

16
201



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

ANTEPROYECTO PARA LA INSTALACION
DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE
COCOA

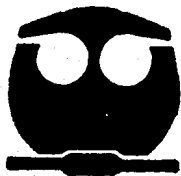


EXAMENES PROFESIONALES
FAC. DE QUIMICA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO QUIMICO
P R E S E N T A :

BLANCA ESTELA BRISEÑO VERGARA



FALLA DE INGEN

México, D. F.

1990



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.

I N D I C E

INTRODUCCION

CAPITULO I EL CACAO

1. GENERALIDADES	1
2. ANTECEDENTES HISTORICOS	5
3. ANTECEDENTES BOTANICOS	9
4. FACTORES AMBIENTALES	11
5. CULTIVO	13
6. METODO DE BENEFICIO	17

CAPITULO II DEFINICION DE LOS PRODUCTOS

1. PASTA DE CACAO	26
2. MANTECA DE CACAO	27
3. COCOA	29

CAPITULO III ANALISIS DE MERCADO

1. APLICACIONES INDUSTRIALES DEL CACAO EN MEXICO	31
2. OFERTA	35
3. DEMANDA HISTORICA	37
4. DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LA DEMANDA	41
5. ANALISIS DE LA MATERIA PRIMA	42
6. PRODUCTOS SUSTITUTOS	53
7. PRECIOS	55
8. MERCADO EXTERNO	59
9. PROYECCIONES DE LA DEMANDA	81
10. PROYECCIONES DE EXPORTACION	82
11. PROGRAMA DE VENTAS	85

CAPITULO IV ANALISIS TECNICO

1. DESCRIPCION DEL PROCESO	88
2. CAPACIDAD DE LA PLANTA	97
3. UBICACION DE LA PLANTA	98
4. DISTRIBUCION Y DIMENSION DE LA PLANTA	100
5. EQUIPO DE PROCESO	103

CAPITULO V ANALISIS DE LA INVERSION

1. CALENDARIO DE CONSTRUCCION DE LA PLANTA	118
2. ESTIMACION DE LA INVEPSION	119
3. ESTIMACION DE COSTOS	121
4. CAPITAL DE TRABAJO	127

CAPITULO VI CRITERIOS DE EVALUACION

1. ESTADO DE RESULTADOS	129
2. FLUJO NETO EFECTIVO	131
3. VALOR PRESENTE NETO	133
4. TASA INTERNA DE RETORNO	134

CAPITULO VII ANALISIS DE SENSIBILIDAD 135

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 140

BIBLIOGRAFIA 145

OBJETIVO

El objetivo fundamental del presente trabajo es analizar, dentro del marco productivo actual, la oportunidad de instalar una planta productora de cocoa.

INTRODUCCION

INTRODUCCION

El cacao es originario de Mesoamérica y posee excelentes cualidades alimenticias. La historia de los aztecas nos confirma que desde el siglo XIV el cacao se cultivaba en México y que la siembra, la plantación y la cosecha eran motivos de ceremonias religiosas.

Cuando en 1519, Hernán Cortés desembarcaba en las costas de Tabasco, se interesa de inmediato por el cacao que además de ser utilizado para preparar una bebida nutritiva, constituye la moneda corriente de uso en casi todas las provincias de México que pagaban tributo a Moctezuma.

Fueron los españoles quienes por primera vez introdujeron el cacao en Europa, agregándole azúcar y leche convirtiéndolo de esta manera en una bebida de consumo muy apreciado no solamente en este continente, sino en todo el mundo. Al mismo tiempo se extendió su cultivo a otros países de América, Filipinas, Java, Ceylán y la isla africana de Fernando Poó.

Una vez que en Europa se desarrolló la industria del chocolate, a principios del siglo XIX, el cultivo del cacao se extendió en el continente africano a Costa de Marfil, Ghana, Nigeria y Camerún, países que en la actualidad son los principales productores en el mundo junto con Brasil.

El cacao pertenece a la familia Esterculiaceas y a la

especie *Theobroma cacao* Linn. en la actualidad se ha clasificado en tres grandes grupos: criollo, forastero y trinitario.

En México se cultiva principalmente el cacao forastero que es el que se ha generalizado en las zonas productoras de cacao por su resistencia a las enfermedades, por su vigor y mayores rendimientos. Tomando como base la forma de las mazorcas se clasifica el cacao forastero en: angoleta, cundeamor, amelonado y calabacillo.

El cultivo del cacao requiere de cuidados tales como: la protección de árboles de sombra que garantizan la humedad y la temperatura adecuadas.

El beneficio del cacao es la operación que consiste fundamentalmente en la fermentación y el secado del grano, pero también en su limpieza, trilla y clasificación, al objeto de convertir el grano de cacao en un producto apto para almacenarse y transportarse con buenas cualidades de sabor y aroma que permitan su adecuada utilización.

Los productos que se obtienen al hacer la transformación del grano de cacao son: la pasta de cacao la manteca de cacao, la cocoa y la cascarilla.

Estos productos constituyen la base para la elaboración de productos terminados, para los cuales deben tener ciertas características.

La pasta de cacao es el proceso de la fabricación de estructuras sólidas de cacao cuyo contenido de grasa alcanza

aproximadamente de 53 a 56%. Se utiliza en confitería, pastelería, así como los productores de manteca de cacao, de cocoa y de chocolate.

La manteca de cacao se obtiene sometiendo la pasta de cacao a una o varias presiones en caliente. También se le puede obtener por presión de los granos de cacao descascarillados sin moler, ni reducir a pasta de cacao. La manteca de cacao es generalmente sólida a la temperatura ordinaria, poco untuosa al tacto, de color blanco amarillento, olor similar al del cacao y sabor agradable. Se emplea en la industria farmacéutica principalmente, además de la elaboración de chocolate, confitería, perfumería y en la fabricación de cosméticos.

La cocoa es el producto que se obtiene mediante la pulverización de la pasta de cacao y contiene entre 10 y 20% de manteca de cacao. Se utiliza para la elaboración de chocolate, saborizantes, cubiertas y rellenos.

Por último la cascarilla se utiliza en la elaboración de alimentos balanceados para animales.

Con respecto a la pasta de cacao y la cocoa no hay ningún producto que pueda sustituirlos. Sin embargo existe una tendencia pronunciada respecto a la adulteración de la cocoa y los chocolates en polvo por parte de las empresas chocolateras que utilizan la cascarilla del grano.

Debido a los costos recientes de la manteca de cacao en los últimos años se observa la tendencia a sustituirla por

grasas vegetales más baratas.

El valor nutritivo del cacao es alto, rico en calorías, proteínas, grasas, carbohidratos, calcio, hierro y otros; es un excelente complemento para la dieta alimenticia.

El cacao se ha mantenido desde sus orígenes como un cultivo de exportación, de modo tal que hoy en día más del 85% de la producción mundial se destina a la exportación.

El cacao tiene un patrón bien definido. Tanto la producción como el consumo se caracterizan por estar geográficamente polarizados entre unos pocos países. Por una parte, los principales consumidores son Europa y Estados Unidos y, por otra los productores entre los que destacan Brasil, Camerún, Costa de Marfil, Ghana, Malasia y Nigeria.

Estos últimos se limitan mayoritariamente a exportar la materia prima -cacao en grano- y los importadores, monopolizan la capacidad de transformación del producto para luego reexportar las manufacturas del mismo, fundamentalmente chocolate.

En México el cultivo del cacao es tradicional, y se produce principalmente en los Estados de Tabasco y Chiapas.

México como productor de grano alcanza un décimo sitio en el mundo, séptimo en molienda y sexto en cuanto a exportaciones de manteca de cacao.

El principal mercado externo de los productos mexicanos del cacao es Estados Unidos, Holanda es el segundo mercado de importancia seguido por la República Federal de Alemania.

En México existen dos organismos, la Unión Nacional de Productores del Cacao (UNPC) y la Comisión Nacional del Cacao (CONADECA), encargados de la producción de materia prima, la comercialización, la transformación (primera fase) y la exportación, siendo ésta última potencialmente una de las fases más fuertes del sistema.

Hoy en día, existe la tendencia a exportar subproductos del cacao, de esta manera aumentar el valor agregado a nuestras exportaciones.

Contamos con una empresa denominada Industrializadora de Cacao de Tabasco, S.A. (INCATABSA) propiedad de la UNPC, en la cual se realiza una parte significativa de la transformación del grano de cacao.

Esta empresa en la actualidad se encuentra trabajando a su máxima capacidad 15,000 toneladas anuales de cacao en grano, es la planta más moderna y grande del país. Sin embargo, ésta empresa dentro de unos años no va hacer suficiente, debido a que se incrementará la producción de materia prima así, como la demanda de los subproductos.

CAPITULO I

I EL CACAO

I.1 GENERALIDADES

Una de las tendencias básicas del desarrollo en México y Latinoamérica en las últimas décadas ha sido el acelerado proceso de subordinación de la agricultura respecto a la industria y, simultáneamente la creciente especialización en la producción y transformación de las materias primas.

El cacao presenta características comunes con los otros sistemas agroindustriales. Ciertamente se observa una vinculación en el proceso de agregación de valor al producto. Dicha valorización abarca varios eslabones, procesos y actividades que se ubican espacial y temporalmente entre la producción de materia prima y el consumo final, destacándose entre ellas la integración de la producción primaria con la transformación industrial y la comercialización.

Los intereses de las empresas extranjeras son visibles en la estructura industrial y en la fase de la distribución y consumo de productos finales.

La presencia de la producción primaria se expresa en los mecanismos de comercialización, generalmente en manos de grandes productores locales como la Unión Nacional de Productores de Cacao (UNPC) y, en parte del Estado a través de la Comisión Nacional del Cacao (CONADECA).

En México el Sistema Agroindustrial Cacao está integrado por siete fases que son: producción de materia prima, comercialización, beneficio, industrialización, exportación, distribución y consumo.

La producción de materia prima, así como la comercialización, se operan en dos estados de la República: Tabasco y Chiapas, que concentran casi la totalidad de la producción para los mercados nacionales e internacionales.

Una parte significativa de la transformación industrial se procesa en la Industrializadora de Cacao de Tabasco, S.A. (INCATABSA) propiedad de los productores de la UNPC.

La producción nacional de 1987/1988 (47,510.8 ton) (1) confirma el liderazgo de Tabasco con respecto a Chiapas y verifica la tendencia más o menos expansiva del cultivo del cacao en función básica de la demanda interna.

La comercialización se opera a través de la Unión Nacional de Productores de Cacao de Tabasco que compra a los productores la totalidad de la cosecha de cacao del mismo estado. La UNPC vende el producto al mercado nacional e internacional, tanto en su forma de materia prima beneficiada como en forma semi-industrializada. En Chiapas es la CONADECA quien lo comercializa en los mismos términos que la UNPC. Estas dos instancias comercializadoras controlan oligopólicamente el 99% de la producción cacaotera del país.

La primera fase de transformación industrial se produce en las mismas asociaciones de productores mediante el

beneficio. A través de este proceso el cacao se lava, se seca y se fermenta. En cambio la transformación industrial se produce en las plantas industrializadoras pertenecientes a la UNPC en Tabasco y a la CONADECA en Chiapas, de donde sale el producto en tres presentaciones: como pasta de cacao, manteca de cacao y cocoa.

Una segunda etapa de transformación se produce en las industrias derivadas del cacao, como chocolate de mesa, dulces, bombones y confituras; pan, pasteles, galletas y pastas alimenticias; leche condensada, evaporada y en polvo; alimentos para animales y químico-farmacéutica.

La tecnología utilizada por las empresas que conforman el sistema para la transformación del cacao en el país, es predominantemente de origen extranjero. Los mecanismos mediante los cuales se puede transferir esta tecnología es muy restringida, ya que solamente se puede adquirir a través del mecanismo matriz-filial.

La exportación es potencialmente una de las fases más fuertes del sistema.

Los países compradores de cacao mexicano más importantes son Estados Unidos, Países Bajos y la República Federal de Alemania.

La distribución al consumidor se lleva a cabo a través de cadenas de tiendas de autoservicio, tiendas especializadas, misceláneas, farmacias y cines.

Finalmente, el consumo en sus variadas presentaciones y

empaques se ha difundido en los últimos años. Es notoria la diferenciación en los patrones de consumo del producto. Mientras que tradicionalmente se consumía en forma directa con el consiguiente aprovechamiento de las propiedades nutritivas del grano, hoy en día el producto sufre alteraciones muy significativas, con lo cual el cacao representa una parte muy pequeña en promedio y la restante consiste en cascarilla del mismo cacao, azúcar, grasas vegetales, compuestos químicos, colorantes, saborizantes, etc.

A la par de la difusión del consumo en sus múltiples presentaciones, cuya elaboración se realiza en empresas nacionales y trasnacionales, se observa una elevación del costo del kilogramo de chocolate fino. Con ello se quiere señalar que los consumidores de la línea de chocolates finos, bombones y confituras son sectores de ingresos medios y altos, estando reservado el consumo de otras líneas de productos con menos sofisticación para sectores de bajo ingreso.

I.2 ANTECEDENTES HISTORICOS

El cacao es originario de Mesoamérica, en el siglo XIV 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 Tenochtitlan.

Hernán Cortés habla del cacao en sus Cartas de Relación, en la quinta de ellas relata su difícil marcha para la cuenca del gran río de Tabasco, y escribe con mas frecuencia del cacao, porque ahí encontraba su medio natural este cultivo.

Bernal Díaz del Castillo, dejó testimonios del aprecio en que tenían los indígenas al cacao, que junto con el oro, servia para la compra de esclavos. Así afirma: "... los indios y caciques comúnmente tenían cantidad de indios e indias por esclavos, y que los vendían y contrataban con ellos como se contrata cualquier mercadería y andaban indios y mercaderes de plaza en plaza y de mercado en mercado vendiéndolos y trocándolos a oro, mantas y cacao ...". (2)

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 alimento y otros usos.

Hernán Cortés fue el primer europeo en advertir las cualidades nutritivas del grano de cacao, sin imaginar que

este producto de las tierras tropicales de América sería una de las principales aportaciones para la alimentación humana.

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 un día de marcha". (2)

El cacao no era consumido solo, sino que se mezclaba con maíz tostado y molido, vainilla, chile y otros ingredientes. (2)

El grano de cacao era el 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.

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, personifican un cambio de poder y de civilización; las costumbres indígenas no pudieron ser eliminadas totalmente.

En las actividades comerciales la acuñación de moneda desplazó al cacao 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.

En los primeros años de la colonia, México fue el principal abastecedor de cacao para España, la 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.

La bebida preparada por los indígenas, era demasiado amarga para el gusto europeo. Por ello se hicieron 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. Estas innovaciones dieron lugar a la extensión del cultivo hacia Filipinas, Java, Ceylán, y la isla africana Fernando Poó. (2)

A principios del siglo XIX la industria chocolatera alcanzó gran auge, por lo que las áreas de cultivo del continente africano se extendieron y fue 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 85% 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 de la Nueva España se orientó en base a la actividad minera y al fomento de los nuevos cultivos.

Desde el año 1960 a la fecha el cacao es uno de los principales productos de los estados de Chiapas y Tabasco, pero aun prevalecen las técnicas rudimentarias de cultivo y beneficio. (2)

I.3 ANTECEDENTES BOTANICOS

El cacao pertenece a la familia Esterculiáceas, al género Theobroma, que comprende más de 25 especies diferentes pero solo una, Theobroma cacao Linn, se cultiva comercialmente. (3)(4)

Dentro de esta especie se clasifican los diferentes tipos en tres grupos: criollo, forastero y trinitario.

El cacao criollo tiene granos gruesos, de sección casi redonda, con cotiledones blancos. Sus mazorcas son de color rojo, de forma alargada, algo puntiaguda, con una superficie rugosa y surcos profundos. Su cáscara es delgada, fácil de cortar y de color amarillo o anaranjado en la madurez.

