJETIVOS

El objetivo de esta empresa es sembrar 80 hectareas de Malan-

ga distribuidas de la siguiente manera:

- a - Siembra de 30 hectáreas en terrenos propios.
- b - Siembra de 50 hectáreas en tierras de agricultores de la región, a los cuales se les contratará su respectivo cultivo.

En lo posible estas tierras, deben quedar lo más cercanas posible a la fábrica de transformación del producto.

Dentro de los estudios y observaciones realizados a través de visitas periódicas a la región de Buenaventura, se ha encontrado que en la zona de Cisneros, es donde el Cormo o tubérculo obtiene un mejor desarrollo. Además esta región posee abundancia de aguas puras y limpias, factor importante para la industrialización del producto lo mismo que agricultores que se muestran interesados en dedicar sus tierras a la siembra de la Malanga.

Se programan 30 hectáreas propias, con el fin de desarrollar un programa de selección y mejoramiento de variedades que le garantice a los agricultores la siembra de éstas, que redunde en mayores niveles de producción y por ende en mejores rendimientos económicos para ambas partes.

Teniendo como base un rendimiento de 20 toneladas por hectárea, las 80 hectáreas producirían unas 1.600 toneladas de tubérculo al año. Siendo los rendimientos en almidón, con base en estudios, del orden del 25%, el producido al año será de 400 toneladas de

almidón (400.000 kilos), que a un precio hoy día en el mercado de \$25.00 kilo, daría un ingreso bruto de \$10'000.000.00 .

La fábrica se planea para procesar 6 toneladas de tubérculo por día en 10 horas de trabajo, para lo cual sería necesario cosechar 0.3 hectáreas por día, 1.5 hectáreas por semana; 6.0 hectáreas al mes y 60 hectáreas al año (10 meses). Se consideran 80 hectáreas con el fin de tener un margen de seguridad en el abastecimiento.

## 2. 2 GENERALIDADES SOBRE EL PROYECTO

Este proyecto se hará entre "Asesorías Técnicas Agropecuarias & Asociados, ASTAGRO LTDA., y un inversionista".

Astagro Ltda. & Asociados, está legalmente constituida mediante Escritura Pública # 3268 de fecha 4 de Septiembre de 1.978, de la Notaría 4a. del Circuito de Cali y registrada en la Cámara de Comercio con el No. 60648. El domicilio es la ciudad de Cali el representante legal es su Gerente General.

El capital social pagado es de \$504.000.00 distribuido entre los siguientes socios:

|                         |               |             |          |
|-------------------------|---------------|-------------|----------|
| Fabio Arango Latorre    | Ing. Agrónomo | \$72.000.00 | 14,286 % |
| Guillermo Victoria G.   | Ing. Agrónomo | 72.000.60   | "        |
| Carlos Becerra Zamorano | Ing. Agrónomo | 72.000.00   | "        |
| Oscar E. Delgado B.     | Ing. Agrónomo | 72.000.00   | "        |

|                         |               |             |          |
|-------------------------|---------------|-------------|----------|
| Jorge Jiménez Castillo  | Ing. Agrónomo | \$72.000.00 | 14,286 % |
| Gerardo Calero Espinoza | Ing. Agrónomo | 72.000.00   | "        |
| Hugo Melo               | Ing. Mecánico | 72.000.00   | "        |

Se desea que al aprobarse el Proyecto por parte del Inversionista, se constituya por Escritura Pública la nueva sociedad para la explotación Agro-Industrial de la Malanga y la Yuca en la Costa Pacífica o cualquier otra región del país y del extranjero apta para este cultivo. Las acciones deben ser distribuidas en un porcentaje no inferior al 50% para Astagro Ltda., como socio industrial. Se persigue con este proyecto la transformación del tubérculo en almidón o harinas, así como el aprovechamiento de la hoja y el peciolo de la planta. También se persigue, a largo plazo, la exportación del tubérculo hacia Centro América o hacia otros países.

### 2. 3 ASPECTOS SOCIO-ECONOMICOS

Es de conocimiento general las condiciones infrahumanas existentes en toda la zona Pacífica Colombiana.

Dicha zona está habitada en un alto porcentaje por elementos de raza negra y su economía gira alrededor de las explotaciones pesqueras en pequeña escala y la madera. A pesar de ser una zona rica en maderas y recursos pesqueros, las condiciones de la gran mayoría de la gente es paupérrima y a duras penas los ingresos



les alcanzan para su subsistencia diaria. Merced a las condiciones poco técnicas de las explotaciones agrícolas y ganaderas, las personas que se dedican a la explotación de la tierra son las que mejor permiten apreciar las condiciones de vida infrahumanas, pues sus ingresos no les permiten atender necesidades elementales alimenticias y de salud, agravando el problema por el índice tan alto de analfabetismo lo cual ha traído como consecuencia el poco desarrollo económico de la región.

#### 2.4 RESULTADOS

Consideramos de gran importancia transcribir algunos apartes del estudio e investigación realizados por el Ingeniero Agrícola Carlos A. Piedrahíta y reproducidos en la revista Esso #2 de Junio de 1.977 .

##### "Contenido de Almidón:

El rango de contenido de almidón obtenido fué de 22 a 26 % en los cormos y cormelos.

##### Rendimiento en Harina:

Se obtuvieron datos entre 24 y 29 % en rendimiento de harina de corno, 12 a 14 % de harina de hoja y 4 a 7 % de harina de peciolo. La colada, el pan y el pandeyuca obtenidos con harina de corno tuvieron muy buena aceptación entre el personal de los laboratorios y algunos profesores y estudiantes que

participaron en su degustación. Mirando los resultados obtenidos y comparándolos con los tubérculos de alto consumo entre nosotros, como la yuca, la papa y la arracacha, encontramos que las aráceas las igualan o aventajan en muchos aspectos.

a - Contenido de proteína.

El contenido de proteína de las aráceas (Malanga) es mejor que el contenido de proteína de la yuca, papa y arracacha. La variedad amarilla supera a la blanca y a la morada.

b - Contenido de vitaminas.

Las aráceas comestibles superan a otros tubérculos similares en cuanto a su contenido de vitaminas A, B y Niacina.

c - Contenido de Minerales.

Las aráceas comestibles superan a otros tubérculos en cuanto a su contenido de fósforo. El contenido de Calcio y Hierro es más o menos similar.

ASPECTOS INDUSTRIALES.

a - Contenido de almidón

Es similar al contenido de almidón de la yuca y la papa. Su comportamiento en preparación de engrudo y coladas es similar al de la papa.

b - Contenido de colorantes.

El rendimiento de colorante morado en la variedad que presenta este color sería factible de analizar económicamente.

c - Producción de harina y usos.

La harina de aráceas, además de ser más nutritiva que otras similares, asemejan sus rendimientos a otros productos o lo superan ligeramente".

Hasta aquí la información de la revista Esso.

III - AREA AGRONOMICA

Para este proyecto, se requiere contar con 6 toneladas de Malanga por día en 10 horas de trabajo, en 25 días al mes para un total de 150 toneladas.

Si estimáramos una producción por hectárea de 20 toneladas, necesitaría el proyecto 80 hectáreas para lograr la materia prima necesaria para abastecer la fábrica con trabajo de 10 horas -día y al año se trabajan 10 meses--.

En este orden de ideas se necesitarían cosechar 0.3 Ha/día en la semana de 5 días, 1.5 Ha. y al mes 6 Has. Como el proyecto requiere de un abastecimiento mensual de acuerdo a la anterior programación, las siembras se planearían para hacer trimestralmente 10 hecets. Por la buena distribución de las lluvias durante

todos los meses del año, dicha programación se puede cumplir sin necesidad de sistemas de riego para el cultivo. Este plan de siembras debe hacerse con un número de agricultores dentro de la zona donde se establezca la fábrica; pueden ser 10 con extensiones de 5 Has. cada uno, con contrato definido y a un precio de venta del tubérculo puesto en fábrica de UN MIL QUINIENTOS PESOS (\$1.500.00) por tonelada. Estos agricultores logrando un rendimiento de 20 toneladas, obtendrían un ingreso bruto de \$30.000.00 Ha. Si el costo actual del cultivo es de \$15.000.00/Ha. en ocho meses, que es el período vegetativo de la Malanga, su utilidad sería del orden de los \$15.000.00/Ha.

Con este sistema, el proyecto tendrá que hacer su inversión en el cultivo propio, con fines de producción de semilla, fomento y además para asegurar su propia materia prima.

