



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

4
82

**Anteproyecto Técnico Económico de una Planta Industria-
lizadora de Semilla de Alegría (*Amarantus*
Leucocarpus)**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
QUIMICO FARMACEUTICO BILOGO
TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
P R E S E N T A
Francisco Javier Casillas Gómez
MEXICO, D. F. 1977



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

MT 83

GLAS. TESIS
ADQ. _____
FECHA 1977
PROC. ml. ~~04~~ 83



Jurado asignado originalmente segun el tema :

PRESIDENTE : Prof. Ninra Guerrero de Callejas.
VOCAL : Prof. Rubén Berra García-Coss.
SECRETARIO : Prof. Alejandro Garduño Torres.
1er. SUPLENTE : Prof. Angela Sotelo López.
2do. SUPLENTE : Prof. Luis Raúl Tovar Gálvez.

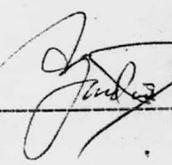
Sitio donde se desarrolla el tema :

Industrias Jarca, S. de R. L. Dr. Vértiz 1494, México 13, D.F.
U.N.A.M. Facultad de Química; Ciudad Universitaria, México 20, D.F.

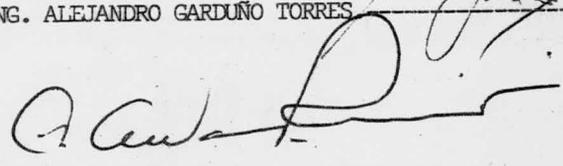
Sustentante :

FRANCISCO JAVIER CASILLAS GOMEZ. 

Asesor del tema :

ING. ALEJANDRO GARDUÑO TORRES 

Supervisor Técnico :

ING. JOSE CARLOS ALVAREZ DEL RIVERO. 

INDICE

		Página
I	INTRODUCCION	3
II	GENERALIDADES	7
III	ESTUDIO ANALITICO DE LA SEMILLA DE ALEGRIA	14
IV	DETERMINACION DEL TAMAÑO DE LA PLANTA	17
V	LOCALIZACION DE LA PLANTA	24
VI	DESARROLLO DE UN PRODUCTO DE CONFITERIA CON SEMI- LLA DE ALEGRIA	30
VII	INGENIERIA DEL PROYECTO	35
VIII	ESTIMACION DE LA INVERSION FIJA	45
IX	CAPTIAL DE TRABAJO	49
X	EVALUACION DEL COSTO UNITARIO DEL PRODUCTO	55
XI	RESUMEN	56
XII	CONCLUSIONES	58
XIII	BIBLIOGRAFIA	59

DEDICATORIA

A. J. P. M.

A mi Señor padre : Dn. Emilio Casillas Alvarez

A mi Sra. madre : Ma. del Refugio Gómez de Casillas

A mis hermanos

A mis maestros

A mis compañeros y amigos

A todos aquellos que aún siembran alegría.

AGRADECIMIENTOS

A la Mta. Ninfa Guerrero de C.
Al Ing. Jose Carlos Alvarez del Rivero
Al Ing. Rubén Berra
Al Ing. Alejandro Garduño
Al Centro de Control Total de Calidades, S.A.

EL HOMBRE ES EL ALIMENTO DEL HOMBRE

Octavio Paz.

INTRODUCCION

Dentro de una flora tan extensa como la de México, -- existen una gran variedad de especies que no han sido estudiadas, así como otras más que han sido olvidadas o relegadas a un plano secundario. Una de las especies que se han ido extinguiendo es la semilla mejor conocida como "alegría" (*Amarantus paniculatus* var. *leucocarpus* saff.). La disminución de su cultivo se debe, entre otros factores a los altos costos de producción, falta de tecnología adecuada, precios bajos en el mercado, monopolismo, expansionismo urbano, etc.

Actualmente se cultiva en una zona muy restringida -- del D.F., circunscrita al área perteneciente a Tulyehualco, Mixquic y Xochimilco; (así como en escasas poblaciones ubicadas en la zona comprendida entre Cuautla, Mor. y Jalapa, Ver.). La producción anual es de aproximadamente 100 tons.

Antiguamente el cultivo de esta semilla se extendía -- desde los estados de Utah, Arizona y Nuevo México (E.U.A.), hasta el Perú y Bolivia en Sudamérica. (1)

El cultivo de la semilla de la alegría ha llegado hasta nuestros tiempos en gran parte gracias a la tradición --

de la que se pueden encontrar reminencias de prácticas -- pagano-religiosas,] como el baile que efectúan los nativos sobre las espigas una vez cortadas éstas, con el fin de -- que suelten la semilla, y el limpiado de la semilla.

Esta tradición data de tiempos precortesanos, en que para los pueblos (nahos), la semilla de la alegría tenía un profundo significado religioso, ya que la utilizaban -- para formar ídolos que representaban a sus deidades, quienes encabezaban sus peregrinaciones hasta el Teocalli principal de Tenochtitlan, de donde eran conducidos sucesivamente a cuatro templos de los alrededores, para volver de nueva cuenta al templo mayor. (3)

Algunos autores consideran que esta ceremonia se realizaba en honor de Tlaloc (Dios de la lluvia), mientras -- que otros apuntan a Itzcoatl (Dios del fuego) como el centro de la festividad.

[Con la llegada de los Españoles, los misioneros se encargaron de abolir estas ceremonias religiosas y por ende, el cultivo de la semilla, lo cual casi se consiguió, de no ser por la magnífica adaptación a nuestros climas, así como su gran resistencia a heladas y plagas, y el gran sentido tradicionalista de nuestro pueblo, lo que permite que -- aún se encuentre disponible esta semilla, aunque tan solo en forma de golosina.]

objetivo

El objeto de este trabajo es el de impulsar el cultivo de la semilla de alegría (*Amarantus paniculatus* var. -- *leucocarpus* saff.), para un mejor aprovechamiento de ésta como fuente alimenticia para el hombre, contribuyendo a la diversificación de su dieta.

Considerando que la mejor manera de difundir un cultivo de esta naturaleza, es diversificando los usos de la semilla para lograr que ésta alcance un precio que resulte más atractivo al agricultor que otros productos a cosecharse en la misma temporada.]

Para lograr lo anterior se desarrollaron ² tres productos con la semilla de alegría :]

- 1 Alegría (paleta cubierta con chocolate)
- 2 Botanas
- 3 Alimento para pájaros (a partir de los subproductos de la semilla).

Además de los anteriores productos se han de tomar en cuenta los productos conocidos que se elaboran a partir de la propia semilla como son: La harina de la semilla con la cual se pueden elaborar atole y galletas (tacachotas), así como el dulce de alegría en forma original. Así mismo es importante mencionar la posibilidad de extraer aceite de la semilla y como subproducto de este proceso se obtendrá una torta residual que se utilizará en la elaboración-

de alimento balanceado para ganado.

¶ Sin embargo, no solo desarrollando nuevos productos - se estimulará a los agricultores, se requiere de una planta procesadora de la semilla, para que se logre una producción industrial y los productos elaborados sean competitivos en el mercado.¶ En los siguientes capítulos se presenta un anteproyecto de una planta procesadora de la semilla de alegría.

II GENERALIDADES

La semilla de alegría pertenece a la familia de la -- amarantáceas (amaranthaceas), que comprende hierbas anua-- les o perenes o arbustos con las hojas opuestas o alterna-- das y sin estípulos.

La planta tiene flores actinomorfas, cabezuelas 0 --- glomérulos axilares. Perigonio calicoide, formada de 3-5-- tépalos libres o soldados. Estambres 5 ó menos, libres o-- soldados, opuestos a los tépalos; anteras dorsifijas e in-- trodorsas, con 1-2 tecas, que abren longitudinalmente. --- Ovario súpero, unicular, uniovulado, con el estilo corto - y el estigma capitado o bitripartido. Fruto unicular, --- envuelto por el perigonio más o menos persistente.

Esta familia está formada de unos 70 géneros y alrede-- dor de 700 especies. Plantas de cultivo son: *Amarantus* - *Sanguineus* Linn. (Amaranto), *Amarantus tricolor* L. y *Celo-- sia argentea* L., con inflorescencias muy vistosas; *Amaran-- tus paniculatus* Var. *leucocarpus* saff., con cuyas semillas se elaboran dulces llamados popularmente "alegría".(5)

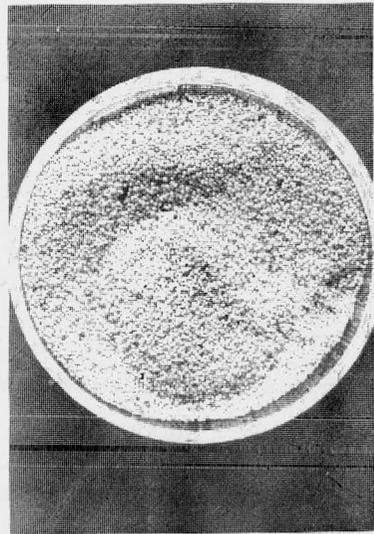
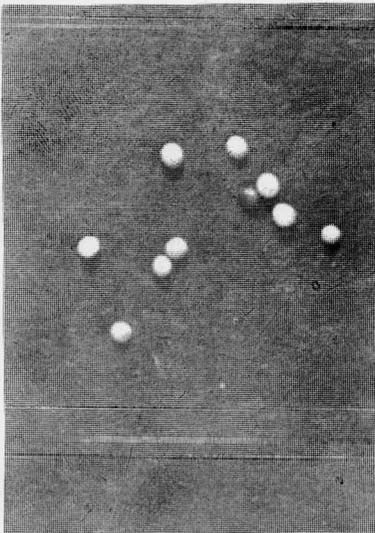
Género *Amarantus*:

Flores unisexuales, protegidas por una bráctea y dos-

bracteolas. Perigonio de 5 divisiones rígidas. Estambres-
5, libres, con los filamentos delgados y las anteras con -
dos tecas. Ovario uniovulado con el estilo muy corto o nu
lo y el estigma con 3-4 ramas filiformes.