El criollo es de alta calidad, se cultiva poco, pues es más susceptible a las enfermedades.

El cacao forastero tiene granos no redondeados, con cotiledones de color púrpura intenso. Sus mazorcas son de color amarillo o anaranjado, de forma variable. Su cáscara es gruesa, dura y difícil de cortar. Tomando como base la forma de las mazorcas se clasifica el cacao forastero en: angoleta, cundeamor, amelonado y calabacillo.

El forastero incluye la casi totalidad de los cacaos corrientes cultivados en los países de la América tropical y el Oeste de África. Es rústico y más resistente a plagas y enfermedades.

El cacao trinitario es el resultado del cruzamiento entre los cultivos de criollo y forastero. Comprenden formas híbridas heterogéneas. Su calidad es intermedia entre los criollos y forasteros. Se cultivan en México, Centro América, Norte de Sudamérica, Trinidad y Oeste de Africa.

I.4 FACTORES AMBIENTALES

El cacao actualmenté se encuentra ampliamente distribuido en los países tropicales, entre los 18° de altitud norte y 15° de altitud sur y una altura comprendida entre 300 a 700 m sobre el nivel del mar.

La temperatura media anual óptima debe ser de 25°C y la oscilación diaria entre el día y la noche no debe ser mayor de 9°C.

El cacao es muy sensible a una deficiencia hídrica. Una precipitación promedio anual de 1500 mm es ideal, siempre que esté bien repartida en todos los meses de año. Sequías más de tres meses exigen el uso de agua suplementaria. El sombrío contribuye a disminuir la pérdida de agua del suelo.

La humedad atmosférica en la plantación esta regulada por la precipitación, los árboles de sombrío, la densidad de siembra y los rompevientos. La humedad no debe ser excesiva, porque puede favorecer el desarrollo de enfermedades criptogámicas.

En los primeros estados de crecimiento, el cacao requiere de sombra relativamente densa, que sólo deje pasar el 25 al 50% de la luz total. Cuando los árboles alcanzan su mayor desarrollo, ellos mismos se proyectan sombra entre sí y el sombrío debe reducirse, para dejar pasar un 70% de luz.

El cacao tiene capacidad para adaptarse a diferentes

clases de suelo.

Son preferibles los suelos profundos especialmente en regiones con baja pluviosidad. En zonas muy lluviosas, los suelos sueltos, con buen drenaje favorecen un mejor desarrollo de los árboles.

Debido a su amplio sistema de raíces, el suelo debe tener una estructura adecuada, preferiblemente granular y un nivel freático no muy superficial.

Puesto que el mayor porcentaje de raíces absorbentes del cacao son superficiales, las propiedades químicas de los primeros horizontes del suelo son importantes. El cacao puede desarrollarse en un margen amplio de pH de 5 a 8. El pH óptimo es de 6.5.

El cacao requiere suelo rico en materia orgánica, con un contenido mínimo del 3.5%. Es deseable un contenido adecuado de bases intercambiables: potasio, calcio, magnesio y fósforo.

I.5 CULTIVO

Una plantación de cacao puede establecerse con arbolitos obtenidos a partir de semilla, de estacas o de injertos. (5)(6)

La propagación sexual por semilla se emplea principalmente en el cacao de híbridos que combinan características genéticas de dos o más progenitores.

La propagación vegetativa por estacas o injertos conserva el genotipo del árbol del cual provienen las ramas o yemas.

Los árboles obtenidos a partir de semillas tienen raíces principalmente profundas, que les asegura un buen anclaje. Esto es importante en suelo de textura ligera o con nivel freático alto o en regiones con vientos fuertes.

Si las semillas se obtienen en la plantación, deben seleccionarse la mazorcas de mayor tamaño, producidas por árboles sanos con índices superiores de rendimiento. Se escogen las semillas de la parte media de la mazorca, las más grandes y mejor formadas. Las semillas se siembran tan pronto se sacan de la mazorca. Esta no debe guardarse más de una semana después de cosechada.

En algunos países, las semillas se siembran directamente en el campo. Sin embargo, es preferible establecer semilleros y viveros por las siguientes razones: en condiciones óptimas germina un mayor porcentaje de semillas, las plantas reciben mejores cuidados, pueden

seleccionarse las más sanas y vigorosas y, cuando se trasplantan, compiten con más eficiencia en luz y nutrientes con la maleza.

Semilleros en eras. Formado por eras de 1.0 a 1.20 m de ancho, 10 m de largo y 15 cm de altura, con suelo suelto, bien mullido y rico en materia orgánica. Debe tener sombra que deje pasar un 25% de luz. Luego se disminuye, a medida que crezcan las plantitas, para permitir el paso de más luz.

Las semillas se siembran verticales, con la parte más ancha hacia abajo, a profundidad de 2 a 3 cm, en hileras, y separadas 15 a 20 cm entre sí.

Semillero en bolsas. Para evitar un trasplante extra, las semillas pueden sembrarse directamente en bolsas de polietileno de 35 x 20 cm, con agujeros en la base y con buen suelo. Las bolsitas se colocan en cuadros de 1.0 x 1.20 m, separados por pasillos de 50 cm. El semillero en bolsas deben sombrearse también.

Trasplante a bolsas. Las plantas del semillero en eras se trasplantan en bolsas de polietileno de 35 x 20 cm, después de dos meses. Las bolsas se separan 30 a 40 cm en cuadro. No se requiere sombrero denso. Debe aprovecharse este trasplante para seleccionar las mejores plantas del semillero.

Trasplante en el campo. Después de seis a ocho meses de sembradas las semillas, los arbolitos están listos para su trasplante al sitio definitivo. Los hoyos en el suelo deben ser de tamaño mayor que el de las bolsas. Estas se eliminan al

trasplantarse.

Las estacas y yemas se obtienen de las ramas verticales jóvenes cuya corteza empieza a ponerse parda.

Los injertos de parche o de escudete se emplean en el cacao. El patrón debe provenir de semilla seleccionada de acuerdo con su sistema de raíces, que debe ser bien desarrollado, y a su rusticidad y resistencia a enfermedades.

La yema, que formará las ramas y follaje del nuevo árbol, debe provenir de árboles seleccionados por la calidad de sus frutos, sus altos rendimientos y resistencia a plagas y enfermedades.

De esta manera, se combina en un sólo árbol, características deseables de dos.

La plantación de grano de cacao puede establecerse en terrenos con bosque o en terrenos despejados, como potreros o rastrojales.

Si se establece en terrenos con bosque, pueden aprovecharse algunos de los árboles para dar sombrío al cacaotal. En este caso, debe seleccionarse aquellos que no sean nocivos al cultivo, bien por su follaje demasiado denso o porque alberguen agentes patógenos o insectos que ataquen al cacao.

Si se establece el cacaotal en terrenos despejados, hay necesidad de establecer el sombrío. Este puede ser temporal o permanente.

Para el sombrío temporal se recomiendan cultivos propios

de la región, cuyos productos beneficien económicamente al agricultor, antes de que el cacaotal inicie su producción. Entre éstos puede mencionarse, plátano y yuca.

El sombrío permanente se establece con especies forestales propias de la región que no sean nocivas al cacao. Particularmente se recomiendan leguminosas.

Cuando los árboles sean jóvenes, deben efectuarse cuatro o cinco deshierbes en el año.

El empleo de fertilizantes en plantaciones de cacao es limitado, pues los ensayos realizados no han dado resultados positivos sobre la rentabilidad de los fertilizantes, para justificar su uso.

I.6 METODO DE BENEFICIO

Una definición general es: la serie de operaciones a que se somete un producto agrícola natural para convertirlo en un artículo comercializable.

El beneficio de cacao es la operación que consiste, fundamentalmente, en la fermentación, y el secado del grano, pero también en su limpieza, trilla y clasificación, al objeto de convertir el grano de cacao en un producto apto para almacenarse y transportarse con buenas cualidades de sabor y aroma que permitan su adecuada utilización en las industrias para la fabricación de chocolates, grasas y productos farmacéuticos.

Cuando lo único que hacemos con los granos de cacao es lavarlos y secarlos sin pasar éstos por el proceso de la fermentación se le conoce como "cacao lavado", internacionalmente se le denomina "cacao no fermentado". (7) Se dice que este producto tiene sabor ácido y en el proceso de tostarlos no llega a desarrollar totalmente su aroma de chocolate.

Por esta razón cuando los granos de cacao han sido únicamente secados, no son aceptados para la fabricación de chocolate de calidad, dedicándose solamente a la extracción de grasa o manteca.

Por lo tanto, la obtención de este nivel de calidad en el

grano de cacao unicamente es posible mediante una adecuada y bien dirigida fermentación y el subsiguiente secado.

I.6.1 Operaciones fundamentales en el beneficio.

I.6.1.1 Cosecha.

Las mazorcas de cacao están en punto de recolección cuando llegan a su completa madurez.

Las mazorcas maduras pueden reconocerse, en el árbol, por el cambio de color de los frutos, es decir, porque presentan un color característico distinto al que tenían cuando tiernas.

Además, las mazorcas maduras pueden reconocerse dandoles un golpe ligero, con el dorso de los dedos, porque suena hueco.

Frente a la planta, en el momento de comenzar la recolección, debemos tener en cuenta las siguientes indicaciones:

1. Colectarse solamente frutos maduros.
2. El corte de las mazorcas debe hacerse sin ocasionar desgarraduras en el árbol.
3. El cojín floral del cual salen los frutos no deben dañarse.
4. Deben evitarse que las mazorcas secas, ya sea por enfermedad, daños de animales diversos, como ratones y pájaros, o por accidente, queden colgando del árbol, pues con ello se perjudica el cojín floral.

Para obtener un grado homogéneo, que fermenten bien, es importante que los frutos recolectados tengan un grado de madurez parejo. Esto, como es natural, originará un producto uniforme.

Cuando no todas las mazorcas de un árbol maduran al mismo tiempo, debe seguirse el método de efectuar las recolecciones a intervalos regulares.

Las cuchillas para la recolección deben estar bien afiladas con el objeto de hacer cortes limpios y sanos, sin desgarraduras, y evitar con esto la entrada de hongos e insectos.

Las mazorcas cosechadas se almacenan en sitios adecuados en cuanto temperatura, ventilación y humedad.

Las mazorcas enfermas se separan de las otras y sus granos se fermentan y se secan por aparte para no rebajar la calidad del lote.

1.6.1.2 Quebrado y desgrane.

El desgrane de las mazorcas debe realizarse en un período de 24 a 48 horas, después de la cosecha.

Comúnmente el desgrane de las mazorcas se realiza en diferentes formas:

- a) Partiendo las mazorcas con machete y sacando las semillas con la mano o con instrumentos de madera.
- b) Quebrando la mazorca con cuñas de madera y sacando las semillas igual que en el caso anterior.

c) Quebrando las mazorcas mediante maquinaria especial.

Las ventajas y desventajas de estos procedimientos son las siguientes:

a) Al partir con machete las mazorcas, en cada corte se daña una o varias semillas, disminuyendo su calidad.

b) Usando cuñas de madera, se evita el daño a la piel de las semillas, condición que elimina la entrada de hongos y su consiguiente deterioro.

c) Utilizando equipo, que reduce la mano de obra.

Una vez que las semillas han sido retiradas de las mazorcas, se separan de la placenta para evitar que se aglomeren unas con otras, quedando intacta la pulpa que las cubre.

En estas condiciones, el cacao no deberá esperar más de 24 horas para iniciar su fermentación.

I.6.1.3 Fermentación.

El proceso de fermentación del cacao induce diversos cambios físico-químicos que dan lugar a una mejora en la calidad de dicho producto.

Entre estos cambios se tiene la muerte del embrión que detiene la germinación de la semilla y el desprendimiento de la cáscara que rodea a los cotiledones. (7)

El objeto fundamental del proceso de fermentación es la eliminación de sabores desagradables, desarrollándose en los productos elaborados con la semilla fermentada, un sabor mucho

más aceptable. Además, dicho proceso facilita la eliminación de la pulpa del fruto, lo que permite un secado más rápido y eficiente.

Entre los métodos tradicionales de fermentación, existen esencialmente cuatro que se utilizan hoy en día en muchos países productores de cacao que son:

1. Fermentación en plataformas en el piso.
2. Fermentación en montones en el piso.
3. Fermentación en canastas.
4. Fermentación en cajas.

En México, se utilizan comúnmente las "toyas", que son largas artesas de madera o un tronco hueco de árbol, que lleva orificios para el desagüe de las exudaciones.

Entre los procedimientos recientes para llevar a cabo la fermentación se tiene el de utilizar cajas de madera de diseño especial, que permiten ahorrar tiempo y mano de obra.

Este diseño elimina la remoción del cacao durante la fermentación y la descarga del mismo para su secado posterior, ya que esta última fase se realiza en las mismas cajas.

En este método se recomienda la construcción de cajas de madera con las medidas y características siguientes: 1.20 m x 0.90 m de base y 0.10 m de altura y una división deslizante de madera. El fondo de las cajas puede estar formado de un enrejado de madera, tela de alambre o cañas partidas longitudinalmente por mitad, a fin de obtener un claro suficiente para ventilación sin que pasen por él las semillas

del cacao.

Las cajas se dividen en dos secciones iguales mediante el tabique deslizante de madera, y una de las dos secciones de la caja se llenan con el grano de cacao fresco. Se apilan doce de estas cajas sobre una vacía de modo que las secciones llenas queden encima unas de otras y la caja vacía permita obtener ventilación adecuada. Solo la caja de encima se cubre con hojas de plátano y sacos.

Después de 24 horas de iniciado el proceso se cubre la pila con sacos bien ajustados y se mantiene en esas condiciones por tiempo determinado que depende del tipo del grano de cacao.

Como ya se señaló, durante esta fase, la pulpa que rodea a las semillas se fermenta hasta que casi desaparece, mientras que los granos sufren la menor parte de los cambios. Aunque la cáscara o piel funciona como una barrera, dentro de la semilla tiene lugar los siguientes fenómenos:

1. Penetración de calor y de los productos de la fermentación de la pulpa hacia los cotiledones.
2. Escape de diversos líquidos y humedad a través de la piel de la semilla.

Conforme la fermentación avanza, la temperatura de la masa va subiendo hasta alcanzar alrededor de 45 a 55°C.

En términos generales, el proceso de fermentación puede durar unas 72 horas, pero existen reportes que indican que en el caso del grano de cacao "forastero" el tiempo requerido

para la fermentación es de 5 a 7 días y para el cacao "criollo" es de 1 a 3 días, sin incluir en ambos casos la etapa de secado.

En las últimas fases de la fermentación, es necesario cuidar que la temperatura del grano de cacao se mantenga en los valores mencionados. Si disminuye, entonces la carga completa puede volverse amarillenta debido a la invasión de microorganismos que ocasionan putrefacción.

Por otro lado, si la fermentación continúa más allá del tiempo necesario, la descomposición produce otros cambios indeseables que pueden deteriorar la carga del grano de cacao.

Al término del proceso normal, la temperatura baja a 35°C, lo que ocurre al cabo de los períodos ya citados.

Cuando termina la fermentación las cajas se retiran de la pila, se quitan los tabiques divisorios y se esparce los granos, formando una capa de espesor uniforme. Las cajas quedan listas para proceder al secado del grano.

Al final de la fermentación, el grano de cacao contiene un 50 a 60% de humedad.

I.6.1.4 Secado.

El secado tiene dos objetivos fundamentales:

1. Completar los procesos y cambios químicos iniciados en el interior de la almendra durante la fermentación hasta obtener un producto final en que el aroma, sabor y color adquieran el punto deseado,

desarrollándose el aroma característico del chocolate.

2. Disminución del contenido de humedad hasta niveles que no favorezcan el crecimiento de hongos y mohos en el grano. Este rango está entre 6 y 8 % de humedad final.

