

24
20



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**

FACULTAD DE QUIMICA

**ANTEPROYECTO PARA FABRICAR SEMIELA-
BORADOS DEL GRANO DE CACAO EN EL
ESTADO DE CHIAPAS**

**Trabajo Monográfico Mancomunado de Actualización
Que para obtener el Título de:**

Ingeniero Químico

P r e s e n t a n

AURORA ROSALVA CHAVARRIA MONTORO

MICHEL ABRAHAM KURI HANNA



**EXAMENES PROFESIONALES
FAC. DE QUIMICA**

México, D. F

1986



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 está 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.

INDICE

CAPITULO I INTRODUCCION

CAPITULO II GENERALIDADES

- 2.1 Métodos de beneficio
- 2.2 Subproductos del cacao
- 2.3 Control de calidad del grano de cacao
- 2.4 Producción en México

CAPITULO III DESCRIPCION DEL PRODUCTO

- 3.1 Licor de Cacao
- 3.2 Manteca de Cacao
- 3.3 Torta de Cacao
- 3.4 Cocoa

CAPITULO IV DIAGRAMA DE ELABORACION

- 4.1 Diagrama de flujo
- 4.2 Descripción del Proceso y del equipo
- 4.3 Análisis Económico de la planta
- 4.4 Presupuestación de la planta
- 4.5 Presupuesto de gastos de operación

CAPITULO V LOCALIZACION DE LA PLANTA

- 5.1 Situación Geográfica y Económica de Chiapas.
- 5.2 Descripción de la región de Pichucalco
- 5.3 Consideraciones sobre los aspectos técnicos de la empresa.

INDICE

CAPITULO VI ESTUDIO ECONOMICO

- 6.1 Factores determinantes del área de mercado
- 6.2 Análisis de la demanda
- 6.3 Situación actual de la demanda
- 6.4 Situación futura de la demanda
- 6.5 Consumo Nacional proyectado
- 6.6 Consumo Nacional per cápita.
- 6.7 Análisis de la oferta
- 6.8 Balance oferta-demanda
- 6.9 Comercialización

CAPITULO VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPITULO VIII BIBLIOGRAFIA

CAPITULO I

INTRODUCCION

Originario de Mesoamérica, el cacao, en el siglo XIV ya se cultivaba en México, con muy buenos rendimientos. Era tan apreciado en el mundo prehispánico, que los aztecas lo recibían como parte del tributo de numerosos pueblos sometidos a la Gran Tenochtitlán. Hernán Cortés habla del cacao en sus Cartas de Relación, y en la quinta de ellas relata su difícil marcha por la cuenca del río de Tabasco y escribe con más frecuencia del cacao porque ahí encontraba y encuentra su medio natural este cultivo.

Bernal Díaz del Castillo, dejó testimonios del aprecio que tenían los indígenas al cacao, que junto con el oro servía para la compra de los esclavos: "...desde allí pasó otro río en puentes que hicimos de maderos, y luego un estero y llegó a otro gran pueblo que se dice Copilco, y desde allí comienza la provincia que llaman La Chontalpa, y estaba toda muy poblada y llena de huertas de cacao, y muy de paz. "

Desde entonces se sabe que La Chontalpa es la región donde existen grandes plantaciones de cacao, prevaleciendo en el país como la de mayor producción.

Bernal Díaz del Castillo también afirma: "... los indios y caciques tenían cantidad de indios e indias por esclavos, y que los vendían y contrataban con ellos como contrata cualquier mercadería y andaban indios mercaderes de plaza en plaza y de mercado en mercado vendiéndolos y troncándolos a oro, mantas y cacao..."

Los relatos de los conquistadores demuestran la utilización del cacao para efectuar los trueques: sin dejar de ser importante en los pueblos precolombinos en cuanto a alimento y otros usos.

En su segunda carta, Cortés habla del cacao preparado y en ella narra: "...es suficiente una taza de la deliciosa bebida para sostener las fuerzas de un soldado durante todo un día de --marcha..."

Hernán Cortés fué el primer europeo en advertir las cualidades nutritivas del grano, sin imaginar que éste producto de las tierras tropicales de América sería una de las principales aportaciones para la alimentación humana. El grano era elemento esencial en la vida indígena, aunque no figuraba como alimento fundamental. No obstante, el grano más fino que se obtenía era destinado a la mesa de los grandes señores.

Para utilizarlo como alimento, era secado al aire conservándolo en esas condiciones para después tostarlo en vasijas de --tierra, con lo que empezaba a desprender su aroma y se podía en tonces descascarar fácilmente a mano. Luego se molía en una piedra rectangular, "metate", bien frío para prepararlo en polvo --bien caliente, a fin de formar una masa redondeada. Mientras --era molido se colocaba un pequeño bracero debajo del metate, para que con el calor se desprendiera la manteca, que se empleaba como remedio medicinal para curar heridas y ciertas enfermedades cutáneas. El cacao al ser consumido se mezclaba con maíz --tostado, molido, vainilla, chile y otros ingredientes.

La costumbre de usar el cacao como moneda no logró ser eliminada a la llegada de los españoles, porque si bien, el último emperador azteca Moctezuma y el primer blanco, Hernán Cortés personificaron un cambio de poder y de civilización: las costumbres indígenas no pudieron ser eliminadas totalmente, ya que en las actividades comerciales la acuñación de moneda la desplazo como medio de cambio; sin embargo, el arraigo que tenía este grano entre los indígenas obligó al virrey Antonio de Mendoza a implantar su uso como moneda fraccionaria en las pequeñas transacciones. (La base para contarlos era el número 20 y 1600 granos tenía el valor de un peso en oro).

La masa preparada por los indígenas única combinación base en el cacao hasta entonces, era demasiado amarga para el gusto europeo, esto dio lugar a algunas modificaciones en su preparación. Se le agregó azúcar y posteriormente leche, con lo que su uso se extendió rápidamente por Europa, naciendo el chocolate tal y como se conoce hoy en día. Estas innovaciones dieron lugar a la extensión del cultivo hacia Filipinas, Java, Ceylán y la isla Africana Fernando Poo.

CAPITULO II

GENERALIDADES

En los primeros años de la conquista, México fué el principal abastecedor de cacao para España, que mantuvo en secreto la existencia del grano por casi un siglo. Las riquezas de América, entre ellas el cacao, originaron la lucha entre españoles, franceses, ingleses, portugueses y holandeses quienes se disputaron -- los beneficios de las Colonias.

Afirman algunos historiadores que, hacia el siglo XVII las incursiones de la piratería se multiplicaron y corsarios ingleses desembarcaron en las costas de Tabasco y robaron entre otras cosas el cacao, que sembraron después en sus posesiones. A finales del siglo XIX la industria chocolatera alcanzó gran auge, por lo que las áreas de cultivo del continente Africano se extendieron y fué llevado a la costa Septentrional de Africa para ser plantado en Camerún, Costa de Marfil, Ghana y Nigeria.

En 1926 estos países se convirtieron en los principales productores del mundo y actualmente controlan el 65 % de la producción mundial. En México, durante la dominación española se introdujeron nuevos productos como la vid, el olivo y el trigo y se empezó a utilizar el arado y el caballo, sin embargo, el cultivo del cacao pasó a un segundo término, ya que la economía en la -- Nueva España se orientó en base a la actividad minera y al fomento de los nuevos cultivos.

Con el triunfo de la Revolución se inició el reparto de tierras a los campesinos, pero el abandono en que se tuvo por tan--

tos años el cultivo del cacao originó la propagación de plagas y enfermedades que daban como resultado escasos rendimientos -- por árbol. Buscando aumentar el rendimiento por árbol, se introdujo en 1930 el cacao de tipo " Forastero " más resistente a las plagas y enfermedades, pero de menor calidad al " Criollo " cultivado desde antes de la Conquista. El estado de Tabasco es el primer productor de cacao del país, siendo este cultivo el principal producto agrícola de la entidad desde 1960.

El árbol del cacao crece en zonas tropicales y requiere de humedad en el ambiente y de sombra para desarrollarse adecuadamente. En el tronco y en las ramas principales crecen flores cuyo polen es muy pegajoso como para dispersarse por el viento. -- Hasta muy recientemente se ha descubierto que el agente que transfiere el pólen de una flor a otra es un mosquito.

Crece muchas flores, sin embargo muy pocas se desarrollan hasta convertirse en vainas. Estas vainas maduran en 5 ó 6 meses y alcanzan un tamaño entre 15 y 25 cms. de largo y de 7 a 10 cms. de diámetro. Cada una de estas vainas contiene en su interior entre 20 y 40 semillas de cacao rodeadas por una pulpa tipo mucílago semejante a la guanábana.

Estas semillas una vez fermentadas y secas o bien lavadas y secas constituyen lo que comercialmente llamamos " Cacao ".

El cacao, como se dijo antes, se divide en tres tipos " Criollo " " Forastero " y un tercer tipo conocido como " Trinitario "

que es básicamente una mezcla entre Criollo y Forastero.

El tipo comercial más importante actualmente es el Forastero. El Criollo y el Trinitario habían entrado en la categoría de finos o de mejor sabor, exigiendo un precio mayor, sin embargo, - con el aumento de precio que ha habido en los últimos años, estos tipos de cacao han ido desapareciendo, sobre todo por el -- cuidado especial que requiere el cultivo con un menor rendimiento que el Forastero.

II-1 METODOS DE BENEFICIO.

II-1-a CACAO LAVADO SIN FERMENTAR.

Este tipo de cacao lavado sin fermentar consiste en lavar el grano y luego ponerlo a secar, sin pasar por el proceso de fermentación. El tipo de secado puede ser natural, " secado al sol" o artificial, con una secadora.

II-1-b CACAO FERMENTADO.

Una vez que las vainas han sido cortadas del árbol, se parten y se sacan de su interior las semillas con el mucílago y se colocan en cajas de madera de aproximadamente 1 M³ para que de inicio su fermentación que dura de 6 a 7 días. Durante el primer día el mucílago se torna líquido y se escurre, se desencadenan reacciones químicas que hace que se eleve la temperatura.

Los primeros días se lleva a cabo una fermentación de tipo anaeróbica, es decir sin oxígeno. Para lograr esto, los dos pri-

meros días no se mueve el cacao y los días posteriores cambian el cacao a diario de una caja a otra para ponerlo en contacto con el aire.

Durante éste proceso hay un desdoblamiento químico de los componentes del cacao, lo cual caracterizará el sabor del mismo. Así mismo, se genera ácido acético y se volatiliza, de ahí el olor ácido que se percibe al entrar en la bodega de cacao, o bien en el tratamiento térmico en las conchas.

Una vez pasados los 6 días de fermentación, el cacao es secado y en algunas ocasiones se lleva antes del proceso de secado. La forma en que regularmente se seca es en grandes charolas o mesas de cemento donde se extiende el grano fermentado y se sujeta a temperaturas para secarlo y posteriormente transferirlo a almacenaje. Actualmente se han implementado ya otros tipos de secadores.

Un secado adecuado y uniforme es de vital importancia para evitar el desarrollo de hongos que impartirán un mal sabor al producto terminado, además de la contaminación que puede crear por aflatoxinas. Un 8% de humedad es el límite superior crítico sobre el cual tenderán los hongos a desarrollarse. El porcentaje de humedad óptima en este punto es de 6.5%. Durante la fermentación, la textura del cotiledón se modifica de una masa compacta a una masa llena de algunos otros componentes diversos. También el color cambia, por ejemplo, en el tipo Forastero que es el que comúnmente recibimos, el color del interior del grano pa

sa de color violeta a color café-violáceo, hasta tener un color café oscuro. Si el grano no ha sido fermentado correctamente - puede llegar a tener un color gris pizarroso, debido a que se - pasó de fermentación y resultará el producto con un sabor amargo y astringente.

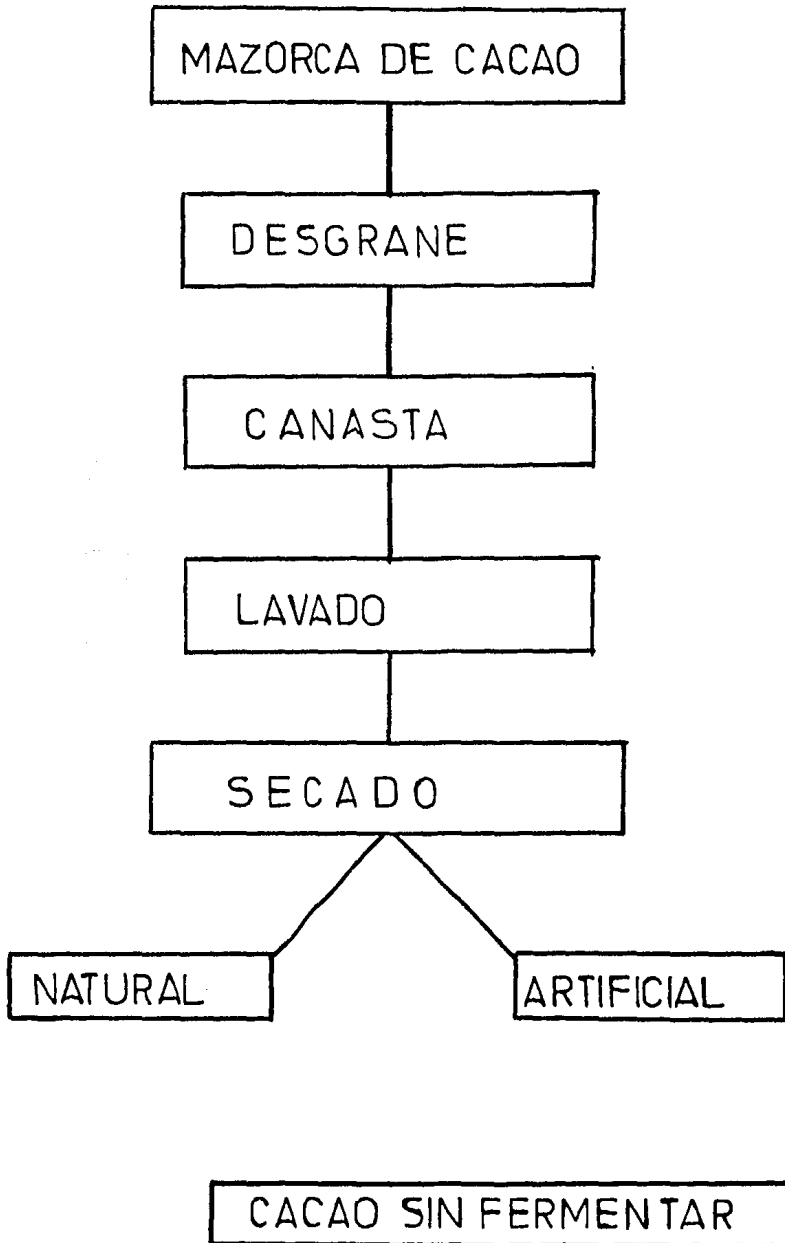
II-1-c CACAO FERMENTADO Y LAVADO

En este caso se lava el mucílago desde el momento de extraerlo de la vaina. La diferencia básica que hay entre estos dos tipos es que el fermentado ha adelantado su proceso de desarrollo de sabor mediante el desdoblamiento de componentes químicos en su estado entero que impide la percepción de una gran gama de - sabores.

Es necesario mantener el cacao en lugar seco y fresco. Si por algún motivo el cacao se mojara ó humedeciera, tenderá a facilitar el crecimiento de hongos que alterarían el sabor, además de poder causar enfermedades por sustancias como aflatoxinas.

El cacao, como la mayoría de los alimentos tiende a envejecer, de manera que es necesario mantener localizado e identificado cada lote según el orden cronológico de llegada a la planta. En éste orden deberá ser surtido a producción para evitar - envejecimiento y alteración del sabor del mismo.