Fruto seco, periforme, indehisciente o dehiscente trans
versalmente; semillas lenticulares, brillantes. Hierbas -
tendidas o rectas, con las hojas alternas y las flores en-
cima reunidas en espigas, panhojas o glomérulos axilares o
terminales.

Figura No. 1



Aspecto que presenta la semilla de alegría.

(DESCRIPCION (5))

Raíz.- Pivotante, con abundantes raicillas delgadas.

Tallo.- Erguido, con gruesas estrías longitudinales, que le dan un aspecto toscamente acanalado, con rayas moradas; alcanza una altura media de 1.50 metros y mide unos 2.5 cm. de diámetro en su base, adelgazándose muy poco hacia su -- extremidad. Las ramificaciones empiezan desde la base casi inmediateamente arriba de la raíz, estas ramificaciones nacen en las axilas de las hojas y son delgadas y alternas, distribuyéndose en toda la extensión del tallo, hasta muy cerca de su extremidad.

Hojas.- Nacen directamente del tallo, son más grandes que las ramificaciones; el peciolo mide 15 cm. de largo, es -- convexo, con el dorso, y acanalado en su capa superior. - El limbo mide de 18 a 19 cm. de largo, 10 de ancho y es en forma oval, atenuado en sus extremidades, en la cara superior es de color verde oscuro y en la inferior es de un verde blanquizco, las nervaduras son prominentes en la cara inferior especialmente la central; el borde entero y ligeramente morado.

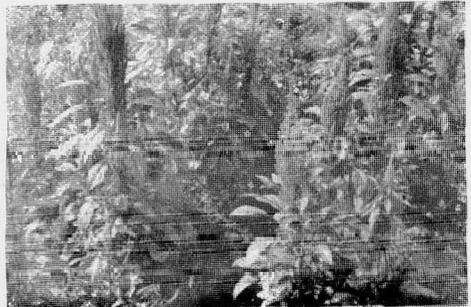
Las hojas nacen en las ramificaciones, miden unos 14- a 18 cm. correspondiendo 6 0 7 al peciolo. Son aovadas y más alargadas, miden de ancho 3.5 a 5.0 cm.

Flores.- Se reproducen en racimos compuestos, cuyas ramificaciones, lo mismo que la extremidad del eje principal, son espigas. De dichos racimos se encuentra el principal y más grande en la extremidad del tallo y mide unos 50 cm. de largo, los otros nacen en las extremidades de las ramificaciones, empezando en aquellos que se encuentran hacia la mitad superior de la planta.

Algunos racimos nacen también en las axilas de las -- hojas. Cada racimo tiene una espiga principal en su extre-- midad que mide unos 18-20 cm. de largo y varias laterales-- más pequeñas. Un racimo ordinariamente tiene unas 26 rami-- ficaciones de color morado o verdoso según la variedad. -- El número de ellos en una planta de desarrollo mediano es-- de 54 con un promedio de 20 espigas en cada ramificación.

Las flores son moradas y pequeñas pues miden unos 4 o 5 mm. de largo por 2.5 de ancho, se distribuyen en las es-- pigas formando grupos de 6 a 8 ó 9 flores, de las cuales-- 2 son masculinas y el resto femeninas, siendo frecuente -- encontrar 1 ó 2 de éstas atrofiadas.

Figura No. 2



Flores masculinas.- Es algo aplanada y consta de un perigonio formado por 5 piezas lanceoladas y agudas, siendo 2- de ellas más largas que las otras tres. El color morado - es más intenso hacia el centro y la punta. En el fondo se ven 5 estambres que sostienen a las anteras, adheridas por un punto cercano a la base. En la madurez, los filamentos sobresalen del perigonio y las anteras toman forma de equis ("X"), dejando escapar el polen. Los granos de polen son esféricos de color amarillo verdoso y de superficie granulosa.

Flores femeninas.- Constan de un perigonio de 5 piezas como las masculinas y llevan en el centro un ovario súpero, - ovoide o subovoide (subgloboso); una celda; un ovulo solitario, campilotropo (casi paralelo al hilo), el ovario está coronado por tres estigmas filiformes y pelosos en su lado interno. El óvulo es lenticular de color blanco perla.

Fruto.- Es un píxidio (especie de cápsula que se abre --- transversalmente), con utrículo, con dehiscencia irregu---- lar o indehiscente; semilla, solo una, blanca lisa y brillante, algo aplanada y del tamaño de un grano de mostaza; teniendo un diámetro mayor de 1 a 1.2 mm y de diámetro menor de 0.7 a 0.9 mm. Siendo este variado, pues hay semillas más desarrolladas que otras. Embrión anuiar, endos-- permo farináceo muy abundante. Contiene dos cotiledones.

La clasificación botánica en base a la realizada por Linneo y modificada por Saff. es la siguiente :

Reino.-	Vegetal
División.-	Embryophyta Siphonogama
Subdivisión.-	Angiospermae
Clase.-	Dicotyledonae
Subclase.-	Arcichalmydae
Serie.-	Centrospermae
Familia.-	Amarantaceae
Género.-	Amaranthus
Especie.-	Paniculatus
Variedad.-	Leucocarpus

Figura No. 3



Figura No. 4



Amarantus paniculatus var.
leucocarpus Saff.

Figura No. 5

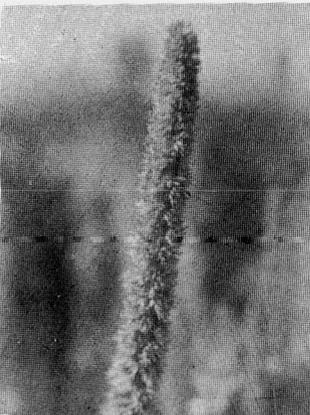


Figura No. 6



III ESTUDIO ANALITICO DE LA SEMILLA DE
ALEGRIA (I)

A continuación se presenta el análisis bromatológico de la semilla de alegría.:

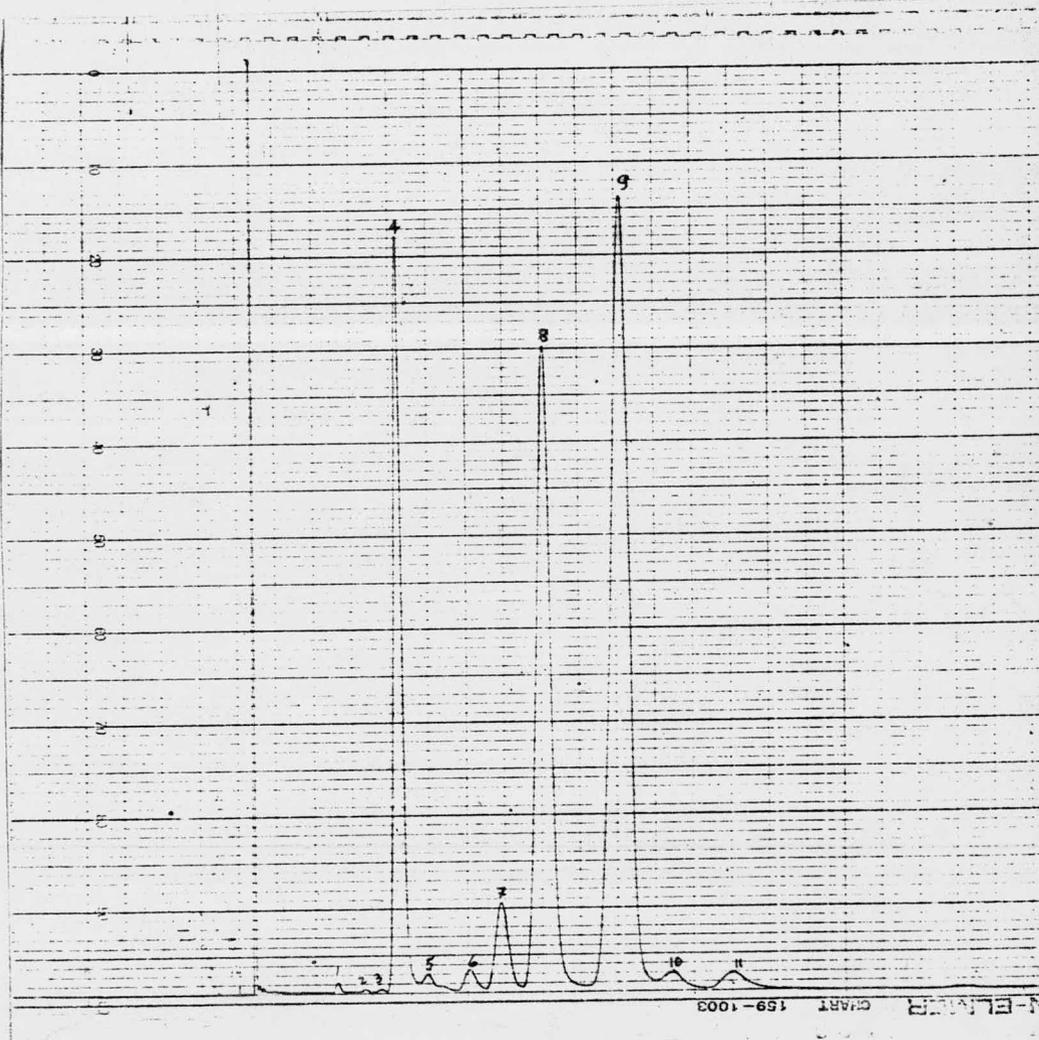
Carbohidratos asimilables:	50.60 %
Proteínas:	14.16 %
Extracto etéreo	6.50 %
Fibra cruda:	15.70 %
Cenizas:	2.70 %
Humedad:	10.25 %

El aceite de alegría es un líquido poco móvil, transparente de color amarillo rojizo, de sabor dulzón y de olor agradable que recuerda al de la resina. A continuación se presentan algunos constantes físicas y químicas -- del aceite de *Amarantus paniculatus* var. *leucocarpus* Saff.