### 3.1 GENERALIDADES

La región de la Costa del Pacífico, se utiliza exclusivamente para la extracción de maderas, quedando por tanto las tierras abandonadas como consecuencia de la tala de bosques. Estas tierras, mediante la explotación de cultivos adecuados pueden ser útiles para la producción de alimentos o de materia prima para la industria.

La Malanga o Papa-china, como se le conoce en todo el territorio -

rio del litoral colombiano, pertenece a la familia de las Aráceas comestibles, es de los cultivos que mejores posibilidades de utilización humana y animal ofrece como también para la industria, en razón de su rápido desarrollo y excelente estado vegetativo que presenta sin ninguna práctica de cultivo. Ofrecen igualmente esta aráceas, la posibilidad de poderse cultivar intercaladas con otros cultivos, como Achiote, Cocoteros etc. ofreciendo al mismo tiempo una eficiente protección contra la erosión de los suelos ocasionada por la alta pluviosidad de la región.

La utilización de estas plantas es total, pues los Cormos (raíz principal) y cormelos con contenido de almidón de 22 a 26 % y de harina 24 a 29 % y contenido de proteínas mayor que el de la papa, yuca y arracacha, se utilizan para la industria de alimentación humana y las hojas y sus pecíolos que quedan como residuo de las cosechas, pueden involucrarse en la alimentación animal como fuentes ricas en proteínas.

#### Descripción Botánica

Las aráceas comestibles botánicamente son plantas herbáceas de la siguiente clasificación :



Clase : Monocotiledóneas  
Orden : Spadicifloras  
Familia : Aráceas

Existen dos géneros de importancia para uso alimenticio dentro de la familia de las Aráceas:

Género : Colocasia  
Género : Xanthosoma

Se caracterizan ambos géneros por ser plantas herbáceas de 1-2 metros de alto, con raíces tuberosas (cormos), 5-6 pecíolos de 1 a 2 metros de largo que sostienen grandes hojas peltadas o sagitadas que llegan a alcanzar 60-80 centímetros de largo por 40 a 60 centímetros de ancho.

Las aráceas comestibles presentan distintas coloraciones en sus pecíolos y parte de la hoja, según la variedad. Se encuentran plantas con coloraciones blanca, amarilla y morada principalmente. Las variedades morada y blanca pertenecen al género "Colocasia" y la amarilla al género "Xanthosoma".

Ciertos tipos y especies de aráceas producen además de un tubérculo principal conocido con el nombre de "Cormo", varios cormos de menor tamaño llamados "Cormelos" que pueden utilizarse igualmente en la alimentación y la industria.

### 3. 2 LOCALIZACION DEL PROYECTO

Cisneros, Kilómetro 67 al Kilómetro 25.

Por la localización y desarrollo del proyecto, considerado en el presente informe, se ha seleccionado el sector comprendido entre el Km. 25 de la carretera B/ventura. y el Km. 67 de la misma a la altura de Cisneros.

Se considera, que la propiedad que se escoja para estos fines debe estar ubicada en dicho sector, en razón de las mejores características que ofrece para el cultivo comparadas con las de otros sectores de la Costa localizados en regiones más bajas y más próximas a la zona de manglares.

Se basa lo anterior, en las observaciones de campo llevadas a cabo, de las que pudo concluirse que los numerosos cultivos existentes conformados por pocas plantas y en forma aislada aun dentro de una misma finca, ofrecían un mejor estado fitosanitario, tamaño de los tubérculos más grandes, aprovisionamiento de material de siembra (colinos) de más fácil consecución, mayor vocación agrícola de los moradores de la región, mano de obra más abundante y sobre todo mejor aptitud de los suelos para el cultivo de la Malanga, favorecido por la mayor fertilidad relativa de los suelos, mejor drenaje externo de los mismos por la topografía quebrada de los terrenos

y los buenos medios de transporte que sirven al sector a través de la excelente carretera que une al Puerto de Buenaventura con Cali y Buga.

### 3. 3 CARACTERISTICAS AGROCLIMATICAS DE LA REGION

En vista de uniformidad del medio ambiente (suelo, clima, lluvias, topografía etc.) que presenta la región seleccionada en el presente proyecto, se estudiarán sus principales características en forma general.

#### Clima.

Las condiciones del clima del litoral vallecaucano corresponden al "Clima tropical húmedo lluvioso de selva" o "clima húmedo Tropical", que es el mismo tipo de clima que corresponde en nuestro país al valle del Amazonas, según la clasificación del clima propuesto por Koeppen (1.954).

Naturalmente hay variaciones locativas del clima debidas a la menor o mayor intensidad de los vientos, a la disminución de la temperatura en las partes montañosas según su mayor altitud sobre el nivel del mar, etc.

La precipitación se distribuye en todos los meses del año y alcanza un promedio anual de unos 5.000 a 6.000 mm., los meses de menor pluviosidad son los de Febrero, Marzo, Junio y Julio en los que esta oscila entre los 3.000 y los 4.000 mm. mensuales.

La temperatura media mensual es alta y uniforme, alrededor de 26 a 26.5 grados centígrados; la nubosidad es abundante y baja; la humedad relativa del 85 al 90 %. La altura sobre el nivel del mar va de 50 a 300 metros.

### Vegetación

De acuerdo con las condiciones del clima, la vegetación es del tipo "Selva lluviosa tropical perennifolia" constituida por el más extenso grupo de comunidades vegetales.

Durante todo el año la selva presenta el mismo aspecto pues los árboles no son caducos y siempre hay árboles en flor y árboles en fructificación.

Los árboles de la familia de las Rubiáceas, Melastomáceas, Lauráceas son muy abundantes como también hay profusión de Palmas y las plantas Aráceas, Epífitas y Bromeliáceas son igualmente comunes.

El capote o piso forestal del bosque es escaso, no obstante que los suelos permanecen cubiertos de una densa capa forestal, debido a la continua caída de hojas y otros residuos vegetales. El horizonte húmifero o capa vegetal es muy delgado.

Se observan a lo largo de la carretera algunas propiedades con **pastos** establecidos, Imperial, Grama común, generalmente enmalezados, como también muchos lotes enrastrados, en muchos de los cuales ya se ha levantado un bosque secundario o sembradíos de Yu

ca, Plátano, Maíz o Papachina.

Condiciones de Geología y Fisiografía.

La región seleccionada está comprendida dentro de las zonas del divorcio de aguas, (Cuenca del Río Dagua) en donde el terreno es muy quebrado, escarpado y difícil de recorrer. Sin número de quebradas y riachuelos la subdividen en filones pendientes que hacia la cresta son mas o menos planos y en el fondo no originan vegas o terrazas. A medida que la depresión va descendiendo, los filones van disminuyendo y suavizándose, mientras que los planitos aterrazados en diferentes niveles, van aumentando en número y extensión. Hacia el curso inferior los planos prevalecen y sólo uno que otro filón, se asoma a las orillas del río Dagua. Los materiales geológicos que afloran en la zona seleccionada son del Mioceno, el cual está representado por estratos de gruesas capas de areniscas, arcillas arenosas, arcillas y esquistos arcillosos.

Los suelos pertenecen al grupo denominados "Suelos Rojos Tropicales" con características latosolicas, que son aquellos que provienen de un material geológico uniforme y homogéneo v. gr. el compuesto por arcillas o esquistos arcillosos y aun areniscas y que presentan un perfil homogéneo con algun desarrollo morfológico de uniforme color.



## Descripción de los Suelos

### ALUVIALES

En la zona configuran una ínfima minoría y corresponden a los suelos formados principalmente por las deposiciones del río Dagua y algunas de sus quebradas afluentes de mayor caudal. Localizados en la zona que nos ocupa sobre la margen derecha del río Dagua, estos propiamente se limitan del poblado de Cisneros para abajo a la vereda de Playa Larga. Estos aluviones que son de textura mediana (franco-arenosos, franco-limosos, franco-arcillo-arenosos) y con regular contenido de materia orgánica, constituyen los suelos propiamente agrícolas de la zona.

### SUELOS ROJOS TROPICALES CON CARACTERISTICAS LATOSOLICAS.

Son todos aquellos que conforman la zona quebrada de la región. "Se ha sugerido el término latosol para referirse a todos los suelos zonales de los trópicos y regiones ecuatoriales, cuyas características dominantes están asociadas con :

- 1 - Baja relación sílice-sesquioxidos;
- 2 - Media o baja capacidad catiónica de cambio de la fracción coloidal;
- 3 - Baja actividad de la arcilla;

- 4 - Bajo contenido de minerales primarios, excepto los más altamente resistentes;
- 5 - Bajo contenido de materiales solubles;
- 6 - Grado relativamente alto de estabilidad de agregados; y
- 7 - Color rojo o matices rojizos en otros colores ". (Kellog 1.949).