DIAGRAMA DE PROCESO



MAZORCA DE CACAO

DESGRANE

CUBAS DE
FERMENTACION

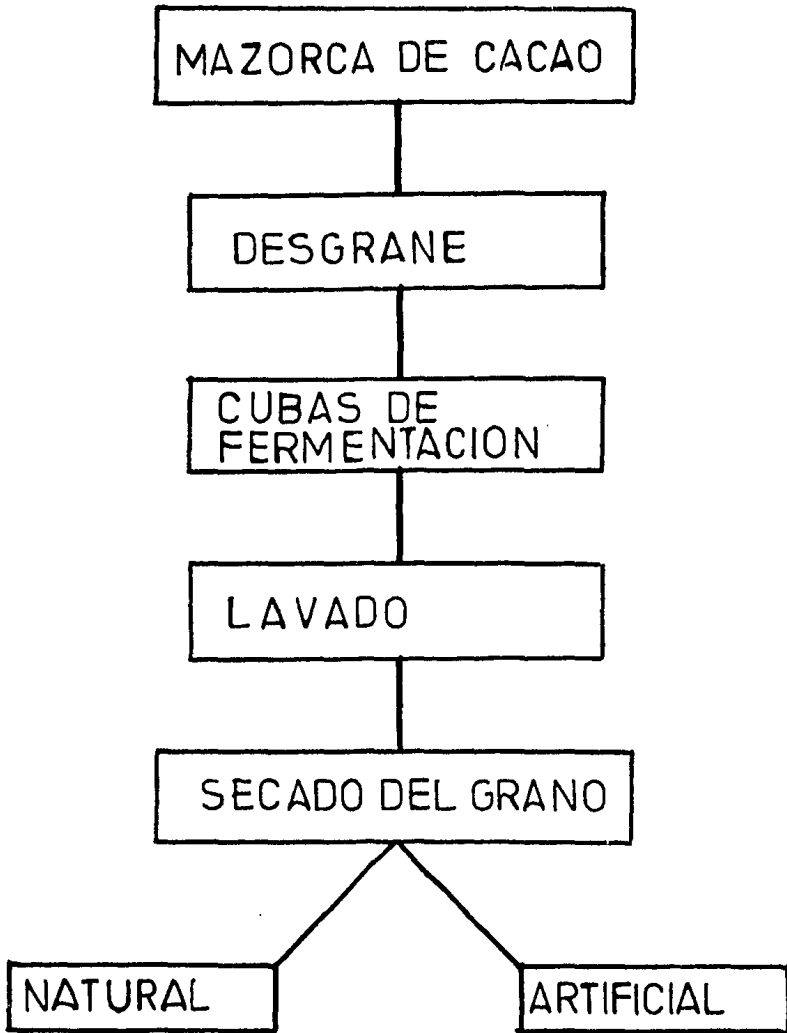
LAVADO

SECADO DEL GRANO

NATURAL

ARTIFICIAL

PROCESO DE SECADO



Propiedades del cacao.

El grano es rico en calorías, proteínas, grasas, carbohidratos calcio, hierro y otros; el cacao es un perfecto complemento dietético.

La cáscara es aprovechada como parte complementaria en la elaboración de alimentos balanceados para ganado, por su contenido de calcio.

Aprovechamiento y valor nutritivo del cacao para consumo humano.

	Energía (K.cal)	Proteínas (g)	Grasas (g)	Carbon. (g)
Cacao sin cáscara	566	16.0	49.5	21.1
Cacao con cáscara	552	15.0	47	26.1
Cacao en pasta	602	17.1	54.2	21.9

	Calcio(mg)	Hierro(mg)	Triamina(mg)
Cacao sin cáscara	85	3.1	0.27
Cacao con cáscara	134.	1.0	0.11
Cacao en pasta	65	3.4	0.22

	Riboflavina (mg)	Niacina(mg)
Cacao sin cáscara	0.11	0.6
Cacao con cáscara	0.10	3.0
Cacao en pasta	0.34	1.6

Composición promedio de la semilla de cacao.

	Cotiledones	Pulpa	Cascarilla
Agua	35	84.5	9.4
Celulosa	3.2	----	13.8
Almidón	4.5	----	46.0
Pentosama	4.9	2.7	----
Sacarosa	---	0.7	----
Glucosa, Fructuosa	1.1	10.0	----
Grasa	31.3	---	3.8
Proteína	8.4	0.6	18.0
Tenouramina	2.4	---	----
Cafeína	0.8	---	----
Polifenoles	5.2	---	0.8
Acido	0.6	0.7	----
Sales Inorgánicas	2.6	0.8	8.2
% TOTAL	100.0	100.0	100.0

FUENTE HARDY , F. " MANUAL DEL CACAO "

Características y Composición Química.

El grano o semilla de cacao está compuesto de epispermo y de una almendra constituida por dos cotiledones, en cuya base viene a insertarse el gérmen, es ovoide, aplanada y truncada en su parte inferior, mide de 19 a 25 mm de largo, de 11 a 16 mm de ancho y de 4 a 8 mm de grueso, su peso está entre 0.7 y 1.6 g.

Recomendaciones para un óptimo beneficio del grano de Cacao.

1. Las mazorcas se cosecharán con un grado de madurez uniforme, y un poco antes de alcanzar la plenitud, aunque los cortes se realicen con una periodicidad menor.
2. Se evitará el almacenamiento innecesario de las mazorcas, ya que en el se deshidrata el mucílago una vez efectuado el proceso de fermentación.
3. Abrir las mazorcas con un machete corto y de poco filo, procurando que un mismo hombre tenga siempre el mismo machete permitiéndole familiarizarse con el peso del instrumento y la fuerza en cada golpe.
4. Antes de iniciarse la fermentación se deberán desechar las semillas manchadas, negras y germinadas.
5. La duración de la fermentación que es un proceso bioquímico, está determinada por la actividad microbiana que se manifiesta en la temperatura de la masa, por lo tanto, el rango de temperatura de ese proceso deberá mantenerse entre los 35 y 42 °C y -- dentro de un local con una temperatura ambiente próxima a los 28°C.

Cuando la temperatura de la masa es inferior debido a cambios en la temperatura ambiente, se deben cubrir las charolas con mantas u hojas de plátano y si antes de 48 horas la masa no alcanza una temperatura aceptable, debido a deficiencias en el --

sustrato natural, debe añadirse una solución azucarada compuesta de 8 Kg. de azúcar en 10 litros de agua hervida, esta adición debe hacerse antes de transcurrir dichas 48 horas de iniciado el proceso y junto con la remoción. No debe permitirse -- que la temperatura sobrepase los 42°C, debiéndose remover la masa cada vez que se aproxima a dicha temperatura. Estas remociones deberán realizarse por las mañanas, la primera a las 48 hrs. y las siguientes para permanecer en el rango óptimo, cada 24 h. cada vez que se remueva la masa también se moverán las charolas cambiando el orden en que están colocadas, pasando a los extremos las que están en el centro.

El grado de fermentación se determina por medio de las muestras que alcanzarán el 80% como mínimo y no por la cantidad de días que dure el proceso.

6. Para evitar en el secado el aspecto arrugado y con la cutícula adherida a los cotiledones, deberá hacerse gradualmente y aumentando poco a poco de acuerdo a la intensidad de la luz solar. Primero se deberá secar sobre mantas o sacos de arpillera, -- mientras la masa no desgrane para evitar que la semilla se manche con un color gris pudiéndose continuar sobre el cemento desnudo del patio.

7. El grado de humedad de semilla adecuado para su almacenamiento está entre 6.5 y 7 %.

La observación de estas recomendaciones permitirá mejorar el producto entregado para su comercialización.

II-2-a SUBPRODUCTOS DEL CACAO.

Además de la utilización del cacao como tal para la fabricación de chocolate, se le puede procesar para fabricar licor de cacao, manteca de cacao y cocoa. El cacao tiene en su composición 52.54% de grasa; el resto es sólido de cacao y humedad. De ahí se derivó la idea de separar ambos componentes principales para una utilización específica de los mismos.

El principio de separación es sencillo, consiste en prensar el licor obtenido de la molienda de cacao, para que por un lado escurra sólo la manteca de cacao y por otro queden solamente los sólidos. Sin embargo, para llegar a este prensado, es necesario procesar el cacao como sigue:

Primero se tuesta y queda el cacao con una humedad aproximada de 0.5%. Una vez tostado se torna quebradizo y la cascarilla se libera fácilmente, lo cual ayuda al siguiente paso que es el descascarado; una vez que se ha quitado la cáscara de cacao, se muele la granilla obtenida. Dado el contenido alto de grasa cuyo punto de fusión es bajo, el producto obtenido en la molienda es líquido, es decir, se presenta líquido porque la grasa está fundida y a este líquido se le denomina LICOR DE CACAO.

El licor de cacao es lo que se inyecta a una prensa hidráulica para realizar el prensado. El licor de cacao recibe un tratamiento especial con objeto de conferir cualidades especiales de sabor, color y solubilidad al producto que resulta del prensado a este tratamiento se le llama Alcalinizado y consiste en ele--

var el pH de 3 a 7.

Las prensas hidráulicas que son utilizadas, por lo general -- son horizontales y tienen cavidades que se llenan con el licor -- de cacao caliente. Una vez llenas se activa la presión y comien-- za a escurrir la MANTECA DE CACAO hasta el punto de dejar un re-- siduo del 12 al 14% de grasa, normalmente la " torta de cocoa "-- que es un bloque de sólidos de cacao. El punto de fusión de la -- manteca de cacao está en un rango de 31.8 a 33.5°C principalmen-- te. Es necesario almacenar la manteca de cacao en lugares adecua-- dos para evitar su descomposición. Así mismo es necesario cuidar que la bolsa o caja que la protege no se rompa durante el almace-- namiento para evitar contaminaciones.

Todas las grasas tienen tendencia a absorber los olores del -- lugar en que se encuentran almacenadas, de ahí se deriva la nece-- sidad de mantenerla almacenada en lugares donde no existan olo-- res ya sea provenientes de otros ingredientes, por ejemplo chile u otros sabores o bien provenientes de otras sustancias como -- pinturas, thinner, humo, etc.

LA COCOA de alta calidad se prepara mediante el molido muy fi-- no de la torta de cacao, hasta obtener un polvo impalpable.

II-3-1 CONTROL DE CALIDAD DEL GRANO DE CACAO

La Calidad del grano de cacao se define como todas aquellas propiedades o características que éste va tomando através de los diferentes pasos del proceso que le da ese grado de bondad que determina su utilidad.

En el sentido en que aquí se emplea, la calidad se considera como un conjunto de especificaciones a ser encontradas dentro de tolerancias o límites; o sea que debe ser considerada como el nivel de calidad requerido en el mercado y no necesariamente la mejor calidad que se pueda obtener.

Esto implica una selección que da origen a la uniformidad de granos de cacao de acuerdo a sus características de calidad comúnmente descrita en términos de tolerancia entre límites superiores e inferiores de control.

Entonces definimos CONTROL DE CALIDAD como el sistema que integra los esfuerzos de desarrollo, mantenimiento y mejoramiento de la calidad entre los diferentes grupos de una organización, con el objeto de permitir una producción, que a nivel más económico satisfaga las exigencias de la parte más interesada que es el consumidor de los diferentes semielaborados obtenidos del procesamiento del grano.

Considerando que al no conocerse los principios del control del producto en las regiones productoras es necesario que para que el " cacao mexicano " refleje buenas calidades de sabor, olor y sani--

dad deban controlarse las diferentes etapas de su proceso en lo que al campo corresponde. Esto es, debemos analizar que se puede hacer para desarrollar las buenas características y qué para evitar las malas, ya que la almendra de cacao influye fuertemente la calidad del producto semielaborado ó acabado y que en la medida en que la calidad de éste varía, así también variará la aceptación del público consumidor.

Defectos del grano de cacao.

Ahora, solamente mencionaremos los defectos que se provocan en el grano de cacao lavado no fermentado y la clasificación que en base a su presencia se hace de ellos. para ésto, se define a continuación una serie de defectos o características indeseables con el propósito de sugerir los medios para evitarlos.

Defectos que se originan durante el secado.

Grano con Moho. Granos de cacao que a simple vista presentan moho . El desarrollo de los mohos dentro del grano es el defecto más grave, porque aún un pequeño porcentaje de granos mohosos causan al semielaborado un sabor a humedad. Más aún, ahora se sabe que el crecimiento de algunos mohos son capaces de producir sustancias venenosas.

Los mohos frecuentemente se desarrollan en el exterior de los granos durante el secado, pero cuando el proceso es bien efectuado no permite la penetración de la cascarilla. Sin embargo, ésto puede ocurrir ya sea durante el secado si los granos son secados muy lentamente, o durante el almacenamiento cuando los granos son

insuficientemente secados. Durante las primeras etapas del secado, los mohos pueden desarrollarse rápidamente en el exterior de los granos y si estas etapas indebidamente se prolongan, favorecen la penetración de la cascarilla por el moho.

Los mohos pueden desarrollarse en los granos con un contenido de humedad superior al 8%. Por lo cual es esencial, que el proceso de secado debe reducir el contenido de humedad de todos los granos abajo del 8%, y es recomendable a un 6% y 7%, lo cual puede juzgarse por el simple presionar unos cuantos granos con la mano para sentir y oír el crujir característico.

Granos ahumados. Los granos contaminados por humo tienen un sabor objetable que es virtualmente imposible remover del semielaborado. La contaminación puede provocarse del método de secado o por defectos en secadoras que permiten que el humo alcance los granos. Lo cual se evitará con el mantenimiento adecuado de las secadoras.

Defectos que se originan en el almacenaje.

Granos con moho. Los granos secos pueden absorber humedad, la misma existe en el ambiente en alto grado ocasionando enmohecimiento en el grano.

La captación de humedad es un proceso más o menos lento que puede retardarse si el volumen de cacao del almacén es cubierto con lienzos a prueba de agua. Sin embargo, en aquellos lugares en donde el cacao se mantiene bajo condiciones de alta humedad ambiental por más de un mes, es recomendable que se usen forros de polietileno

retano en los sacos de yute. Por supuesto los forros de poliuretano no prevendrán el emmohecimiento de granos deficientemente secados.

Granos con olores extraños. Los granos de cacao absorben olores extraños desagradables durante su almacenaje y transporte, por lo que se debe evitar el exponerlo a dichos olores. Los granos deben mantenerse aparte de materiales específicos como la copra que tiene un olor definido, y no almacenar en condiciones que puedan producir el indeseable sabor.

Granos dañados por insectos. Los granos de cacao pueden ser atacados por una variedad de insectos tales como los gorgojos. El ataque puede empezar en las regiones tropicales en donde estos insectos se encuentran comúnmente y son mucho más activos de lo que son a las temperaturas de regiones templadas.

Algunos de estos insectos pueden penetrar el grano, especialmente si la cascarilla está dañada. Otros se alimentan de los restos de pulpa en la cascarilla.

Ambas clases pueden provocar infestaciones en almacenaje y fábricas.

Para prevenir el acceso de estas plagas, deben tomarse precauciones durante el manejo, transporte y almacenamiento de los granos. Debe mantenerse un alto nivel de limpieza y, cuando sea necesario deben tomarse otras medidas de control.

Granos germinados. Este es un defecto que tiene su origen frecuentemente en la recolección de mazorcas sobremaduras, en las -

cuales los granos ya han germinado o germinan durante el lavado e inicio del secado. Posteriormente, el germen se desprende, dejando un agujero en la cascarilla. Los granos germinados no son grandemente objetables pero estan más expuestos que los normales a desarrollar los defectos más serios como el ennobecimiento o la infestación por insectos durante el almacenamiento.

Pachas. Son granos imperfectamente desarrollados conteniendo un poco de almendra útil. Son prácticamente desperdicio, y su presencia reduce el rendimiento, pudiendo ser removidos por medio de zaranda o por medio de clasificación.

Granos sucios. Granos que presentan en la cascarilla tierra y materias extrañas adheridas. Lo cual debe evitarse recogiendo los granos por la noche y extendiéndolos en capas de poco espesor durante el día en las secadoras o en superficies elevadas del suelo, para evitar a la vez la contaminación por los animales domésticos.

Grano mal lavado. Granos que por lavado deficiente presentan en su cascarilla residuos de mucilago que ha ennegrecido durante el secado.

Grano manchado. Grano que presenta en su cascarilla manchas negras grisáceas por falta de remoción en las etapas iniciales del secado.