Densidad:	0.93475
Ind. de Refracción:	1.4640 (20°C)
Ind. de Saponificación:	171.01 mg. de KOH
Ind. de Acidez:	1.28 mg. de KOH

CROMATOGRAMA DEL ACEITE DE LA SEMILLA DE
ALEGRIA.

Figura No. 7



DESCRIPCION DE CROMATOGRAMA

Para la realización de este cromatograma se utilizó - un cromatógrafo marca Elmer modelo 3920, siendo la columna de DEGS (dietilen glicol-succinato). A continuación se -- enumeran los picos obtenidos en el cromatograma, así como el nombre del ácido graso que les corresponde y la superficie que abarcan, así como el porcentaje que les atañe.

1)	Acido mirístico	0.3 x 0.15	=	0.045	0.18 %
2)	Acido miristoléico	0.1 x 0.2	=	0.02	0.08 %
3)	Acido Palmítico	20.25x 0.22	=	4.455	18.38 %
4)	Acido Palmitoleico	0.5 x 0.4	=	0.2	0.82 %
5)	Acido palmitoléico	0.6 x 0.35	=	0.21	0.86 %
6)	Acido Estearico	2.4 x -0.38	=	0.912	3.76 %
7)	Acido Oleico	17.3 x 0.41	=	7.093	29.27 %
8)	Acido Linoléico	21.3 x 0.50	=	10.65	43.95 %
9)	No Identificado	0.5 x 0.60	=	0.30	1.23 %
10)	Acido Linoléico	0.5 x 0.65	=	0.325	1.34 %

El presente cromatograma fué realizado gracias a la - cooperación del Centro de Control Total de Calidades, S.A.

IV DETERMINACION DEL TAMAÑO DE LA PLANTA

Se conoce como tamaño de una planta industrial, la -- capacidad instalada de producción de la misma. Esta capacidad se expresa en cantidad producida por unidad de tiempo, es decir, volumen, peso o número de unidades de producto elaboradas por un año, por ciclo de operación, mes, día, turno, hora, etc. Así mismo, la capacidad de una planta - se puede expresar no sólo en términos de la cantidad de -- producto que se obtiene, sino también en función del volumen de materia prima que entra al proceso.

Factores determinantes del tamaño:

En general los factores que deben considerarse porque influyen de manera predominante en la selección del tamaño de una planta industrial, son los siguientes:

- 1.- Características del mercado de consumo.
- 2.- Características del mercado de abastecimiento.
- 3.- Economías de escala.
- 4.- Disponibilidad de recursos financieros.
- 5.- Características de la mano de obra.
- 6.- Tecnología de producción.
- 7.- Política económica.

Con el fin de encontrar el tamaño más adecuado para la planta procesadora de semilla de alegría, se analizaron los factores antes mencionados.)

El estudio del mercado, se realizó en base a un producto elaborado con la semilla, para golosina, esto es; un dulce de alegría cubierto con chocolate, dispuesto en forma de paleta.

Con base en este producto se realizaron una serie de encuestas, con el fin de conocer cual sería su aceptación en el mercado de consumo; encontrándose una aceptabilidad del 75 %, entre los entrevistados, habiéndose manifestado los aceptantes, que estaban dispuestos a pagar el precio propuesto (\$3.00 M.N.) y a consumir un promedio de dos paletas semanalmente. (Ver anexo I)

El mercado de consumo no presentó problemas, sin embargo en el mercado de abastecimiento, se encontró la principal restricción, ya que la producción anual media es de aproximadamente 150 toneladas. Esto será una limitante, cuando menos en un principio, mientras el cultivo se hace económicamente atractivo para el agricultor.)

La producción anual de la semilla de alegría no es suficiente para una buena diversificación, pero si alcanzaría para tener una producción media diaria de 14,000 paletas; considerando que se cuentan con 100 toneladas por año.

Se ha considerado pertinente empezar con una producción de 5,000 paletas/día, con un margen de expansión que alcance en un tiempo pertinente las 25,000 paletas/día. El resto de la producción se podrá utilizar en el desarrollo de nuevos productos con base en la semilla de alegría (Botanas, atole, harina, galletas, etc.).

Al aumentar la producción entrarán en juego las economías de escala, las cuales no son otra cosa que las reducciones en los costos de operación de la planta industrial, debidas a incrementos en su tamaño, aumentos en su período de operación por diversificación del producto, incremento de las actividades empresariales a través del uso de facilidades de organización, producción o comercialización de otras empresas.

La reducción en los costos unitarios de operación a través de las economías de escala, tiende a ampliar los radios máximos de captación de materia prima y de distribución de productos, permitiendo en lo general ampliar el tamaño de la planta.)

Uno de los factores limitantes de la dimensión de un proyecto industrial es la disponibilidad de recursos financieros. Estos recursos se requieren para hacer frente a las necesidades de inversión en activo, así como para satisfacer los requerimientos de capital de trabajo.

Los recursos financieros para la instalación de la -- planta procesadora de semilla de alegría, se podrán captar a través de las siguientes opciones:

- a) Formación de una cooperativa entre productores.
- b) Subsidio gubernamental.
- c) Préstamo bancario.
- d) Inversión privada.
- e) Sociedad en capital mixto. (Gobierno-Banca Privada--Agricultor).

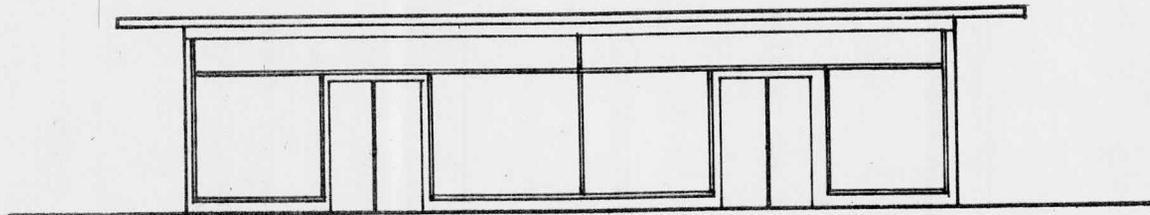
Es de hacer notar que actualmente funciona una cooperativa de productores de semilla de alegría en Tulyehualco, - D.F., la cual no ha logrado salir adelante por carecer de una tecnología adecuada, canales de distribución apropiados, recursos financieros y una buena organización.

La selección del tamaño de una planta también debe tomar en cuenta las características de los procesos y equipos. En algunas ocasiones para aumentar la capacidad instalada, se requiere de inversiones grandes y de periodos de construcción o instalación, en los cuales es necesario disminuir o aún suspender la producción, por lo que resulta aconsejable la selección de un tamaño inicial de planta, mayor que el determinado en función de otros factores.

Otros factores importantes en la selección del tamaño

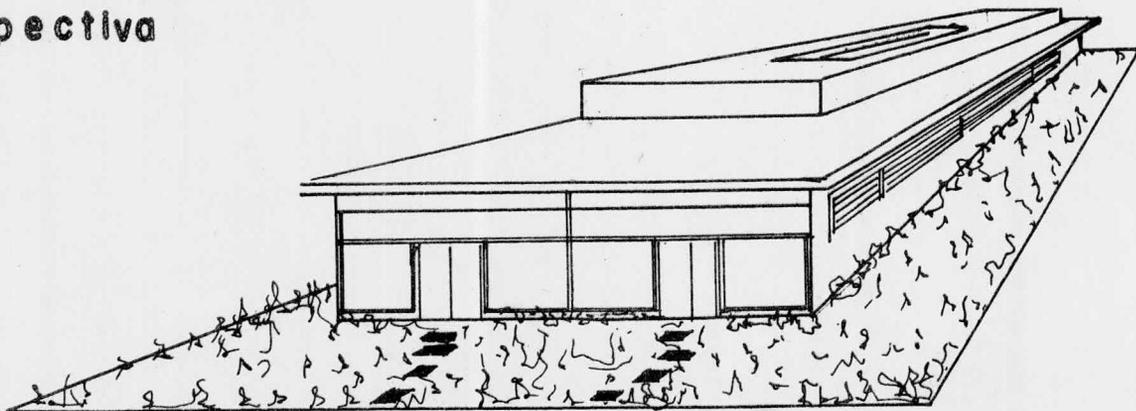
de la planta son: la mano de obra y la política económica; éstos también se analizaron en la localización de la planta.

En la página siguiente se presenta el plano de distribución de la planta procesadora de semilla de alegría.



Fachada
Esc: 1:100

Perspectiva



DESCRIPCION DE LA PLANTA PROCESADORA DE SEMILLA DE
ALEGRIA.

- 1.- Recepción.
- 2.- Oficina.
- 3.- Almacén de producto terminado.
- 4.- Almacén de materia prima.
- 5.- Laboratorio.
- 6.- Servicios para personal masculino.
- 7.- Servicios para personal femenino.
- 8.- Cuarto de caldera.
- 9.- Tanque evaporador.
- 10.- Marmita.
- 11.- Mezcladora.
- 12.- Tolva-extractor.
- 13.- Tostador.
- 14.- Llenadora-moldeadora.
- 15.- Enchocolatadora.
- 16.- Banda transportadora.
- 17.- Selladora (envasadora).
- 18.- Flejadora.

V LOCALIZACION DE LA PLANTA

En general la localización de una planta industrial se basa esencialmente en las mismas consideraciones que se toman en cuenta para decidir su tamaño, y tiene como objetivo obtener un costo mínimo unitario de operación.

La determinación del lugar donde se ha de instalar -- una planta se suele llevar a cabo en dos etapas: en la -- primera se realiza la selección del área general en que se estima conveniente localizar la planta; y en la segunda, -- se elige la ubicación precisa para efectuar su instalación.