"Los horizontes orgánicos sobre el A (Ao ó Aoo), pueden ser muy delgados o ausentes. El espesor del A, varía ampliamente con su límite inferior próximo a cero. Por otra parte el contenido de materia orgánica dentro de la parte superior del suelo, varía ampliamente" (Kellog 1.949).

### 3. 4 PROGRAMACION DE CULTIVOS

Las perspectivas contempladas para el proyecto en estudio, son del orden de las 80 Has. en cultivo, 30 Has. como cultivo propio de la empresa inicialmente y 50 Has. mediante motivación de esta entre los campesinos de la región por el fomento del cultivo de la Malanga, mediante gestiones de crédito ante la Caja de Crédito Agrario para los interesados, asistencia técnica y contratos relacionados con la compra del producto o precios preestablecidos a los cultivadores y suministro a estos de semilla a precios económicos.

La siembra de las 30 Has. propias de la empresa se programa en etapas de 10 Has. trimestrales cada una, de tal suerte que ante imponderables surgidos, pueda completarse el cupo al finalizar el primer año de la iniciación en el desarrollo del programa.

### 3. 5 CULTIVO DE LA MALANGA

Para el establecimiento del proyecto, se debe comprar un lote de terreno de unas 50 Has. localizado sobre la carretera de B/ventura. a Cali y como ya se anotó, sobre el sector comprendido entre el Km. 67 en la referida dirección o de no ser posible esto, sobre la carretera a Puerto Patiño o la Colonia.

Los terrenos deben escogerse de topografía ondulada a quebrada moderada, esto es con sectores del terreno propios para el cultivo por su relieve plano u ondulado y pendientes hasta hasta de un 50% En cuanto a la vegetación natural ojalá sean terrenos ya desmontados con monte secundario y/o rastrojos a fin de conseguir que las labores de preparación del terreno resulten lo más económicas que se puedan.

Esencialmente el cultivo de la Malanga o Papachina (Colocasia-Escu lenta), comprende las siguientes etapas:

a-) Semilla.

La semilla para el presente proyecto se comprará en un principio

a los agricultores de la región con el objeto de poder ir formando la propia fuente de abastecimiento de material de propagación de la empresa. Como tal abastecimiento es insuficiente en la zona para el normal desarrollo del proyecto, se hace necesario comprar la semilla o colinos a todo lo largo del Litoral Pacífico en las cuencas hidrográficas de los grandes ríos tributarios desde el San Juan al norte, hasta el Naya y aún el Guapi al sur.

Como el proyecto en lo relacionado con material de siembra es de gran envergadura, 900.000 colinos para las 30 Has. y ante las circunstancias de no existir en toda la Costa del Pacífico cultivos o explotaciones comerciales de Malanga, excepto una en donde principia la carretera que va a Puerto Patiño (La Colonia) sobre el río Calima en los cuales pudiera obtenerse dicho material, no puede ahorrarse ningún esfuerzo en la consecución del mismo a fin de asegurar el éxito del proyecto.

b-) Vivero.

Durante las etapas de preparación del terreno y gestiones para conseguir el material de siembra, se construirán germinadores o soterros en arena para poner a germinar yemas provenientes de la pelada o partición de tubérculos que se compran para el efecto.

De cada tubérculo o corno de tamaño mediano o grande, fácilmente se pueden obtener 4 o 6 yemas que vendrán a convertirse en igual número de plantas. Por este sistema se obviará en parte la difi-

cultad en la obtención de material de siembra, si se logran buenos resultados, pues aun cuando fortuitamente el campesino lo practica al botar los desperdicios resultantes de la pelada de los tubérculos, sitios en donde se presenta gran profusión de matas, técnicamente el método aún es desconocido pero hay razones valideras como para asegurar el éxito del mismo a escala comercial. Mediante este sistema se podrá eliminar las plantas enfermas o defectuosas con lo que se logrará un cultivo sin problemas de sanidad. Las plantas en el vivero se fertilizarán con aplicaciones parciales de urea y de un abono completo y serán transplantadas al campo cuando alcancen un tamaño de unos 20 cms. esto es al iniciar la formación del tubérculo.

Es muy factible, que mediante el establecimiento de viveros a escala comercial, pueda abastecerse colateralmente de material de siembra a precios económicamente favorables a los agricultores incorporados dentro del plan de fomento de las 50 Has. complementarias del proyecto.

c-) Preparación del Terreno.

En terrenos ya desmontados y con vegetación de bosque secundario y/o rastrojos, como se aconseja antes que se deben escoger los terrenos para la instalación del proyecto, la preparación del terreno no resulta mucho más económica que si se partiera del bosque pri-

mario, pues esta se reduce a la socola del terreno, despalizada y si fuere necesario aplicar herbicidas para favorecer el desarrollo inicial del cultivo libre de la competencia de las malas hierbas.

Todas estas labores se realizan a mano, pues la alta pluviosidad de la región que ocasiona la excesiva humedad de los terrenos y la misma topografía quebrada dificultan por no decir imposibilitan el empleo de maquinaria para tales menesteres.

d-) Trazado y Siembra.

El trazado para la siembra debe hacerse en líneas o surcos a nivel distanciados entre sí a 0.60 cms. y sobre ellos se siembran las matas a 0.50 cms. de distancia procurando que queden en triángulo entre uno y otro surco. En el sitio de siembra el terreno debe ser repicado. Preferiblemente se deben sembrar las variedades mora da y blanca (*Colocasia Sculenta*).

Conviene disponer dentro de los lotes en cultivo caminos o calles para la recolección de la cosecha en bestias caballares o mulares previo trazado de los mismos al momento de la siembra. Simultáneamente con la siembra o antes de ella, se deben hacer las acequias de drenaje y las de encauzamiento de las aguas de escorrentía producidas por las lluvias.

e-) Prácticas Culturales.

1 - Aplicación de herbicidas antes de la siembra del cultivo.

2 - En el momento de la siembra aplicar, Calfos (abono fosfórico) a razón de 10 a 15 gramos por mata.

3 - Después de realizar la primera desyerba, aplicar urea al voleo sobre el surco a razón de 100 Kgs. por Ha.

NOTA - En la práctica de abonamiento puede suceder que por escasez de Calfos haya necesidad de recurrir al uso de gallinaza empleando 130-140 grs. por mata y un reabonamiento foliar con Urea 6 kilos por caneca de 200 litros (50 galones) utilizando unas 2 canecas por Ha.

4 - Desyerbas a machete, una o dos máximo, antes de cerrar el cultivo, pues llegado a este punto el sombrío del mismo inhibe el crecimiento de las malezas.

5 - El control de las plagas y enfermedades se efectuará mediante el uso de insecticidas y fungicidas empleando para ello, preferiblemente, aspersoras de motor de espalda por el mayor cubrimiento de área por jornada de trabajo y mejor funcionalidad en relación con las características del cultivo. Caso contrario las aspersoras de espalda pueden emplearse con buenos resultados aun cuando de mucho menor rendimiento.

6 - La recolección de la cosecha, se realiza a los 7 - 8 meses de edad del cultivo, es decir cuando se presenta la maduración

y doblamiento de las hojas. Las matas se arrancan a mano don de el terreno es bajo y suelto y con la ayuda de barretón donde por lo pesado del mismo las plantas ofrecen resistencia al arranque manual.

El producto se recolecta en costales de fique y se transportan a hombro, hasta los caminos donde se cargan en bestias para llevarlos a la ramada de almacenamiento, de donde se transportan en camión a la planta procesadora de almidón.

### 3. 6 CONSTRUCCIONES Y EQUIPO

a-) Herramientas. La dotación de herramientas para la instalación de 30 hectáreas de cultivo de Malanga en etapas parciales de 10 hectáreas por trimestre, se componene de lo siguiente:

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Machetes "Rulas de 24"         | 8 |
| Machetes de 18"                | 5 |
| Hachas de 3 libras             | 3 |
| Azadones de 900 gramos         | 4 |
| Garlanchas de corte ovalado    | 6 |
| Barretones de 2½ libras        | 6 |
| Aspersoras manuales de espalda | 2 |
| Caneca de 55 galones           | 2 |



B-) Equipo.