II-3-2 CLASIFICACION COMERCIAL DEL GRANO DE CACAO LAVADO NO FERMENTADO.

Esta clasificación establecida con fines comerciales tiene - por objeto lograr la correcta diferenciación de las calidades de grano de cacao, y los valores que indica son las especificaciones requeridas por el consumidor, de ahí que deban satisfacerse.

Dichas especificaciones al ser aprobadas oficialmente por la SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO constituyen una norma de Calidad del Grano de Cacao Lavado no Fermentado.

De acuerdo al número de granos con defectos y al número de granos en peso por kilogramo, el grano de cacao se clasifica en:-- Clonal, Ceylan de Ia. y Ceylán de 2a.

Un análisis muy útil de la calidad de los granos de cacao puede hacerse por un exámen físico de los granos y especialmente - por su apariencia cuando se cortan, pero es recomendable que el control de calidad que debe efectuar toda Asociación de Cacaoteros en la recepción de grano se efectúe solamente de acuerdo al tamaño y a los defectos exteriores del grano, esto último con el fin de una rápida valoración.

Clonal. Este cacao tiene como principal característica el tamaño aproximado de 670 granos/kilogramo y que deberá cumplir las especificaciones del Ceylán Ia. por haber sido seleccionado a partir de éste.

Características del Ceylán Ia. Granos dañados por insectos 2.0% granos germinados 2.0%, granos negros 0.5%, pachas 2.0%, granos

rotos 0.5%. Respecto al tamaño del grano deberá estar dentro del rango de 830-1150 granos por kilogramo.

Cuando un grano tenga más de un defecto debe incluirse en una clase nada más y precisamente en la del defecto más grave que es la de los granos mohosos.

Muestreo. Con objeto de clasificar correctamente el cacao entregado por cada productor, deberá tomarse una muestra representativa de 100 habas de la siguiente manera:

Tomar una pequeña porción de la parte superior de cada saco, otra de la parte media y una más de la inferior. Mezclar perfectamente las tres porciones y tomar al azar 100 habas de las cuales se enumerarán los defectos exteriores.

Almacenamiento. El cacao debe almacenarse en locales mantenidos a manera que la humedad del grano sea lo más baja posible considerando las condiciones locales.

El cacao se debe almacenar sobre tarimas o tablados que dejen entre ellos y el suelo un espacio libre de por lo menos 7 cm.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar la infestación por insectos, roedores y otras plagas.

Insecticidas. Cuando el uso de insecticidas sea necesario para combatir una infestación, se debe tener el máximo cuidado en la elección de tales productos y en el procedimiento de su aplicación para evitar que se incurra en el peligro de manchar el cacao o dejar en él residuos tóxicos.

Los insecticidas usados serán aquellos aprobados por la Secretaría de Salubridad y Asistencia y la Secretaría de Agricultura y Ganadería.

Envases. El cacao se debe envasar en sacos de 70 Kg. máximo, cuando el producto no se maneje a granel en sacos de yute que deben estar limpios, intactos y bien cosidos, expidiéndose únicamente en sacos nuevos.

II-3-3 NORMAS Y REQUERIMIENTOS DE CALIDAD DEL GRANO DE CACAO.

Las normas que rigen la calidad del grano de cacao en sus diferentes clases son:

Nacionales: NOM-F-339-S

Internacionales: Las que posee cada país además de las especificaciones Alinorm 74/10

Fuente: Diario Oficial 8-ag-79

Artículos de cacao UNCTAD-GATT

Lista de normas que sobre Cacao en grano y sus productos se tienen en el Laboratorio de Investigaciones Tecnológicas de la Comisión Nacional del Cacao.

M E X I C O

Secretaría de Industria y Comercio. Dirección Nacional de Normas.

1. Norma oficial de calidad para "Cacao Comercial Lavado Fermentado" D.G.N.F. -129-1966
2. Norma oficial para manteca de Cacao. D.G.N. -R-46-1960
3. Norma oficial para cocoa D.G.N. -F-54-1959
4. Norma oficial de Calidad para " Chocolate de mesa " D.G.N. -F-1970
5. Norma oficial de calidad para " Chocolate tipo amargo " D.G.N. F-59-1971
6. Norma oficial para "Chocolate con leche macizo, adicionado 6 para Cobertura" D.G.N. -F-60-1964

E S T A D O S ' U N I D O S

1. Cocoa Beans-Sampling (International organization Standardization 150 2292 First edition - 1972-12-01)
2. Cocoa Beans Specification (150 First Edition 1973-12-15)
3. Cocoa Beans-Determination of moisture content (routine method) (150 2291 First Edition 1972-12-01)
4. Cocoa Beans-Cut Test (150-recomendation-R 1114-1369)
5. Butter-150 Recommendation-Determination of the acid value of -- the fat (reference method 150-R1740-1971)
6. Butter Triers (150 1193-1973)
7. Determination of salt content (Reference method 150-R173- - 1971)
8. Milk and Milk Products (sampling 150 R 1738-1968)

E S P A Ñ A

1. Artículos segundo y tercero: (acerca de las suspensiones de - reposición ó importación)
Ref. al Decreto 2169-64 s/ impuesto a la importación)

Normas para importar Cacao

2. Artículos 1o, 2o y 3o (Ref. condiciones de calidad para su im portación)

(Ref. a partidas arancelarias:)

A: cacao crudo y cacao crudo partido.

B: Cacao tostado entero y cacao tostado partido.

C: Cáscara, cascarilla etc.

111. Ref. a granos enteros, sanos, secos limpios.

- A. Ref. a granos : enmohecidos, negros, apolillados, pizarrosos, resecos, germinados, unidos, prematuros, bufados y cubiertos.
3. Artículo 5o: Clasificación por categorías comerciales: (extra, primera y segunda)
4. Artículo 6o: Tolerancias en las diferentes categorías.
5. Artículo 7o: Importancia del cacao crudo partido para su importación.
6. Artículo 8o: Igual calidad en el grano entero como en el partido.
7. Artículo 9o. Categorías en el cacao partido.
8. Artículo 10o.: Tolerancias cacao/partido.
9. Artículo 11o: Condiciones de homogeneidad y envasado
10. Artículo 12o. Normas de calidad en grano entero y tostado.
11. Artículo 13o: Condiciones mínimas de calidad para cacao entero tostado.
- 12.- Artículo 14o. Definición y agrupación de defectos.
13. Artículo 15o. Clasificación comercial
14. Artículo 16o. Tolerancias.

II-3-4 PRODUCCION EN MEXICO.

La producción del cacao en nuestro país se concentra principalmente en dos estados que son: Chiapas y Tabasco; en éste último se localiza fundamentalmente en dos zonas: La Chontalpa, - en la que se cultiva la mayor parte de la producción estatal, - comprendiendo los municipios de Cunduacán, Comalcalco, Huimanguillo, Paraiso y Cárdenas; y la región sur de la entidad integrada por los municipios de Teapa, Xalpa y Tecotalpa.

La región de la Chontalpa tiene una temperatura media anual de 26.5°C, con una precipitación de 3805 mm³ anuales. Las características señaladas hacen óptimas estas regiones para el cultivo del cacao.

También en los estados de Veracruz, en la región de los Tuxtlas se cultiva el grano de cacao aunque en menor proporción -- que en Chiapas y Tabasco, así como también en algunas zonas del estado de Hidalgo y Oaxaca.

MEXICO: PRODUCCION DE CACAO EN GRANO**(TONELADAS)**

MES	1 9 8 1	1 9 8 2	1 9 8 3	1 9 8 4
Enero	5,271.1	8,461.4	2,328.4	6,292.4
Febrero	2,665.1	4,245.4	2,468.1	1,654.7
Marzo	1,487.7	3,449.5	1,945.9	8,032.2
Abril	2,062.1	2,157.9	3,230.5	4,106.3
Mayo	1,801.8	3,682.5	4,213.3	2,842.4
Junio	826.1	1,887.8	2,955.3	983.7
Julio	637.8	1,721.8	891.4	730.7
Agosto	166.9	719.7	242.7	228.3
Septiembre	649.5	2,080.8	1,152.5	146.4
Octubre	2,334.0	6,869.1	2,224.6	547.1
Noviembre	4,368.8	4,688.2	3,715.0	6,375.8
Diciembre	8,150.2	2,681.7	4,095.5	9,145.7
TOTAL	28,421.1	42,645.8	29,463.2	41,085.7

Fuente: CONADECA DEPTO. DE ASUNTOS INTERNACIONALES Y
ESTADISTICOS

MEXICO: PRODUCCION DE CACAO EN GRANO
(TONELADAS)

MES	1 9 8 5	1 9 8 6
Enero	11,180.3	8,069.0
Febrero	3,096.7	3,591.0
Marzo	876.1	1,989.0
Abril	830.0	2,389.0
Mayo	1,686.5	3,031.0
Junio	1,453.5	1,389.0
Julio	1,787.1	
Agosto	1,189.0	
Septiembre	3,914.9	
Octubre	5,862.7	
Noviembre	5,058.9	
Diciembre	3,257.0	
TOTAL	40,192.7	

**Fuente: CONADECA DEPTO. DE ASUNTOS INTERNACIONALES Y
 ESTADISTICOS**

MEXICO: PRODUCCION DE CACAO EN GRANO
(TONELADAS)

MES	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86
Octubre	6,869.1	2,224.6	547.1	5,862.7
Noviembre	4,688.2	3,715.0	6,375.8	5,058.9
Diciembre	2,681.7	4,095.5	9,145.7	3,257.0
Enero	2,382.4	6,292.4	11,180.3	
Febrero	2,468.1	1,654.7	3,096.7	
Marzo	1,945.9	8,032.2	876.1	
Abril	3,230.5	4,106.3	830.0	
Mayo	4,213.3	2,842.4	1,686.5	
Junio	2,955.3	983.7	1,453.5	
Julio	819.4	730.7	1,787.1	
Agosto	242.7	228.3	1,189.0	
Septiembre	1,152.5	146.4	3,914.9	
TOTAL	33,667.1	35,052.2	42,082.7	

Fuente : CONADECA DEPTO. DE ASUNTOS INTERNACIONALES Y ESTADISTICOS.

MEXICO: PRODUCCION MENSUAL DE CACAO FERMENTADO

(TONELADAS)

MES	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85
Octubre	1,029.0	2,098.0	823.0	261.0
Noviembre	2,061.0	2,203.0	2,240.0	2,801.0
Diciembre	3,042.0	889.0	1,538.0	3,406.0
Enero	4,219.0	900.0	3,202.0	4,390.0
Febrero	1,878.0	1,132.0	731.0	1,210.0
Marzo	875.0	893.0	4,347.0	278.0
Abril	649.0	1,526.0	2,135.0	178.0
Mayo	1,010.0	2,182.0	1,197.0	592.0
Junio	506.0	1,318.0	469.0	689.0
Julio	359.0	245.0	266.0	801.0
Agosto	27.0	31.0	42.0	422.0
Septiembre	311.0	108.0	21.0	1,879.0
TOTAL	15,966.0	13,525.0	17,011.0	16,907.0

Fuente: CONADECA DEPTO. DE ASUNTOS INTERNACIONALES Y
ESTADISTICOS.

Producción de grano Nacional.

Año	Toneladas
1970	24 972
1971	24 871
1972	32 218
1973	25 146
1974	28 586
1975	32 825
1976	38 200
1977	23 769
1978	35 765
1979	37 642.8
1980	32 293.8
1981	28 421.1
1982 &	42 645.8
1983 &	29 463.2
1984	41 085.7
1985	40 192.7

& Problema del volcán Chichónal.

Fuente: CONADECA.

Exportaciones de Manteca de cacao, Pasta de cacao y Cocos.

Año	Toneladas.
1970	13 257.57
1971	7 041.3
1972	20 598.23
1973	12 386.27
1974	8 174.81
1975	7 148.25
1976	14 822.49
1977	7 824.7
1978	8 328.8
1979	8 783.1
1980	7 960.1
1981	1 660.8 &
1982	6 545.0
1983	17 252.2
1984	7 548.3
1985	7 648.1

& Caída de precios.

Fuente: CONADECA

Exportaciones de Manteca de cacao, Pasta de cacao y Cocos.

Año	Toneladas.
1970	13 257.57
1971	7 041.3
1972	20 598.23
1973	12 386.27
1974	8 174.81
1975	7 148.25
1976	14 822.49
1977	7 824.7
1978	8 328.8
1979	8 783.1
1980	7 960.1
1981	1 660.8 &
1982	6 545.0
1983	17 252.2
1984	7 548.3
1985	7 648.1

& Caída de precios.

Fuente: CONADECA

CAPITULO III

DESCRIPCION DEL PRODUCTO

El cacao tiene en su composición de 52 a 54% de grasa, de ahí que podemos obtener los subproductos o semielaborados como son: licor de cacao, manteca de cacao, torta de cacao y cocoa.

III-1 LICOR DE CACAO

Después de tostado el cacao, se torna quebradizo y la cascarilla se libera fácilmente, lo cual ayuda al siguiente paso que es el descascarado. Una vez que se le ha quitado la cáscara, se muele la granilla obtenida. Dado el contenido de grasa cuyo punto de fusión es bajo, el producto obtenido en la molienda es líquido, es decir, se presenta líquido porque la grasa está fundida, este líquido es lo que se conoce como licor de cacao, el cual se inyecta a una prensa hidráulica para realizar el prensado.

III-2 MANTECA DE CACAO

La manteca de cacao es la grasa que se obtiene a partir de cacao en pasta o licor de cacao. La manteca de cacao se utiliza como ingrediente en la fórmula del chocolate y de otros alimentos.

La manteca de cacao, siendo una grasa vegetal como muchas otras tiene un comportamiento muy específico que la hace diferente de cualquier otra grasa. Este comportamiento consiste en la propiedad particular de cristalización de la grasa cuando comienza a solidificarse bajo un patrón de cristales que la hace que se contraiga ligeramente al enfriarse, esto permite su moldeado o

desmoldeo. También tiene la propiedad de pasar más rápidamente - del estado sólido a líquido y viceversa. La manteca de cacao se fabrica por un principio de separación que es sencillo, consiste en prensar el licor obtenido de la melianda del cacao, para que por un lado escurra sólo manteca y por otro quedan solamente los sólidos de cacao. La manteca de cacao no deberá contener grasa - de cáscara ni grasa de germen en cantidad superior a la proporción en que se presente en el grano entero. La manteca de cacao puede ser tratada como sigue:

- a) filtrada, centrifugada
- b) desgomada, desodorizada por vapor en vacío y todos los otros métodos comunes de desodorización.
- c) tratada con lejía o sustancia análoga comúnmente utilizada - para neutralizar.
- d) tratada con bentonita, carbón activado y otros compuestos comúnmente usados como blanqueantes.

La manteca de cacao se trata comúnmente bajo las siguientes - categorías:

Manteca de prensado de cacao: Es la grasa que se obtiene por presión a partir de cacao sin cáscara ni germen o cacao en pasta obtenido de granos de cacao y que cumple con la calidad mínima y además únicamente puede ser tratada como (a) y (b) de manteca de cacao.

Manteca de cacao por expulsión: Es la grasa que ha sido preparada por el procedimiento de expulsión a partir del grano de cacao cacao sin cáscara ni germen, cacao en pasta y torta del prensado de cacao, solos o en combinación y que cumple con la calidad mínima.

nima establecida. Unicamente se trata como (a) y (b) de la definición general de manteca de cacao. La manteca de cacao preparada por expulsión a partir de otras materias primas no se incluye en esta descripción.

Manteca de cacao extraída por disolventes: Es la grasa obtenida por extracción con disolventes permitidos a partir de cacao en grano y/o de otras materias primas.

Especificaciones de la manteca de cacao:

	MIN	MAX.
Densidad 60/-15	0.8823	0.8830
Indice de refracción a 40°C	1.4465	1.4580
Punto de fusión	27.0 C	34.5 C
Punto de solidificación	21.5 C	26.0 C
Indice de yodo	32.0	40.0
Indice de saponificación	190.0	202.0
Indice de acidez	1.0	4.0
Indice de Reichert Meissel	0.2	1.0
Punto de fusión de los ac-grasos	45.0 C	52.0 C
Punto de solidificación de los ácidos grasos.	45.0 C	51.0 C
Investigación de Colesterín	negativo	
Punto de ablandamiento	cero	
Residuos de sólidos de cocoa	cero	

& Especificaciones de la S.I.C.