De la ponderación adecuada de todos y cada uno de los diversos factores que influyen sobre la localización de -- una planta, dependerán las probabilidades de que se obtengan resultados económicos esperados.

(A) Factores determinantes de la localización de una planta industrial.

En la localización de una planta industrial los factores que inciden más vigorosamente son los siguientes:

- 1.- La localización del mercado de consumo.
- 2.- La localización de las fuentes de materias primas.

Estos dos factores junto con las características de -- las materias primas y las de los productos, tienen una influencia importante en los costos de transporte y frecuen-

temente en los rendimientos del producto por unidad de materia prima.

El predominante de uno u otro de esos factores en la localización de la planta, cuando no son coincidentes, dependerá de su incidencia en los resultados económicos esperados de dicha planta.

Además de los factores antes mencionados, también influye de manera importante en la selección de la localización de la planta los siguientes factores:

- 3.- Disponibilidad y características de la mano de obra.
- 4.- Facilidad de transporte.
- 5.- Disponibilidad y costo de energía eléctrica y combustibles.
- 6.- Fuentes de suministro de agua.
- 7.- Facilidad para la eliminación de desechos.
- 8.- Disposiciones legales, fiscales o de política económica.
- 9.- Servicios públicos diversos.
- 10.- Condiciones climatológicas.
- 11.- Actitud de la comunidad.

Con el fin de encontrar la localización más adecuada para la planta industrializadora de semilla de alegría, se analizaron éstos factores. Siendo los mercados de consumo y de abastecimiento las principales razones para la localización.

zación de una empresa de este tipo, se presentan dos opciones:

- A) En el Distrito Federal, por ser el principal mercado de consumo.
- B) En el municipio de Amayucan, el estado de Morelos, en donde se tendría el mercado de abastecimiento.

Al efectuar una comparación de los costos de transporte y de las pérdidas por mermas en los volúmenes y las cantidades de las materias primas y los productos; se considera pertinente establecer la planta en el Distrito Federal. Esto se debe principalmente a las características del producto, que es frágil, ligero e hidrocópico por lo que el instalar la planta en el Edo. de Morelos implicaría un aumento de los costos de empaque y transportación, así mismo las mermas serían mayores.]

[Las otras ventajas que presenta el Distrito Federal para la localización de la planta son:] Disponibilidad de mano de obra, facilidad de transporte, disponibilidad de energía eléctrica y combustibles, fuentes de suministro de agua, servicios públicos diversos, etc. [Sin embargo hay que sacrificar ciertas ventajas que se tendrían en el estado de Morelos, como son: Mano de obra barata, facilidades para la eliminación de desechos y sobre todo, se perderían las facilidades de una política fiscal y legal encaminada-

a favorecer centros de desarrollo industrial en el medio rural, lo que redundaría en beneficio tanto de la empresa como de la colectividad, así mismo se evitaría la migración hacia los grandes centros urbanos.

Dentro del Distrito Federal, habrá de señalar a Tulyehualco, como la población en donde se podría establecer la planta industrializadora de la semilla de alegría, ya que además de estar situada en una de las entradas de la ciudad de México, por donde llegaría precisamente la semilla, la carretera Xochimilco-Oaxtepec, que se encuentra dentro de la misma ciudad, en un lugar bien comunicado y con todas las ventajas antes enunciadas.]

B) Factores determinantes de la ubicación de una planta industrial.

[La determinación del sitio específico más conveniente para la ubicación definitiva de una planta industrial es el paso siguiente, después de que ha sido definida la zona de localización.

Para efectuar la selección del sitio preciso para instalar la planta es necesario disponer de información con respecto a las características físicas de la planta en proyecto y de sus requerimientos, sobre todo en lo que respecta a la ingeniería. Dentro de la información que es necesario tomar en cuenta para determinar la ubicación de la

planta se tiene la siguiente:

- 1.- El tipo de edificio que habrá de construirse.
- 2.- El área requerida inicialmente y para expansiones futuras.
- 3.- Las necesidades de líneas férreas, carreteras y otros medios de transporte.
- 4.- El consumo de agua, energía eléctrica, gas y otros -- servicios.
- 5.- El volúmen y características de las aguas residuales.
- 6.- Los volúmenes producidos de desperdicios, gases, humos, y otros contaminantes.
- 7.- Las instalaciones y cimentaciones requeridas para --- equipo y maquinaria.
- 8.- El flujo y transporte de materiales dentro de la planta.]

La información antes indicada y otra que en cada caso se requiere, servirá para seleccionar la ubicación específica de la planta, evaluando para ello los terrenos disponibles bajo las siguientes consideraciones:

- 1.- Superficie disponible en cada caso.
- 2.- Topografía del terreno.
- 3.- Características mecánicas del suelo.
- 4.- Costo del terreno.

- 5.- Proximidad de las vías de comunicación.
- 6.- Proximidad a los servicios públicos.
- 7.- Transportes urbanos y suburbanos disponibles.
- 8.- Servicios de desague, agua, luz, teléfono, gas, etc.
- 9.- Facilidades habitacionales, escuelas, hospitales y --
demás servicios requeridos por los trabajadores y sus fa--
milias.
- 10.- Futuros desarrollos en los alrededores del terreno.

VI DESARROLLO DE UN PRODUCTO DE CONFITERIA CON SEMILLA
DE ALEGRIA

El producto desarrollado es un dulce de alegría cubierto con chocolate, en forma de paleta. Su proceso de elaboración está basado en técnica utilizada para su manufactura en forma casera, habiéndosele realizado bastantes cambios, con el fin de lograr un producto estandar de calidad óptima.)

Para el desarrollo del nuevo producto se han tomado como parámetros los siguientes rubros:

- 1.- Si el producto satisface una necesidad del consumidor.
- 2.- Si el producto prototipo tendrá un volumen de ventas adecuado.
- 3.- El precio que el consumidor pagaría por el producto.
- 4.- El volumen y potencial del crecimiento del mercado.
- 5.- Las condiciones de competencia con otros productos similares y/o sucedáneos.

El dulce de alegría ya existente en el mercado se elabora manualmente, usando utensilios rústicos, inexactos y poco higienicos. No existe una estandarización del producto en lo que se refiere a textura, tamaño o sabor; esto es debido a los diferentes métodos caseros utilizados por las familias productoras del dulce. La mayor parte se vende a

granel, no cumpliendo con lo requerido por la Secretaría - de Salubridad y Asistencia; y por lo tanto se convierte en un foco de infección, ya que están expuestos a la intemperie.)

Por ser un producto netamente mexicano, de textura -- original, sabor agradable y de fácil digestión, se consideró que no existían problemas de aceptación entre los consumidores. Para comprobar lo anterior, se llevó a cabo pruebas de aceptación con cuestionarios entre una población representativa. Ver Anexo I

Al analizar los resultados se encuentran los siguientes datos:

- a) El 26 % de la población del Distrito Federal conoce el dulce de alegría.
- b) El 75 % de las personas que lo han consumido, gustan del dulce de elaboración casera aún cuando no conocen el lugar de procedencia ni la manera de elaborarlo.
- c) Lo compran siempre y cuando esté a su alcance, es decir, cuando logra encontrarse al vendedor, debido a que su venta no se realiza en forma constante.
- d) Manifestaron los entrevistados la falta de estandarización del producto.
- e) Los consumidores prefieren pagar un poco más, siempre y cuando el producto presente seguridad e higiene.

Al desarrollar el nuevo producto se trató de evitar - los inconvenientes que presenta el producto original, que se vende actualmente; poniéndose énfasis a la textura y sa bor, para lograr un producto estandar, así como en lograr que el dulce fuese práctico para el consumidor, por lo cual se dió forma de paleta al producto.]

Se seleccionó la bolsa de celofán como envase por ser resistente, no permitir una gran permeabilidad de gases y por transparencia que presenta, lo que permite observar el producto que se va a comprar.]

Con el fin de lograr la estandarización óptima del -- producto se realizaron estudios comparativos con diferentes porcentajes de miel y semilla de alegría.]

Primeramente se realizaron pruebas con diferentes por centajes de sólidos totales de la miel; obteniéndose como punto ideal 71°Bx.

Así mismo se trató de obtener el porcentaje de miel/se milla, más apropiado.]

Cuadro No. 1

% Miel (71°Bx)	% Semilla	Sabor	Textura	Apariencia
25	75	bueno	regular	buena
50	50	bueno	buena	buena
75	25	bueno	mala	mala

Al revisar el cuadro anterior se observan que la proporción más adecuada es la de 50 % de miel y de 50 % de semilla de alegría, ya que en los tres parámetros: sabor, textura y apariencia; obtienen una calificación de bueno.

También se realizó un estudio para obtener la proporción óptima entre cobertura de chocolate y grasa vegetal hidrogenada; como se observa en el cuadro anterior:

Cuadro No. 2

% Grasa	Chocolate	Sabor	Olor ,	Textura
10	90	bueno	bueno	regular
20	80	bueno	bueno	bueno
30	70	regular	bueno	bueno
40	60	malo	bueno	regular
50	50	malo	regular	regular
60	40	malo	malo	malo

La formulación con el 20 % de grasa resultó ser la más apropiada.

Es de hacer notar que el dulce de alegría que actualmente se expende al consumidor, está elaborado con miel de piloncillo y en muy raras ocasiones, se utiliza miel de abeja.

Debido al alto contenido de impurezas que presenta el piloncillo, así como al aumento de tiempo y equipo que requeriría para su purificación, se ha substituido la miel de piloncillo por miel de azúcar.

La formulación base para una paleta es la siguiente:

11 g de semilla de alegría
11 g de miel de azúcar (71°Bx.)
8 g de cobertura de chocolate
2 g de grasa vegetal
saborizante

Se hicieron pruebas con diferentes sabores para precisar cuales eran los más adecuados para estos productos, resultando, los sabores de fresa, chocolate, maple y naranja; ser los más idóneos.]