El secado puede realizarse en forma natural o artificial.

El secado natural aprovecha las radiaciones solares, puede llevarse a cabo en un solo paso hasta alcanzar la humedad adecuada en el grano de cacao para su almacenaje. Algunos autores recomiendan que en las fases iniciales el secado se realice en forma lenta para permitir la realización y terminación de los cambios enzimáticos, en los cuales el color es una guía muy útil. (7)

La alternativa en el secado natural es utilizar un secador artificial para las últimas fases y acortar el tiempo total empleado en el proceso.

El secado artificial puede verificarse también en uno o dos pasos. Si se opera en un solo paso se elimina la fase de secado lento y con un solo equipo se produce un grano de cacao seco en menos tiempo. (7)

Para las primeras fases del secado artificial en dos pasos, se emplea en algunas instalaciones nacionales un secador de tambor rotatorio, en donde la humedad baja lentamente del 50 al 25%, con el objeto de permitir que continúen los cambios enzimáticos en los granos de cacao.

Para la segunda fase, el grano pasa a un secador de tipo similar al anterior que opera a mayor temperatura, para

inactivar las enzimas y bajar la humedad final hasta un 6 a 8%.

Cualquiera que sea el método de secado utilizado, el producto final se clasifica, se envasa en costales de henequén o yute y se almacenan en sitios ventilados, teniendo cuidado de evitar humedades relativas excesivamente altas porque el grano de cacao seco es muy higroscópico y puede enmohecerse si absorbe de nuevo humedad. (7)

CAPITULO II

II DEFINICION DE LOS PRODUCTOS

Los productos que se obtienen al hacer la transformación del grano de cacao son: la pasta de cacao, la manteca de cacao, la cocoa y la cascarilla. Como se observa en el diagrama II.1.

Estos productos constituyen la base para la elaboración de productos terminados, para los cuales deben tener ciertas características.

II.1 PASTA DE CACAO

Como se observa en el diagrama II.1, es el proceso de la fabricación de estructuras sólidas de cacao (ladrillos o tabletas) cuyo contenido de grasa alcanza aproximadamente de 53 a 56%. Previamente a la fabricación de pasta de cacao, éste debe estar completamente limpio y tostado, lo cual se logra en el beneficio. En seguida se muele o tritura para obtener la pasta que utilizan las confiterías y pastelerías, así como los productores de manteca de cacao, de cocoa y de chocolate. (7)(8)

II.2 MANTECA DE CACAO

La manteca de cacao se obtiene sometiendo la pasta de cacao a una o varias presiones en caliente. También se le puede obtener por presión de los granos de cacao descascarillados sin moler ni reducir a pasta de cacao. (7)(8)

La manteca de cacao es generalmente sólida a la temperatura ordinaria, poco untuosa al tacto, de color blanco amarillento, olor similar al del cacao y sabor agradable. Se obtiene en ladrillos o en estado líquido.

Se emplea en la industria farmacéutica principalmente. Además en la elaboración de chocolate, en la confitería, en la perfumería y en la fabricación de cosméticos.

A continuación observamos una tabla de especificaciones de la Secretaría de Industria y Comercio para la manteca de cacao.

ESPECIFICACIONES DE LA SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

PARA LA MANTECA DE CACAO

	MINIMO	MAXIMO
Densidad 60/15	0.8823	0.8830
Indice de refracción a 40°C	1.4465	1.4580
Punto de fusión	27.5°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 ácidos grasos	45.0°C	52.0°C
Punto de solidificación de los ácidos grasos	45.0°C	51.0°C
Investigación de colesterolín	negativo	
Punto de ablandamiento	cero	
Residuos de sólidos de cocoa	cero	

II.3 COCOA

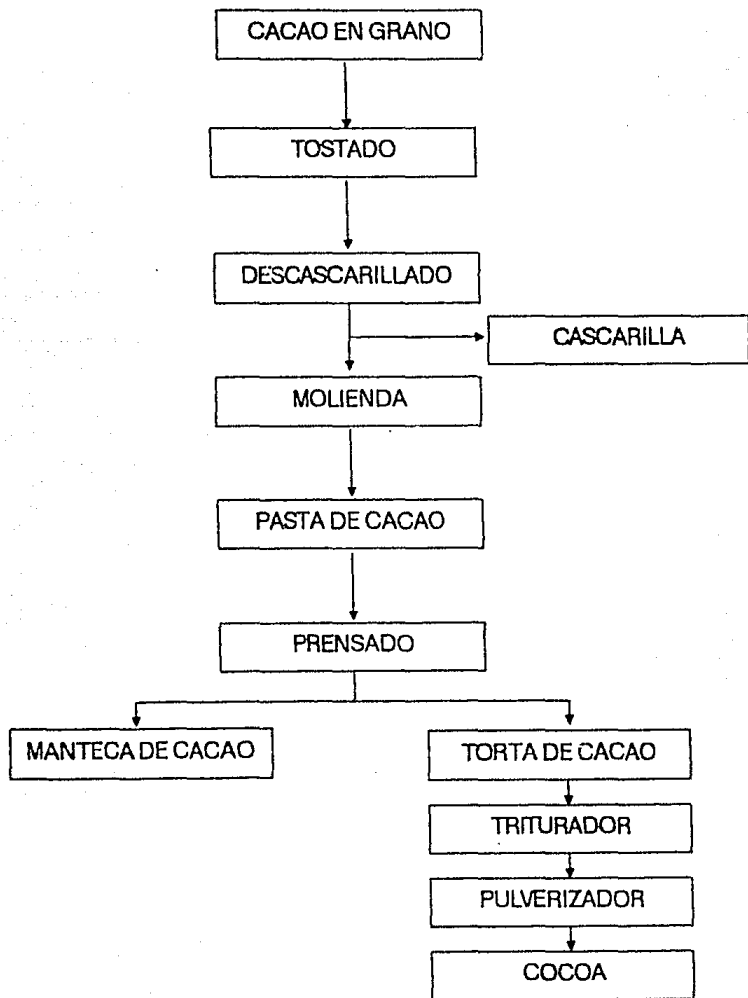
La cocoa es el producto que se obtiene mediante la pulverización de la pasta de cacao y contiene entre 10 y 20% de manteca de cacao. (7)(8)

A continuación tenemos las especificaciones de la Secretaría de Industria y Comercio para la cocoa.

ESPECIFICACIONES DE LA SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO PARA LA COCOA

	PORCENTAJES
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
Alcalinidad de las cenizas en ml de H ₂ SO ₄ N/10 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

TRANSFORMACION DE CACAO



CAPITULO III

III ANALISIS DE MERCADO

III.1 APLICACIONES INDUSTRIALES DEL CACAO EN MEXICO

El producto principal que se obtiene es el propio cacao en grano. Este producto principal en tanto constituye la materia prima básica de la cual se extraen los subproductos que son: la pasta, la manteca, la cocoa y la cascarilla. Ver diagrama III.1.

A su vez estos subproductos constituyen la base para la elaboración de productos terminados como son: chocolate de mesa; recubrimiento y relleno de dulces, bombones y confituras; concentrados, leche condensada, evaporada y en polvo; en repostería para la elaboración de pan y pasteles, galletas y pastas alimenticias; alimentos balanceados para animales como harinas, y finalmente, para aditivos en la industria químico-farmacéutica. De ahí la importancia comercial que tienen estos productos.

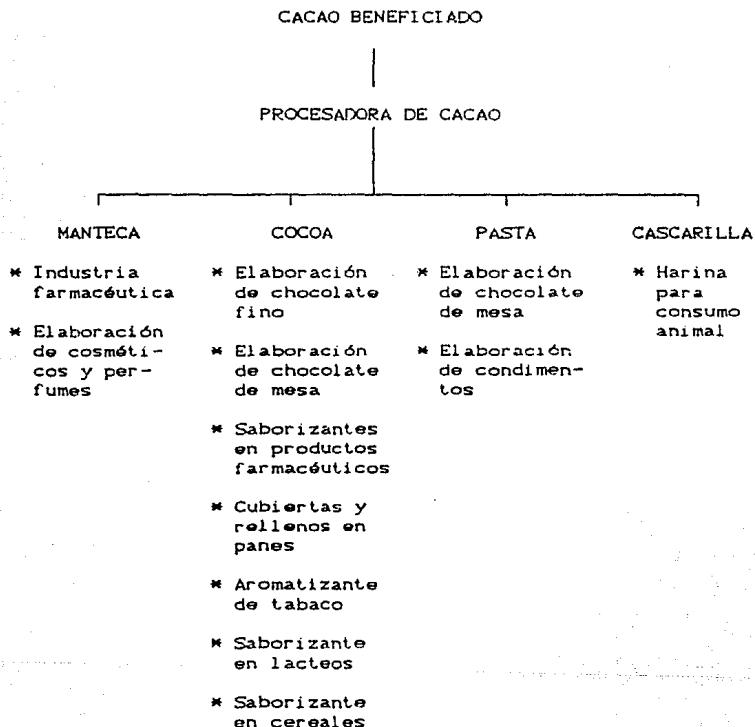
El aprovechamiento del grano es de los más elevados. Tanto el cacao sin cáscara como el cacao en pasta es comestible en un 100%. El cacao con cáscara se aprovecha en un 90% o más y la misma cáscara es altamente aprovechable para el consumo animal en alimentos balanceados y para el consumo humano por su alto contenido en calcio. Pico en calorías, proteínas, grasas, carbohidratos, calcio, hierro y otros, el cacao es un excelente complemento para la dieta. (7)(9)

En el cuadro III.1 puede apreciarse el valor nutritivo del grano. Debe agregarse que no sólo el grano y la cascarilla que lo envuelve son aprovechables sino que también la mazorca que contiene los granos, ha sido utilizada en otros países para sustitutos de madera y alimentos balanceados.

En México, por el momento no se utiliza la mazorca ni la cascarilla en forma suficiente por un problema de costos, faltas de iniciativa e investigaciones apropiadas.

DIAGRAMA III.1

PRINCIPALES USOS DEL CACAO EN MEXICO



CUADRO III.1

APROVECHAMIENTO Y VALOR NUTRITIVO DEL CACAO
PARA CONSUMO HUMANO

	Cacao sin cáscara	Cacao con cáscara	Cacao en pasta
Porción comestible	1.0	0.9	1.0
Energía (K cal)	556.0	552.0	602.0
Proteínas (g)	16.0	15.0	17.0
Grasas (g)	49.5	47.0	54.0
Carbohidratos (g)	21.1	26.1	21.9
Calcio (mg)	85.0	134.0	65.0
Hierro (mg)	3.1	1.0	3.4
Tiamina (mg)	0.27	0.11	0.22
Rivoflavina (mg)	0.11	0.10	0.34
Niacina (mg)	0.8	3.0	1.6

FUENTE: Bourges Héctor (1977).

III.2 OFERTA

Solo se hará un análisis de carácter cualitativo en este inciso, a fin de conocer las empresas que ofertan la cocoa.

Geográficamente, la oferta de la cocoa se concentra en el Distrito Federal y Jalisco. Sin embargo, se observa una tendencia al descenso en la participación relativa de ambas entidades dentro de la oferta total y, en consecuencia, hacia la desconcentración geográfica de la misma.

En la actualidad la oferta proviene de unos 25 establecimientos, entre los cuales destacan (10):

- Cocoa y Chocolates La Corona, S.A. de C.V.
- Chocolatera Jalisciense, S.A.
- Chocolatera de Jalisco, S.A.
- De Sann Cacao, S.A.
- Fábrica de Chocolates Egonher, S.A.
- Fábrica de Chocolates La Popular
- Fábrica de Chocolates la Azteca, S.A de C.V.
- Industrializadora de Cacao de Tabasco, S.A. de C.V.
- Industrias Caroba, S.A.
- José Fco. Cervantes Herrera
- Sanborn's Hnos., S.A.
- Técnica Mexicana de Alimentación, S.A. de C.V.
- Transformadora de Cacao de Tabasco, S.A. de C.V.
- Richardson-Vic, S.A. de C.V.

- Compañía Nestlé, S.A.
- Industrial Soconusco, S.A. de C.V.

La cocoa es uno de los insumos que no aparece contabilizado en las transacciones de materia prima utilizada ni como producto final de las empresas, debido a que se produce principalmente para autoconsumo de la firma chocolatera.

III.3 DEMANDA HISTORICA

El consumo de la cocoa se incrementa a medida que aumenta el nivel de urbanización que influye directamente en la demanda de los consumidores, debido a que es una de las materias primas para la elaboración de chocolates. Datos obtenidos según las entrevistas y encuestas realizadas.

La tendencia de mayor consumo en las localidades urbanas tiene su explicación en una mayor facilidad de abastecimiento y en una mayor penetración de las campañas publicitarias que inducen a elevar sus niveles de consumo.

En las localidades de carácter rural el consumo no es muy relevante pero es más estable que en las ciudades.

La demanda industrial podemos dividirla en dos grandes aspectos: el primero, en lo que se refiere a la demanda del grano por parte de las empresas para proceder a su transformación industrial completa; en segundo lugar, la demanda de la cocoa, como subproducto del cacao, que son ofrecidas al mercado nacional por los diferentes productores industriales del ramo.

Para la demanda por parte de la industria chocolatera nacional de cacao en grano, tenemos que de acuerdo con las cuotas de abastecimiento preestablecidas en el "Programa de Abastecimiento de Cacao en Grano al Mercado Nacional", cuatro

grandes empresas consumen más de la mitad de las
disponibilidad de grano en el mercado mexicano:

EMPRESA	%
La Azteca, S.A. de C.V.	28.84
Compañía Nestlé, S.A.	9.53
Chocolatera de Jalisco, S.A.	8.29
Richardson Vic, S.A.	7.01
TOTAL	53.67

Fuente: Boletín Informativo de la UNPC, diciembre 1988.

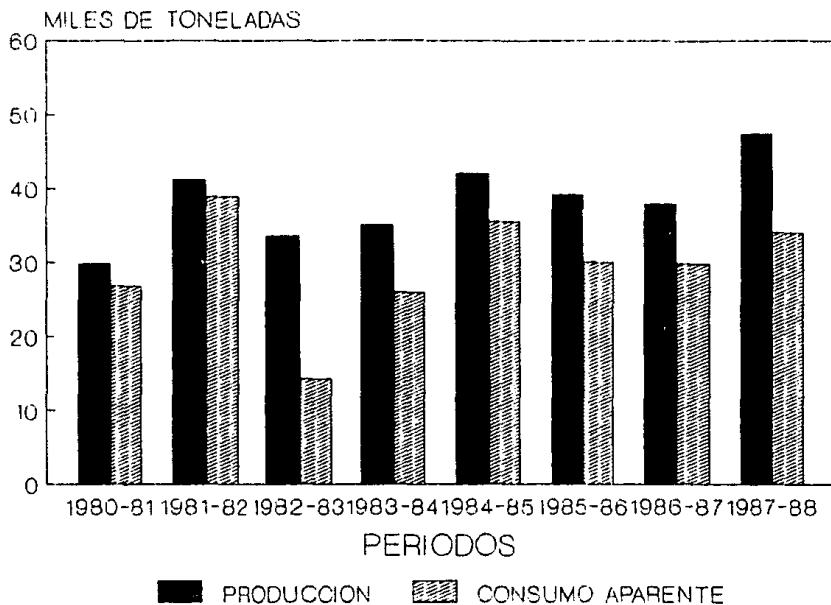
No debe olvidarse que estas cantidades se refieren a los programas de abastecimiento preestablecido, aunque existe la posibilidad para todas estas empresas de obtener más cantidad de grano pagando un sobreprecio.