III-3 TORTA DE CACAO

Una vez llenas las prensas hidráulicas se activa la presión y comienza a escurrir la manteca de cacao hasta el punto de dejar un residuo de 12-14 % de grasa, en un bloque de sólidos de cacao que es lo que se conoce como torta de cacao.

La torta de cacao resultante de la presión es muy compacta, densa y dura. Se pasa por un quebrador que la hace pequeños pedazos como del tamaño de un chicharo aproximadamente y después es molido más finamente al pasarlo por molinos de martillos.

III-4 COCOA

La pulverización de la torta de cacao es lo que da lugar a la formación de cocoa y que se logra mediante la ruptura de los aglomerados compactos formados durante el prensado. De ahí la importancia de controlar la molienda. La cocoa es un polvo impalpable color café con sabor amargo característico y se utiliza como complemento alimenticio en las bebidas y alimentos con sabor a chocolate.

Especificaciones de la SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO para la Cacao de tipo natural, sin tratar.

	%
Humedad y sustancias volátiles	4.4 a 6.2
Cenizas totales	4.3 a 7.5
Cenizas solubles en agua	1.7 a 6.5
Cenizas solubles en agua. Alcalinidad de las cenizas en ml de H_2SO_4 N/10 por g de muestra	2.2 a 7.0
Nitrógeno total	2.1 a 4.7
Fibra cruda	0.1 a 1.5
Almidón por hidrólisis ácida	8.0 a 16.5
Almidón por diastasas	3.8 a 12.5
Teobromina y cafeína	0.6 a 1.4

Cocoa tipo "B" tratada.

Humedad y sustancias volátiles	4.4 a 7.0
Cenizas totales	5.5 a 9.5
Cenizas solubles en agua	4.5 a 7.6
Alcalinidad de las cenizas en ml de H_2SO_4 N/10 por g de muestra	7.0 a 12.3
Nitrógeno total	2.1 a 4.7
Fibra cruda	0.1 a 1.5
Almidón por hidrólisis ácida	8.0 a 16.5
Almidón por diastasas	3.8 a 12.5
Teobromina y cafeína	0.6 a 1.4

CACAO SECO

TOSTADO

DESCASCARILLADO

CASCARA

MOLIENDA

REFINADO

LICOR DE CACAO

LICOR DE CACAO

LICOR DE CACAO

ACONDICIONAMIENT-
TO

PRENSADO

MANTECA DE
CACAO

FILTRO PRENSA

MANTECA PURA

MANTECA DE CACAO

LICOR DE CACAO

ACONDICIONAMIENTO

PRENSADO

MANTECA

TORTA DE
CACAO

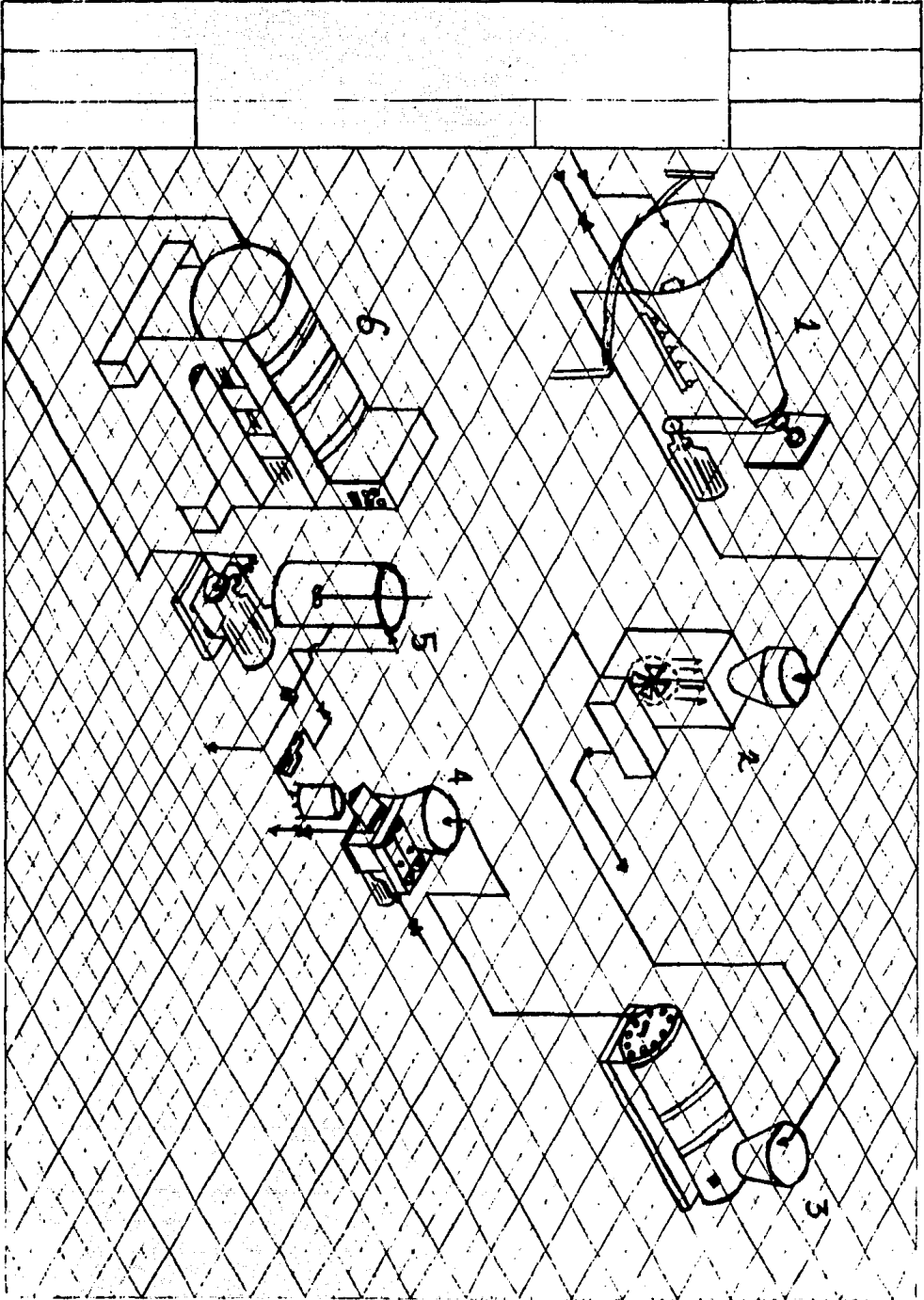
TRITURADOR

PULVERISADOR

COCOA

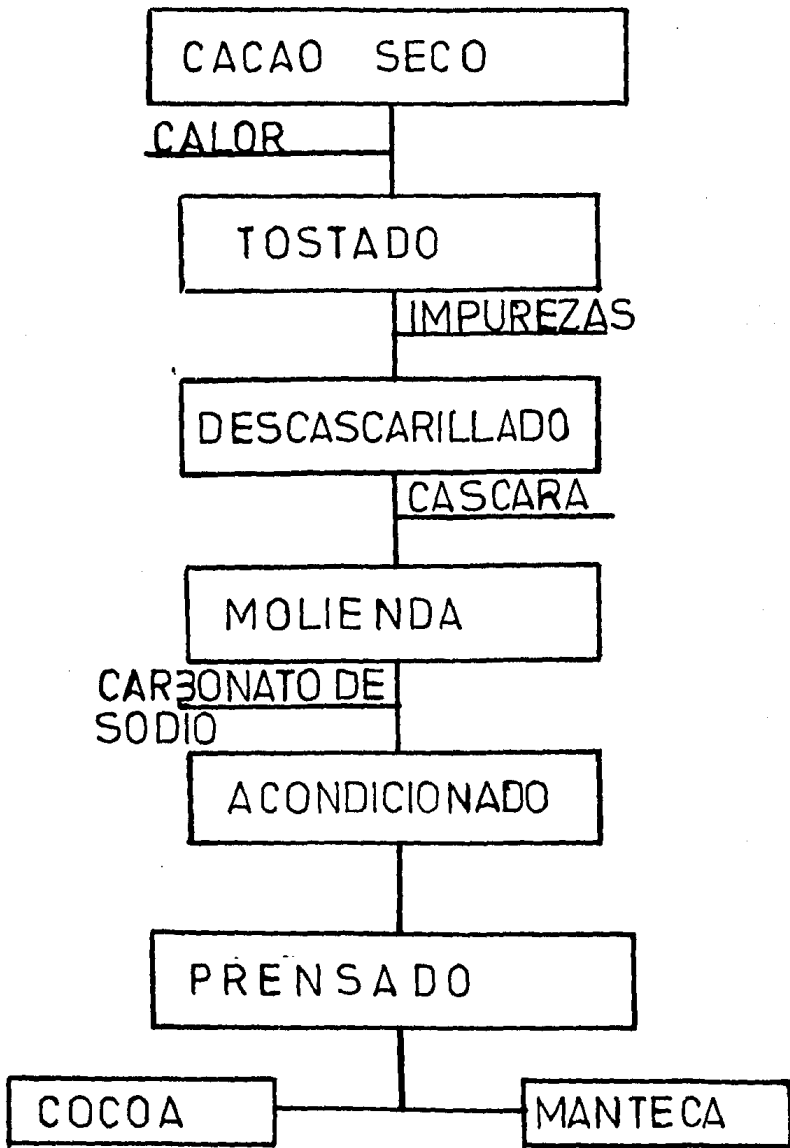
C O C O A

CAPITULO IV



OPERACIONES A DESARROLLAR EN EL PROCESO DEL CACAO PARA
LA OBTENCION DE LOS SEMIELABORADOS

1. Tostado. Tratamiento con calor para provocar el desdoblamiento de las sustancias tóxicas.
2. Descascarillado. Quebrado y separación neumático de la cáscara.
3. Trituración ó molido primario. Se tritura la semilla a fin - de obtener un granulado.
4. Refinado ó molido secundario. La pasta obtenida en el molino primario se transforma en una pasta suave homogénea.
5. Neutralización o alcalinizado. Se neutralizan los ácidos grasos con carbonato de sodio y se acondiciona el licor de cacao, para la separación.
6. Prensado del licor de cacao. La pasta acondicionada y refinada es sometida a prensado para extraer la grasa.



SEMIELABORADOS

Procesamiento del cacao fermentado y secado, para la obtención de los semielaborados, Manteca de Cacao y Cocoa.

Descripción del proceso y del equipo de operación.

De acuerdo con la capacidad nominal de nuestra planta beneficiadora de cacao, que como ya dijimos antes estará situada en el municipio de Pichucalco, en el estado de Chiapas, la capacidad será de 1269 toneladas por año.

Podemos dimensionar el equipo de proceso teniendo primeramente que el proceso de producción de semielaborados consta principalmente de las siguientes operaciones:

1. Tostado del cacao fermentado y secado.
2. Descascarillado del grano de cacao ya tostado.
3. Molido y triturado del cacao ya descascarillado.
4. Preacondicionamiento del Licor de Cacao.
5. Prensado para la obtención del Pan de Cacao y la Manteca de Cacao.

Estas cinco operaciones fundamentales en la obtención de semielaborados van acompañadas por equipos específicos para obtener en cada caso, la eficiencia y calidad requerida y que por ende, la obtención de un producto que sea aceptado y reconocido en el mercado Nacional y también en el Internacional.

La primera parte en el proceso de los semielaborados, como ya mencionamos es el tostado del grano. El grano de cacao es -- suministrado por la CONADECA, en costales de yute y con un peso

aproximado y no mayor de 70 Kg. Una vez recibido el grano se coloca en el local destinado para almacén de materia prima, cuidando que la existencia sea siempre constante para evitar parar innecesariamente la planta. Como la capacidad nominal de producción de la beneficiadora de cacao es de 1269 ton/año esperamos procesar 3.5 ton/día, lo que nos daría 0.160 ton/hora, o sea -- que requerimos procesar 160 Kg/hora durante los 365 días del -- año. Pero así mismo, debemos considerar la capacidad inicial de arranque de la planta beneficiadora, ya que no trabajará al 100 por ciento de la capacidad de diseño, por las condiciones de tipo económico y de producción de cacao en esta zona, es razonable pensar en un 70% de la capacidad de diseño, con posibles ampliaciones en el tiempo de vida de la planta. Por esto es también aceptable iniciar el dimensionamiento del equipo para el procesamiento de 160 Kg/hora.

El primer paso para la obtención de semielaborados del cacao es el tostado del grano.

El grano, una vez proporcionado por el almacén de materia prima es cargado manualmente a un tostador de tipo tambor, rotatorio y calentado a fuego directo por medio de gas natural. La temperatura de tostado es de aproximadamente 70-80°C, una temperatura mayor provocaría pérdidas en el grano de la manteca lo que disminuiría la eficiencia y calidad en los pasos posteriores. Una vez terminado el tostado se procede al descascarillado del grano. El equipo que necesitamos en este paso es un molino de martillos y equipo de ventilación. El grano una vez tostado-

se deja enfriar mientras se carga el siguiente lote de cacao al tostador; una vez frío se pasa al molino de martillos, alimentando el cacao por una tolva en la parte superior y que pasa a la zona de golpeteo donde se separa la cascarilla del grano y además es quebrado por la acción del golpe, con los martillos. Por gravedad cae la cascarilla y el grano, éste último más pesado que la cascarilla. Alimentando en sentido transversal una corriente de aire, elimina la cascarilla y obtenemos el cacao quebrado y limpio.

Posteriormente lo pasamos por medio de una banda transportadora a un molino de bolas de dos compartimientos, una con balines de acero de 2.5 pulgadas de diámetro para el molino inicial y el segundo con balines de acero de 1.5 pulgadas de diámetro para el molido final. En realidad en este caso lo que pasa es una molienda por el choque entre los balines y las paredes del molino, donde es molido el grano ya quebrado. Como la manteca de cacao tiene un bajo punto de fusión, obtenemos una pasta colorcafé, esta es la primera apariencia de lo que es el Licor de Cacao, con un tiempo de retención de 30 min. suficiente para el molido.

Como la pasta obtenida es aún grumosa, se pasa a un precondicionador. Este equipo es un triturador de rodillos provisto de agua de enfriamiento, ya que la fricción producida entre los rodillos al paso de la pasta produce calor, y haría que la pasta perdiera manteca lo que nuevamente haría bajar el rendimiento. Este refinado se continúa hasta que la pasta obtenida -

sea homogénea. El principal cuidado que se debe tener en esta etapa del proceso es el control de la temperatura de la pasta.

Una vez obtenida una pasta homogénea, es transferida a un tanque recolector acondicionador. Este tanque es una parte importante en el proceso de obtención de semielaborados. Ya que la pasta es en sí el licor de cacao y de ella obtendremos la manteca de cacao, muy usada en la industria alimenticia y de cosméticos, la cocoa por otra parte es la base fundamental de todo tipo de chocolate.

La pasta de cacao es calentada gradualmente en un tanque, este tanque es construido de acero inoxidable se encuentra provisto de una chaqueta de calentamiento, una flecha y propela. La agitación es también importante en el cocimiento. Toda la pasta deberá calentarse homogéneamente, ya que también es el punto en el que se neutralizan los ácidos grasos contenidos en el cacao. La neutralización se realiza por medio de carbonato de sodio a fin de alcanzar un pH de entre 5.5 y 7 a una temperatura de 60°C. Los ácidos grasos deben de neutralizarse ya que de lo contrario provocarían el enranciamiento del producto, provocando con ello la pérdida total del producto y por lo tanto de la inversión realizada.

Una vez alcanzada la neutralización total, se continúa el calentamiento hasta alcanzar los 85°C, la temperatura deberá mantenerse entre los 85-95°C. Si por algún motivo la temperatura se sale de estos límites y es iniciado el proceso de separación

se pueden provocar problemas muy variados, como es la pérdida excesiva de manteca de cacao, y también problemas en la separación de la misma, taponamiento de los filtros, etc.