VII INGENIERIA DE PROYECTO

La ingeniería de un proyecto industrial denominado - pre-ingeniería en las fases anteriores al diseño detallado de la planta, tiene por objeto llenar una doble función: - primero, la de aportar la información que permite hacer -- una evaluación económica del proyecto y, segundo, la de establecer las bases técnicas sobre las que se construirá y - se instalará la planta, en caso de que el proyecto demues- tre ser económicamente atractivo.

Como parte del estudio de ingeniería de un proyecto - industrial es necesario preparar diagramas de proceso que - describirán gráficamente la trayectoria de las materias -- primas y las diferentes operaciones que se efectúan sobre- las mismas para obtener el producto final.

En la elección del sistema de producción se trató de - lograr un proceso sencillo, pero eficaz, con el fin de ob- tener los resultados más apropiados, apegándose a las si-- guientes especificaciones:

- a) Ajustarse a los volúmenes de producción previstos.
- b) Dar origen a productos que reúnan las especificacio-- nes que demanda el mercado.
- c) Ser factible de llevarse a cabo en los equipos que -- puedan ser obtenidos.]

Para la selección del proceso se tomaron en cuenta --
los siguientes factores:

- 1) Disponibilidad de la tecnología.
- 2) Calidad de los productos obtenidos.
- 3) Costos de producción.
- 4) Inversión requerida.
- 5) Rendimientos comerciales.
- 6) Balance de mano de obra.
- 7) Materias primas involucradas.
- 8) Facilidad y flexibilidad de operación.
- 9) Complejidad de la tecnología.
- 10) Posibilidad de desarrollo futuro.
- 11) Subproductos y residuos del proceso.
- 12) Riesgos involucrados en la operación del proceso.
- 13) Grado de dependencia de técnicos especializados.
- 14) Requerimientos y disponibilidad de los insumos.

DIAGRAMA DE BLOQUES DE ELABORACION DEL DULCE DE ALEGRIA

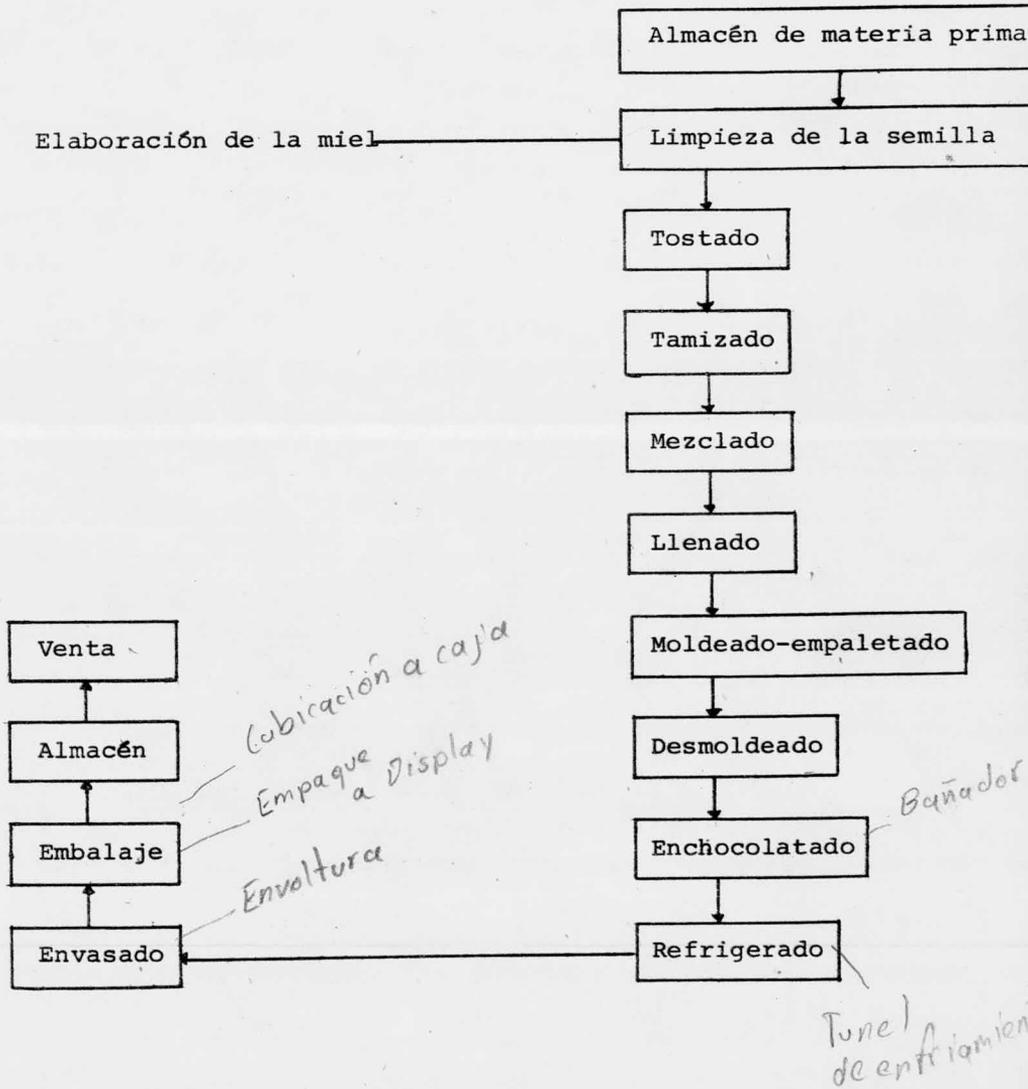
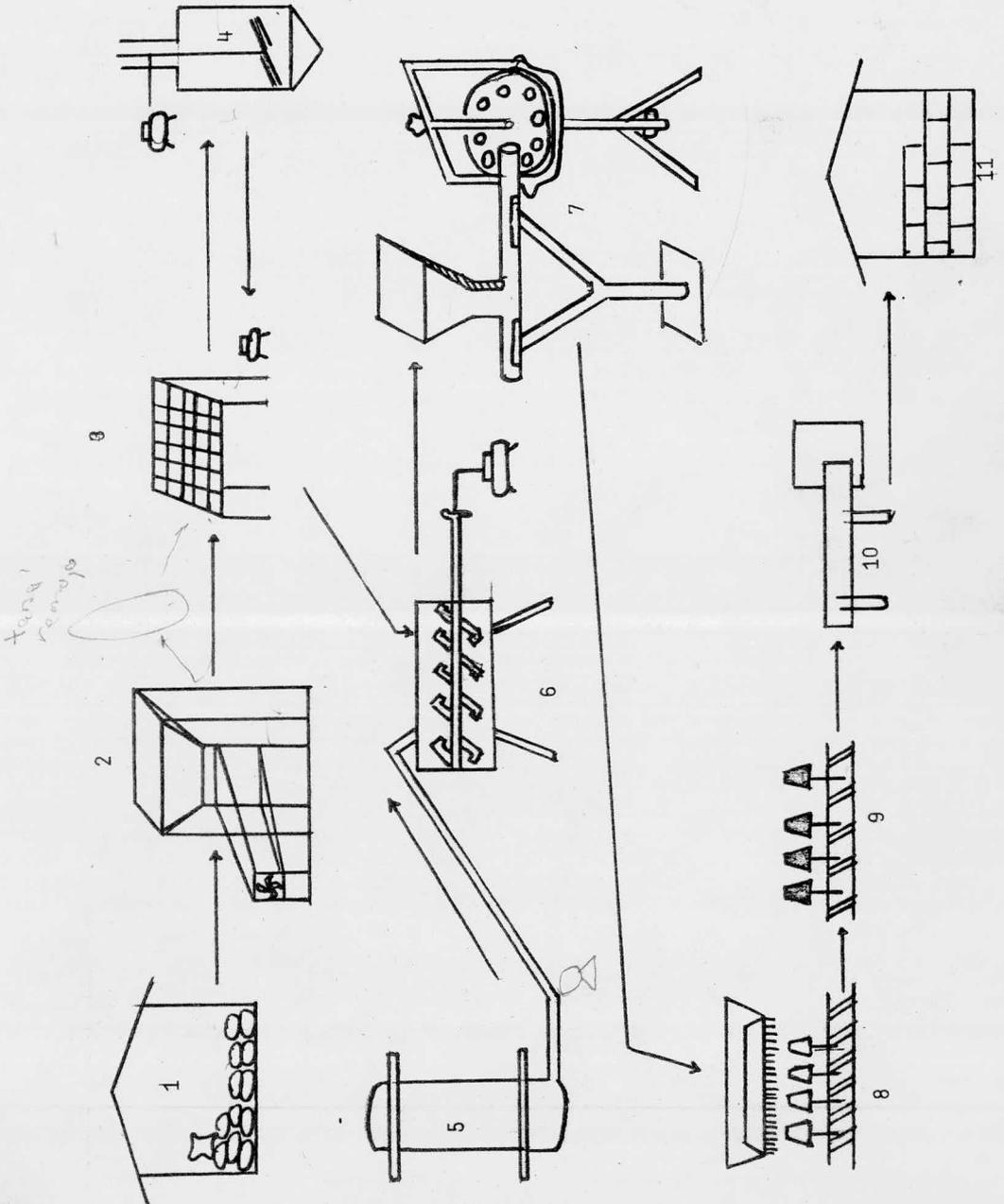
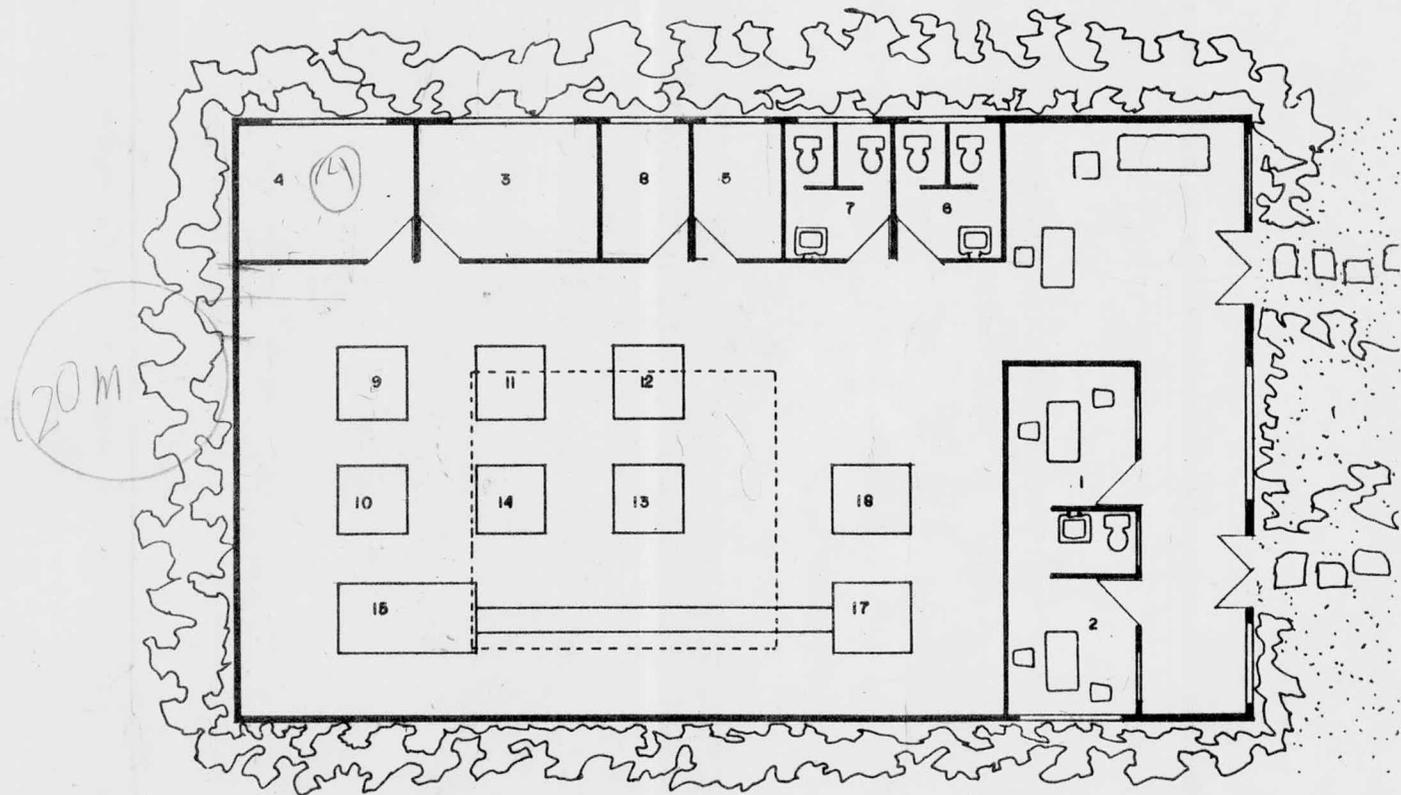