TABLA III.1
 DEMANDA HISTORICA
 (TONELADAS)

PERIODOS	PRODUCCION NACIONAL DE CACAO	IMPORTACION	EXPORTACION	CONSUMO APARENTE
1980-1981	29,829.00	---	2,975.63	26,853.37
1981-1982	41,259.80	---	2,321.80	38,938.00
1982-1983	33,667.10	---	19,379.20	14,287.90
1983-1984	35,052.20	---	9,107.70	25,944.50
1984-1985	42,082.70	---	6,533.10	35,549.60
1985-1986	39,248.50	---	9,153.40	30,095.10
1986-1987	37,923.00	---	8,075.50	29,847.50
1987-1988	47,501.80	---	13,396.30	34,105.50

FUENTE: CONADECA

DEMANDA HISTORICA



III.4 DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LA DEMANDA

La demanda se encuentra localizada sobre todo en el Distrito Federal, en el Estado de México y Jalisco que presentan el 80 % del mercado.

Esto se debe al carácter eminentemente urbano de la demanda por los productos terminados, por esta razón es una industria localizada en función del mercado consumidor. Por el contrario, Tabasco y Chiapas siendo los principales estados productores de materia prima, aglutinan una producción mínima de los establecimientos y de la producción de derivados del cacao.

III.5 ANALISIS DE LA MATERIA PRIMA

III.5.1 Volumen de producción y características de las zonas productoras.

La producción de materia prima se opera en dos estados de la República: Tabasco y Chiapas, que concentran casi la totalidad de la producción para los mercados nacionales e internacionales.

En otros estados como Oaxaca, Guerrero y Veracruz, también se cultiva el cacao en pequeña escala para autoconsumo local. Por el carácter marginal de su producción no son tomados en cuenta en este estudio ni en las fuentes estadísticas principales.

En Tabasco el cacao se localiza en la Región de la Chontalpa y en la Sierra. En la primera sobresalen los siguientes municipios y localidades cacaoteras: Comalcalco, Cunduacán, Paraíso, Cárdenas, Humanguillo, Nacajuca, y Jalpa de Méndez. En la segunda se ubican: Teapa y Tacotalpa.

En Chiapas hay dos zonas productoras bien delimitadas: la Región Norte que comprende los municipios y localidades de Pichucalco, Juárez, Ixtacomitan, Solusuchiapa y Ostuacan La Región Sur abarca los siguientes municipios: Villa Comaltitlan, Tuzanta, Huehuetan, Mazatan, Tapachula, Ciudad Hidalgo, Frontera Hidalgo, Metapa y Cacaohatan.

Una visión espacial de los municipios y las zonas

productoras puede verse en el mapa que sigue. Como se observa, el estado de Tabasco tiene muchas ventajas comparativas respecto a Chiapas. La primera es la concentración de las zonas productoras de materia prima que permite obtener economías de escala en vías de comunicación, infraestructura y fácil acceso a los mercados del grano, especialmente a INCATABSA, que se ubica en el municipio de Cárdenas.

En el estado de Chiapas la dispersión no sólo es mayor sino que las zonas productoras se concentran en los extremos norte y sur del estado, con un territorio extremadamente grande en medio y por añadidura montañoso y selvático en gran parte.

Adicionalmente hay que considerar el hecho de que la zona sur colinda con Guatemala y que cuando los precios en el mercado internacional son mayores que en el mercado interno, el producto sale como contrabando por la frontera con Guatemala y desde allí es posible que se distribuya a los mercados internacionales.

La producción nacional de cacao en el ciclo 1987-1988 fue de 47,501.8 ton. de las cuales 39,020.9 (82.14%) fueron producidas por el estado de Tabasco y 8,480.9 (17.86%) por el estado de Chiapas. (1) Esto confirma el liderazgo productivo de Tabasco con respecto a Chiapas.

No obstante los ritmos de crecimiento de la materia prima, el comportamiento de la producción acusa ritmos variables y erráticos en cada uno de los estados, como puede

verse en las tablas III.2, III.3 y III.4.

Las causas fundamentales en las oscilaciones de la producción primaria están dadas por los siguientes factores: naturales, económicos y organizativo-financieros.

Entre los primeros hay que destacar las condiciones climático-ecológicas de las diversas zonas productoras. Así, mientras en Tabasco llueve en exceso durante algunos años afectando no sólo las condiciones de humedad requeridas para el crecimiento de las mazorcas; dificultando la transportación del producto desde las plantaciones a sus lugares de destino y haciendo difícil la fase de secado al sol por parte de la gran masa de pequeños productores.

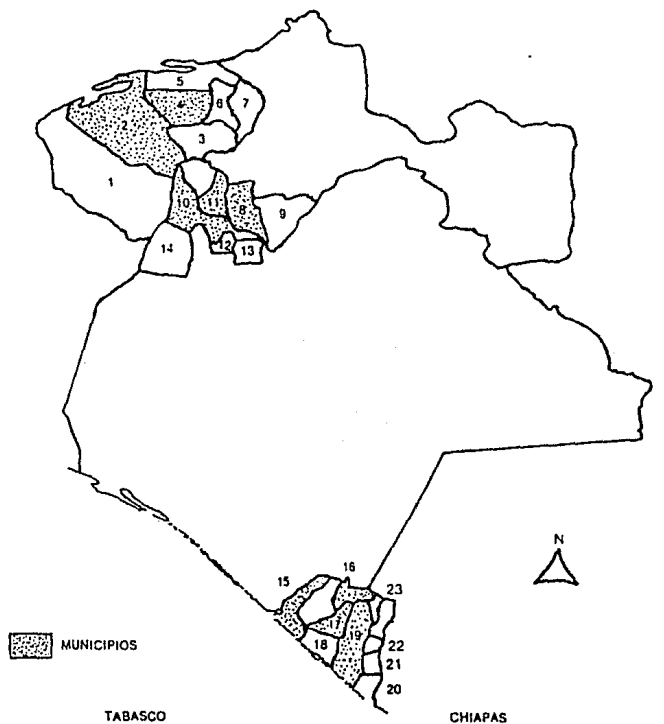
En Chiapas hay años en que ocurre lo contrario, es decir periodos de sequía que también inciden en el grado de humedad requerido para el buen crecimiento del grano. Asimismo, la deforestación causada por la expansión de la ganadería extensiva han incidido en el cambio de los ecosistemas y han provocado rendimientos decrecientes en determinadas áreas.

Respecto a los factores económicos resaltan por su importancia lo relativo a la baja productividad de las variedades de cacao cultivadas, la escasa innovación en métodos de producción y la baja utilización de insumos.

No menos importantes son las actuales formas de organización de los productores, el insuficiente crédito destinado al fomento de la producción primaria y la inaccesibilidad del mismo para la mayor parte de los

productores de Tabasco y los de Chiapas, así como los déficits de mano de obra y la baja calificación de la misma y bajo nivel de capacitación de los productores directos.

PRINCIPALES MUNICIPIOS Y LOCALIDADES CACAOTERAS DE
CHIAPAS Y TABASCO



1. HUIMANGUILLO
2. CARDENAS
3. CUNDUACAN
4. COMALCALCO
5. PARAISO
6. JALPA
7. NACAJUCA
8. TEAPA
9. TACOTALPA

10. PICHUCALCO
11. JUAREZ
12. IXTACOMITAN
13. SOLUSUCHIAPA
14. OSTUACAN
15. VILLA COMALTITLAN
16. TUZANTAN

17. HUEHUETAN
18. MAZATLAN
19. TAPACHULA
20. CIUDAD HIDALGO
21. FRONTERA HIDALGO
22. METAPA
23. CACAOHATAN

TABLA III.2

EVOLUCION HISTORICA DE LA PRODUCCION DE CACAO EN TABASCO
(TONELADAS)

MES	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
ENERO	5,075.0	4,097.0	7,244.0	1,575.0	4,219.0	7,376.0	5,123.0	6,635.0	6,170.4	6,512.3
FEBRERO	2,074.0	2,022.0	3,591.0	1,863.0	910.0	2,521.0	1,507.2	1,929.0	5,513.0	6,108.9
MARZO	1,564.0	1,250.0	3,008.0	1,663.0	7,239.3	660.8	2,257.0	3,629.5	4,405.4	5,023.0
ABRIL	2,314.0	1,888.0	1,930.0	2,914.0	3,926.2	653.1	5,477.8	2,703.8	3,777.3	1,834.6
MAYO	2,263.0	1,506.0	3,204.0	3,696.0	2,692.9	1,214.8	2,792.5	3,180.6	4,122.2	1,712.4
JUNIO	486.0	628.0	1,345.0	2,458.0	887.9	1,041.8	971.6	1,293.9	2,910.3	1,574.7
JULIO	557.0	387.0	1,244.0	564.0	621.0	1,162.8	1,812.6	1,664.8	655.5	
AGOSTO	281.0	85.0	123.0	78.0	97.0	677.6	111.8	390.2	215.4	
SEPTIEMBRE	605.0	260.0	1,532.0	440.0	47.4	3,063.7	472.3	209.5	1,265.9	
OCTUBRE	1,305.0	1,327.0	5,590.0	1,765.0	377.8	4,218.9	1,264.4	5,818.8	1,562.4	
NOVIEMBRE	2,424.0	2,924.0	3,610.0	2,988.0	5,534.3	3,514.8	4,722.7	3,384.8	2,842.0	
DICIEMBRE	6,160.0	4,785.0	1,675.0	2,186.0	7,747.8	2,046.0	2,614.8	691.9	3,048.8	
TOTAL	25,198.0	21,160.0	34,096.0	22,190.0	34,304.8	30,171.4	29,132.5	31,728.3	36,578.6	

FUENTE: COMADECA

TABLA III.3

EVOLUCION HISTORICA DE LA PRODUCCION DE CACAO EN CHIAPAS
(TONELADAS)

MES	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
ENERO	873.8	1,174.1	1,217.4	753.4	2,073.4	1,784.3	1,343.3	1,368.7	1,170.2	1,362.5
FEBRERO	271.7	643.1	654.4	605.1	744.5	575.7	574.7	527.7	412.4	401.0
MARZO	183.4	237.7	441.5	282.9	792.9	215.3	396.2	433.0	198.1	305.8
ABRIL	231.2	174.1	227.9	316.5	180.1	176.9	382.6	391.9	178.8	274.5
MAYO	270.6	259.8	478.5	517.3	149.5	417.7	459.7	459.6	339.5	430.7
JUNIO	208.8	198.1	542.8	497.3	93.8	411.7	437.0	275.2	477.5	
JULIO	265.9	250.8	477.8	327.4	109.7	624.3	304.3	372.3	356.9	
AGOSTO	145.6	81.9	596.7	164.7	131.3	511.4	186.2	164.2	237.7	
SEPTIEMBRE	362.9	389.5	548.8	712.5	99.0	851.2	455.3	222.1	475.7	
OCTUBRE	1,143.7	1,007.0	1,279.1	459.6	169.3	1,643.7	950.0	1,614.9	1,140.2	
NOVIEMBRE	1,413.3	1,444.8	1,078.2	727.0	841.5	1,544.1	1,050.0	1,567.2	1,128.5	
DICIEMBRE	1,814.9	1,364.2	1,006.7	1,909.5	1,395.9	1,210.9	1,267.3	1,452.1	1,199.0	
TOTAL	7,185.8	7,261.1	8,549.8	7,273.2	6,780.9	10,021.2	7,807.3	8,850.9	7,314.4	

FUENTE: COMADECA

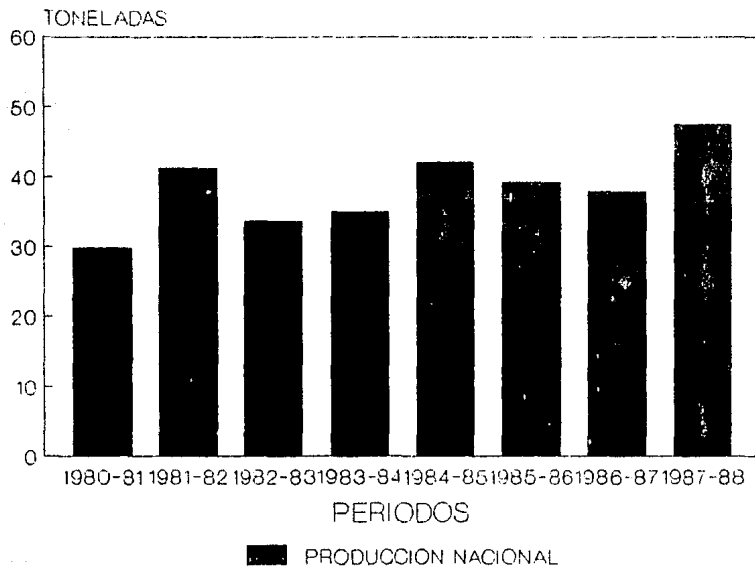
TABLA 111.4

PRODUCCION NACIONAL DE CACAO EN GRANO
(TONELADAS)

MES	1980 - 1981	1981 - 1982	1982 - 1983	1983 - 1984	1984 - 1985	1985 - 1986	1986 - 1987	1987 - 1988	1988 - 1989
OCTUBRE	2448.7	2334.0	6869.1	2224.6	547.1	5862.7	2215.1	7522.7	2702.6
NOVIEMBRE	3837.3	4368.8	4688.2	3715.0	6375.8	5058.9	5772.7	4952	3970.5
DICIEMBRE	7974.9	1850.2	62681.7	4095.5	9145.7	3256.9	3882.1	2144	4247.8
ENERO	5271.1	8461.4	2328.4	6292.4	11180.3	6466.3	8003.8	7340.6	7874.8
FEBRERO	2665.1	4245.4	2468.1	1654.7	3096.7	2081.9	2458.7	5925.4	6509.9
MARZO	1487.7	3449.5	1945.9	8032.2	876.1	2656.0	4262.5	4693.5	5328.8
ABRIL	2062.1	2157.9	3230.5	4106.3	830.0	5862.4	3095.7	3956.1	2109.1
MAYO	1801.8	3682.5	4213.3	2842.4	1686.5	3252.2	3640.2	4461.7	2143.1
JUNIO	826.1	1887.8	2955.3	983.7	1453.5	1408.6	1569.1	3387.7	1574.7
JULIO	637.8	1721.8	891.4	730.7	1787.1	2116.9	2037.1	1012.4	
AGOSTO	166.9	719.7	242.7	228.3	1189.0	298.0	554.4	453.1	
SEPTIEMBRE	649.5	988.8	1152.5	146.4	3914.9	927.6	431.6	1741.6	
TOTAL	29,829.0	41,259.8	33,667.1	35,052.2	42,082.7	39,248.5	37,923.0	47,501.8	36,461.3

FUENTE: CONADECA

PRODUCCION NACIONAL DE CACAO



III.5.2 Ciclos de producción y disponibilidad temporal.

El ciclo de la producción del cacao es durante todo el año, sin embargo existen diferentes períodos de cosecha, siendo el más importante el que va de octubre a febrero del año siguiente, especialmente el subperíodo octubre-diciembre. En esta parte del año la recolección sobrepasa el 50 % de la producción anual, pero entre el mes de enero y septiembre, se recolecta la otra mitad de la producción en pequeña escala.

El ciclo de producción anual se caracteriza por las actividades agrícolas propias de la cosecha: el corte de las mazorcas, el quiebre de las mismas, la extracción de los granos, el secado del grano y la transportación del cacao a los centros de acopio para su fermentación. Simultáneamente se hacen las labores de preparación de las tierras, mismas que comprenden la poda a los árboles de cacao y de sombra, limpieza de los surcos, control de plagas y enfermedades mediante aspersión de fungicidas y construcción de drenaje.

Naturalmente que estas labores se llevan a cabo en los períodos donde la recolección llega a sus niveles más bajos, es decir, entre los meses de marzo a septiembre y la intensidad de los mismos depende del tamaño de las plantaciones.