El vehículo que ante letreal se detalla, tiene como finalidad servir para la movilización del personal técnico y facilitar las actividades inherentes a la instalación y administración de los cultivos. Se incluye una fumigadora de espalda a motor por considerar que en razón de la topografía quebrada de los terrenos de la región, la dificultad para moverse el operario cuando el cultivo ya haya cerrado y la alta pluviosidad de la misma, nos lleva a considerar que las pulverizaciones a realizar para el control de plagas y enfermedades y aspersiones foliares deben hacerse lo más rápidamente posible, aprovechando el buen tiempo reinante en el momento de realizarse.

Este equipo se conforma de lo siguiente:

- 1 - Jeep o campero de segunda pero en buen estado.
- 2 - Fumigadora de espalda a motor, una.
- 3 - Cuatro bestias mulares con sus aderezos.

c-) CONSTRUCCIONES.

Finalmente el área agronómica se complementa con las siguientes construcciones:

- 1 - Enramada de 8 metros de largo por 6 metros de ancho en postes y armazón de madera, con techos en hojas de zinc y pesos de cemento en la cual se depositará el producto cosechado en el campo pa-

ra ser posteriormente llevado a la planta procesadora.

2 - Un campamento de 6 metros de ancho por 12 metros de largo en paredes de ladrillo, techo en armazón de madera con hojas de Eternit y pisos de cemento distribuido en 8 compartimentos de 2.50 metros de ancho por 3 metros de largo cada uno de 4 para cada lado del campamento y con la siguiente asignación:

- 1 - Cuarto para oficina y/o pieza de herramientas.
- 2 - Cuartos para vivienda de administrador de los cultivos.
- 5 - Cuartos para vivienda de obreros permanentes y eventuales.

NOTA. Sobre la culata o extremo posterior del campamento se le saca un caedizo de agua para cocina y comedor para obreros.

### 3. 7 INVERSIONES

Para 30 hectáreas de Malanga.

A-) Inversiones.

- 1 - Propiedad raíz. Compra de 50 has. de tierra ... \$500.000.00
- 2 - Construcciones .....:
  - a) Un campamento de 12 x 6 metros cuadrados  
a \$2.000.00 metro ..... 144.000.00
  - b) Enramada de 8 x 6 mts. a \$1.000.00 metro..... 48.000.00

3 - Equipos diversos:

|   |             |
|---|-------------|
| 2 Fumigadoras manuales de espalda ..... | \$ 5.000.00 |
| 1 Fumigadora a motor de espalda .....   | 17.000.00   |
| 1 Jeep o campero de segunda mano .....  | 200.000.00  |

4 - Semovientes:

|   |                  |
|---|------------------|
| 4 Bestias de carga .....                          | <u>20.000.00</u> |
| Valor total de la inversión (área agrícola) ..... | \$934.000.00     |

B-) Costos Directos del Cultivo.

Base de producción 20.000 Kgs./Ha.

|  | <u>VALOR<br/>HECTAREA</u> | <u>VR. 30<br/>HECTAREAS</u> |
|--|---------------------------|-----------------------------|
| 1- Mano de obra 100 jornales ..<br>por Ha. a \$120.00 promedio.. | \$12.000.00               | \$360.000.00                |
| Ver anexo 1.   |                           |                             |
| 2- Semilla, 30.000/Ha. a \$0.50<br>cada una. Ver anexo 2.....    | 15.000.00                 | 450.000.00                  |
| 3- Herbicidas abonos pesticidas<br>Anexo 2 .....                 | 2.260.00                  | 67.800.00                   |
| 4- Herramientas. Anexo 3 .....                                   | 235.00                    | 7.043.00                    |
| 5- Combustibles lubricantes ...                                  | 1.200.00                  | 15.000.00                   |
| 6- Reparaciones y conservación<br>vehículo .....                 | 500.00                    | 15.000.00                   |

|                                    |                   |                   |
|------------------------------------|-------------------|-------------------|
| 7- Fletes Insumos. Anexo 2 .....   | \$283.00          | \$ 8.500.00       |
| 8- Admon. \$4.500.00 por mes ..... | 1.800.00          | 54.000.00         |
| 9- Asistencia técnica .....        | 700.00            | 21.000.00         |
| 10- Varios. Cesantías, Drogas ...  | 4.830.00          | 144.900.00        |
|                                    | <u>          </u> | <u>          </u> |
| Valor total .....                  | \$32.808.00       | \$ 984.240.00     |
|                                    |                   | <u>          </u> |

ANEXO No. 1

|  | <u>VALOR</u><br><u>HECTAREA</u> | <u>VR. 10</u><br><u>HECTAREAS</u> | <u>VR. 30</u><br><u>HECTAREAS</u> |
|--|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Tumba y acumulación monte 50 jorn./ha. a \$120.00 promedio.. | \$6.000.00                      | \$60.000.00                       | \$180.000.00                      |
| Socola y despalizada 10 jorn. a \$120 c/u.                   | 1.200.00                        | 12.000.00                         | 36.000.00                         |
| Drenaje 10 jorn. a \$120.00 .....                            | 1.200.00                        | 12.000.00                         | 36.000.00                         |
| Aplicación herbicidas 2 jorn./ha. a \$120.00 c/u .....       | 240.00                          | 2.400.00                          | 7.200.00                          |
| Traza y hoyada 4 jornada a \$120 c/u.....                    | 480.00                          | 4.800.00                          | 14.400.00                         |
| Transporte y siembra 6 jorn. a \$120 c/u..                   | 720.00                          | 7.200.00                          | 21.600.00                         |
| Aplicación abonos 3 jorn./ha. \$120 c/u..                    | 360.00                          | 3.600.00                          | 10.800.00                         |
| Dos desyerbas a machete 15 jorn./Ha. a \$120.00 cada una ... | 1.800.00                        | 18.000.00                         | 54.000.00                         |
|  | <u>          </u>               | <u>          </u>                 | <u>          </u>                 |
| Total 100 jorn./Has.   | \$12.000.00                     | 120.000.00                        | 360.000.00                        |

| <u>ANEXO No. 2</u>  | <u>VALOR</u><br><u>HECTAREAS</u> | <u>VR. 10</u><br><u>HECTAREAS</u> | <u>VR. 30</u><br><u>HECTAREAS</u> |
|---|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Colinos o semillas<br>900000 a \$0.50 c/u.,<br>calculando 300,000 co-<br>linos por hectáreas... | \$15.000.00                      | \$150.000.00                      | \$450.000.00                      |
| Herbicida Gromoxone 15<br>galones a \$1.274.00 c/u<br>utilizando ½ gl. x Ha.                    | 637.00                           | 6.370.00                          | 19.110.00                         |
| Calfos 12.000 Kgs. a<br>\$2.34 kilo y se emplean<br>400 kgs/Ha.....                             | 936.00                           | 9.360.00                          | 28.080.00                         |
| Urea 3.000 Kgs. a \$13.65<br>kilo y se emplean 100<br>kgs. por hectárea .....                   | 1.365.00                         | 13.650.00                         | 40.950.00                         |
|   | <u>\$17.938.00</u>               | <u>\$179.380.00</u>               | <u>\$538.140.00</u>               |

NOTA. Fletes Valor tonelada Cali-B/ventura \$500.00 y se moviliza-  
rán inicialmente 17 toneladas de fertilizante por valor  
de \$8.500.00

ANEXO No. 3

|                              |   |   |          |     |           |
|------------------------------|---|---|----------|-----|-----------|
| Machetes rulas de 24" .....  | 8 | a | \$ 95.00 | c/u | \$ 760.00 |
| Machetes de 18" hoja ancha.. | 5 | a | 95.00    | "   | 475.00    |
| Hachas de 3 libras .....     | 3 | a | 154.00   | "   | 462.00    |
| Azadones de 900 gramos ..... | 4 | a | 118.00   | "   | 472.00    |
| Garlanchas de corte ovalado. | 6 | a | 120.00   | "   | 720.00    |

|                               |   |   |          |     |    |             |
|-------------------------------|---|---|----------|-----|----|-------------|
| Barretones de 2½ libras ..... | 6 | a | \$119.00 | c/u | \$ | 714.00      |
| Canecas de 55 galones destap. | 2 | a | 300.00   | "   |    | 600.00      |
| Carretas de hierro .....      | 2 | a | 1.300.00 | "   |    | 2.600.00    |
| Serruchos de 20" y 24" .....  | 2 | a | 120.00   | "   |    | 240.00      |
|                               |   |   |          |     |    | <hr/>       |
|                               |   |   |          |     |    | \$7.043.00  |
|                               |   |   |          |     |    | <hr/> <hr/> |

#### IV AREA INDUSTRIAL

##### 4. 1 SITUACION DE LA FACTORIA

De acuerdo con los estudios realizados en la zona de B/ventura. y la población de Cisneros, creemos que la localización de la fábrica debe estar cercana a dicha población por las siguientes razones :

- a-) Excelentes aguas.
- b-) Magnífica carretera que conduce a B/ventura y Cali.
- c-) Existencia de agricultores y agricultura en esa área.
- d-) Mano de obra abundante.
- e-) Se puede lograr un buen desarrollo socioeconómico.
- f-) Si el tubérculo se decide exportar queda a corta distancia, del Puerto de B/ventura. Una hora por carretera.
- g-) Excelente adaptación de cultivo. Se han encontrado tubérculos de 6 libras de peso cada uno.

h-) Energía y teléfono en la población de Cisneros.