El calentamiento se lleva a cabo por la alimentación de vapor a baja presión, la agitación es continua y a una velocidad de 30 rpm. Así mismo recomendamos un tiempo de residencia no mínimo de 12 hrs. para que la separación sea más rápida y más efectiva.

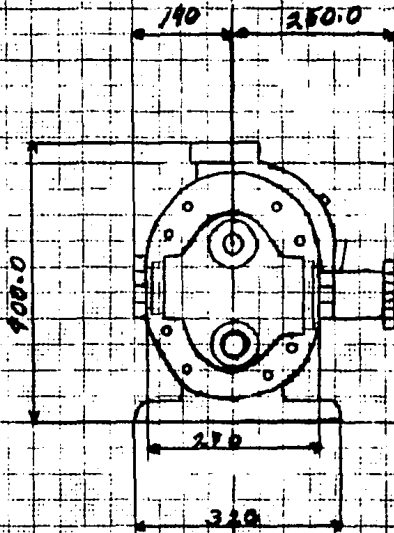
Quando se ha terminado el cocimiento del licor de cacao, se procede a la separación de la manteca de cacao y de la cocoa, auxiliándonos con una bomba y una prensa hidráulica.

En este caso en particular nos inclinamos por una bomba modelo " DUP/2 " que corresponde según el catálogo de la Cia. Sentiel a una bomba de engranes helicoidales, cuya succión y descarga es de 2 pulgadas, damos a continuación las gráficas correspondientes a las curvas operacionales normales.

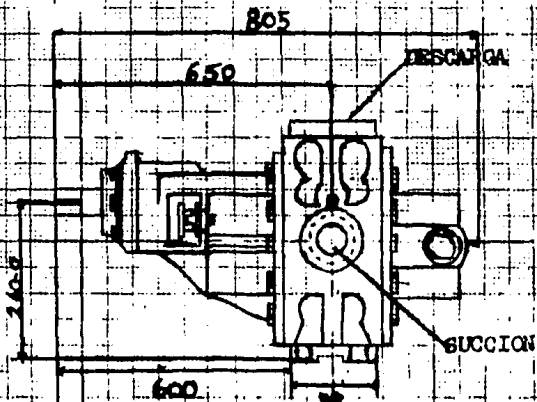
Las bombas "SENTINEL" están construídas con dos engranes helicoidales en aleación de hierro, provistas de una válvula de seguridad o de alivio integral en la tapa. Los ejes trabajan sobre chumaceras de bronce, además el eje de transmisión está apoyado sobre un balero que permite pueda ser accionada por bandas cadena, ruedas dentadas etc. Tiene una presión máxima de 400 Kg/cm^2 , velocidad máxima 4000 rpm y la válvula de alivio está regulada a 350 Kg/cm^2 .

BOMBA ROTATORIA MOD. DUP/2 DE

SENTINEL



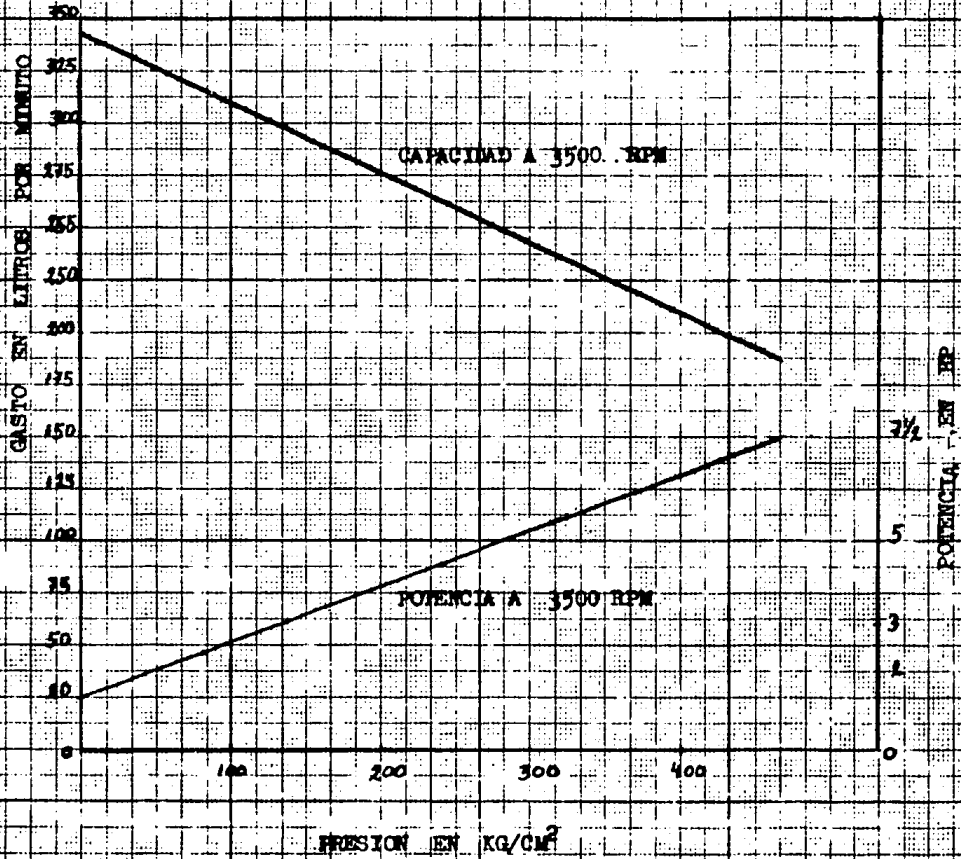
DIMENSIONES GENERALES EN M.M.



BOMBA ROTATORIA MOD. DUP/2

ENGRANES HELICOIDALES

SUCCION Y DESCARGA 3" TEMPERATURA 50°C



BOMBA MODELO DCP/2

MPS.

30

20

10

0

30

60

90

120

150

180

210

240

LITROS POR MINUTO

105

100

95

90

85

80

75

0.25 HP

3.0 HP

2.5 HP

4.5 HP

La bomba es accionada por un motor de 3 HP que transmite el movimiento por medio de cintas helicoidales. Este modelo es el que corresponde al de dos émbolos horizontales cuya retención es asegurada por empaques de cuero. Al iniciar el funcionamiento, se forman en el interior donde se encuentran las válvulas aspirantes e impelentes, unas burbujas de aire que perjudicarían el funcionamiento, por lo que es necesario " purgar " para eliminar dicho aire.

La bomba, como ya mencionamos tiene una válvula de seguridad, que cuando la bomba alcanza la presión establecida, descarga la cantidad de líquido excedente, dejando así constante la presión deseada. La bomba permite una presión máxima de operación de 400 Kg/cm² y se regula el aparato a la presión de 340 atmósferas por medio de una virola y por un émbolo, permitiéndole al émbolo central de la prensa adelantar más lentamente dejando así salir la manteca, se debe cerciorar que el aceite lubrique siempre al émbolo-guía y todas las partes en movimiento. (árbol, codo, bieles émbolo-guía).

Se recomienda su instalación en un zócalo alto, cuando menos 25 cm del piso, colocado cerca de la cabeza de la prensa.

En el caso de la prensa se recomienda sea instalada sobre un piso uniforme y capaz de resistir un peso de 6.5 toneladas repartidos en dos pilastras. La altura de las pilastras es recomendada por los fabricantes de la prensa es de 500 mm del suelo. Se debe cuidar que la prensa no sea fijada con pernos de anclaje ya

que la dilatación que sufre al calentarse provocaría un aumento en la tensión entre el perno y los soportes de la prensa, causando rupturas a los soportes de los pernos.

La prensa antes de ser usada se debe lubricar con manteca de cacao a las dos columnas guías sobre las que escurren los vasos y los contravasos.

Cada 15 días habrá que limpiarse dichas columnas y quitar la capa de manteca ennegrecida, evitando así olores desagradables. Cuidar también que el aceite que lubrica las partes móviles de la prensa y en general de todo el equipo para que sea incoloro e inodoro a fin de que si llegan a caer algunas gotas no altere la manteca de cacao. La bomba es cargada con 60 Kg de aceite. Una vez lubricada la bomba y la prensa, se procede al calentamiento de la prensa a una temperatura entre los 95 y 100°C, el tiempo de calentamiento debe ser de cuando menos 3 horas y el calentamiento debe ser gradual, la presión de vapor deberá ser entre 1.0 y 1.5 Kg/cm². De esta manera se pueden evitar dilataciones irregulares que perjudicarían a los anillos de bronce de los contravasos y causarían frotamientos en los órganos de escurrimiento. A la entrada del vapor habrá que colocar una válvula de regulación de presión y a la salida una trampa de vapor.

Para que el funcionamiento de la prensa sea el óptimo, debemos cuidar que el cacao líquido (licor de cacao) contenga el mínimo de cáscara, ya que provocaría la obstrucción al paso del licor por los filtros. También se debe tener cuidado con el tiempo

po de retención en los tanques acondicionadores no menos de 12 - horas y a una temperatura de 95/100°C, con el fin de favorecer - la eliminación de agua y la separación espontánea de la manteca.

Si el licor de cacao contiene una cantidad ex¹esiva de hume-- dad, se encuentran dificultades en la extracción de la manteca, - por ello el porcentaje de humedad no deberá ser mayor del 1.5%.

La prensa se encuentra provista de un dispositivo de presión- que al concluir la carga, interrumpe el circuito de la bomba de - alimentación y al mismo tiempo hace funcionar una alarma acústica. Además cuenta con un cursor que para la carrera del émbolo - principal en el punto deseado, permitiendo de esta manera, esta- blecer de antemano la cantidad de manteca que será extraída. No- obstante estos dispositivos es necesario tener cuidado en las -- cantidades de licor que se desee procesar, ya que si se varía, - aún en una mínima cantidad la alimentación, manteniendo el por-- centaje de manteca constante, se tendrán diferentes resultados - del esperado y por lo tanto también se tendrá baja calidad o no- se cumplirá con las especificaciones requeridas. Por ejemplo si- a 100 Kg de licor o pasta de cacao, con un contenido de 54% de - manteca, y queremos producir un polvo de cacao que contenga el 22 % de grasa, habrá que extraer 41.03 Kg de manteca. Si en lugar - de introducir 100 Kg usamos 99 ó 101 Kg y mantenemos la canti-- dad de manteca a extraer, se tendrá respectivamente el polvo de - cacao a un porcentaje de 21.44% y 22.53 %. Por lo tanto se aconseja en los cuatro puntos siguientes tener especial cuidado:

1. Cerciorarse siempre que la temperatura del licor de cacao y de la prensa sea de 95/100°C.
2. El tiempo mínimo de retención en los tanques acondicionadores sea de 12 horas.
3. Nunca emplear licor de cacao con un porcentaje de humedad del 1.5% y cuyo pH sea menor de 5.
4. Establecer exactamente el porcentaje de manteca en el cacao líquido que hay que prensar.

Una vez cumplido lo anterior, se procede a la alimentación de la prensa. Dejar libre el orificio de entrada a los vasos, poner en marcha la bomba de alimentación. Después de llenos los vasos se levanta automáticamente la válvula oprimiendo el conector, -- que a su vez detiene la bomba de alimentación. Es recomendable -- revisar que la manteca salga de todos los vasos en los tubos de salida, si la manteca no saliera de alguno de ellos puede deberse a la presencia de grumos que están obstruyendo los tubos -- flexibles, impidiendo al tubo llenarse.

Una vez ejecutada la carga se pone en marcha el motor de la bomba DUP/2. El émbolo central avanza y una vez que ha llegado -- al límite fijado para el motor de la bomba y una señal acústica -- se produce, es cuando se termina el prensado y se procede a la -- extracción de las tortas; para ello basta con poner nuevamente -- el émbolo central en su posición primitiva por medio de la bomba DUP/2.

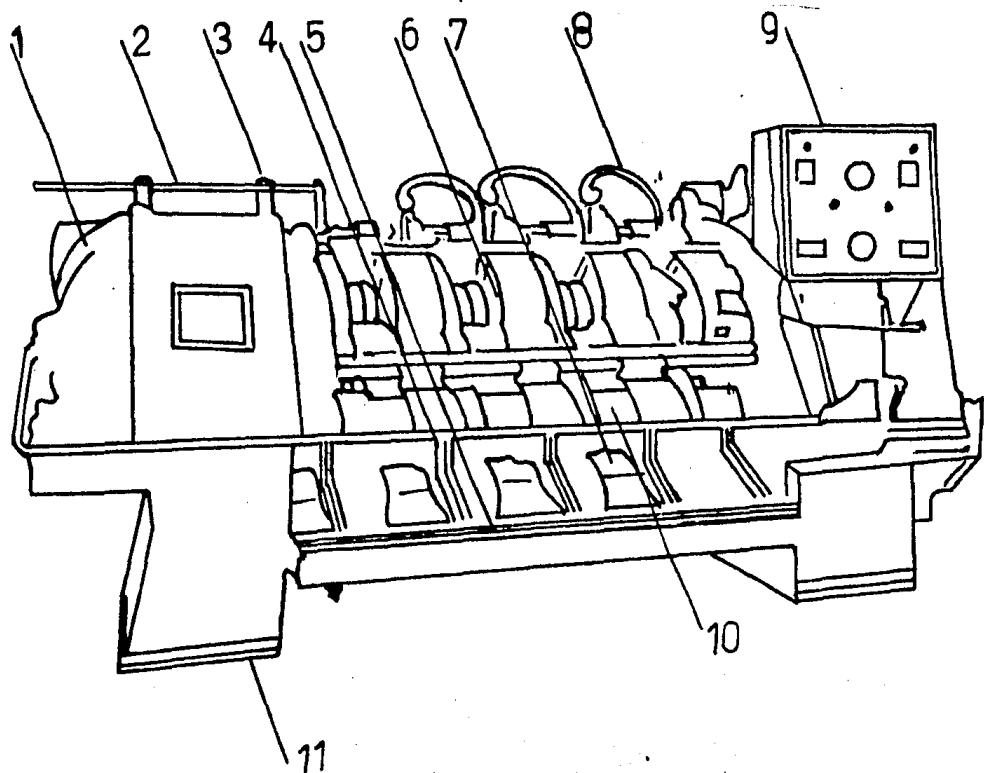
Si en la extracción hubiera pérdidas de pasta o fuera difícil

a pesar de que los filtros estén en buenas condiciones, las causas podrían ser:

1. Insuficiente refinación de la pasta.
2. Temperatura de la pasta y la prensa inferior a 95°C.
3. Elevado porcentaje de humedad.
4. Presencia de cáscara.
5. Obstrucción de filtros metálicos.

Si hubiera pérdidas en la pasta, posiblemente sea debido al desgaste de los filtros; o bien si durante el prensado existen trazas de pasta mezclada a la manteca que sale por los tubos, es posible que haya ruptura en los filtros.

Normalmente, la manteca tendrá un color pajizo al salir de los tubos que la hacen escurrir en el canal colocado debajo y dividido en dos partes. Cuando se inician los primeros prensados es necesario poner especial cuidado en los filtros.



PRENSA PARA OBTENER
COCOA Y MANTECA DE CACAO

PARTES DE LA PRENSA.

1. Tapa semielíptica con entrada para alimentación del licor.
2. Reglilla para control de desplazamiento del émbolo principal.
3. Soporte de la reglilla.
4. Conductos de descarga de la manteca de cacao.
5. Canaleta para retención para la torta de cacao.
6. Cuerpo de retención para la torta de cacao.
7. Guía para la carrera del émbolo.
8. Conductos de purga del aire.
9. Tablero de control.
10. Cuerpo del émbolo principal.
11. Soportes de la prensa.

Análisis económico de la planta.

Ya mucho hemos hablado sobre las operaciones a desarrollar durante el proceso de secado y fermentado del cacao, así mismo sobre el procesamiento de semielaborados, la cocoa y la manteca de cacao. Nuestro siguiente objetivo es el plantear, desarrollar y concluir el análisis económico que nos llevaría a un completo panorama sobre la cuestión inversionista en la instalación de una planta beneficiadora de cacao aunada a una planta de semielaborados del mismo.