En lo que respecta a la infraestructura de vías de comunicación y transporte, la situación es la siguiente: en el estado de Tabasco y en la zona norte de Chiapas, las lluvias intensas ocasionan grandes dificultades para transitar en la

mayor parte de las zonas cacaoteras.

Tal situación hace necesaria la construcción de caminos y carreteras vecinales. Paralelamente a las vías de comunicación se requieren obras de drenaje en las áreas de producción para evitar la acumulación de agua, el exceso de humedad y la putrefacción de las mazorcas.

En cuanto a la parte sur de Chiapas se requieren caminos y carreteras y, a diferencia de la zona norte del estado, hacen falta obras hidráulicas para irrigación en las plantaciones.

Otros requerimientos comunes para ambos estados son de energía eléctrica y mejores instalaciones para almacenar el cacao seco, lavado y fermentado, especialmente en lo que respecta a las condiciones adecuadas de humedad.

III.6 PRODUCTOS SUSTITUTOS

Con respecto a la pasta de cacao y a la cocoa no hay ningún producto que pueda sustituirlos.

Sin embargo, existe una tendencia pronunciada respecto a la adulteración de la cocoa y los chocolates en polvo, por parte de las empresas chocolateras que utilizan la cascarilla del grano.

Debido a los costos recientes de la manteca de cacao en los últimos años se observa la tendencia de sustituirla por grasas vegetales más baratas, debido a que estas últimas poseen algunas de las características de la primera. Entre las grasas vegetales sustitutas se encuentran los aceites de coco, de palma africana, de semilla de algodón y soya.

La sustitución de la manteca de cacao por las grasas vegetales se lleva a cabo en la industria alimenticia y los usos a que se destinan son generalmente el baño o relleno de galletas, biscochos, helados y chocolates para repostería. En todos estos productos la manteca de cacao puede ser sustituida completamente, pero no es posible prescindir totalmente del cacao, ya que en forma de cocoa es el que determina el aroma y el color de chocolate al producto final.

Actualmente este procedimiento de sustitución no ha llegado a generalizarse completamente, pero es posible que en el futuro las grasas vegetales compitan fuertemente con la

manteca de cacao, excepto en aquellos casos en que las disposiciones gubernamentales en materia de nutrición obliguen a los productores a especificar en las envolturas de sus productos el contenido real de cacao y/o se prohíba la denominación de chocolate en aquellos artículos elaborados con sustitutos o que contengan una mínima porción de cacao.

III.7 PRECIOS

III.7.1 Precio de la materia prima.

Tanto el precio de la materia prima, como los mecanismos de comercialización y organización constituyen los aspectos más conflictivos del Sistema Agroindustrial Cacao. La fase de comercialización deviene el insumo principal de poner en manos de los agentes creados para ello: la UNPC y la CONADECA, quienes controlan oligopólicamente el 100% de la venta de cacao en el mercado nacional y en el extranjero. Internamente la principal consumidora es la industria de la transformación chocolatera.

La formación del precio del cacao en grano responde a una política predeterminada de los agentes económicos del sistema y no a las oscilaciones de la oferta y la demanda. En todo caso se trata de un producto que no se regula por las fuerzas del mercado en todos sus aspectos, dado que el Estado adopta mecanismos para establecer un precio de garantía que se le paga al productor a la entrega de su cosecha. Ante todo hay que distinguir dos tipos de precios: el del cacao en grano que se liquida a los productores directos en el momento mismo de la entrega del producto en los centros de acopio, y que recibe el nombre de anticipo, y el que los agentes comercializadores reciben a la venta del producto en los mercados nacional e internacional. La diferencia entre uno y otro es el remanente

que representa aproximadamente el 20% del precio final.

El remanente es retenido temporalmente para deducir de él los gastos de comercialización, administración y transporte. Lo que queda se reparte a los productores cada año al finalizar el ciclo agrícola o se utiliza para acumular en la etapa de fermentación y en la fase de transformación de la UNPC y de la Unión Estatal de Chiapas. (11)

Para los productores cacaoteros ha sido un logro el establecimiento de un Comité de Comercialización, presidido por la Secretaría de Comercio, en el que participan además, las Secretarías de Agricultura y Recursos Hidráulicos y Hacienda y Crédito Público. También lo hacen representantes de los gobiernos de Tabasco y Chiapas; de los productores de cacao y de los industriales chocolateros. Con estos procedimientos se elimina la intermediación y especulación propia de otros cultivos.

Este Comité revisa periódicamente los costos de producción y otros componentes del precio.

Las revisiones de los precios de venta al mercado nacional de las distintas calidades de cacao, se realizan dos veces por año calendario, entrando éstos en vigor el 1° de enero y el 1° de julio de cada año.

En el cuadro III.2 pueden apreciarse tales incrementos desde 1980, en que su precio era \$71.00, hasta noviembre de 1989 en que alcanzó \$3,905.00. (12)

CUADRO III.2

PRECIOS DEL CACAO EN GRANO EN EL MERCADO NACIONAL

(Peso por kilogramo)

Fecha	Precio	Anticipo
Septiembre 1980	71.00	53.00
Septiembre 1981	81.50	60.00
Septiembre 1982	111.50	84.00
Septiembre 1983	195.81	155.00
Julio 1984	315.00	236.00
Enero 1985	415.00	300.00
Julio 1985	515.00	400.00
Enero 1986	680.00	530.00
Julio 1986	890.00	650.00
Enero 1987	1,380.00	1,000.00
Julio 1987	1,952.00	1,500.00
Enero 1988	2,762.00	2,400.00
Julio 1988	3,500.00	3,000.00
Enero 1989	3,812.00	3,500.00
Julio 1989	3,812.00	3,500.00
Noviembre 1989	3,905.00	3,800.00

FUENTE : UNPC

III.7.2 Precios internacionales.

Los precios bases para el cacao en grano se determina en las Bolsas de New York, Londres, París y Amsterdam, siendo las dos primeras las de mayor importancia.

Los precios se determinan sobre lotes disponibles, cacao en grano para pronta entrega, para entregar a largo plazo, correspondientes al mercado de futuros. (8)

Los precios básicos de los subproductos del cacao, dependen a su vez, de los del cacao en grano fijado en las Bolsas de New York y Londres.

Aunque existe una estrecha relación entre los precios del grano y los subproductos, el de estos últimos está sujeto a factores de variación tales como: el aroma, el grado de impurezas, el color, el contenido de grasas, entre otros.

De las consideraciones anteriores se desprende que los precios del cacao en grano, así como de los subproductos, constituyen una estructura de precios relativos válida para cualquier momento dado, pero sujeta a fluctuaciones en el corto y largo plazo.

III.8 MERCADO EXTERNO

El mercado internacional del cacao tiene un patrón bien definido. Por una parte, los países productores, todos concentrados en la periferia, se limitan mayoritariamente a exportar la materia prima -cacao en grano- y los importadores, países principalmente industriales desarrollados, monopolizan la capacidad de transformación del producto para luego reexportar las manufacturas del mismo, fundamentalmente chocolate.

III.8.1 La producción mundial de cacao.

Tanto la producción como el consumo se caracterizan por estar geográficamente polarizados entre unos pocos países, consideración absolutamente válida si tomamos en cuenta la estructura del mercado tal y como se fue desarrollando a partir de la Segunda Guerra Mundial.

Efectivamente, seis países -Brasil, Camerún, Costa de Marfil, Ghana, Malasia y Nigeria- han concentrado históricamente cerca del 85% de la producción mundial del grano de cacao, como podemos ver en la tabla III.5 (13).

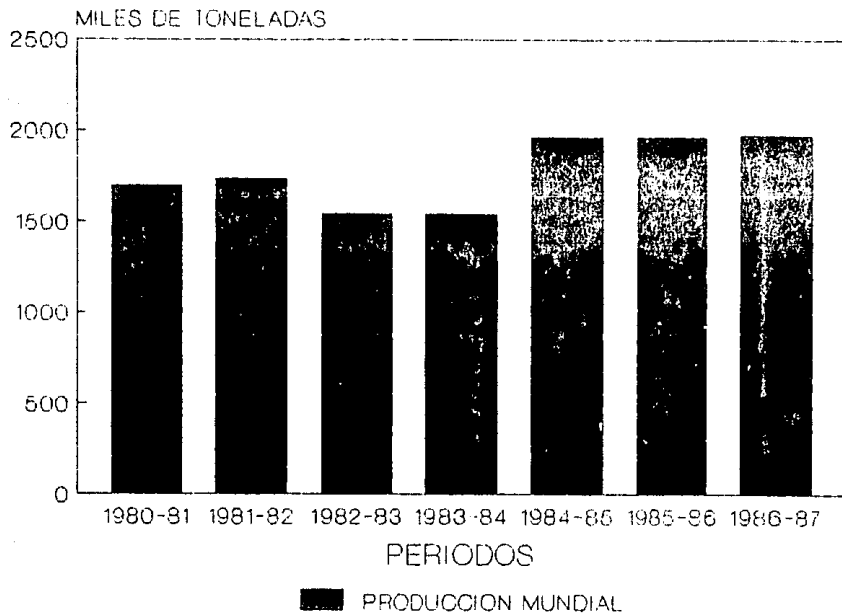
La participación de México a nivel mundial es de 1.92% ocupando el décimo lugar como productor de cacao en grano.

TABLA III,5
 PRODUCCION MUNDIAL DE CACAO EN GRANO
 (MILES DE TONELADAS)

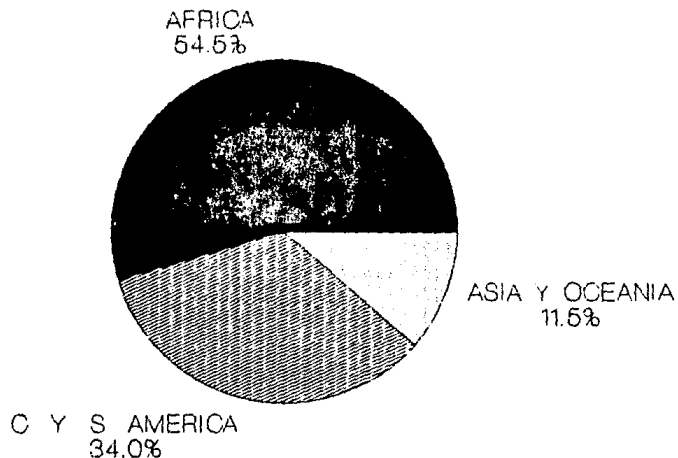
AÑO	BRASIL	CAMERUN	COLOMBIA	COSTA DE MARFIL	ECUADOR	GHANA	GUINEA ECUATORIANA	INDONESIA	MALASIA	MEXICO	NIGERIA	PAFUA NUEVA GUINEA	REP. DOMINICANA	SIERRA LEONA	TOGO	VENEZUELA	TOTAL DEL MUNDO
1980 - 1981	351	120	36	417	85	258	8	13	49	30	160	27	33	10	16	14	1,494
1981 - 1982	315	120	39	465	88	225	8	17	61	41	183	29	43	9	11	15	1,737
1982 - 1983	339	106	40	360	55	179	9	20	68	34	160	29	43	9	10	15	1,543
1983 - 1984	309	169	41	411	55	155	9	23	90	35	125	28	42	8	21	12	1,544
1984 - 1985	415	120	42	565	128	175	8	32	160	42	170	30	39	11	7	11	1,963
1985 - 1986	395	117	44	576	100	215	8	36	130	40	135	31	37	10	12	11	1,964
1986 - 1987	400	120	45	525	100	240	8	38	150	38	125	30	40	10	15	12	1,974

FUENTE: FOREIGN AGRICULTURAL SERVICE,
 U.S.D.A.

PRODUCCION MUNDIAL DE CACAO EN GRANO



PRODUCCION MUNDIAL DE CACAO 1986/1987



III.8.2 Exportaciones.

El cacao se ha mantenido desde sus orígenes como un cultivo de exportación, de modo tal que hoy en día más del 85% de la producción mundial se destina a la exportación, ya sea en grano o bien en algún subproducto. Este es el caso de los países africanos, en particular, donde el cultivo del cacao fue introducido por primera vez por los colonizadores británicos a fines del siglo XIX, con el exclusivo objeto de abastecer la creciente demanda de la metrópoli que se veía imposibilitada para satisfacer dado el cerrado monopolio español sobre los tradicionales productores de América Latina y el Caribe.

El incremento de la oferta mundial de cacao a fines del siglo XIX, como la consecuencia de la explotación de las plantaciones en África Occidental, coadyuvó a una baja en el precio del grano con lo cual la demanda y la oferta del mismo se aproxima a una situación de equilibrio.

Este producto paulatinamente debe dejar de ser un consumo suntuario en el estrecho mercado de la élite europea, transformándose así en un bien masivo. En la actualidad el mercado se concentra en Europa y Estados Unidos.

Dentro de los países importadores se encuentran las naciones socialistas.

Si bien actualmente se observa una tendencia de los países productores de cacao a procesar cantidades crecientes de su producción, esta última no ha alcanzado aún

significación notoria, ya que la capacidad de transformación y elaboración industrial del grano continúa siendo un monopolio casi exclusivo de las economías capitalistas desarrolladas consumidoras del grano. Un ejemplo es el de la gran mayoría de los productores africanos que destinan casi la totalidad de su producción a la exportación sin que ella tenga grado de transformación alguno; es decir, se exporta el grano de cacao directamente para que éste sea industrializado y consumido en los países desarrollados, o bien reexportados en forma de subproductos de cacao. El destino de este último producto son los países productores de la materia prima, que aparecen por lo tanto como importadores de los subproductos del cacao.

Las exportaciones de cacao en grano de todos los países productores se destinan fundamentalmente a Europa Occidental y Estados Unidos. Las diez primeras potencias industriales de occidente, encabezadas por Estados Unidos, Alemania y Holanda, configuran el gran centro consumidor de cacao. Un segundo grupo de países, constituidos por la Unión Soviética y otras naciones de Europa Oriental, que en la década de los sesenta se consolidaron como un importante centro de consumo de cacao, al mismo tiempo que la Unión Soviética se situaba como el segundo importador del grano después de Estados Unidos.

Los países intermedios no productores más influyentes en el mercado internacional de cacao en granos son Holanda, Gran Bretaña, Estados Unidos y la República Federal de Alemania.

La participación de los países no productores en el

mercado de cacao en grano es, sin embargo, secundaria en relación con la influencia que ellos ejercen en los mercados de los subproductos y productos finales del cacao, aunque es notoria la creciente participación que han registrado los países productores en dichos mercados. El mayor avance en este sentido lo han logrado en la producción y exportación de la pasta de cacao. En este caso los países productores del grano han llegado prácticamente a monopolizar las exportaciones de aquél subproducto.

Si bien la tendencia a exportar subproductos de cacao comienza a generalizarse en los países productores de grano, ésta ha sido protagonizada fundamentalmente por los países de América Latina, particularmente por Brasil, donde asume cifras verdaderamente significativas.

En México se exportó en el período 1987/1988 sólo el 6.95% de su producción de cacao en la forma de grano. Esta baja proporción se debe a que la mayor parte del producto y subproductos se consumen internamente.

Los datos más sobresalientes en cuestión de importación de cacao en grano, manteca de cacao y cocoa a nivel mundial se muestran en las tablas III.6, III.7, III.8 y III.9.

TABLA III.6

CONSUMO DE CACAO EN LOS PRINCIPALES PAISES DEL MUNDO

(MILES DE TONELADAS)

PAISES	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
AUSTRALIA	11	12	9	8	6	2	1
BELGICA	23	29	29	33	36	36	37
BRASIL	200	195	170	198	214	234	200
CANADA	12	17	16	16	22	21	20
COLOMBIA	31	35	38	39	33	39	41
ESPAÑA	35	37	37	38	35	39	39
FRANCIA	48	52	52	53	52	42	40
ITALIA	34	35	39	36	40	47	45
JAPON	25	29	32	34	34	34	34
MEXICO	25	24	22	23	24	27	27
PAISES BAJOS	133	141	148	157	161	167	175
REINO UNIDO	65	85	88	77	90	91	85
RFA	158	167	175	180	194	207	200
SUIZA	17	18	18	18	19	20	19
USA	142	190	199	194	209	205	205
URSS	130	120	130	145	150	160	160

FUENTE: COMMODITY YEAR BOOK 1987/88.