#### 4.2 INVENTARIO DE LA MAQUINARIA Y DESCRIPCION DEL PROCESO

A continuación se presenta una descripción de cada uno de los equipos necesarios para procesar la Malanga, equipos que se consideran que algunos por su sencillez, pueden ser construidos en Cali y otros se comprarían a la firma Brasileira "Máquinas D Andrea S.A" Dicho equipo da la seguridad de la obtención de un producto de óptima calidad con la máxima extracción de almidones.

La experiencia de la firma en esta clase de equipos está respaldada por su prestigio con el montaje de más de 600 fábricas en el Brasil.

a-) LAVADOR DESCARGADOR: De forma cilíndrica con  $\phi$  de dos metros de largo. Cilindro formado por tablas de madera distanciadas a un cm. una de otra, para dejar pasar entre ellas los residuos, cáscaras, agua, etc. El descascarador se procesa por láminas dentadas de acero inoxidable. El cilindro gira sobre cojinetes de lubricación automática y su movimiento se hace por medio de engranajes reductores y dos poleas. Con este lavador se puede suministrar un carrito para la descarga, cuando el cliente no desea elevador o transportador automático. Dicha máquina puede fabricarse en Cali según las especificaciones anteriores.

b-) RALLADOR COMBINADO CON DEPURADOR: Las raíces después de lava-

das y descascaradas siguen por el rallador combinado con depurador. La masa rallada baja por gravedad para el depurador donde se efectúa la separación del bagazo y el almidón sale hacia fuera para la decantación. Este rallador es el único que permite aprovechamiento total del almidón. Por ser un aparato fundamental para la máxima extracción del almidón, debe ser traído del Brasil.

c-) DECANTADOR: Por medio de una bomba centrífuga, el almidón depositado en el recipiente del depurador es elevado para el decantador. Este proceso se efectúa por medio de planos en diferentes niveles y su construcción obedece al siguiente proceso:

Compuesto de dos bandejas sobrepuestas en canaletas en zigzag, las referidas bandejas deberán ser apoyadas sobre una estructura de madera. De esta manera la decantación se procesa normalmente en el primer plano, donde se hace la separación del almidón de primera calidad, bajando para seguir al segundo plano, donde se efectúa la depuración del almidón de segunda calidad. En razón de su fácil construcción, ésta puede hacerse en Cali.

d-) AGITADORES: El almidón después de retirado de los decantadores, es lavado en el agitador que está equipado con paletas giratorias accionadas por engranajes de reducción, poleas loca y fija y dispositivo para regulación del nivel de las paletas. Este agitador es de construcción reforzada, con los ejes girando sobre cojinetes de esfera. El almidón luego de su paso por el agitador sigue



para la turbina centrífuga. Debe ser comprado a la firma Brasileira.

e-) TURBINA CENTRIFUGA: Después del conveniente lavado en el agitador, el almidón es conducido por una canaleta hasta la turbina centrífuga para ser secado retirando el agua hasta la proporción de 2 x 1 o sea dos partes de almidón por una de agua. La turbina está equipada con cojinetes de esferas en el eje principal, su construcción es reforzada y también enteramente metálica, funcionando contra eje y poleas. Solicitar al Brasil.

f-) SECADOR PARA ALMIDON: Sistema túnel. El almidón que ya perdió su humedad después de la salida de la turbina es colocado sobre las bandejas del secador a fin de ser completamente secado. Esta máquina puede ser comprada en Industrias Alas en Cali.

g-) MOLINOS DE MARTILLO: Para la pulverización del almidón, el molino consta de tolva recibidora para la alimentación de la criba de jugo, la cual efectúa la separación de impurezas y cuerpos metálicos; está equipado con martillos de acero, cribas con agujeros especiales, ventilador para expeler el almidón pulverizado hasta la criba centrífuga. Solicitarse al Brasil.

h-) CRIBA CENTRIFUGA: Por medio del ventilador del molino, el al-

midón es expelido a la criba centrífuga pasando antes por el filtro de polvo. La criba consiste en un tambor girando con rotación menor que las paletas, y deja pasar el almidón considerado de primera calidad. El almidón más grueso tiene salida por una canaleta lateral de la criba para no perjudicar la cantidad de almidón de primera calidad. Esta máquina debe comprarse en el Brasil.

4. 3 COTIZACION DE LA MAQUINARIA

El precio de la maquinaria FOB Santos en Julio de 1.978 :

|   |                      |
|---|----------------------|
| 1 Lavador Descascarador - Colombia .....                          | US\$ 1.800.00        |
| 1 Rallador combinado con depurador - Brasil .....                 | 4.800.00             |
| 1 Decantador - Colombia .....                                     | 500.00               |
| 1 Bomba para succión con motor eléctrico 10 H.P.<br>Brasil .....  | 3.575.00             |
| 1 Agitador con motor eléctrico 1 H.P. Brasil .....                | 890.00               |
| 1 Turbina Centrífuga con motor eléctrico 7.5 H.P.<br>Brasil ..... | 2.620.00             |
| 1 Secador - Colombia.....   | 5.000.00             |
| 1 Molino de martillo con motor eléctrico 10 H.P.<br>Brasil .....  | 1.530.00             |
| 1 Criba Centrífuga - Brasil .....                                 | 1.600.00             |
| TOTAL .....   | <u>US\$22.315.00</u> |

|  |                |
|--|----------------|
| US\$ 22.315.00 al cambio de \$43.00 /US serian ... | \$ 959.545.00  |
| Una hectárea de terreno a .....                    | 30.000.00      |
| Instalaciones eléctricas .....                     | 300.000.00     |
| Una bodega de 400 Mts.2 a \$1.000.00 mt2.....      | 400.000.00     |
| Una báscula secilla .....                          | 20.000.00      |
|  | <hr/>          |
|  | \$1'709.545.00 |
| 10% de imprevistos .....                           | 170.955.00     |
|  | <hr/>          |
| VALOR TOTAL .....                                  | \$1'880.500.00 |
|  | <hr/> <hr/>    |

Costo diario de transformación.

Este cálculo no incluye el valor de la materia prima comprada ni las depreciaciones.

|  |                |
|--|----------------|
| Valor 9 trabajadores durante 10 horas incluyendo prestaciones sociales a \$200.00 c/u .....  | \$ 1.800.00    |
| Valor 3 trabajadores para el secado a razón de \$150.00 c/u incluyendo prestaciones .....    | 450.00         |
| Valor 100 galones de ACPM en 24 horas a \$20.00 cada uno incluyendo transporte .....         | 2.000.00       |
| Vr. electricidad 80 H.P. a \$10.00 c/u .....   | 800.00         |
| Valor agua 30.000 litros .....   | 500.00         |
| Valor administrador \$400.00 con prestaciones; contador \$300.00; 2 auxiliares \$400.00..... | 1.100.00       |
|  | <hr/>          |
| Valor total día .....  | 6.650.00       |
| Valor total año .....  | \$1'662.500.00 |

#### 4. 4 CONTRATO CON AGRICULTORES

El sistema que se proyecta de tener tierra propia y contratos con agricultores da una seguridad a la Empresa ante una posible dificultad con los productores independientes del tubérculo.

El procedimiento a seguir con la modalidad del contrato sería el siguiente:

1. Contrato con el agricultor a 10 años.
2. Se le entregaría por tonelada de Malanga puesta en la Fábrica, 70 kilos de almidón o su equivalente en dinero. La razón de esta proporción es la siguiente:

En la fecha, el precio de un kilogramo de almidón es de \$25.00 y teniendo en cuenta que una tonelada de Malanga da un rendimiento de más o menos un 25% de almidón, el valor de la tonelada de Malanga sería de \$1.750.00, pero pagada en especie. De una tonelada beneficiada, se obtendrán 250 kilos de almidón de los cuales se le entregarán al agricultor 70 y a la Empresa le quedarían 180 kilos. Traduciendo esto a valores tendríamos:

$$\begin{aligned} 70 \times 25 &= \$ 1.750.00 \\ 180 \times 25 &= 4.500.00 \end{aligned}$$

Con este sistema la fábrica estaría plenamente amparada ante los riesgos de una extracción baja de almidones.