Para ello tomaremos en cuenta varios aspectos, todos ellos de vital importancia para la formación de una empresa, como un ente en la sociedad económica, que proveya dado su fin, de un producto, que en el transcurso de su elaboración a partir de una materia prima natural, el cacao, genera un valor agregado en cada punto de transformación, para finalmente llegar a un producto comercial de aceptación popular, el cual cargaría con los costos como son el de producción, de materia prima, de conversión y que además debe generar utilidades al o a los inversionistas.

Por ejemplo, en los costos de conversión, se debe incluir la mano de obra de supervisión, en la producción directa. También la mano de obra de la supervisión en control de calidad, mantenimiento y previsión, los servicios fundamentales en cualquier empresa, como son agua, energía eléctrica, gas, combustóleo, vapor aire, etc.

También se busca un apoyo directo en el nivel administrativo-

Todo esto y sumado a la inversión directa, costo del equipo, terreno y cuestiones de legalización, forman un capital considerable, el inversionista es quien cuenta con este capital necesario para la generación de una nueva empresa.

Lo mencionado hasta aquí es una ligera explicación del proceso económico formado durante el desarrollo para la instalación de una empresa, por esto en este trabajo daremos los costos más importantes y necesarios en la instalación de la beneficiadora y la procesadora de semielaborados de cacao instalada en la región de Chiapas, en el municipio de Pichucalco.

Los costos generados en el desarrollo de la instalación de una planta, los podemos resumir en la siguiente forma:

Costos de Insumos y Servicios Auxiliares.

Estos costos son los generados por: agua, energía eléctrica, combustible, lubricantes (grasa, aceite), material de empaque.

Costos de mano de obra Directa e Indirecta.

La mano de obra directa es considerada como aquella que participa directamente en los procesos de beneficio así como transformación a semielaborados, hasta la obtención del producto final a partir de la materia prima, para su venta en el mercado.

Y la mano de obra indirecta es considerada como aquella en la que las personas no intervienen directamente en el proceso como son las actividades administrativas y de supervisión.

Costos generados por Asistencia Técnica y Mantenimiento.

La asistencia técnica es considerada por la imperiosa necesidad de la capacitación del personal de la planta para el buen manejo

de la maquinaria y su mantenimiento durante el proceso de transformación.

Mantenimiento. Acción preventiva para evitar posibles problemas ó fallas mecánicas durante el procesamiento de la materia prima realizado por personas previamente capacitadas.

Costos de Maquinaria y Equipo.

Son los costos generados por la adquisición del equipo y maquinaria de acuerdo a las necesidades requeridas en el proceso de elaboración de un producto, en base a una serie de puntos importantes para su selección como son:

- a) Capacidad y versatilidad de utilización de los equipos.
- b) Costos iniciales de adquisición.
- c) Necesidades de mantenimiento.
- d) Facilidades de operación.
- f) Integración Nacional de los equipos seleccionados.
- g) Tiempo de entrega.

Costos por Obra Civil.

Se consideran gastos causados en la adquisición del terreno en un lugar adecuado que disponga de los servicios auxiliares especiales, como son: agua, energía eléctrica, caminos accesibles etc. También son considerados los gastos por cuestión de acondicionamiento del terreno, como es la nivelación, delimitación, sumados a los gastos generados por el levantamiento de la infraestructura, castillos, trabes, muros, cimientos, etc. junto con los gastos de adquisición de material para ello como: el cemento, arena grava, varilla, lámina, piedra, armaduras, alambre, etc. y los e

lementos tales como tinacos, lavabos, regaderas, tasas sanitarias etc.

Costos de Materiales de Instalación y Montaje.

Son aquellos que se originan por concepto de instalación de maquinaria de proceso y el material necesario para la instalación (acometida de energía eléctrica).

Costos de Preoperación y de Operación de la planta.

Son aquellos ocasionados por el proyecto en algunos casos antes del montaje y puesta en marcha, pero que no se puede prescindir de ellos por ser los que reafirman y dan la viabilidad técnica.

A continuación daremos una serie de tablas en las que se dan los resúmenes de la presupuestación para cada uno de los costos generados en el desarrollo de la instalación de la beneficiadora de cacao junto con la procesadora para los semielaborados.

Consideramos presentar el resumen, ya que el desarrollo analítico para cada caso en la presupuestación, sale de los contextos y objetivos en el presente trabajo. Hacemos notar que cada presupuesto requiere de conceptos ingenieriles y económicos más profundos, como por ejemplo para el presupuesto en el consumo de energía eléctrica, es necesario consultar las tarifas de la CFE, conocer los cargos en relación a la energía consumida, cargos adicionales por la energía consumida, nivel de iluminación, coeficiente de utilización, reflectancias de techo, pared y suelo. Reflectancias efectivas, factores de conservación o factor de mantenimiento, rendimiento de la reactancia, factor de tensión, co-

recciones por temperatura, etc.

Así mismo, el concepto administrativo, operacional y la constitución legal de la empresa, forman un complejo sistema que requiere de un gran número de personas especializadas en cada rama para elegir la mejor opción de inversión.

PRESUPUESTACION

CAPACIDAD INSTALADA: 1296 Tons/año

LOCALIZACION: PICHUCALCO, CHIAPAS.

Presupuesto de obra civil (mano de obra y material)

Obra Civil	M ²	\$/M ²	Material d' constr.	Costo Total.
Area de fermentación	149	3059	6'533,586.	6'989,372.
Area de Secado	238	"	8'205,220.	8'933,262.
Almacén	300	"	13'271,337.	14'189,037.
Area de procesamien- to de semielaborados	217	"	9'971,454.	10'655,257.
Oficinas: (recepción, pasillos etc)	36	"	1'951,135	2'061,259.
Servicios:(taller, WC)	21	"	1'138,163.	1'202,402.
TOTAL				44'010,589.
Posible ampliación	250	"		764,750.
Total Cerrado				44'775,339.

NOTA: Precios de diciembre de 1985.

Presupuesto de equipo de procesos (con accesorios)

CONCEPTO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Caja triple de madera.	20	32,935.0	658,700.0
Sacadora doble.	2	3'234,687.5	6'469,375.0
Limpiador para grano: 150 Kg.	1	382,281.25	382,281.25
Horno rotatorio.	1	1'800,000.0	1'800,000.0
Descascarilladora mecánica.	1	800,000.0	800,000.0
Molino de bolas cap: 180 Kg.	1	2'200,000.0	2'200,000.0
Refinadora de cacao molido, con rodillos.	1	1'300,000.0	1'300,000.0
Tanque acondicionador en acero - inox. 150 L.	1	1'000,000.0	1'000,000.0
Prensa hidráulica PUP/420/B con bomba DWP/2	1	9'174,000.0	9'174,000.0
Subtotal			23'784,356.00
Flete 3%			713,530.68
Seguro			475,687.12
Total Cerrado.			24'973,573.00

Equipo Auxiliar (con accesorios)

CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Báscula mecánica por- tátil cap:500 Kg.	2	223,487.5	446,975.00
Carretilla diablo, - cap. 300 Kg.	6	55,871.87	335,231.00
Termómetro bimetalí- co, rango 0-100 C. L 24" y Ø 3"	6	22,000.00	132,000.00
Refractómetro portá- til con tablas de ín- dice de refracción.	1	250,000.00	250,000.00
Cubetas plásticas de 15 L.	6	2,350.00	14,100.00
Tanque para combusti- ble líq. 10,000 L.	1	587,500.00	587,500.00
Tanque para combusti- ble gas 300 M ³	1	150,000.00	150,000.00
Tarimas de madera. 3.00x2.50x0.15	16	11,750.00	188,000.00
Lote de tubería 2" de diam. y aditamentos - para distribución de- agua y combustible.	1		176,437.50
Lote de material eléc- trico para distrib. y control de energía.	1		185,950.00

Equipo Auxiliar (con accesorios)

CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
Potenci6metro por t6til, con electrodo de vidrio, rango pH de 0-13.	1	650,000.00	650,000.00
Planta generadora de energfa(25Kw)-de emergencia.	1	8' 812,500.00	8'812,500.00
Bomba centrifuga-de 1/2 HP.	1	64,625.00	64,625.00
Caldera de combusti6n diessel.	1	7' 500,000.00	7'500,000.00
Subtotal			20'074,484.30
Fletes 3%			602,245.2
Seguro			401,496.8
Total			21' 078,222.00

Presupuesto de equipos de servicio y seguridad.

CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Extintuidor	2	58,815.5	117,625.00
Manguera con tra incendio 20 M.	1	2,500/M	50,000.00
Extractor	1	252,625.00	252,625.00
Subtotal			420,250.00
Flete			12,607.50
Seguro			8,405.00
Total			441,262.5

Muebles y equipos de oficina.

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Máquina de escribir	2	250,000.00	500,000.00
Escritorio	3	105,750.00	317,250.00
Sillas	8	30,000.00	240,000.00
Calculadora	2	176,437.50	382,875.00
Locker	2	85,000.00	170,000.00
Subtotal			1'610,125.00
Fletes			48,303.75
Seguro			32,202.5
Total			1'690,631.20

Material de instalación.

CONCEPTO	COSTO TOTAL
Acometida de energía eléctrica.	11,875.00
Instalación de la bomba para agua.	23,525.00
Instalación del equipo de proceso y equipo auxiliar.	114,618.00
Total	129,018.00

Gastos preoperativos y operativos.

PREOPERATIVOS

CONCEPTO	COSTO TOTAL
Contratación de energía eléctrica, constitución legal de la empresa 12.5 de la inversión fija, maquinaria y equipo más obra civil.	22,230.
	2'323,975.6
Total	2'346,205.6

Gastos Operativos (puesta en marcha)

CONCEPTO	COSTO TOTAL
Mano de obra:	
Directa	25,000.00
Indirecta	12,000.00
Insumos	
Energía eléctrica	10,242.32
Combustible	27,550.00
Gastos grales. de admón.	9,550.00
Total	84,342.00

RESUMEN TOTAL DE LA INVERSION

CONCEPTO	VALOR ORIGINAL O COSTO TOTAL
Terreno	3' 704, 449.00
Obra Civil	44' 775, 339.00
Maquinaria y equipo	92' 959, 271.00
Gastos Preoperativos	2' 346, 205.60
Gastos de montaje (10% equipos de proceso)	2' 497, 357.30
Material de instalación	129, 018.00
Puesta en marcha	84, 342.00
Equipo de Seguridad	441, 262.50
 COSTO TOTAL	 146' 893, 362.40

Hasta este punto hemos analizado el costo de la inversión total. El análisis económico no sólo es saber cuanto se invierte -- desde el momento en que se inicia el proceso hasta el momento -- del arranque, también debemos considerar el gasto ocasionado por el presupuesto operacional.

Este presupuesto incluye gastos ocasionados por la energía eléctrica, agua y combustible, material de empaque, refacciones, -mano de obra, lubricantes durante la operación.

Los gastos considerados aquí son generalmente anuales, una -- vez considerados todos los gastos generados durante la operación y antes del arranque de la planta, se procede al presupuesto de ingresos y recuperación de la inversión. Este último punto corresponde al estudio completo de la inversión en la instalación de una planta, haciendo un profundo estudio de mercado y de los indicadores como son el TIR (tasa interna de retorno), ROI (rentabilidad sobre la inversión) etc.

En este trabajo tratamos de elaborar una forma conceptual del procedimiento a seguir en la instalación de una planta. Los principios son generales y no solamente se aplican a plantas beneficiadoras y procesadoras de semielaborados de cacao. Ya se ha tratado tanto el proceso de secado y fermentado del cacao como el de producción de semielaborados del mismo. Se ha hablado sobre el equipo, materia prima, condiciones óptimas y el análisis económico en la inversión para la planta. A continuación se da un resumen de los gastos en la forma operacional.

Presupuestos de gastos de operación.

Los gastos de operación incluyen el suministro de insumos para los servicios auxiliares como son: agua, energía eléctrica, combustibles, materiales de empaque para el cacao fermentado y secado, así como para los semielaborados manteca de cacao y coa. Las refacciones necesarias para un buen mantenimiento en acción preventiva. Los costos por mano de obra, la que incluye una acción directa y una acción indirecta en el proceso de producción.

Así mismo se deben tomar en cuenta las depreciaciones en el equipo, a lo largo del tiempo de vida útil del mismo.

La depreciación lineal se encuentra definida como:

$$D_1 = \frac{IO - CR}{VU}$$

IO: Inversión original.

CR: Costo de rescate

VU: Vida útil del equipo

donde la VU es diferente para cada fracción de depreciación para venta, administración y producción.

Y así como este tipo de cuestiones, el análisis económico engloba muchos y variados conceptos que auxilian a los inversionistas en la decisión de instalar o no una nueva planta.

Siguiendo con el desarrollo planteado, damos un resumen del gasto ocasionado por operación a lo largo de la vida útil de la planta. Considerando un tiempo de vida útil de 10 años.

Los gastos serán anuales, tomando como año de referencia 1985 esto quiere decir que 1985 será el año cero del inicio del desarrollo del proyecto; 1986 será contabilizado como año uno. La cantidad en pesos generada por los costos serán referidos a pesos de 1985. Esto es, al año primero de la inversión, los pesos de 1986 tendrán un poder adquisitivo proporcional a los pesos de 1985: relacionados ambos por un factor de descuento causado por el índice inflacionario.

$$\$_{1985} = \$_{1986} \times \frac{1}{(1+i)^n}$$

donde i es el índice inflacionario y n es el número de periodos y que esta dada en años.

Resumiendo a términos generales:

Pesos constantes = Pesos Corrientes x Factor de descuento.

De acuerdo a lo anterior realizamos la siguiente tabulación de costos en base a pesos constantes de 1985. Si queremos el valor en pesos corrientes, necesitamos el índice de inflación. Este dato es proporcionado por las revistas mensuales publicadas por el Banco Nacional de México.

Tomando entonces 1986 como año número uno en el desarrollo operacional de la planta, tenemos los siguientes resultados de los costos de operación por insumos para servicios auxiliares.

De acuerdo a la tarifa # 2 de la CFE, aplicada a todos los servicios de energía en baja tensión, destinados para cualquier

uso con demanda hasta de 25 Kw. Las estimaciones consideradas -
para la planta son de:

Fuerza 15,139 W

Alumbrado 6,167 W

Carga total 22 KW

Consumo mensual considerando un factor mínimo de demanda y una operación ininterrumpida las 24 horas del día. Tendríamos --- 9,504 KW-h y cuyo costo nos representaría el gasto por consumo - de energía eléctrica, pudiendo hacerlo por mes o por año. Así como esta parte del cálculo para determinar el costo en gasto operacional por consumo de energía eléctrica, serán similares los - costos generados por agua, refacciones, combustible, etc.

Costo de producción

CONCEPTO	COSTO TOTAL		
	AÑO #1	AÑO #2	AÑO #3-10
Insumos auxiliares			
Agua	2'057,500.0	2'211,812.5	2'222,100.0
Combustible (diessel y gas)	29'545,518.	31'613,704.0	34'142,800.0
Refacciones	1'000,000.	1'200,000.0	1'350,000.0
Lubricantes	650,000.0	800,000.0	1'000,000.0
Mano de obre:directa.	5'583,600.	5'583,600.0	5'583,600.0
Subtotal	33'811,378.00	41'409,116.0	44'298,500.0

Depreciaciones.

CONCEPTO	AÑO #1	AÑO #2	AÑO #3-10
Terreño	-----	-----	-----
Obra Civil	1'343,260.0	1'343,260.0	1'343,260.0
Equipo de Procesos	5'104,598.3	5'104,598.3	1'104,598.3
Equipo auxiliar	4'308,388.5	4'308,388.5	4'308,388.5
Equipo de Seguridad	90,247.27	90,247.27	90,247.27
Equipo Administrativo	334,889.17	334,889.17	334,889.17
Subtotal	11'191,383.00	11'191,383.0	11'191,383.0
Total.	45'002,761.00	52'600,499.00	55'489,883.0

‡ Referidos a pesos ctes. de año cero de operación.