DIAGRAMA DE FLUJO



PLANO DE DISTRIBUCION DE LA PLANTA PROCESADORA



Esc: 1:100
Figura # 8

DESCRIPCION DEL DIAGRAMA DE FLUJO DE LA PLANTA ELABORADORA
DE SEMILLA DE ALEGRIA

- 1.- Almacén de materia prima.
- 2.- Tolva con extractor.
- 3.- mesa de cribado.
- 4.- Tostador de la semilla.
- 5.- Evaporador simple.
- 6.- Mezcladora de aspas.
- 7.- Llenadora de moldes.
- 8.- Baño de chocolate.
- 9.- Banda transportadora.
- 10.- Envasade en bolsas de celofán.
- 11.- Almacén de producto terminado.

En la integración de la línea de producción del dulce de alegría el principal obstáculo fué la carencia de equipo apropiado para éste proceso, debido a que nunca antes se ha industrializado esta semilla, así como por las características "sui-generis" que presenta el producto, por lo que se tuvo que recurrir a la innovación del equipo para -- ciertas operaciones o en el mejor de los casos a la adapta-- ción de maquinaria que se utiliza en industrias tales como las de panificación, confitería, chocolatera, cafetalera, -- etc.

Tang' pl semop de amaranto

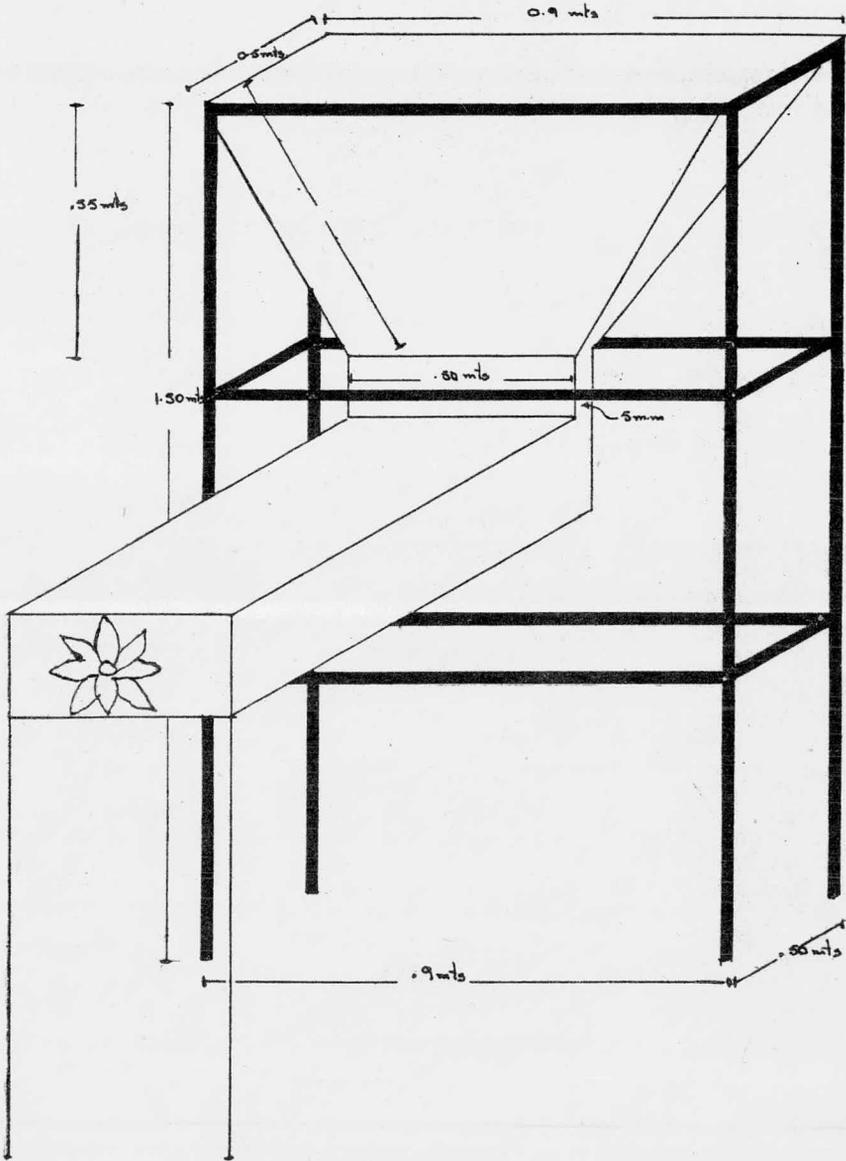
La descripción del equipo a utilizar en este estudio es la siguiente:

- 1) Tolva para limpiar la semilla, fabricada con lámina -- del No. 20. (Figura No. 9)
- 2) Extractor para instalarse en la tolva, consta de un -- motor de 1/70 HP, con un diámetro de 9" en las aspas -- y de 12" en el arillo.
- 3) Mesa de cribado, separador vibrante de 18" de diáme-- tro, con dos marcos especiales de 3" de altura, con -- sus respectivas bocas de descarga, con un motor de -- 1/4 HP, malla del No. 12 de tela de alambre en acero -- inoxidable.
- 4) Tostador para café en grano, esfera de 60 cm de diáme-- tro, consta de quemadores y horno (Camisa protectora).

- 5) Tanque evaporador con capacidad para 500 lts. de 700-mm de diámetro y 1220 mm de altura en su parte recta: en acero inoxidable, enchaquetado para trabajar con vapor de 4 Kg/cm^2 ; con agitador de 1.5 m de longitud por 2" de diámetro y sus áspas de 500 mm de diámetro y 15 de ancho, con salidas de 2 1/2 pulg.
- 6) Caldera con capacidad para desarrollar 200,000 btu/h (50,000 Kcal/h), con una superficie de calentamiento de 3.5 m^2 ; diámetro de 0.84 mm y altura de 1.53 mm, para una presión de 4 Kg/cm^2 .
- 7) Marmita fabricada en acero inoxidable, con una chaqueta de vapor para resistir una presión de 2 Kg/cm^2 .
- 8) Mezcladora de gavilanes para panificación, construida en acero inoxidable con un motor de 3 HP.
- 9) Llenadora-moldeadora. Consta de una tolva, tornillo sinfin, moldes empotrados con un excéntrico para el desmoldeado; todo está montado en un chasis. (Figura No. 10)
- 10) Baño de chocolate en cortina, con motor de 1/4 HP para recuperación de chocolate.
- 11) Banda transportadora de presión automática de 10 mts. de longitud. Con un motor de 2 HP para desarrollar una velocidad de 40 pies/min.
- 12) Moldes de 20 cavidades de acero inoxidable.