TABLA III.7

CACAO EN GRANO
(TONELADAS)

PAISES	IMPORTACIONES			EXPORTACIONES		
	1983	1984	1985	1983	1984	1985
AFRICA	96699	5910	6658	786441	889566	876003
CAMERUN			297	80052	89930	88486
GUINEA ECUATORIANA				9500	6810	7270
GHANA				153397	148875	172397
NIGERIA	3150			206024	130808	100009
SIERRA LEONA				12278	9785	10500
TOGO				9200	21301	12500
COSTA OCE MARFIL				286382	449070	445000
AMERICA	236520	224573	300409	242686	223294	307345
CANADA	15989	24477	21562			
GUATEMALA				1252	1200	600
HAITI				3917	2404	3400
JAMAICA	72			1964	1910	1926
MEXICO				11532	3603	1586
REP. DOMINICANA				34199	32280	31171
TRINIDAD TOBAGO	17			1699	1500	1330
USA	217119	193942	270328	16270	12115	11284
ARGENTINA	1685	2820	2800			
BRASIL				152773	107289	1609
COLOMBIA	200	748	4163	20	3654	2923
ECUADOR				5555	46910	66899
VENEZUELA				8634	5892	5919
ASIA	110956	99830	104195	89414	120238	148653
CHINA	9584	12372	6324			
FILIPINAS	6771	1737	1791	420	1334	1500
ISRAEL	1535	1082	1042			
JAPON	34891	33899	35540			
MALASIA	1891	177	150	57269	66133	98000
REP. DE KOREA	1619	2114	1405			
SINGAPUR	41705	43643	52547	15020	27943	29321
TURQUIA	4136	2381	2633			

FUENTE: ANUARIO DE COMERCIO 1986
FAO.

TABLA III.7

CACAO EN GRANO
(TONELADAS)

PAISES	IMPORTACIONES			EXPORTACIONES		
	1983	1984	1985	1983	1984	1985
EUROPA	729129	833897	885324	569597	77601	76452
AUSTRIA	1053	11138	11002	2	2	73
BELGICA-LUXEMBURGO	31310	34389	38279	66	339	1137
CHECOSLOVAQUIA	16826	17624	16343			
DINAMARCA	2266	1992	2510			
ESPAÑA	38496	37862	38000	294	1	
FRANCIA	57766	52357	46540	2929	5938	4532
HUNGRÍA	13736	23867	18324	4822	12054	
ITALIA	36424	39477	47515	21	3	68
PAISES BAJOS	186436	221094	230419	37123	50940	59638
POLONIA	20442	21636	23504			
REINO UNIDO	66147	98706	96607	8678	5444	10129
RDA	15386	21264	18182			
RFA	172558	195328	220064	1959	2451	701
SUECIA	2904	2705	3477			
SUIZA	19797	17095	21613	101	164	66
OCEANIA	13131	9870	6654	31228	38167	35580
AMÉRICA	45	50	54			
AUSTRALIA	8006	5536	1902	618	550	745
NUOVA ZELANDA	5060	4284	4698	18		
PAPUA NUEVA GUINEA				26342	34450	31384
URSS	162279	149984	154868			

FUENTE: ANUARIO DE COMERCIO 1986
FAO.

TABLA III.8
 MANTECA DE CACAO
 (TONELADAS)

PAISES	IMPORTACIONES			EXPORTACIONES		
	1983	1984	1985	1983	1984	1985
AFRICA	2184	2538	2406	33285	36824	43254
ALGERIA	320	320	210			
CAMERUN				3938	3312	4060
COSTA DE MARFIL				14447	10833	21110
EGIPTO	358	400	440			
GHANA				5440	7100	5846
NIGERIA				10299	7471	12000
SUDAFRICA	1370	1699	1700	41	89	160
AMERICA	55097	59491	76346	43276	50526	57110
CANADA	5313	5437	5535			
COSTA RICA				317	890	850
CUBA				457	529	489
EL SALVADOR	47	72				
JAMAICA	61	65	70	117	360	230
MEXICO				3057	3826	4687
REP. DOMINICANA				966	713	1256
TRINIDAD TOBAGO	40	184	100			
USA	47981	51711	70145	1147	1916	1335
ARGENTINA	1277	1499	70			
BRASIL				32096	35843	42614
CHILE	275	345	354			
COLOMBIA				1405	1563	1851
ECUADOR				1403	2100	1103
PERU				1762	2007	1500
VENEZUELA				424	837	975
ASIA	12996	10619	11111	24548	20565	24632
CHINA	42	6	8	2960	2990	4200
FILIPINAS				2749	1499	1700
INDONESIA		1		997	617	1030
IRAK	150	150	210			
ISRAEL	1325	1105	1122			

FUENTE: ANUARIO DE COMERCIO 1986
 FAO.

TABLA III.B
MANTECA DE CACAO
(TONELADAS)

PAISES	IMPORTACIONES			EXPORTACIONES		
	1983	1984	1985	1983	1984	1985
JAPON	9947	8436	8632		37	32
MALASIA	85	24		5247	8850	8500
REP. DE COREA	261	215	383			
SINGAPUR	602	360	223	10599	6549	9107
SIRIA	232		100			
TURQUIA	107	114	232			
EUROPA	142833	152651	158709	112015	120241	126834
AUSTRALIA	3525	3763	3682		6	3
BELGICA-LUXEMBURGO	12128	13451	15416	52	98	162
DINAMARCA	894	761	1069			
ESPAÑA	92	139	90	4433	6611	6500
FINLANDIA	2428	2156	2039			
FRANCIA	16691	17325	19909			
GRECIA	1787	1561	1226	126	6	42
IRLANDA	2015	2079	2194	259	38	3
ITALIA	2151	2676	3056	2232	2096	1833
NORUEGA	1896	2139	1957	29	4	
PAISES BAJOS	20224	25176	24698	66778	72086	73864
POLONIA	250			3100	3800	3500
REINO UNIDO	31581	30272	31372	4220	4454	4448
RDA		100	230			
RFA	30580	35240	33445	27531	27648	31190
SUECIA	4704	5103	4929	3	12	7
SUIZA	10224	9798	11175	7	10	8
OCEANIA	6939	7643	8529		56	34
AUSTRALIA	5892	6459	7443			
NUEVA ZELANDA	1047	1184	1086		56	34
URSS		1900	7150			

FUENTE: ANUARIO DE COMERCIO 1986
FAO.

TABLA 111.9

COCOA
(TONELADAS)

PAISES	IMPORTACIONES			EXPORTACIONES		
	1983	1984	1985	1983	1984	1985
AFRICA	3842	3367	3542	43825	41429	55716
CAMERUN	156			6553	7000	5191
COSTA DE MARFIL				19164	20962	31164
EGIPTO	1329	1200	1300			
GHANA				6185	6000	8245
LIBIA	150	200	100			
MOROCCO	278	202	200			
NIGERIA	600			11875	7275	11000
SUDAFRICA	487	679	650	35	35	35
AMERICA	96297	111270	102662	44301	48219	41938
CANADA	14521	18828	18313			
COSTA RICA		31		462	331	650
EL SALVADOR	27	6	30			
HONDURAS	261	157	169			
JAMAICA	212	250	300			
MEXICO		16		679	32	
NICARAGUA	24	8	15			
PANAMA	535	100	110	175	95	
REP. DOMINICANA				41		
TRINIDAD TOBAGO	259	238	250			
USA	78969	89977	81776	3077	4468	2550
ARGENTINA	165	198				
BRASIL				34244	37088	36356
CHILE	930	1122	1303			
COLOMBIA	11	7	91	16	11	21
ECUADOR				5255	5300	1670
PERU				271	522	400
VENEZUELA					280	255
ASIA	15136	14137	16464	15020	6595	13298
CHINA	882	871	1244	50	120	251
FILIPINAS	261	50	23	4062	28	1500
INDONESIA	276	225	220			

FUENTE: ANUARIO DE COMERCIO 1986
FAO.

TABLA III.9

COCOA
(TONELADAS)

PAISES	IMPORTACIONES			EXPORTACIONES		
	1983	1984	1985	1983	1984	1985
IRAK	500	700	700			
ISRAEL	1052	1026	1300	15	7	
JAPON	5512	5450	5271		12	1
LIBANO	500	600	300			
MALASIA	243	333	350	1378	2373	4600
REP. DE KOREA	1730	1728	1553			
SINGAPUR	1351	999	1164	5263	5759	6838
TAILANDIA	683	658	883			2
EUROPA	89676	89151	97866	104398	118058	119048
AUSTRALIA	1732	16941	2349	132	8	239
BELGICA-LUXEMBURGO	4792	5065	5631	95	643	468
CHECOSLOVAQUIA	230	900	45			
DINAMARCA	2430	2788	2967	405	581	534
ESPAÑA	5928	5416	4800	371	528	766
FINLANDIA	1173	1097	1122			
FRANCIA	18752	16382	18719			
GRECIA	1750	1663	1907			
HUNGRÍA	2542	1418	2170			
ITALIA	10605	10104	11372	1707	2831	2146
PAISES BAJOS	6669	7744	8936	67912	73197	71693
POLONIA	400	800	850			
PORTUGAL	1357	1187	2327	3	11	
REINO UNIDO	5203	6207	6948	4854	6740	7474
RDA	3600	3200	1997			
RFA	16534	16694	19360	24910	29454	29932
SUECIA	3806	3996	3940	61	42	30
SUIZA	755	1078	979	136	185	222
OCEANIA	8188	8826	12159	31	25	58
AUSTRALIA	7676	8571	11876			
NUOVA ZELANDA	442	195	215	31	25	58

FUENTE: ANUARIO DE COMERCIO 1986
FAD.

III.8.3 Sector externo del Sistema Cacao Mexicano.

A diferencia de otros países, el Sistema Cacao en México no depende completamente de su sector externo. De hecho, en los últimos años el destino de la producción se ha volcado en porcentajes crecientes hacia el mercado nacional, como podemos observar en la tabla III.10.

México como productor del grano alcanza un décimo sitio en el mundo, séptimo en molienda y sexto en cuanto exportaciones de manteca de cacao.

Las exportaciones de cacao han sido en la última década irregulares, sin que se defina una tendencia clara. Los montos de granos exportados varían año con año y en grandes proporciones, como podemos observar en la tabla III.11.

La manteca de cacao ocupa el primer lugar dentro de las exportaciones totales. Es en este producto donde se han registrado los mayores aumentos en las exportaciones.

Como podemos observar en la tabla III.12, los ingresos de divisas por concepto de exportaciones de cacao y subproductos han experimentado un gran aumento en términos nominales, pese a la relativa estabilidad de los volúmenes exportados. Esto se debe a las alzas en el precio internacional de los productos mencionados, además de los efectos de la devaluación del peso mexicano.

El principal mercado externo de los productos mexicanos del cacao es el de Estados Unidos, especialmente en lo referente a las exportaciones de manteca de cacao, Holanda es

el segundo mercado de importancia seguido por la República Federal de Alemania. (1)

Las exportaciones de la cocoa demuestran un patrón muy similar a los registrados en los casos de la manteca de cacao.

III.8.4 Perspectivas del mercado para exportación.

Uno de los factores a considerar al realizar un proyecto de inversión es el de analizar las posibles ventas al extranjero, es decir, deben crearse empresas exportadoras, cuyos productos además de satisfacer la demanda nacional, tengan una buena aceptación en el mercado exterior.

Los principales países a los que se podrían exportar la cocoa y la manteca de cacao serían:

- China
- Estados Unidos
- Países Bajos
- Reino Unido
- República Federal de Alemania
- Suiza
- URRS

TABLA III.10

ABASTECIMIENTO DE CACAO EN EL MERCADO INTERNO
(TONELADAS)

AÑO	PRODUCCION NACIONAL	VENTAS AL MERCADO INTERNO
1980 - 1981	29,829.0	24,933.9
1981 - 1982	41,259.8	23,735.2
1982 - 1983	33,667.1	22,449.1
1983 - 1984	35,052.2	22,505.5
1984 - 1985	42,082.7	24,493.6
1985 - 1986	39,248.5	27,135.6
1986 - 1987	37,923.0	26,114.0
1987 - 1988	47,501.8	26,480.8

FUENTE: CONADECA

ABASTECIMIENTO DE CACAO EN EL MERCADO INTERNO

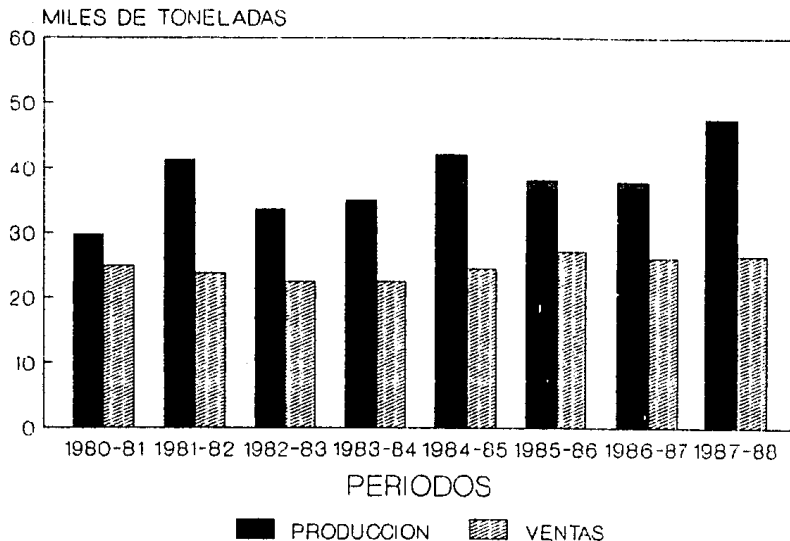


TABLA III.11
 EXPORTACIONES DE CACAO Y SUBPRODUCTOS
 (TONELADAS)

CONCEPTO	1980 - 1981	1981 - 1982	1982 - 1983	1983 - 1984	1984 - 1985	1985 - 1986	1986 - 1987	1987 - 1988
CACAO EN GRANO	---	---	13255.7	4649.8	1120.0	1700.0	1810.0	3305.2
PASTA DE CACAO	---	---	500.0	100.0	---	---	120.0	---
MANTECA DE CACAO	2110.0	1745.7	2941.6	3238.6	4070.0	5250.0	3573.5	7578.5
COCOA	143.5	---	1340.0	30.0	---	7.5	1155.0	10.0
TOTAL EQ. EN GRANO	2,975.6	2,321.8	19,379.2	9,107.7	6,533.1	9,153.4	8,075.50	13,396.30

FUENTE: CONADECA

TABLA III.12

EXPORTACIONES DE CACAO Y SUBPRODUCTOS
(MILES DE PESOS)

CONCEPTO	1980 - 1981	1981 - 1982	1982 - 1983	1983 - 1984	1984 - 1985	1985 - 1986	1986 - 1987	1987 - 1988
CACAO EN GRANO	---	---	\$2,282,738.40	\$1,755,604.60	\$515,945.00	\$1,676,016.90	\$4,069,033.20	\$11,999,990.00
PASTA DE CACAO	---	---	\$170,975.60	\$33,027.90	---	---	\$425,753.10	---
MANTECA DE CACAO	\$264,508.50	\$395,037.00	\$1,096,087.60	\$2,609,376.40	\$4,957,620.80	\$13,701,557.10	\$18,778,607.70	\$62,615,068.90
COCOA	\$2,445.00	---	\$99,112.10	\$4,403.50	---	\$3,531.20	\$23,675.00	\$24,696.00
TOTAL	\$266,953.50	\$395,037.00	\$3,648,913.70	\$4,403,012.40	\$5,474,565.80	\$15,380,805.20	\$24,097,069.00	\$74,639,744.90