3. El tubérculo debe ser colocado en la fábrica.
4. La variedad a sembrar sería impuesta por la Empresa.

#### V AREA DE MERCADO

##### 5. 1 DEMANDA INTERNA DE HARINAS Y ALMIDONES

En la actualidad no existe un mercado bien organizado del almidón especialmente de papa china o Malanga, que aunque es un producto nuevo, su calidad de acuerdo con los ensayos que se han realizado es igual o superior al almidón de yuca. Los que se encuentran en el mercado en términos generales son de dos clases: Para uso de panadería, que es un almidón granulado de regular calidad y el almidón para la industria que se requiere sea de excelente textura y suavidad. Este último casi no se produce en el país y por consiguiente requiere ser importado para las necesidades de la industria, especialmente aprestos y pegantes.

Con relación a la harina su demanda es enorme y ya conocemos de los grandes déficits de la misma debido a la baja producción de trigo que tiene el país, que requiere frecuentemente de importaciones de tal cereal para poder atender la demanda interna. Este renglón sería de gran expectativa en el aprovechamiento de la harina de Ma -

larga que de acuerdo con los rendimientos observados prevén resultados muy positivos.

La gran mayoría de la industria del almidón, especialmente en los departamentos del Valle y Cauca, es de pequeña y mediana escala, con ralladores de yuca muy deficientes en su extracción y por ende muy antieconómicos. La gran mayoría de ellos se encuentran en Santander de Quilichao (Mondomo) y Palmira, con una pequeña producción que no alcanza a satisfacer el mercado. En Cali existe un comerciante que se puede llamar monopolista de este mercado, pues tiene 17 ralladeros de yuca para extraer almidón y se los alquila a personas de la región donde están ubicados, les facilita el dinero para la compra de la yuca y su procesamiento con la condición de que le vendan toda la producción a precios bajos, estipulados previamente. En otras palabras, tiene un control sobre estas pequeñas industrias en las cuales el único beneficiado es el comerciante. También nos informan que como promedio compra 1.000 (mil) toneladas por mes y que el precio hacia el mes de Agosto era de \$27.00 el kilo (\$27.000.00 tonelada). El empaque ideal es el de yute de 75 kilos netos.

Dentro del mercado de almidones encontramos lo siguiente ;

a- "Industrias Almidoneras del Valle" Compra almidones industria -  
les y para panadería en la cantidad que le ofrezcan. Dan pre -

cios únicamente sobre muestras.

b-) "Del Maíz." Mercadean almidones industriales y para consumo doméstico.

c-) "Maizena." Compra almidones industriales. En conversación telefónica con ellos, dieron precios que hacia el mes de Agosto del 78 oscilaban entre los \$20.000.00 y \$42.000.00 la tonelada de acuerdo a su calidad. Con una fábrica como la proyectada, el almidón a producirse con la maquinaria moderna para su procesamiento será de óptima calidad.

#### 5. 2 DEMANDA EXTERNA DEL TUBERCULO

Otro aspecto de gran interés, son los mercados internacionales con precios muy favorables. En una carta dirigida a un Ingeniero de Alimentos en Cali desde Alemania, ofrecieron comprar almidones y harinas de primera calidad a US\$15.00 el kilogramo pero en cantidades industriales grandes. Además existe ya un mercado del tubérculo para Centro América con despachos de la Costa Atlántica donde existen ya cultivos comerciales de 100 hectáreas de Malanga en la zona de Apartadó y Chigorodó. En términos generales, es necesario el iniciar producción para romper el círculo del mercadeo, es decir el mercado dice "Estoy dispuesto a comprar todo el almidón que me

ofrezcan" y el productor dice " Estoy dispuesto a producir todo el almidón que me compren y que el mercado acepte".

Queda además de lo anterior, el aprovechamiento de la planta en harinas para féculas, panaderías o en último caso para alimentación animal. La revista Esso en su publicación de Octubre 31/77 No. 2 Junio 1.977, el ingeniero agrícola Carlos A. Piedrahita dice "Rendimiento de harina. Se obtuvieron datos en el laboratorio entre 24-29% de harina de Cormo; 12-14% de harina de la hoja y 4-7% harina del peciolo.

Como se puede apreciar, esta planta aprovechada en su totalidad, da un alto porcentaje de harinas, lo que hace que el mercadeo tenga diferentes facetas y canales que hacen que el proyecto sea de enorme trascendencia económica.

## VI INVERSIONES Y FINANCIACION

### 6. 1 INVERSIONES FIJAS

### DEPRECIACION ANUAL \*

#### A. AGRICOLAS

|   |               |              |
|---|---------------|--------------|
| Tierra (50 Has. x \$10.000 Hectáreas) ..... | \$ 500.000.00 |              |
| Construcciones .....                        | 192.000.00    | \$ 19.200.00 |
| Equipos .....                               | 222 .000.00   | 22.200.00    |



|                       |                   |                     |
|-----------------------|-------------------|---------------------|
| Semovientes (4) ..... | \$ 20.000.00      |                     |
|                       | <u>934.000.00</u> | <u>\$ 41.400.00</u> |

B. INDUSTRIALES

|                               |                              |                     |
|-------------------------------|------------------------------|---------------------|
| Maquinaria .....              | \$ 959.545.00                | \$ 95.955.00        |
| Terreno .....                 | 30.000.00                    |                     |
| Instalaciones eléctricas ..   | 300.000.00                   | 30.000.00           |
| Bodega .....                  | 400.000.00                   | 40.000.00           |
| Báscula .....                 | 20.000.00                    | 2.000.00            |
|                               | <u>\$1'709.545.00</u>        | <u>\$167.955.00</u> |
| Imprevistos (10% B) .....     | 170.955.00                   |                     |
|                               | <u>\$1'880.500.00</u>        | <u>\$209.355.00</u> |
| Total inversiones fijas ..... | <u><u>\$2'814.500.00</u></u> |                     |

\*Línea recta en 10 años, valor de salvamento = 0

6.2 COSTOS DE TRANSFORMACION POR AÑO

|                                     |                    |
|-------------------------------------|--------------------|
| Mano de obra (ibcluye admon.) ..... | \$ 837.500.00      |
| Combustible .....                   | 500.000.00         |
| Electricidad y agua .....           | <u>325.000.00</u>  |
| SUB-TOTAL .....                     | \$1'662.500.00 (1) |

6.3 COSTO DE MATERIA PRIMA ADQUIRIDA POR AÑO

| <u>AÑO</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>COSTO (2)</u> |
|------------|-----------------|------------------|
| 1          | 300 Ton.        | \$ 450.000       |
| 2          | 300 "           | 450.000          |
| 3          | 450 "           | 675.000          |
| 4          | 450 "           | 675.000          |
| 5          | 600 "           | 900.000          |
| 6          | 600 "           | 900.000          |
| 7          | 750 "           | 1'125.000        |
| 8          | 750 "           | 1'125.000        |
| 9          | 900 "           | 1'350.000        |
| 10         | 900 "           | 1'350.000        |

Nota: Cada tonelada se cotiza a \$1.500.00

6. 4 COSTOS DE PRODUCCION - CULTIVO PROPIO POR AÑO

|   |            |
|---|------------|
| Mano de obra (ver anexo 1) .....                      | \$ 360.000 |
| Semilla (\$0.50 por unidad) .....                     | 450.000    |
| Hárbicidas, abonos, pesticidas (ver anexo 2) .....    | 88.140     |
| Herramientas (ver anexo 3) .....                      | 7.043      |
| Combustibles, lubricantes (ver plan de inversiones H) | 36.000     |
| Mantenimiento vehículos (ver P.I.) .....              | 15.000     |

|  |                 |
|--|-----------------|
| Fletes e insumos (ver P.I) .....           | \$ 8.500        |
| Administración (ver P.I) .....             | 54.000          |
| Asistencia técnica (ver P.I).....          | 21.000          |
| Varios (Cesantías, otros - ver P.I.) ..... | <u>144.900</u>  |
| TOTAL .....                                | \$1'184.583 (3) |