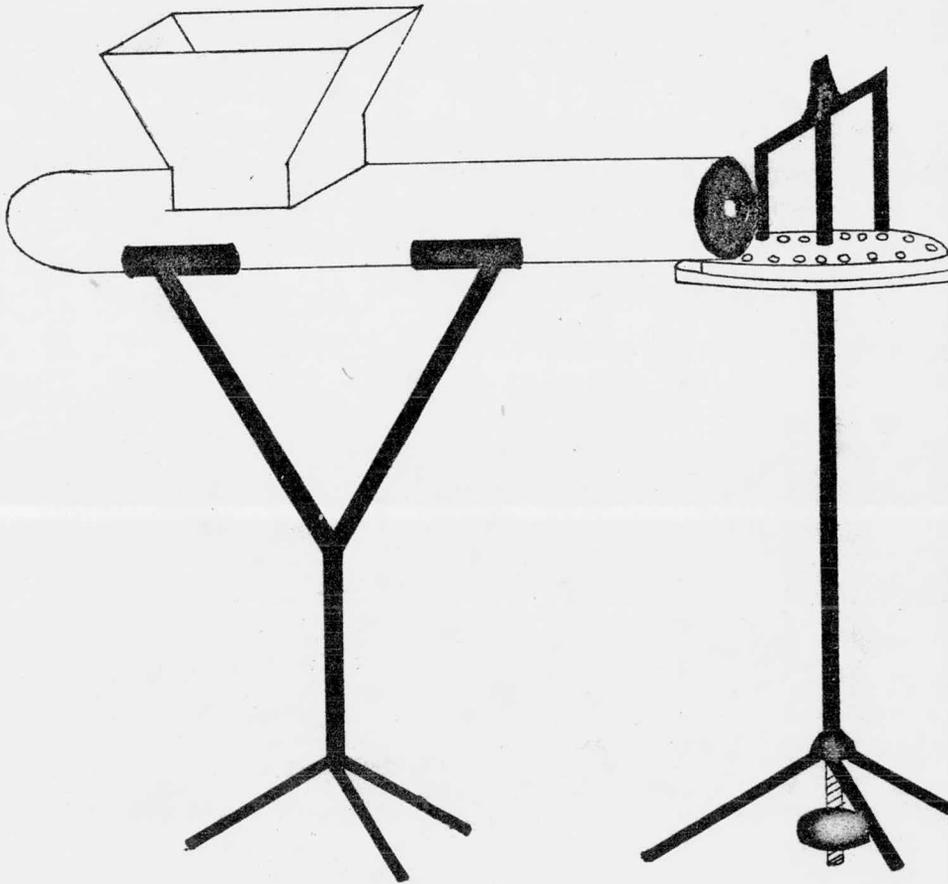
- 13) Selladora de resistencia eléctrica para bolsas de celofán, con un pedal adaptable para facilitar su manipulación.
- 14) Flejadora.
- 15) Báscula con capacidad de 120 Kg.

Figura No. 9



Tolva para limpiar la semilla con extractor.

Figura No. 10



Máquina llenadora-moldeadora.

VIII ESTIMACION DE LA INVERSION FIJA

Para llevar a cabo la materialización de un proyecto industrial se requiere asignarle recursos que se puedan -- agrupar en dos grandes grupos: a) los que requieren para la adquisición e instalación de la planta, y b) los requeridos para la operación de la misma.

Los recursos necesarios para la adquisición e instalación de la planta, constituyen la inversión fija del proyecto, y de los que requiere de la operación de la planta, una vez que se realice el proyecto, integran el capital de trabajo.

a) Inversión fija:

La inversión fija comprende el conjunto de bienes que no son motivo de transacciones corrientes por parte de la empresa. Se adquieren generalmente durante la etapa de -- instalación de la planta y se utilizan a lo largo de su vida útil.

Los rubros que integran la inversión fija se suelen clasificar en tangibles e intangibles; entre los primeros están la maquinaria y el equipo, que están sujetos a depreciaciones y, a obsolescencia, y el terreno que no lo está --- mientras que en los segundos se encuentran los gastos de - organización que se amortizan en plazos convencionales.

Los principales rubros que componen la inversión fija son los siguientes:

- 1) Investigaciones y estudios previos así como la elaboración del proyecto final.
- 2) Organización de la empresa.
- 3) Patentes y conocimientos técnicos especializados.
- 4) Terreno para la instalación de la planta.
- 5) Maquinaria y equipo, así como su instalación.
- 6) Obra civil.
- 7) Servicios auxiliares de instalaciones complementarias.
- 8) Ingeniería, supervisión y administración de la instalación.
- 9) Puesta en marcha de la maquinaria.
- 10) Intereses originados sobre capital durante la organización del proyecto.
- 11) Imprevistos o contingencias.

Estimación de la inversión fija:

Para la estimación de la inversión fija se utilizará el factor de Lang aplicado al costo de adquisición del equipo, en la siguiente forma:

$$I = E \times L$$

En donde:

I: Inversión fija de la planta proyectada.

E: Inversión en equipo básico de la misma planta.

L: Factor de Lang que depende fundamentalmente del estado físico de los materiales en proceso.

Para procesos que manejen sólidos es de 3.0

Costo de adquisición del equipo básico:

1.- Tolva	\$	1,500.00
2.- Extractor	\$	2,000.00
3.- Mesa de cribar	\$	35,500.00
4.- Tostador	\$	40,000.00
5.- Tanque evaporador	\$	35,000.00
6.- Caldera	\$	50,000.00
7.- Marmita	\$	18,000.00
8.- Mezcladora	\$	35,000.00
9.- Llenadora moldeadora	\$	50,000.00
10.- Moldes (3)	\$	1,200.00
11.- Baño de chocolate en cortina	\$	50,000.00
12.- Banda transportadora	\$	40,000.00
13.- Selladora	\$	1,500.00
14.- Flejadora	\$	5,000.00

15.- Báscula	\$ 4,000.00
	<hr/>
TOTAL	\$ 368,700.00

Sustituyendo en la fórmula, tendremos:

$$I = E \times L$$

$$I = \$ 368,700.00 \times 3.0$$

$$I = \$ 1,106,100$$

Por lo tanto, la inversión fija de la planta proyectada se estima en \$ 1,106,100.00

Se denominará capital de trabajo a los recursos económicos que utilizará la empresa para atender las operaciones de producción, distribución y venta de los productos elaborados.

En una industria manufacturera como la presente no basta con los equipos e instalaciones para obtener producción, es preciso mantener un acopio de materias primas, repuestos para financiar las cuentas por cobrar, efectivo en caja para hacer pagos y gastos de operación, todo lo cual representa el capital de trabajo.

La suma de inversión y capital de trabajo representa la inversión total de capital del proyecto (*)

ESTIMACION DEL CAPITAL DE TRABAJO

Los principales renglones que es necesario considerar para estimar el capital de trabajo son los siguientes:

- 1.- Inventario de materias primas.
- 2.- Inventario de productos en proceso.
- 3.- Inventario de producto terminado.
- 4.- Cuentas por cobrar.
- 5.- Dinero en efectivo.
- 6.- Cuentas por pagar.

(1) Inventario de materias primas.]

MATERIA PRIMA	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD/DIA	\$/MES (25 días)
Semilla de alegría	\$ 15,00 Kg.	60 Kg.	\$ 22,500.00
Azúcar	6.00 Kg.	50 Kg.	1,500.00
Saborizantes	200.00 Kg.	350 ml.	1,750.00
Cobertura de chocolate	30.00 Kg.	30 Kg.	22,500.00
Grasa vegetal	12.00 Kg.	7.5Kg.	2,250.00
Bolsa de celofán	140.00/1000 B.	5000 Bolsas	17,500.00
Cajas de cartón	3.20/caja (150 piezas)	34 cajas	2,720.00
palitos	13.00/1000	5000 palitos	1,625.00

Por lo tanto el inventario de materias primas sería de \$ 72,345.

(2) Inventario de productos en proceso.

Los productos en proceso implican los siguientes rubros:

- a) Tiempo de elaboración requerido por unidad de producto.
- b) Volumen de producción.
- c) Insumos que requiere la elaboración del producto.
- d) Costo unitario de los insumos.
- e) Ritmo de suministro de cada insumo.

Para obtener un orden de magnitud de este concepto -- se multiplicará la capacidad mensual de producción por el costo unitario de manufactura del producto.

La capacidad mensual de producción equivale a 125,000 paletas.

Por lo tanto el inventario de los productos en proceso es igual a \$ 100,000.00

(3) Inventario de producto terminado.

La cantidad de almacenado debe estar en armonía con - el ritmo de ventas. En la determinación del volumen de producto que debe formar este inventario es necesario tomar - en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Las fluctuaciones en el nivel de ventas.
- b) Las características del producto.
- c) El costo de almacenamiento del producto.
- d) La diversidad de productos a elaborar en la planta.
- e) El costo de manufactura de los productos.

- f) La capacidad de producción de la planta.
- g) La capacidad financiera de la empresa.
- h) La dimensión del lote mínimo económico de producción.

En ausencia de datos específicos, en los estudios exploratorios sobre proyectos industriales, el valor del inventario de producto puede considerarse igual a un mes de producción, valuando al costo de manufactura.

Consecuentemente el inventario del producto terminado sería igual a \$ 100,000.00

(4) Efectivo en caja.

Todas las empresas requieren para su operación, de dinero en efectivo, en caja o en cuenta corriente, para el pago de sueldos y salarios, y para cubrir gastos menores e imprevistos en servicios y materiales.

El efectivo en caja se estima de una manera preliminar considerando un mes de producción valuado al costo de manufactura: por lo tanto se considera de \$ 100,000.00 el efectivo necesario en caja.

(5) Cuentas por cobrar.