FUENTE: CONADECA

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

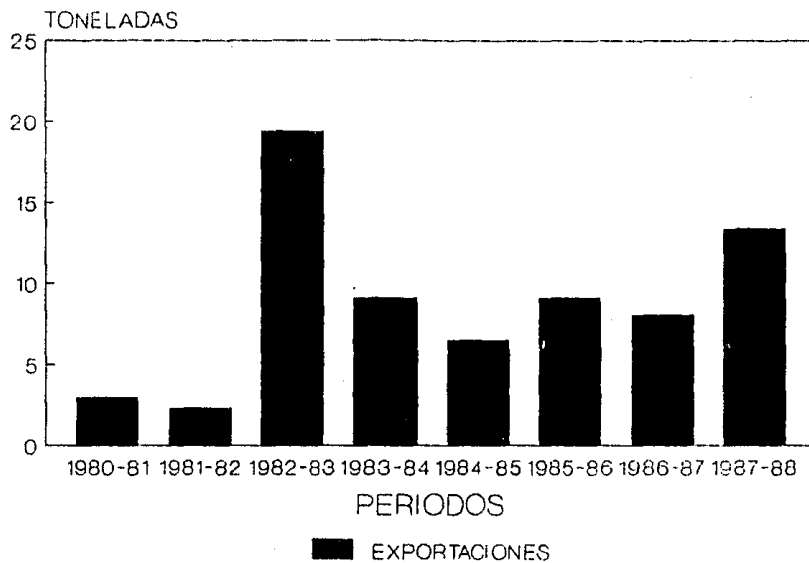
TABLA III.13

DESTINO DE LAS EXPORTACIONES DE 1987 - 1988
(TONELADAS)

PAIS	COCOA	MANTECA	EQ. EN GRANO
ESTADOS UNIDOS	---	7,220.0	9,602.6
HOLANDA	---	358.5	476.8
EL SALVADOR	10.0	---	11.8
TOTAL	10.0	7,578.5	10,091.2

FUENTE: CONADECA

EXPORTACIONES DE CACAO Y SUBPRODUCTOS



III.9 PROYECCIONES DE LA DEMANDA

Se realizaron encuestas con los principales consumidores de cacao y subproductos de cacao en México, los cuales coincidieron en predecir un incremento del 2.9% anual.

A continuación se presentan las proyecciones de la demanda de los subproductos del cacao en el país (tabla III.14).

TABLA III.14

DEMANDA DE LA COCOA Y MANTECA

(TONELADAS)

ARO	COCOA	MANTECA
1989	9,975.38	9,025.34
1990	10,264.66	9,287.08
1991	10,562.34	9,556.40
1992	10,868.65	9,833.54
1993	11,183.84	10,118.71
1994	11,508.17	10,412.15
1995	11,841.91	10,714.11
1996	12,185.32	11,024.81
1997	12,538.70	11,344.53
1998	12,902.32	11,673.53
1999	13,276.49	12,012.06
2000	13,661.50	12,360.41

III.10 PROYECCIONES DE EXPORTACION

De las tablas III.7, III.8 y III.9 en la parte correspondiente a importaciones de manteca y cocoa realizadas por Estados Unidos, Países Bajos, República Federal de Alemania y la URPS observamos que de 1983 a 1985 estas han aumentado, sin embargo dicho crecimiento no es constante.

Tratando de obtener los resultados más cercanos a la realidad y tomando en cuenta la economía de estos países, se considera un 3.5% anual el crecimiento de la demanda de estos subproductos, ver las tablas III.15 y III.16.

TABLA III.15

MANTECA DE CACAO
(TONELADAS)

ARO	PAISES BAJOS	RFA	URSS	USA
1989	28,341.52	38,378.90	8,204.78	80,493.00
1990	29,333.47	39,722.16	8,491.95	83,310.25
1991	30,360.14	41,112.44	8,789.17	86,226.11
1992	31,422.75	42,551.37	9,096.79	89,244.03
1993	32,522.55	44,040.67	9,415.17	92,367.57
1994	33,660.84	45,582.09	9,744.70	95,600.43
1995	34,838.96	47,177.47	10,085.77	98,946.45
1996	36,058.33	48,828.68	10,438.77	102,409.57
1997	37,320.37	50,537.68	10,804.13	105,993.91
1998	38,626.58	52,306.50	11,182.27	109,703.70
1999	39,978.51	54,137.23	11,573.65	113,543.33
2000	41,377.76	56,032.03	11,978.73	117,517.34

TABLA 111.16

COCOA
(TONELADAS)

AÑO	PAISES BAJOS	RFA	URSS	USA
1989	10,254.26	22,215.40	5,457.12	93,839.64
1990	10,613.16	22,992.94	5,648.12	97,124.23
1991	10,984.62	23,797.69	5,845.80	100,523.58
1992	11,369.08	24,630.61	6,050.41	104,041.91
1993	11,767.00	25,492.68	6,262.17	107,683.37
1994	12,178.64	26,384.93	6,481.35	111,452.29
1995	12,605.10	27,308.40	6,708.19	115,353.12
1996	13,046.28	28,264.19	6,942.98	119,350.48
1997	13,502.90	29,253.44	7,185.98	123,569.15
1998	13,975.50	30,277.31	7,437.49	127,894.07
1999	14,464.65	31,337.02	7,697.81	132,370.36
2000	14,970.91	32,433.81	7,967.23	137,003.32

III.11 PROGRAMA DE VENTAS

El programa de ventas tanto nacional como de exportación se realizó en base a la proyección de la demanda, (ver tablas III.14, III.15 y III.16) considerando un horizonte de planeación de 10 años.

La evaluación del proyecto se llevará a cabo a pesos constantes de 1989.

MERCADO NACIONAL (Toneladas)

Año	Cocoa	Manteca	Total
1991	2,625.00		2,625.00
1992	2,782.50		2,782.50
1993	2,940.00		2,940.00
1994	3,097.50		3,097.50
1995	3,255.00		3,255.00
1996	3,412.50		3,412.50
1997	3,570.00	323.00	3,893.00
1998	3,727.50	337.25	4,064.25
1999	3,885.00	351.50	4,236.50
2000	4,042.50	365.75	4,408.25
2001	4,200.00	380.00	4,580.00
2002	4,357.50	394.25	4,751.75

MERCADO NACIONAL

(MM \$)

Año	Cocoa	Manteca	Total
1991	15,750.0		15,750.0
1992	16,695.0		16,695.0
1993	17,640.0		17,640.0
1994	18,585.0		18,585.0
1995	19,530.0		19,530.0
1996	20,475.0		20,475.0
1997	21,420.0	2,955.5	24,375.5
1998	22,365.0	3,085.8	25,450.8
1999	23,310.0	3,216.2	26,526.2
2000	24,255.0	3,346.6	27,601.6
2001	25,200.0	3,477.0	28,677.0
2002	26,145.0	3,607.4	29,752.4

EXPORTACION

(Toneladas)

Año	Manteca	Total
1991	2,375.00	2,375.00
1992	2,517.50	2,517.50
1993	2,660.00	2,660.00
1994	2,802.50	2,802.50
1995	2,945.00	2,945.00
1996	3,087.50	3,087.50
1997	2,907.00	2,907.00
1998	3,035.25	3,035.25
1999	3,163.50	3,163.50
2000	3,291.75	3,291.75
2001	3,420.00	3,420.00
2002	3,548.25	3,548.25

EXPORTACION

CMM \$)

Año	Manteca	Total
1991	21,731.2	21,731.2
1992	23,035.1	23,035.1
1993	24,339.0	24,339.0
1994	25,642.8	25,642.8
1995	26,946.7	26,946.7
1996	28,250.6	28,250.6
1997	28,599.0	28,599.0
1998	27,772.5	27,772.5
1999	28,946.0	28,946.0
2000	30,119.5	30,119.5
2001	31,293.0	31,293.0
2002	32,466.5	32,466.5

CAPITULO IV

IV ANALISIS TECNICO

IV.1 DESCRIPCION DEL PROCESO

RECEPCION Y LIMPIEZA

El cacao llega a la fábrica en sacos que contienen 70 kg aproximadamente de grano seco, que se puede almacenar por espacio de algunos días o varios meses, bien protegido contra humedad, roedores e insectos.

El primer proceso el cual procede a la manufactura de la cocoa es la limpieza, para eliminar ramitas, piedras, metales, polvo fino de cascarilla, etc., la cual consiste en el cribado en tambores giratorios, separadores magnéticos, tamices vibratorios, o en pasar el grano por ventiladores y aspiradores.

TOSTADO

La operación del tostado se hace con el objeto de eliminar la humedad del cacao hasta un 2.5% aproximadamente, desarrollar el aroma del cacao para poder tener un producto de buena calidad en lo que se refiere a sabor y aroma, también destruye el poder adhesivo de la materia mucilaginoso que mantiene la cáscara pegada al grano.

Esta tostación destruye enzimas, esteriliza toda la masa y expulsa ácidos grasos de bajo punto de ebullición.

Los equipos usuales para esta operación son los

torrefactores de tambor, cilindro o esfera. La temperatura de torrefacción es de 100 a 150°C durante unos 20 a 40 minutos, siempre dependerá de la humedad inicial del cacao y del equipo usado para dicha operación. Un aspecto importante en este paso, es que el enfriamiento debe ser rápido con objeto de evitar que la grasa pase del cotiledón a la cascarilla y se refleje en mermas.

DESCASCARILLADO Y TRITURADOR

Una vez tostado, pasa a la trituradora, la cual está equipada con una serie de tamices vibratorios y un sistema neumático. En esta parte se separa la cascarilla y el germen de los cotiledones triturados. El grano limpio queda con su máxima proporción de grasa, que ordinariamente es de 50 a 57% de manteca de cacao.

La cascarilla se usa como abono, alimento para animales y para la extracción de teobromina.

La tolerancia máxima de cascarilla en el grano limpio es de 1.75% en peso, por estimarse difícil eliminarla totalmente.

En la operación de descascarillado y triturado se obtiene un 82% aproximadamente de eficiencia.

MOLIENDA

El cacao limpio y quebrado es un aglomerado celular que contiene aproximadamente 50% de manteca de cacao encerrada en las células. Cuando se rompen las paredes celulares mediante la molienda se hace patente la grasa. Con la desintegración

progresiva queda libre cada vez mayor cantidad de manteña de cacao que sirve de vehiculo de las partículas de cacao, y se forma una pasta cremosa que tiene el color, el olor y el sabor a chocolate.

Los molinos de cacao generalmente mantienen una temperatura entre los 80 a 100°C.

Los tipos de molinos más usuales son molinos de discos, molinos de muelas u otros más modernos llamados molinos de cilindros.

TANQUES DE AGITACION

Los tanques de agitación se emplean para mantener la pasta de cacao por un promedio de 12 horas en constante movimiento, con el objeto de eliminar la humedad restante, de tal manera que no contenga más de 1% al momento de introducirse en la prensa. Estos tanques mantienen la pasta a una temperatura de 95 a 100°C, con esta operación también se mejora el aroma de la pasta, dando un producto de mejor calidad.

REFINADO DE LA PASTA DE CACAO

Otro molino de cacao es usado para hacer el refinado de la pasta de cacao, tal que al someterla a esta operación, la partícula del cacao sea de calidad malla # 200. Es una operación continua.

Estos tipos de molinos tienen una chaqueta caliente para mantener una temperatura de 80 a 100°C.

PRENSADO

El prensado se refiere a la operación en la cual es separada la manteca de cacao y cocoa, contenida en la pasta de cacao.

Para tal efecto se usan prensas hidráulicas cuya capacidad es muy variada. La duración de esta operación suele ser de entre unos 15 a 30 minutos y la temperatura generalmente varía entre 90 y 100°C.

La manteca se obtiene en forma líquida y se traslada a un tanque de almacenamiento donde dura 12 horas para que sedimenten los sólidos que pudiera tener, ya que generalmente lleva consigo entre 0.1 y 0.5% de sólidos finos de cacao en suspensión.

Las tortas que se obtienen en la prensa, se usan para la elaboración de cocoa y estas pueden quedar con un contenido de grasa dependiendo del tipo de prensado, las usuales en el mercado son de 10-12% de grasa, 14-16% y de 20-22%.

FILTRO PRENSA

La manteca extraída en forma líquida, se hace pasar por una serie de filtros mediante presión y temperatura suficiente para mantenerla líquida con objeto de separar completamente los residuos de cocoa o impurezas que pueda contener la manteca. Se permite un máximo de 0.05% de impurezas insolubles en Eter de Petróleo para decir que se trata de manteca de buena calidad.

TEMPERADO DE MANTECA DE CACAO

El temperado, tiene la función de hacer que la manteca cristalice de manera uniforme para obtener propiedades de apariencia y conservación durante su almacenaje adecuado, además, de que el producto tenga una forma homogénea en cuanto a punto de fusión.

En un temperador, la manteca se introduce a una temperatura de 40°C durante unos 40 minutos y sale a una temperatura de empaque que será de 20°C aproximadamente. Obteniendo así una cristalización homogénea en la manteca y que la solidificación sea instantánea en el momento de llenar las cajas para su empaque.

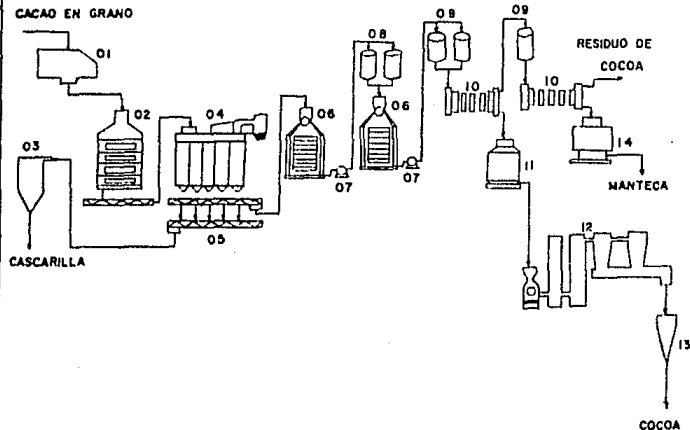
PULVERIZADOR

El objeto principal de los pulverizadores es de obtener cocoa en polvo.

El sistema de separación se basa en la diferencia de densidad de partículas. Las más pequeñas son arrastradas y separadas por el sistema y son enviadas a la salida para su empaque, mientras que las más grandes son recirculadas al molino de torta para continuar con la reducción de las partículas hasta cumplir con el tamaño de partícula especificado (malla # 200).

LISTA DE EQUIPO

CLAVE



- 01 CERNIDORA
- 02 TOSTADOR
- 03 CICLON
- 04 DESCASCARILLADORA
- 05 TRANSPORTADOR
- 06 MOLINO
- 07 BOMBA
- 08 TANQUE DE AGITACION
- 09 TANQUE DECANTADOR
- 10 FILTRO PRENSA
- 11 FRAGMENTADOR DE TORTAS
- 12 EQUIPO PULVERIZADOR
- 13 HOMOGENIZADOR
- 14 TEMPERADORA

DIAGRAMA DE FLUJO		
PLANTA PROCESADORA DE COCOA		
Escala 1:125	Acol:m	Fecha Julio 89

IV.1.2 Balance de materia.

Los datos necesarios para realizar el balance de materia fueron proporcionados por INCATABSA.

Base de cálculo: 100 kg de cacao seco.

Tostado.