Gastos de Operación

CONCEPTO	COSTO		TOTAL
	AÑO # 1	AÑO # 2	AÑO # 3-10
Mano de obra	2'309,860.0	2'309,860.0	2'309,860.0
Papelería y útiles de escritorio.	938,760.0	938,760.0	938,760.0
Imprevistos	822,937.5	822,937.5	822,937.5
Subtotal	3'330,913.7	3'330,913.7	3'330,913.7
Amortizaciones			
Material de instalación	26,371.27	26,371.27	26,371.27
Costo de montaje	249,735.73	249,735.73	249,735.73
Gastos preoperativos	234,620.56	234,620.56	234,620.56
Puesta en marcha	8,434.20	8,434.20	8,434.20
Subtotal	519,161.76	519,161.76	519,161.76
Total.	3'850,075.4	3'850,075.4	3'850,075.4

* Referidos a pesos ctes. del año cero de operación.

Como podemos apreciar el costo de operación, que corresponde a la suma de los totales de las últimas dos tablas incluye todo lo que requerimos para tener funcionando la planta. Por lo que también corresponde a una parte de la inversión.

La inversión está dividida en dos partes; la inversión permanente (costo del equipo) y capital de trabajo. Los costos de producción son incluidos en la inversión permanente.

Finalmente, el producto obtenido tiene la función de recuperar parte de la inversión por periodo establecido, no esperamos recuperar el total invertido en el primer periodo, a lo largo del tiempo de vida útil de la planta se debe recuperar la inversión más las ganancias generadas por el valor agregado en cada parte del procesamiento de semielaborados a partir del cacao.

Tenemos varios indicadores a lo largo del desarrollo de ventas y por lo tanto de entradas y salidas de capital, para seguir el transcurso de la situación económica y por ende, determinar en cuanto tiempo tendremos ganancias y habremos recuperado el total de la inversión. Además debemos tener en cuenta que las ganancias obtenidas así, son mayores que los intereses que se generarían si el capital en lugar de invertirse en las instalaciones de una planta se tuviera invertido en el Banco.

Para ello, los economistas se guían por indicadores tales como el flujo de caja, flujo de caja descontado, etc.

Flujo de caja = (utilidades depreciación) - (inversión permanente
+ capital de trabajo .

De acuerdo a los años de operación, se tendrán flujos de cajas diferentes, empezando con valores negativos, pasar por cero y tener valores positivos si existe recuperación de capital.

La suma de cada flujo de caja anual con sus respectivos signos aritméticos, nos darán el desarrollo de nuestro producto en forma comercial y la recuperación del capital invertido en la empresa.

Otro indicador usado es el ROI, rentabilidad sobre inversión.

$$\text{ROI} = \frac{\text{Utilidades Netas}}{\text{Inversión total}}$$

Además contamos con otros como son:

$$\text{Relación de liquidez} = \frac{\text{Activo líquido}}{\text{Pasivo Circulante}}$$

con un margen óptimo entre 0.6 y 0.8

$$\text{Relación de circulante} = \frac{\text{Activo circulante}}{\text{Pasivo circulante}}$$

con un margen óptimo de 1.5

$$\text{Apalancamiento} = \frac{\text{Pasivo total}}{\text{Capital contable}}$$

con un rango óptimo entre 0.8 - 1

$$\text{Relación de inventarios} = \frac{\text{Inventarios de pdto. terminado}}{\text{ventas}}$$

con rango óptimo entre 0.2 - 0.3

Recuperación de cuentas por cobrar (CC) = $\frac{C.C.}{Ventas}$

Con un rango óptimo de 0.2 - 0.3

Todos estos indicadores nos dan una idea de la forma en que se recupera el capital en el transcurso operacional de la empresa.

Hacemos notar nuevamente que éste análisis requiere de conocimientos más profundos y personal más especializado, además de un tiempo considerable para la investigación en el desarrollo de un proyecto de esta índole.

CAPITULO V

LOCALIZACION DE LA PLANTA

El cacao prácticamente se produce en dos zonas económicas en el estado de Chiapas, al norte colindando con el estado de Tabasco y la región denominada Soconusco al sur de la entidad. Estas dos regiones han sido tradicionalmente zonas cacaoteras, entre otras actividades.

En el norte del estado, los municipios de Pichucalco y Reforma, constituyen el eje principal de las actividades económicas y políticas de la región. El primero de ellos se caracteriza por el desarrollo alcanzado en el sector agropecuario, principalmente por el crecimiento dinámico de la ganadería, que absorbe más del 70% de la población económicamente activa; en el caso del municipio de Reforma, en los últimos años se ha consolidado, como gran productor de petróleo, gas y aceite, teniéndose en la actualidad más de 60 pozos en explotación. Esta región ha resentido los efectos de la erupción volcánica del Chichonal, lo cual ha venido a cambiar incluso las condiciones ecológicas de la zona.

La comunicación entre diversos municipios, como Ostucán --- Francisco León (prácticamente desaparecido), Micapa, Juárez y Reforma, con el municipio de Pichucalco, es de gran dificultad, dado el mal estado de las carreteras, que en la mayoría de ellos son de terracería y en la época de lluvias abundantes en esta zona, impide todo acceso terrestre, teniéndose que recurrir a -

la comunicación aérea.

La zona norte del estado, se comunica con el Distrito Federal y Mérida, por medio del ferrocarril, que toca dos municipios, Pichucalco y Juárez. Por otra parte, la zona es atravesada por la carretera que va de Tuxtla Gutiérrez a Villahermosa.

El presente trabajo sitúa la planta beneficiadora en el municipio de Pichucalco.

Descripción de la región de Pichucalco.

El municipio cuenta con un área de 1,078.1 Kms. cuadrados, limita con el estado de Veracruz al S.O, con el Edo. de Tabasco al O, NO, N y E; con el municipio de Reforma al N, NE y E; con Juárez e Ixtapangajoya al E; con Ixtacomitán al E y SE; con Capultenango al SE y S con Ostucán al SO, S y O y con Slinuapa al O.

Cuenta con una población de 18,709 habitantes (1.19% del total del Estado) 9,143 hombres y 9,566 mujeres. Su densidad de población es de 17.35 habitantes por Km cuadrado.

El municipio es atravesado de N a S, por la carretera federal 195 Villahermosa, Tuxtla Gutiérrez, el resto del municipio está comunicado por medio de carreteras secundarias, las que también lo comunican con el resto del estado. Cuenta con una administración de Correos, una administración de Telégrafos y una Central de Teléfonos integrada al Sistema Lada. El servicio de transporte foráneo de carga y pasajeros es prestado por 5 líneas. Circu

lan en la localidad 2 periódicos Estatales y 4 Nacionales. Recibela señal de los canales 2,13 y TRM de T.V. del D.F. y canal 9- de Villahermosa.

El municipio cuenta con dos escuelas, que imparten educación-media terminal, trabajan en sus aulas 155 maestros; los habitantes del municipio se alojan en 3,104 viviendas de las cuales el-56.56% son propias y el 43.44% son alquiladas.

Dispone de agua entubada el 31.44% de los habitantes 4,413 -- dentro de la vivienda 5 109 fuera de ellas y 961 en un hidrante público, 68.56 % no dispone del servicio.

La altitud media de municipio es de 117 mts. sobre el nivel -- del mar. Su topografía está conformada en un 20 % por planicies- o Valles, 38% lomeríos, 32% de terrenos montañosos, 37% de terre- nos pantanosos y 7% de terrenos accidentados.

La principal actividad económica del municipio es la ganadera en la que se ocupa el 79.7 % de la población económicamente acti- va, se cultiva maíz, cacao, café y plátano. Se cría ganado bobino, equino, mular, porcino y ovino. Sus principales industrias -- son Aserradora Pichucalco que cuenta con 3 establecimientos y 4- trituradoras de piedra.

La superficie del municipio es regada por el Río Grijalva y -- por gran número de sus afluentes. Sus aguas son utilizadas para- la agricultura. El clima del municipio ha sido clasificado como- cálido de inviernos templados. La precipitación pluvial oscila --

entre los 800 y los 1,500 mm³ siendo los meses con mayor precipitación de julio a noviembre. Las temperaturas en el municipio varían de 18 grados centígrados en invierno a 40 grados en verano.

Consideraciones sobre los aspectos técnicos de la empresa.

Las beneficiadoras y fermentadoras del cacao, requieren estar prácticamente en las zonas de producción, ya que consumen grano recién sacado de la mazorca, en verde y aún con el mucílago, mediante el cual se fermenta el grano. Conviene señalar, que por la propia estacionalidad de la cosecha, el trabajo se concentra en algunos meses del año, principalmente en el período octubre-enero, teniendo que trabajar a toda su capacidad.

El proyecto de nuestro trabajo incluye la captación de grano de dos asociaciones, que se espera esten incrementando su cosecha en un determinado porcentaje por ciclo de recolección, ya que Pichucalco fué afectado por la erupción volcánica, pero se espera una recuperación en el futuro.

Por lo anterior hemos decidido que la planta beneficiadora sea ubicada estratégicamente en este municipio de Pichucalco, ya que es de fácil acceso al productor, con disponibilidad de servicios, adecuados costos de procesamiento y con los estándares de calidad establecidos por las normas específicas Nacionales e Internacionales.

La capacidad y el tamaño de la planta estarán en función de-

la disponibilidad de la materia prima, o sea una capacidad adecuada para los centros productores.

Las alternativas a tomar en consideración en este caso en particular serán:

1. Grano de cacao producido en las zonas donde se proyecta establecer la planta beneficiadora.
2. Producción de zonas aledañas a estas y de posible concurrencia.
3. Capacidad de los equipos seleccionados.

CAPITULO VI

ESTUDIO ECONOMICO

Con la ayuda del estudio económico podemos analizar las condiciones de mercado y comercialización del cacao fermentado, tanto a nivel Nacional como Internacional, para evaluar las posibilidades y limitantes que se presentan en el campo del desarrollo de nuestro proyecto.

Así como determinar la potencialidad del cacao Mexicano en el mercado Internacional y examinar la viabilidad de incrementar la exportación de éste producto, através de mejorar la técnica de beneficio.

Factores determinantes del área de mercado.

1. La producción Nacional abastece en su totalidad al mercado interno y posibilita exedentes exportables, por lo que la demanda estará en función del aumento de la población y el ingreso per cápita así como de las condiciones del mercado Internacional.
2. La evolución de los precios Nacionales y de las cotizaciones en el mercado Internacional.
3. El crecimiento de la industria chocolatera así como de toda aquella que utilice cacao en grano, pasta de cacao, manteca de cacao ó algún otro semielaborado como materia prima.
4. El apoyo Gubernamental para la exportación de cacao en grano y de los productos semielaborados.

Area de Mercado.

a) Mercado Internacional

Estados Unidos de Norteamérica	España
Alemania Federal	Japón
Bélgica	Holanda
Suiza	Chile
Alemania Democrática	Argentina
Reino Unido	China
Luxemburgo	Guatemala
Dinamarca	Francia

b) Mercado Nacional

Ventas al mercado Nacional: aproximadamente el 60% de la producción se destina al consumo de la industria chocolatera del país, ésta se localiza principalmente, en los estados de México, - Jalisco e Hidalgo.

Las ventas al mercado Nacional representan alrededor del 60% y el resto se destina a la exportación.

Los factores limitativos para la comercialización son:

- Deterioro de los ingresos per cápita.
- Evolución de los precios internos
- La mala calidad del grano
- Fluctuaciones cíclicas de los precios
- Recesión de la economía Internacional.

Análisis de la demanda.

En los últimos seis años, la demanda del mercado interno prome

dio 21,913 toneladas por año, con un incremento anual del 9.9%.

Por otro lado, la producción del cacao Nacional ha sido en promedio, para el mismo periodo de 33,849 toneladas, con un incremento del 12.4%.

Situación Actual de la Demanda.

La demanda interna para 1982 fué de 24,635 toneladas y las exportaciones de 10,063 representando las ventas al mercado Nacional el 58% de la producción y las exportaciones el 24%.

DATOS HISTORICOS DEL CONSUMO NAL.

(TONELADAS)

AÑO

1977	23,769	15,392	9,943
1978	35,765	20,891	12,921
1979	37,652	21,947	15,120
1980	32,477	21,483	13,455
1981	28,421.1	27,133	1,288
1982	42,645	24,635	18,010
1983	29,463	23,779	5,684
1984	41,085	25,062	16,023
1985	40,192	24,517	15,675

Fuente: CONADECA.

CONSUMO NACIONAL APARENTE DE CACAO EN MEXICO

(TON)

AÑO	PRODUC.	EXPORTAC.	CONS. APAR.
1977	23,769	9,943	15,392
1978	35,765	12,921	20,891
1979	37,652	15,120	21,947
1980	32,477	13,455	21,483
1981	28,421	12,881	27,133
1982	42,645	18,010	24,635
1983	29,463	5,684	23,779
1984	41,085	16,023	25,062
1985	40,192	15,675	24,517

Fuente: CONADECA

SITUACION FUTURA DE LA DEMANDA

Mercado Internacional. El mercado Internacional del cacao en los últimos años, había mostrado una situación de superávit permanente. De 1963 a 1985 el mayor crecimiento de la producción mundial, en relación a la demanda, había generado una situación de sobre oferta, ya que en los últimos tres años promedió más de 100 mil toneladas.

Durante el ciclo agrícola 1984-1985, el panorama varió notablemente, ya que la producción registró un descenso, mientras que la demanda mundial de grano mantuvo su tasa de crecimiento normal. Este comportamiento de las variables económicas del mer-

cado, propició un déficit de la oferta con lo cual se provocó - la recuperación del precio internacional.

La expectativa del mercado mundial para los próximos años se ha reflejado en el precio del producto en el mercado internacional, el cual presenta una recuperación. Por otra parte se prevé un crecimiento económico mayor en los países industrializados, lo que representará para los productores una mayor demanda para su cacao.

Se estima que en los años subsecuentes la molienda mundial -- mantendrá una tasa de crecimiento superior al 2%, mientras que - la oferta tenderá a bajar, especialmente en los países africanos, como Ghana que en los últimos 10 años muestra una caída permanente. En el mismo caso se encuentra Nigeria que de 215 mil toneladas anuales de producción, en la actualidad su volumen es de 170 mil toneladas.

Consumo Nacional Proyectado

El consumo Nacional de cacao, de 1972 a 1985 creció a un ritmo anual del 5.1% y su tendencia al futuro se observa con mayor dinamismo, ya que para 1990 se estima llegará a 32 214 toneladas.

Esto implica necesariamente un aumento de la aportación de -- Chiapas, al abasto de la industria Nacional por lo que se requiere ampliar la capacidad de beneficio, uno de los principales obstáculos para lograr una mejoría de la calidad y una más eficiente comercialización.

La proyección del Consumo Nacional, se realizó en base al aumento de la población que en la última década, registró una tasa anual del 3.3 %. Ello no obstante, el ritmo anterior fué de 5.1% se optó por la tasa menor debido a la contracción de la economía en base a lo anterior se estima que el consumo Nacional de cacao evolucionará de la siguiente manera:

AÑO	CONSUMO PROYECTADO
1983	24,366
1984	25,416
1985	26,489
1986	27,586
1987	28,707
1988	29,852
1989	31,021
1990	32,214

Consumo Nacional Percápita.

De acuerdo con los datos del censo de población de 1980 y tomando como base la estimación del Consumo Nacional se proyectó que para 1986, el consumo percápita del país ascenderá a 0.331-Kg. por habitante, con un crecimiento anual apenas del 1%. Sin embargo, este consumo puede ser incrementado, una vez que sea restaurada la situación económica del país. De esta manera es factible que la estimación para 1990 de 0.346 Kg. por habitante pueda ser superada.

RECOLECCION DE CACAO EN GRANO PARA 1986 (TON)

MES	ESTIMADO
Enero	8, 069.0
Febrero	3, 591.0
Marzo	1, 989.0
Abril	2, 389.0
Mayo	3, 031.0
Junio	1, 389.0
Julio	1, 491.0
Agosto	1, 440.0
Septiembre	2, 450.0
Octubre	4, 980.0
Noviembre	6, 000.0
Diciembre	5, 181.0
TOTAL	42, 000.0

Situación futura de la demanda de México por consumo doméstico.