6.5 COSTOS DE OPERACION POR AÑO

| <u>AÑO</u> | <u>COSTOS MATERIA<br/>PRIMA (2+3)</u> | <u>COSTOS DE TRANS<br/>FORMACION (1)</u> | <u>COSTOS DE OPERA-<br/>CION (1+2+3)</u> |
|------------|---------------------------------------|--|--|
| 1          | \$1'634.583                           | \$ 1'662.500                             | \$3'297.083                              |
| 2          | 1'634.583                             | 1'662.500                                | 3'297.083                                |
| 3          | 1'859.583                             | 1'662.500                                | 3'522.083                                |
| 4          | 1'859.583                             | 1'662.500                                | 3'522.083                                |
| 5          | 2'084.583                             | 1'662.500                                | 3'747.083                                |
| 6          | 2'084.583                             | 1'662.500                                | 3'747.083                                |
| 7          | 2'309.583                             | 1'662.500                                | 3'972.083                                |
| 8          | 2'309.583                             | 1'662.500                                | 3'972.083                                |
| 9          | 2'534.583                             | 1'662.500                                | 4'197.083                                |
| 10         | 2'534.583                             | 1'662.500                                | 4'197.083                                |

6.6 PROGRAMACION DE PRODUCCION Y VENTAS POR AÑO

| <u>AÑO</u> | <u>UTILIZACION<br/>CAP. INSTAL.</u> | <u>MATERIA PRIMA<br/>PROCES.(TON).</u> | <u>PROMEDIO DE<br/>ALMIDON *</u> | <u>TOTAL DE VENTAS<br/>(\$25.000/TON).</u> |
|------------|-------------------------------------|--|----------------------------------|--|
| 1          | 60 %                                | 900                                    | 225.0                            | \$5'625.000                                |
| 2          | 60 %                                | 900                                    | 225.0                            | 5'625.000                                  |
| 3          | 70 %                                | 1.050                                  | 262.5                            | 6'562.500                                  |
| 4          | 70 %                                | 1.050                                  | 262.5                            | 6'562.500                                  |
| 5          | 80 %                                | 1.200                                  | 300.0                            | 7'500.000                                  |
| 6          | 80 %                                | 1.200                                  | 300.0                            | 7'500.000                                  |
| 7          | 90 %                                | 1.350                                  | 337.5                            | 8'437.500                                  |
| 8          | 90 %                                | 1.350                                  | 337.5                            | 8'437.500                                  |
| 9          | 100 %                               | 1.500                                  | 375.0                            | 9'375.000                                  |
| 10         | 100 %                               | 1.500                                  | 375.0                            | 9'375.000                                  |

\* Factor de conversión : 25%

1/ En plena utilización de la capacidad instalada (100%) podrían procesar 6 toneladas por día o sea 1.500 toneladas por año.

6.7 FINANCIAMIENTO

|  |                    |
|--|--------------------|
| Inversiones fijas.....                   | \$2'814.500        |
| Capital de trabajo ( Gestación cultivo). | 789.722            |
| Costos de instalacion.....               | 300.000            |
| Intereses preoperativos.....             | 450.000            |
| Saldo caja al iniciar operaciones.....   | 145.778            |
| Necesidades iniciales.....               | <u>\$4'500.000</u> |

Relación propuesta:

|                    |              |
|--------------------|--------------|
| Aportes 44.4%..... | \$2.000.000  |
| Credito 55.6 ..... | \$2.500.000  |
|                    | <u>=====</u> |
|                    | \$4.500,000  |

Crédito Caja Agraria.

|                    |                                 |
|--------------------|---------------------------------|
| Plazo Maximo       | = 6 años                        |
| Periodo de gracias | = 1.5 años                      |
| Tasa de interés    | = 18% anual                     |
| Condiciones        | = Pagos semestrales anticipados |
| Monto del crédito  | = \$2'500.000                   |

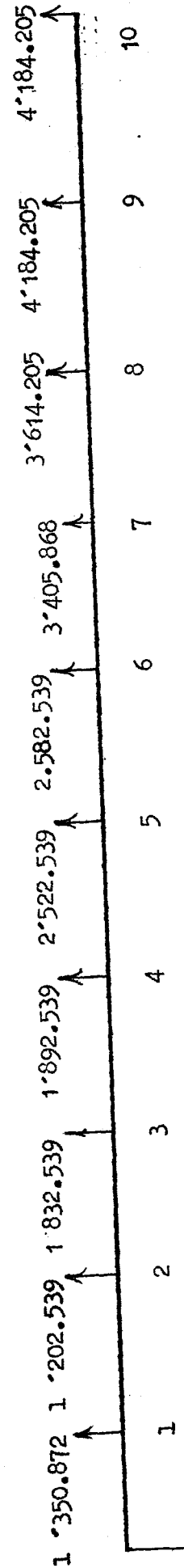
PLAN DE PAGOS

| AÑO | SEMESTRE | AMORTIZACION | INTERES | SAJDOS    |
|-----|----------|--------------|---------|-----------|
|     | 1        | —            | 225.000 | 2'500.000 |
| 0   | 2        | —            | 225.000 | 2'500.000 |
|     | 3        | —            | 225.000 | 2'500.000 |
| 1   | 4        | 208.333      | 206.250 | 2'291.667 |
|     | 5        | 208.333      | 187.500 | 2'083.334 |
| 2   | 6        | 208.333      | 168.750 | 1'875.001 |
|     | 7        | 208.333      | 150.000 | 1'666.668 |
| 3   | 8        | 208.333      | 131.250 | 1'458.335 |
|     | 9        | 208.333      | 112.500 | 1'250.002 |
| 4   | 10       | 208.333      | 93.750  | 1'041.669 |
|     | 11       | 208.333      | 75.000  | 833.336   |
| 5   | 12       | 208.333      | 56.250  | 625.003   |
|     | 13       | 208.333      | 37.500  | 416.670   |
| 6   | 14       | 208.333      | 18.750  | 208.337   |
| 7   | 15       | 208.337      | —       | —         |

6.8 FLUJO DE FONDOS

| CONCEPTO                             | AÑO         | 0 | 1         | 2         | 3         | 4         | 5         | 6         | 7         | 8         | 9         | 10        |
|--------------------------------------|-------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ingreso Bruto                        |             |   | 5'625.000 | 5'625.000 | 6'562.500 | 6'562.500 | 7'500.000 | 7'500.000 | 8'437.500 | 8'437.500 | 9'375.000 | 9'375.000 |
| - Costo Operación                    |             |   | 3'297.083 | 3'297.083 | 3'522.083 | 3'522.083 | 3'747.083 | 3'747.083 | 3'972.083 | 3'972.083 | 4'197.083 | 4'197.083 |
| - Costo Montaje                      | (300.000)   |   | (431.250) | (356.250) | (281.250) | (206.250) | (131.250) | (56.250)  |           |           |           |           |
| - Intereses                          | (450.000)   |   | (209.355) | (209.355) | (209.355) | (209.355) | (209.355) | (209.355) | (209.355) | (209.355) | (209.355) | (209.355) |
| - Depreciación                       |             |   | 1'687.312 | 1'762.312 | 2'549.812 | 2'624.812 | 3'412.312 | 3'487.312 | 4'256.062 | 4'256.062 | 4'968.562 | 4'968.562 |
| Renta Gravable                       |             |   | (337.462) | (352.462) | (509.962) | (524.962) | (682.462) | (697.462) | (851.212) | (851.212) | (993.712) | (993.712) |
| - Impuestos (20%)                    |             |   | 1'349.850 | 1'409.850 | 2'039.850 | 2'099.850 | 2'729.850 | 2'789.850 | 3'404.850 | 3'404.850 | 3'974.850 | 3'974.850 |
| Utilidad Neta                        |             |   | 209.355   | 209.355   | 209.355   | 209.355   | 209.355   | 209.355   | 209.355   | 209.355   | 209.355   | 209.355   |
| + Depreciación                       |             |   | 1'559.205 | 1'619.205 | 2'249.205 | 2'309.205 | 2'939.205 | 2'999.205 | 3'614.205 | 3'614.205 | 4'184.205 | 4'184.205 |
| Flujo Fondos                         |             |   | (208.333) | (416.666) | (416.666) | (416.666) | (416.666) | (416.666) | (208.337) |           |           |           |
| - Pago Capital                       |             |   | 1'350.872 | 1'202.539 | 1'832.539 | 1'892.539 | 2'522.539 | 2'582.539 | 3'405.868 | 3'614.205 | 4'184.205 | 4'184.205 |
| Flujo Neto Fondos                    | (750.000)   |   |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| - Inversión Fija                     | 2'814.500)  |   |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| - Variación en el Capital de Trabajo | (789.722)   |   |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Flujo de Fondos totalmente Neto      | (4'354.222) |   | 1'350.872 | 1'202.539 | 1'832.539 | 1'892.539 | 2'522.539 | 2'582.539 | 3'405.868 | 3'614.205 | 4'184.205 | 4'184.205 |
| Utilidad/Ventas                      |             |   | 24%       | 25%       | 31%       | 32%       | 36%       | 37%       | 40%       | 40%       | 42%       | 42%       |