Principalmente por razones de competencia en el mercado, las empresas venden sus productos dando un plazo a los compradores para efectuar sus pagos, lo que hace necesario incrementar el capital de trabajo para cubrir este concepto. La dimensión de estas cuentas por cobrar dependerá del nivel de ventas de la empresa; suponiendo que se trabajara

con un crédito comercial de 30 días de pago neto y que la producción es de 125,000 paletas mensuales a un precio de \$ 3.00 se tendrá que considerar \$ 375,000.00 por concepto.

(6) Cuentas por pagar a proveedores.

El monto del capital de trabajo se reduce a través del financiamiento de la operación de la empresa por los proveedores de los insumos, lo cual generalmente no le representa costo adicional alguno por concepto de intereses. La magnitud de estas cuentas por pagar dependerá básicamente del volumen de producción y los plazos de pago que otorguen los proveedores.

Teniendo en cuenta una producción de 5000 paletas diarias y que se contará con un crédito comercial de 30 días para realizar el pago, se le asignará el costo de la producción en un mes, la cual es de \$ 100,000.00

El capital de trabajo requerido para ésta planta se determinará sumando el valor de los inventarios en materias primas, productos en proceso, productos terminados, efectivo en caja y cuentas por cobrar, y restando a esta suma el monto de las cuentas por pagar.

Inventario en materias primas	\$ 72,345.00
Inventario en productos en proceso:	\$ 100,000.00
Inventario en productos terminados:	\$ 100,000.00
Efectivo en caja:	\$ 100,000.00

Cuentas por cobrar:		\$ 375,000.00
	TOTAL	<hr/>
		\$ 747,345.00
Cuentas por pagar	(-)	\$ 100,000.00
		<hr/>
Capital de trabajo:		\$ 647,345.00

La suma de la inversión fija y el capital de trabajo representa la inversión total que se habrá de requerir para llevar a cabo el proyecto.

Inversión fija:	\$ 1,106,100.00
Capital de trabajo:	\$ 647,345.00
INVERSION TOTAL	\$ 1,753,445.00

(7) Sueldo de personal administrativo :	
a) Administrador	\$ 0.04
b) Secretaria	\$ 0.03
c) Técnico responsable de la producción	\$ 0.053
(8) Otros gastos de administración :	
a) Teléfono	\$ 0.005
b) Gastos del vehículo	\$ 0.005
	TOTAL \$ 0.772

La disminución en el valor de los activos fijos o depreciación es de 7 % para los equipos de alto desgaste, 20 % para el equipo de transporte y 3 % para la obra civil.

Los gastos de organización, los de ingeniería, los de prueba - y puesta en marcha de la planta así como otros gastos relacionados con la realización del proyecto que no se traducen en activos tangibles, se amortizan a una tasa del orden del 10 % .

El costo final por manufactura del producto sería de :

\$ 0.80 por unidad.

X EVALUACION DEL COSTO UNITARIO DEL PRODUCTO

(1) Materia prima :

a) Semilla de alegría	\$ 0.18
b) Azucar	\$ 0.06
c) Saborizante	\$ 0.01
d) Cobertura de chocolate	\$ 0.18
e) Grasa vegetal	\$ 0.02

(2) Materiales y servicios :

a) Palillo	\$ 0.013
b) Bolsa de celofán	\$ 0.014
c) Caja para embalaje	\$ 0.021
d) Agua	\$ 0.010
e) Energía eléctrica	\$ 0.010
f) Combustible	\$ 0.010

(3) Mano de Obra directa :

a) Obreros (2)	\$ 0.044
----------------------	----------

(4) Mano de obra indirecta :

a) Chofer	\$ 0.03
b) Ayudante	\$ 0.022

(5) Mantenimiento y reparación

(6) Seguros del área de producción	\$ 0.005
--	----------

XI RESUMEN

El monopolismo, los bajos precios de garantía, el expansionismo urbano y la falta de tecnología adecuada, han provocado la disminución del cultivo de alegría, hasta casi su extinción.

La semilla de alegría pertenece a la familia de las amarantáceas y son hierbas anuales, rectas con las hojas alternas y las flores en cimas reunidas en espigas.

El análisis bromatológico de la semilla de alegría, arroja el siguiente resultado:

Carbohidratos asimilables:	50.60 %
Proteínas:	14.16 %
Lípidos:	6.50 %
Fibra cruda:	15.70 %
Cenizas:	2.70 %
Humedad:	10.25 %

El aceite de la semilla de alegría está constituido por 43.95 % de ácido linoléico, el cual es un ácido graso esencial para el organismo humano.

Se desarrolló un producto de dulce de alegría, en forma de paleta y cubierto de chocolate, con el fin de tener un producto base para la comercialización de la semilla de alegría y a partir de ésta se siguiesen desarrollando otros

productos con base en la misma semilla.

Para efectos de diseño de la planta procesadora, se han considerado 5,000 paletas de producción diaria. La planta estaría localizada en Amayucan, Mor. o bien en el Distrito Federal, (Tulyehualco).

En la integración de la línea de producción del dulce el principal obstáculo fué la carencia de equipo apropiado para éste proceso, debido a que nunca antes se ha industrializado esta semilla, así como a sus características "sui-generis", que presenta el producto, por lo que se tuvo que recurrir a la adaptación de equipo para ciertas operaciones o en el mejor de los casos, a la adaptación de maquinaria que se utiliza en industrias tales como las de panificación, confitería, chocolatera, cafetalera, etc.

La estimación de la inversión fija se determinó mediante la fórmula de Lanġ, siendo de \$ 106,100.00. El capital de trabajo se calculó en \$ 647,345.00. La inversión total resultó de \$ 1,753,445.00.

El precio final por manufactura del producto es de \$ 0.80 por unidad; el precio al público oscilará alrededor de \$ 3.00

XII CONCLUSIONES

Conforme a los datos recopilados acerca de la semilla de alegría, se podrá apreciar el valor alimenticio, así como su buena adaptación y rendimiento. Su contenido proteico (14.16%), así como su alto contenido de ácido linoléico (43.95%), indican su potencialidad como fuente complementaria de nutrientes en la dieta del mexicano.

Siendo la alegría un cultivo que paulatinamente va extinguiéndose y conociendo su valor alimenticio; se ha considerado que es necesario impulsar la expansión de su cultivo, con miras al aprovechamiento de la misma en la elaboración de nuevos productos; y la mejor forma de lograr este impulso es creando condiciones atractivas para su producción, por lo cual una planta industrializadora de esta semilla vendría a lograr que el cultivo de la semilla de alegría sea rentable. En el presente trabajo se presenta un anteproyecto para la industrialización de la semilla de alegría como una contribución al problemático campo de alimentación mundial.

XIII BIBLIOGRAFIA

- (1) López Martínez, Ma. del Carmen.
Estudio analítico de la semilla de alegría.
Tesis. Escuela Nac. de Ciencias Químicas.
1972.

- (2) Magaloni Duarte, Ignacio.
Educadores del mundo.
b. Costa Amic, editor.
México, D.F. 1969.

- (3) Robelo, Cecilio.
Diccionario de aztequismos.
Ed. Fuente Cultural
Cuernavaca, México, 1904 .

- (4) Ruiz de Alarcón, Fray Hernando. (1629)
Tratado de las supersticiones y costumbres gentílicas
que hoy viven entre los naturales de esta Nva. España.
Tomo VI de los Anales del Museo Nacional de México.
1900.

- (5) Sanchez Sanchez, Oscar.
La flora del valle de México.
Editorial Herrero, S.A.
México, D.F. 1976.

ANEXO I

CUESTIONARIO

- 1) Edad:
- Menor de 16 años. ()
- de 16 a 25 años. ()
- de 25 a 50 años: ()
- mayor de 50 años. ()
- 2) ¿Conoce Ud. el dulce de alegría?
- (SI) (NO)
- 3) ¿Lo compra frecuentemente?
- (SI) (NO)
- ¿Porque? -----
-
- 4) ¿Que le desagrada más del producto?
-
- 5) ¿Que le agrada más del producto?
-
- 6) ¿Pagaría Ud. más por un producto similar, que le garan
tice mayor higiene que el producto original?
- (SI) (NO)
- 7) ¿Le gusta alegrillín?
- (SI) (NO)
- 8) La presentación es:
- Buena ()
- Regular ()
- Mala ()

9) El sabor se considera:

Acceptable ()

Regular ()

Desagradable ()

10) La consistencia de la paleta de alegría es:

Firme ()

Chiclosa ()

Suave ()

Dura ()

Desmoronable ()

11) ¿Cuántas paletas consumiría por semana?

(o) (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9 o más)

12) ¿Está Ud. dispuesto a pagar \$ 3.00 por este producto?

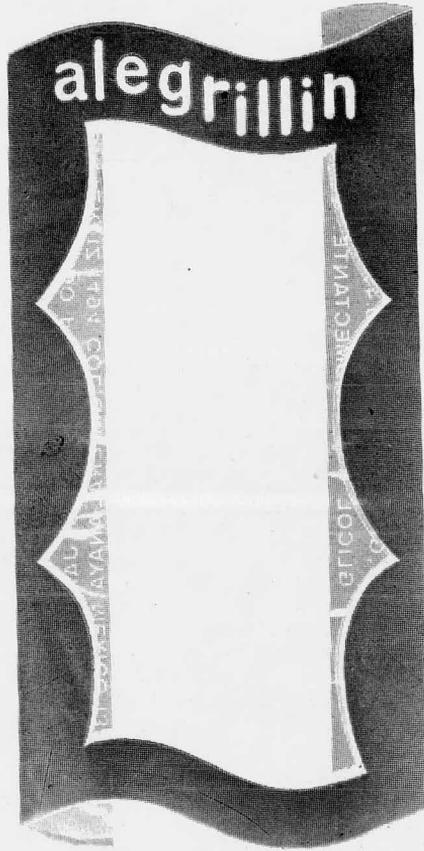
(SI) (NO)

13) Comentarios: -----

ANEXO II



ANEXO III



DETRAS DE TODA ALEGRIA HAY UNA QUIMERA