Como ya dijimos, es de esperarse una reacción favorable de la economía, lo que consecuentemente se reflejará en un incremento de los ingresos de la población, de tal manera que sea factible una mejora substancial de la dieta alimenticia. Una vez superado el consumo básico de la familia, se puede aumentar la demanda de productos complementarios como el chocolate.

Este incremento en la demanda de chocolate, repercutirá en un mayor desarrollo de la industria beneficiadora del cacao, que recurrirá a los productores en busca de un volumen más importante de pasta o cualquier semielaborado.

Análisis de la oferta.

Producción mundial. El ciclo mundial de cacao, se elevó a 1 590 000 toneladas, lo que permite prever una tendencia decreciente, ya que prácticamente se inicia el descenso ciclico en la producción mundial.

De acuerdo al análisis histórico de la producción, se observa que en el ciclo 1981-82, se alcanzó una producción record de 1 697 000 toneladas, lo que significó un aumento del casi 2% en relación a la cosecha pasada.

En los últimos diez ciclos, la evolución de la producción mundial de cacao en grano, presentó diversas fluctuaciones en el período 1974-75 que se incrementó a 1 550 000 toneladas, sin embargo en los dos ciclos posteriores inicia un fuerte descenso hasta

el ciclo 1976-77 cuando la cosecha mundial llega a su más bajo-nivel en la década alcanzando 1 344 000 toneladas.

RENDIMIENTO POR HECTAREA DE CACAO EN MEXICO

AÑO	RENDIMIENTO (Kg x Ha)	PRODUCCION (TON)
1977	321	23,769
1978	483	35,765
1979	509	37,652
1980	439	32,477
1981 ^a	384	28,421.1
1982	577	42,645.8

& Factores climatológicos adversos afectaron la producción.

Fuente: CONADECA

REGIONES PRODUCTORAS DE CACAO EN EL PAIS

(Municipios)

Estado de Tabasco.

Comalcalco

Paraiso

Cárdenas

Huimanguillo

Cundiacán

Teapa

Tlacotalpa

Jalpa de Méndez

Nacajuca

Estado de Chiapas

Suchiate

Frontera Hidalgo

Metepa

Cacahoatan

Tuxtla el Chico

Tapachula

Mazatán

Huixtla

Villa Comaltitlan

Acapetahua

Ixtacomitán

Pichucalco

Solosuchiapa

Chapultenango

Ostuacán

Juárez

Ixtapangajoya

Teopatan

Acacoyagua

Mapastepec

Estado de Veracruz

San Andrés Tuxtla

Santiago Tuxtla

Cosamaloapan

Catemaco

Cintepec

Jaltipan

Estado de Oaxaca

Putla de Guerrero

Duquilla

Pochutla

San Pedro Mixtepec

VENTAS DE CACAO EN GRANO 1985/1986
(TONELADAS)

MES	PROYECTADO	ESTIMADO	REAL	ACUMUL.
Octubre	2,560.5	2,560.5	2,561.0	2,561.0
Noviembre	3,184.3	3,184.3	3,050.9	5,611.9
Diciembre	3,184.3	3,184.3	3,367.5	8,979.4
Enero	2,583.8			
Febrero	2,583.8			
Marzo	2,583.8			
Abril	2,068.5			
Mayo	2,010.2			
Junio	2,010.2			
Julio	2,010.2			
Agosto	2,010.2			
Septiembre	2,010.2			
TOTAL	28,800.0			

Fuente: CONADECA

VENTAS DE CACAO EN GRANO Y SEMIELABORADOS AL MERCADO NACIONAL (MILES DE PESOS)
&

MES	1 9 8 0	1 9 8 1	1 9 8 2
Enero	132,274.6	162,770.3	190,002.3
Febrero	122,080.1	178,862.5	210,348.9
Marzo	98,299.1	160,746.4	163,598.4
Abril	77,949.1	127,869.7	151,888.5
Mayo	142,642.1	144,871.1	182,802.8
Junio	140,376.0	241,466.7	239,242.2
Julio	77,847.2	129,153.9	106,157.0
Agosto	103,356.4	124,457.5	246,891.8
Septiembre	125,540.7	114,447.2	120,078.3
Octubre	140,726.0	138,154.0	216,552.5
Noviembre	153,185.9	178,272.9	191,493.9
Diciembre	165,250.1	150,587.7	194,349.2
TOTAL	1' 479,527.3	1' 851,659.9	2' 213,405.8

& Según facturación.

Fuente: CONADECA

VENTAS DE CACAO EN GRANO Y SEMIELABORADOS AL MERCADO NACIONAL (MILES DE PESOS)²

MES	1 9 8 3	1 9 8 4	1 9 8 5
Enero	267,515.3	483,021.4	818,611.0
Febrero	240,438.3	466,563.0	1'325,830.9
Marzo	233,317.0	351,897.1	679,438.8
Abril	276,714.1	384,913.2	725,266.6
Mayo	337,913.1	616,270.3	738,775.2
Junio	329,960.2	467,950.3	926,989.0
Julio	246,651.6	367,857.3	687,571.7
Agosto	195,646.7	494,882.3	1'192,422.7
Septiembre	216,793.0	419,526.8	806,513.7
Octubre	229,853.7	241,893.3	1'444,290.0
Noviembre	451,309.4	813,307.1	1'375,357.7
Diciembre	470,900.3	871,126.9	1'530,861.7
TOTAL	3'497,012.7	5'979,209.6	12'251,929.0

& Según Facturación.

Fuente: CONADECA

Balance oferta-demanda.

El Gobierno Federal y el Gobierno del estado de Chiapas, han dado gran apoyo a la producción de cacao en la entidad, por lo que se estima que la producción del estado mantendrá una tendencia creciente, permitiendo incrementar los programas de exportaciones, lo que implica que en un corto plazo se cuenta con la capacidad necesaria para beneficiar adecuadamente el cacao. La fermentación del cacao brinda al grano una mayor resistencia a la humedad y a la generación de hongos. En las condiciones atmosféricas del estado de Chiapas existe un alto grado de humedad en el medio ambiente, por esta razón recomendamos la fermentación del grano.

Como se observó en el análisis del mercado mundial del cacao existe actualmente un déficit en la producción de más de 40 mil toneladas y las expectativas de una mayor oferta salvo en el caso de Brasil son escasas. De ahí se desprende que existan grandes posibilidades de una mayor participación en los mercados internacionales pero, substancialmente en lo referente al cacao fermentado que es el que se consume en los mercados internacionales.

Comercialización.

El análisis de los sistemas de comercialización actual, tiene por objeto determinar cual sería el canal de distribución más adecuado para el comercio del cacao fermentado, principal--

mente el grano que se obtenga de las plantas beneficiadoras propuestas para el estado de Chiapas. Al respecto debe establecerse como premisa el lograr los máximos beneficios para los productores y la adecuada operación de las plantas.

La comercialización del cacao en la actualidad se lleva a cabo en un régimen de libre participación; no obstante se encuentra regulado por medio de diversos mecanismos, que tienen por objeto primordial garantizar un abasto suficiente a la industria del cacao del país y asegurar ingresos justos y remunerativos a los productores de cacao, manteniéndolos al margen del intermediarismo, que propicia la escasez de inversión en el campo y en la agroindustria.

La organización de productores, aunado al apoyo del Gobierno Federal, ha permitido que los cacaoteros de Tabasco y Chiapas sean los únicos canales de distribución del cacao en grano, para la industria y la explotación. En el sector ha sido posible evitar la acción de intermediarios.

En el caso del estado de Chiapas, por un convenio de comercialización, la COMISION NACIONAL DEL CACAO se ha constituido en el agente comercial de los productores Chiapanecos, tanto para la venta de cacao en grano como de los productos semielaborados en el mercado Nacional e Internacional.

EXPORTACIONES DE CACAO EN GRANO EN 1986

(TON)

MES	PROYECTADO
Enero	599.0
Febrero	465.5
Marzo	598.0
Abril	598.5
Mayo	931.5
Junio	465.5
Julio	665.5
Agosto	465.5
Septiembre	482.5
Octubre	1,015.0
Noviembre	366.0
Diciembre	465.5
Total	7,518.0

Fuente: CONADECA

EXPORTACIONES DE CACAO EN GRANO Y SEMIELABORADOS (TON)

AÑO	GRANO	PASTA	MANTECA	COCOA
1977	4,732.0	313.0	1,836.0	220.0
1978	3,433.5	-----	3,607.0	83.0
1979	2,044.0	2 000.0	4,879.0	-----
1980	1,477.0	600.1	4,276.0	39.0
1981	-----	-----	1,160.0	100.0
1982	3,000.0	-----	2,665.4	-----
1983	11,355.7	600.0	2,680.7	1,340.0
1984	3,549.8	-----	2,979.8	30.0
1985	1,570.0	-----	4,570.0	-----

Fuente: CONADECA

EXPORTACIONES DE CACAO EN GRANO Y SEMI-
ELABORADOS (MILES DE PESOS)

AÑO	GRANO	PASTA	MANTECA	COCOA
1977	365,964.2	29,520.0	189,876.0	9,309.0
1978	275,703.2	-----	374,112.3	10,847.0
1979	156,932.2	17,974.2	608,895.4	-----
1980	104,915.3	48,041.1	591,219.9	613.7
1981	-----	-----	146,531.6	1,888.3
1982	480,915.3	-----	634,231.2	-----
1983	2'147,348.0	204,803.1	1'285,073.7	99,112.1
1984	1'402,702.7	-----	2'611,598.8	4,403.5
1985	818,954.4	-----	6'137,111.6	-----
TOTAL				
1977	594,669.2			
1978	660,662.5			
1979	783,801.8			
1980	744,790.0			
1981	148,419.9			
1982	1'114,231.2			
1983	3'729,336.9			
1984	4'018,705.0			
1985	6'956,066.0			

Fuente: CONADECA

DESTINO DE LAS EXPORTACIONES DE 1985

(TONELADAS)²

PAIS	LAVADO	FERMENTADO	MANTECA	TOTAL EQ. EN GRAMO.
EEUU	750	-----	3,370.0	5,232.1
HOLANDA	650.0	-----	1,200.0	2,246.0
ITALIA	150.0	-----	-----	150.0
JAPON	-----	20.0	-----	20.0
TOTAL	1,150.0	20.0	4,570.0	7,648.1

& Según fecha de expedición ICC.

Fuente: CONADECA.

DESTINO DE LAS EXPORTACIONES DE 1985

(MILES DE PESOS)[&]

PAIS	LAVADO	FERMENTADO	MANTECA	TOTAL EQ. EN GRANO.
EEUU	372,739.0	-----	4'591,665.7	4'964,404.7
HOLANDA	353,623.0	-----	1'545,445.9	1'899,068.9
ITALIA	83,684.5	-----	-----	83,684.5
JAPON	-----	8,907.9	-----	8,907.9
TOTAL	810,046.5	8,907.9	6'137,111.6	6'956,066.0

& Según fecha la expedición ICC.

Fuente: CONEDECA

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A lo largo del desarrollo de éste trabajo, nos pudimos dar cuenta de la gran importancia que puede tener un producto natural en la economía de una región, así como en la economía de un país, y por supuesto en la alimentación humana.

Debemos darle mayor importancia a este cultivo, ya que al encontrarse en una zona petrolera, los campos disponibles para su cultivo se ven afectados y dañados constantemente por la contaminación con hidrocarburos, debido a esto, la producción no es abundante ni de óptima calidad. Cada día es mayor la población, y si queremos mantener el consumo aparente a nivel Nacional, se debe lograr una mayor producción de cacao con un mayor nivel de calidad y rendimiento de producción por unidad de área cultivada.

Cumpliendo con lo anterior, estaríamos en la mejor forma de poder competir con mayores oportunidades en el mercado Internacional; si bien es cierto que exportamos el 40% aproximadamente de la producción Nacional y por lo tanto genera divisas, deberíamos tomar en cuenta la potencialidad de producción de las tierras laborables, y nos daríamos cuenta que éste recurso natural renovable ayudaría a solventar muchos problemas que aquejan hoy en día a la población.

Con esto damos como concluido un análisis no muy profundo, pero sí explicativo de un recurso natural netamente mexicano.

En las tablas y diagramas que se expusieron en éste trabajo nos dan una idea de lo que significa la producción y procesamiento del cacao para la obtención de los productos comerciales comestibles y algunas veces materia prima para cosmetología.

Su importancia a nivel Nacional e Internacional, en un mercado cada día más competitivo, nos dan una idea de lo que hemos logrado y lo que nos falta por hacer.

CAPITULO VIII

BIBLIOGRAFIA

1. Hardy, Frederick. Cacao Manual Inter-American Institute of Agricultural Sciences, Turrialba, C.R. 1965
2. Diaz Duran, J.C. El Cacao, Antigua Riqueza Nacional; su Destrucción y Causas que lo Produjeron. Guatemala Agrícola 3 (57): 920-924 mayo 1956
3. Abraham, E.V. and Padmanaban, M.D. Pests. that Damage - Cacao in Madras. Indian Horticulture II, 11-12, 1967
4. Dávila G.J.I. Nuevo y más amplio estudio etimológico -- del vocablo Chocolate y de otros que con el se relacionan, México D.F. 1952 p.44
5. Dittmar, Hans F.K. Reseach on Cacao Washing, Gordian - 55(1319): 15-19 1965
6. Chatt. E.M. Cocoa, Cultivation, Processing, Analysis, - Interscience Publisher Inc. New York 1953
7. Bartley, B.G.A. Short History of Cacao and Chocolate 2 Producing New Varieties. F. Agric. Soc. Trin 1967
8. International Standar ISO 1114 Cut-Test Third Ed. 1979
9. Lawie, J. Fermentación and Refermentación of Cacao --- Beans Coffee and Cacao Inf. Bull, (1) 5:36,42, 1968

10. Viton, A., World Cacao Situación First FAO Technical Cocoa Meeting, 1970, Ghana, West Africa.
11. Treybal, R.E. Mass Transfer Operations, Segunda Edición -- McGraw-Hill. Book Company USA.
12. FAO. Cacao: A review of current trends in production, price and consumption, commodity series. 1970, Bull 27, Rome, -- Italy.
13. FAO. Manipulación y Almacenamiento de Granos Alimenticios en las Zonas Tropicales y Subtropicales. Roma 1971
14. Food and Agriculture Organisation of the United Nations. Cacao: A review of current trends in production, price--- and consumption. FAO-Commodity Series Bull # 1108, 1985.
15. Bunting, R.H. Defective Cacao, Bull. Dep. Agric. Gold Cst. Yearb. 1950,(16): 37-43
16. Coull,R. Preliminary attempt to reproduce the conditions- Causing White Spot on Cocoa, J. Gould Cst. Agric. Soc. -- 4:143 (1968)
17. Rohan, T.H., El beneficio del Cacao bruto destinado al -- mercado. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma 1984.
18. Murras, D.B. & Griffiths, L.A. Effects of Delayed Filling of Cacao Fermentación Boxes, Rep. Cacao Res. Trinidad 1969

19. Orsenigi, J.R. Secado del Cacao. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Ed. Provisional, Turrialba, Costa Rica 1957.
20. Econotecnia Agrícola. El cultivo del Cacao. Vol. 11, #12 Diciembre 1978.
21. Econotecnia Agrícola. Fermentación del Cacao. Vol 3, # 4 Marzo de 1985.
22. Chiapas, alianza para la producción de Cacao. Unión Estatal de Productores de Cacao de Chiapas. 1982.
23. El Cacao en Tabasco. Comisión Nacional del Cacao. 1982.
24. Antonio Ortiz M. El cacao en México. Unión Nacional de Productores de Cacao 1964.
25. Bracho, Vazquez y Wing. Situación del cacao en México. Fondo de Garantía y Fomento para la Agricultura, Ganadería y Avicultura. 1972.
26. Braudeu J. El Cacao. Editorial Blumé, Ia. Edición. 1970
27. Kirk Othmer. Enciclopedia de la Tecnología Química. V. III
28. Informe Técnico. Centro de Pesquisas de Cacao. C.E.P.E.C. de 1968 a 1969.
29. NOTA: Todos los datos de las tablas que se presentan en este trabajo fueron proporcionados por la COMISION NACIONAL DEL CACAO.