Período de recuperación de la inversión : 35.9 meses  
 Punto de nivelación : 102.5 toneladas de almidón  
 Valor Presente Neto : \$ 2'521.327  
 Tasa Interna de Retorno : 40.9%



CALCULO DEL VALOR PRESENTE NETO Y TASA INTERNA DE RETORNO

| T  | $(1,27)^t$ | $(1,40)^t$ | $(1,36)^t$ | $(1,42)^t$ | $(1,36)^t$ | $(1,42)^t$ | $(1,42)^t$ |
|----|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 0  | 1,00       | 1,00       | 1,00       | 1,00       | 1,00       | 1,00       | 1,00       |
| 1  | 1,27       | 1,40       | 1,36       | 1,42       | 993,288    | 951,318    | 951,318    |
| 2  | 1,61       | 1,96       | 1,85       | 2,02       | 650,021    | 595,316    | 595,316    |
| 3  | 2,04       | 2,74       | 2,51       | 2,87       | 730,095    | 638,515    | 638,515    |
| 4  | 2,59       | 3,84       | 3,42       | 4,08       | 553,374    | 463,857    | 463,857    |
| 5  | 3,29       | 5,37       | 4,65       | 5,79       | 542,481    | 435,671    | 435,671    |
| 6  | 4,18       | 7,53       | 6,32       | 8,22       | 408,629    | 314,177    | 314,177    |
| 7  | 5,31       | 10,54      | 8,60       | 11,67      | 396,031    | 291,848    | 291,848    |
| 8  | 6,74       | 14,75      | 11,70      | 16,57      | 308,906    | 218,117    | 218,117    |
| 9  | 8,56       | 20,66      | 15,91      | 23,53      | 262,992    | 177,824    | 177,824    |
| 10 | 10,87      | 28,92      | 21,64      | 33,41      | 193,355    | 125,238    | 125,238    |
|    |            |            |            |            | 684,950    | (142,341)  |            |
|    |            |            |            |            | 113,974    |            |            |

(4,354.222)



Interpolación

256.315 .....2%  
113.974 .....X  
X = 0,89 y se suma al menor  
T.I.R = 40,89 = 40,9%

V.P.N. = \$ 2'521.327

Otros Indicadores

Rentabilidad Real de =  
la inversión fija  $\frac{V.P.N}{I.F.} = \frac{\$2'521.327}{\$2'814.500} = 90\%$

Rentabilidad de =  
los socios  $\frac{V.P.N}{Aportes} = \frac{\$2'521.327}{2'000.000} = 126\%$

Periodo de recuperación = 35,9 meses despues de iniciar operaciones  
de la inversión

## 6.9 FLUJO DE CAJA

| CONCEPTO                    | ANO                   | 0         | 1         | 2         | 3          | 4          | 5          | 6          | 7          | 8          | 9          | 10         |
|-----------------------------|-----------------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Saldo Inicial Caja          | 2'000.000             |           | 145.778   | 1'496.650 | 2'699.189  | 4'531.728  | 6'424.267  | 8'946.806  | 11'529.345 | 14'935.213 | 18'549.418 | 22'733.623 |
| + Ventas                    |                       | 5'625.000 | 5'625.000 | 6'562.500 | 6'562.500  | 7'500.000  | 7'500.000  | 8'437.500  | 8'437.500  | 9'375.000  | 9'375.000  |            |
| Total Disponible            | 2'000.000             | 5'770.778 | 7'121.650 | 9'261.689 | 11'094.228 | 13'924.267 | 16'446.806 | 19'966.845 | 23'372.713 | 27'924.418 | 32.108.623 |            |
| - SALIDAS :                 |                       |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |
| Mat. Prima                  |                       | 450.000   | 450.000   | 675.000   | 675.000    | 900.000    | 900.000    | 1'125.000  | 1'125.000  | 1'350.000  | 1'350.000  |            |
| Mano de Obra                | 252.300               | 1'272.500 | 1'272.500 | 1'272.500 | 1'272.500  | 1'272.500  | 1'272.500  | 1'272.500  | 1'272.500  | 1'272.500  | 1'272.500  |            |
| (Incluye Admón.<br>y Venta. |                       |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |
| Por Inv. Fijos              | 2'814.500             |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |
| Gtos. Grs. de<br>Producción | 300.000 1/<br>537.422 | 1'574.583 | 1'574.583 | 1'574.583 | 1'574.583  | 1'574.583  | 1'574.583  | 1'574.583  | 1'574.583  | 1'574.583  | 1'574.583  | 1'574.583  |
| Impuestos 20%               | 300.000               | 337.462   | 352.462   | 509.962   | 524.962    | 682.462    | 697.462    | 851.212    | 851.212    | 993.712    | 993.712    |            |
| Excedente o Deficit         | (1'904.222)           | 2'136.233 | 3'472.105 | 5'229.644 | 7'047.183  | 9'494.722  | 12'002.261 | 15'143.550 | 18'549.418 | 22'733.623 | 26'917.828 |            |
| + Crédito                   | 2'500.000             |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |
| - Pagos de Capital          |                       | 208.333   | 416.666   | 416.666   | 416.666    | 416.666    | 416.666    | 416.666    | 208.337    |            |            |            |
| - Intereses                 | 450.000               | 431.250   | 356.250   | 281.250   | 206.250    | 131.250    | 56.250     |            |            |            |            |            |
| Saldo Final                 | 145.778               | 1'496.655 | 2'699.189 | 4'531.728 | 6'424.267  | 8'946.806  | 11'529.345 | 14'935.213 | 18'549.418 | 22'733.623 | 26'917.828 |            |

1/. Costos de instalación

6.10 PUNTO DE EQUILIBRIO O DE NIVELACION

Los ingresos dependen del volúmen de ventas.

$$IT = 25.000 Q \quad // \quad \begin{array}{l} IT = \text{Ingreso Total} \\ Qx = \text{Unidades} \end{array}$$

$$CT = CFT + CVT \quad // \quad CT = \text{Costo total}$$

CVT = Costo variable total

CFT = Costo fijo total.

$$CT = 1'947.083 + 6.000 Q \quad (\text{Ver anexo A})$$

$$IT = 25.000 Q$$

$$1'947.083 + 6.000 Q = 25.000 Q$$

$$25.000Q - 6.000 Q = 1'947.083$$

$$19.000 Q = 1'947.083$$

$$Q = \frac{1'947.083}{19.000}$$

$$19.000$$

$$Q = 102.48 \text{ toneladas de almidón.}$$

ANEXO A : FUNCION DE COSTOS

| <u>T</u> | <u>CT</u> | <u>Q x</u> | <u>CT.Qx</u> | <u>Qx<sup>2</sup></u> |
|----------|-----------|------------|--------------|-----------------------|
| 1        | 3'297.083 | 225.0      | 741'843.675  | 50.625                |
| 2        | 3'297.083 | 225.0      | 741.843.675  | 50.625                |
| 3        | 3'522.083 | 262.5      | 924'546.787  | 68.906                |
| 4        | 3'522.083 | 262.5      | 924'546.787  | 68.906                |
| 5        | 3'747.083 | 300.0      | 1124'124.900 | 90.000                |
| 6        | 3'747.083 | 300.0      | 1124'124.900 | 90.000                |
| 7        | 3'972.083 | 337.5      | 1340.578.012 | 113.906               |
| 8        | 3'972.083 | 337.5      | 1340'578.012 | 113.906               |
| 9        | 4'197.083 | 375.0      | 1573'906.125 | 140.625               |
| 10       | 4'197.083 | 375.0      | 1573'906.125 | 140.625               |

$$\bar{CT} = 3'747.083 \quad \Sigma CT. QX = 11409'998.998$$

$$\bar{Qx} = 300.0 \quad \Sigma Qx^2 = 928.124$$

$$\bar{Qx}^2 = 90.000$$

$$\hat{B} = \frac{\Sigma CT. Qx - N \bar{Qx} \bar{CT}}{\Sigma Qx^2 - N \bar{Qx}^2} = 6.000$$

$$\hat{A} = \bar{CT} - \hat{B} \bar{Qx} = 1'947.083$$

$$CT = 1'947.083 + 6.000 Qx$$