$h_i = 7.5\%$ Humedad inicial de los granos

$h_f = 2.5\%$ Humedad final después del tostado

$$M = M_{\text{sólidos}} + M_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$M_1 = 100 \text{ kg}$$

$$(1 - 0.075) \times 100 = 92.5 \text{ kg}$$

Masa de cacao después del tostado:

$$M_2 = 92.5 / (1 - 0.025) = 94.87 \text{ Kg} \approx 95 \text{ kg}$$

Agua eliminada:

$$M_{\text{H}_2\text{O}} = M_1 - M_2 = 100 - 95 = 5 \text{ kg}$$

Descascarilladora y trituratora.

De cada 100 kg de cacao se obtiene que 13 kg aproximadamente son de cascarilla.

$$M_2 - M_C = M_4$$

M_C = masa de la cascarilla

$$M_4 = 95 - 13 = 82 \text{ kg}$$

Masa de cacao obtenida después de esta operación: 82 kg.

Molienda.

$h_i = 2.5\%$

$h_f = 1.5\%$

$$M = M \text{ s\u00f3lido} + M \text{ H}_2\text{O}$$

$$M_4 = 82 \text{ kg}$$

$$(1 - 0.025) * 82 = 79.95 \text{ kg} \approx 80.0 \text{ kg}$$

Masa de cacao despu\u00e9s de la molienda:

$$M_5 = 80 / (1 - 0.015) = 81.21 \text{ kg}$$

Agua eliminada:

$$M \text{ H}_2\text{O} = M_4 - M_5 = 82 - 81.21 = 0.79 \text{ kg}$$

Tanque de agitaci\u00f3n.

$$h_i = 1.5\%$$

$$h_f = 1.0\%$$

$$M = M \text{ s\u00f3lidos} + M \text{ H}_2\text{O}$$

$$M_5 = 81.21 \text{ kg}$$

$$(1 - 0.015) * 81.21 = 79.99 \text{ kg} \approx 80 \text{ kg}$$

Masa de cacao despu\u00e9s de la agitaci\u00f3n:

$$M_6 = 80 / (1 - 0.01) = 80.80 \text{ kg}$$

Agua eliminada:

$$M \text{ H}_2\text{O} = M_5 - M_6 = 81.21 - 80.80 = 0.41 \text{ kg}$$

Tanques de almacenamiento.

Consideramos 0.80 kg de merma.

Prensado.

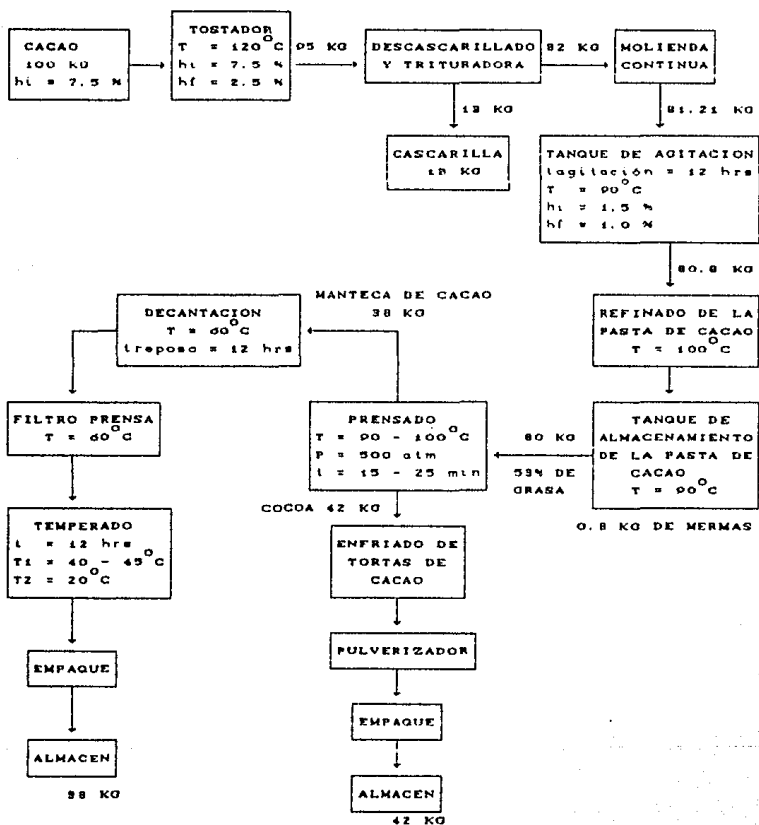
Se obtiene que de los 80 kg con 53% de grasa despu\u00e9s de la operaci\u00f3n del prensado se tiene:

Manteca de cacao: 38 kg

Cocoa: 42 Kg

A continuaci\u00f3n observamos el diagrama de flujo con la informaci\u00f3n m\u00e1s relevante.

DIAGRAMA DE FLUJO



IV.2 CAPACIDAD DE LA PLANTA

La capacidad de la planta a instalar es de 10,400 toneladas por año, en virtud de que la cantidad de materia prima a adquirir está limitada, por las siguientes razones:

- no existe suficiente producción de cacao
- existe una gran demanda de cacao en grano tanto nacional como internacional.

Existen dos organismos regionales: la UNPC en Tabasco y la CONADECA en Chiapas; los cuales se encargan de la transformación primaria del cacao y de la distribución del cacao en grano hacia los clientes industriales.

IV.3 UBICACION DE LA PLANTA

IV.3.1 Perspectivas generales.

En el estudio de la localización consiste en analizar las variables que pueden llamarse factores de localización. Estos determinan el lugar donde la empresa puede lograr la máxima tasa de utilidad. El problema de la localización está relacionado con el desarrollo regional, debido a que cualquier decisión acerca de la localización de una industria influye en la mayoría de los casos, y de manera esencial, en el patrón de crecimiento de la diferentes regiones de un país. (15)

Factores de localización.

- Disponibilidad de terreno, mano de obra, capital.
- Distribución de la demanda, localización y tamaño del mercado de consumo es decir, de los compradores potenciales y de los insumos.
- Distancias y acceso infraestructural.
- Industrias conexas y servicios auxiliares.
- Impuestos y disposiciones legales.
- Condiciones generales de vida.

IV.3.2 Localización.

La planta productora de cocoa del presente proyecto se

IV.3 UBICACION DE LA PLANTA

IV.3.1 Perspectivas generales.

En el estudio de la localización consiste en analizar las variables que pueden llamarse factores de localización. Estos determinan el lugar donde la empresa puede lograr la máxima tasa de utilidad. El problema de la localización está relacionado con el desarrollo regional, debido a que cualquier decisión acerca de la localización de una industria influye en la mayoría de los casos, y de manera esencial, en el patrón de crecimiento de la diferentes regiones de un país. (15)

Factores de localización.

- Disponibilidad de terreno, mano de obra, capital.
- Distribución de la demanda, localización y tamaño del mercado de consumo es decir, de los compradores potenciales y de los insumos.
- Distancias y acceso infraestructural.
- Industrias conexas y servicios auxiliares.
- Impuestos y disposiciones legales.
- Condiciones generales de vida.

IV.3.2 Localización.

La planta productora de cocoa del presente proyecto se

instalaría en Villahermosa, Tabasco, en la Ciudad Industrial Villahermosa. (16)(17)

Tabasco cuenta con una fuerte infraestructura de servicios básicos, como son energía eléctrica, agua, combustible, vías de comunicación y transporte.

Existe concentración de las zonas productoras de cacao en grano, esto permite obtener economías de escala en vías de comunicación, infraestructura y fácil acceso a los mercados del grano, especialmente a INCATABSA.

Hay disponibilidad de terrenos y mano de obra.

La ciudad industrial Villahermosa se clasifica dentro de la zona II, de máxima prioridad estatal y otorga los siguientes estímulos fiscales, (16):

- a) Una bonificación del 30% sobre la inversión en activos fijos acreditables contra impuestos.
- b) Una bonificación del 30% sobre el salario mínimo del total de los nuevos empleos creados.
- c) La venta de terrenos en zona industrial se cotizan con precio especial por convenio.
- d) El Fondo Nacional del Equipamiento Industrial (FONEI), favorece la zona II para otorgamiento de crédito.

La localización de la planta está orientada hacia las fuentes de materia prima, debido a que el mercado consumidor se concentra principalmente en el Distrito Federal, Estado de México y Jalisco, zonas urbanas.

IV.4 DISTRIBUCION Y DIMENSION DE LA PLANTA

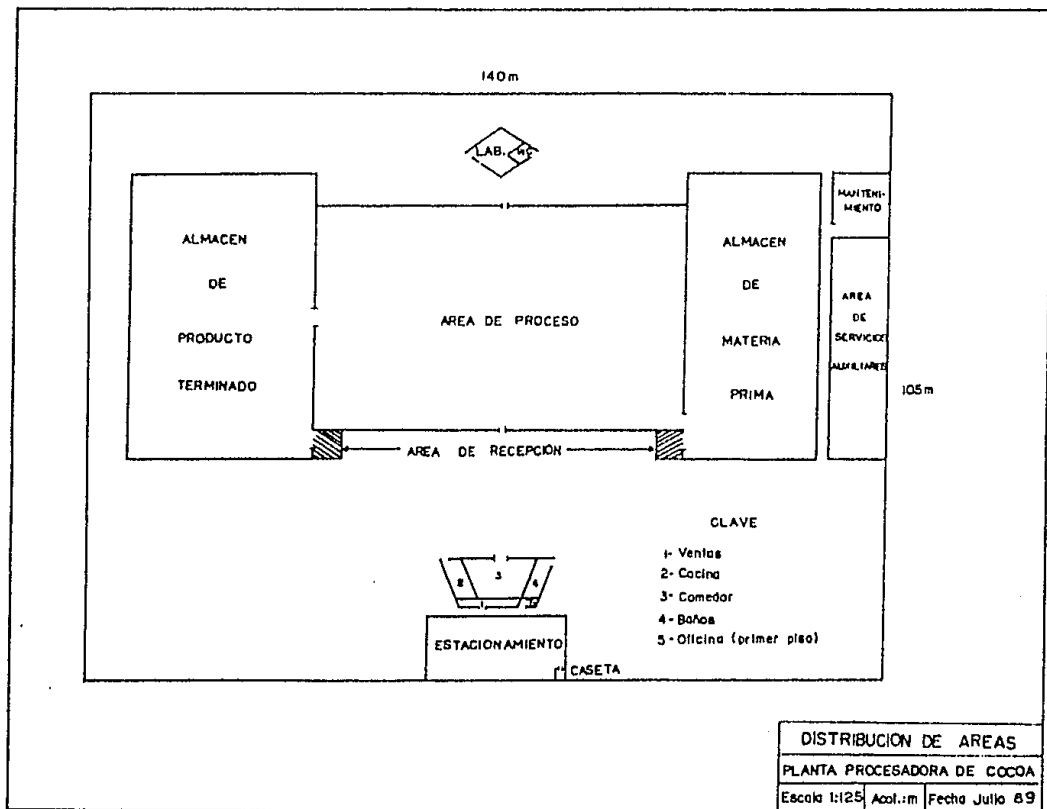
El área requerida para la instalación de la planta productora de cocoa, cuya capacidad es de 10,400 ton/año, sería de 14,700 m², las dimensiones de este terreno serían de 140 por 105 m.

Se deben situar las áreas de recepción, almacenes, limpieza, hornos, molienda, prensado, pulverizado, empaque, laboratorio y las instalaciones auxiliares.

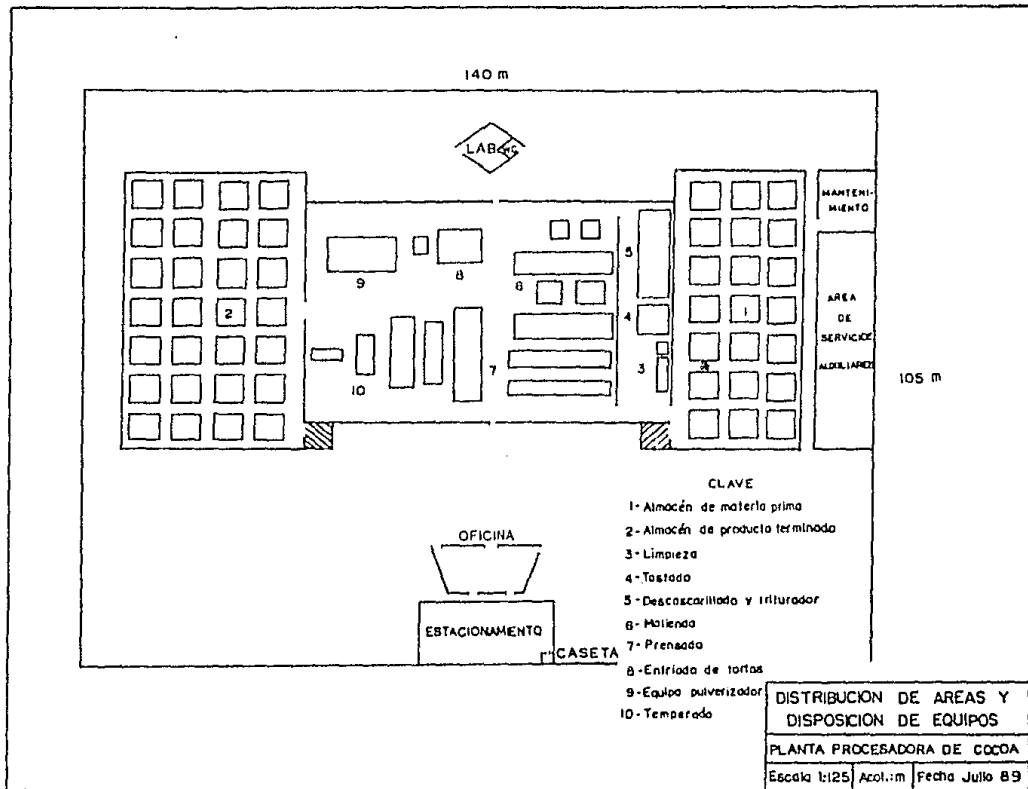
Es muy importante pronosticar posibles expansiones desde el principio para que el grado de armonía se mantenga.

A menudo los procesos técnicos necesitan cierto acomodo de la maquinaria de producción. Un estudio del flujo de materia formará la base para un arreglo ideal de los pasos de producción. Puede ser necesario dejar el orden ideal para adaptar el flujo a una ubicación existente o para minimizar los costos de construcción.

Los planos siguientes ilustran las fases de la planeación del diseño de la planta.



DISTRIBUCION DE AREAS		
PLANTA PROCESADORA DE COCOA		
Escala 1:125	Acol.:m	Fecha Julio 89



IV.5 EQUIPO DE PROCESO

Carle & Montanari y Lehmann son las empresas más importantes, que tienen la maquinaria con una desarrollada tecnología para procesar cacao y la producción de chocolate. (18)(19)

A través de un representante en México se nos proporcionó la información sobre el equipo que podríamos utilizar en la planta.

Ambas empresas se encargarían de instalar el equipo y de capacitar personal para el manejo de éste.

A continuación describimos el equipo que se utilizaría.

En la sección de limpieza del grano de cacao se puede pensar en un conjunto de limpiadora modelo CRSE y una quitapiedras CRE/30/D. En realidad este conjunto tiene una capacidad aproximada de 2,500 kg/hr de grano de cacao.

A continuación un torrefactor continuo KPD con elevador, sinfín de alimentación y pre-silo.

El quebrador y descascarillado del grano de cacao ya tostado, se puede llevar a cabo en una descascarilladora de tipo DBE con su elevador de carga y los sinfines para la descarga de la granilla y la cascarilla.

A continuación pueden existir dos molinos de pernos para la producción de la pasta de cacao a partir de la granilla de tipo Map/1000/S; estos son en realidad premolinos.

considerando la finura que se exige en el mercado internacional para la cocoa; estos molinos completos con una bomba PCL/1 cada uno, para enviar la pasta de cacao hacia los posteriores tanques.

Como se desea una finura de cocoa realmente competitiva en el mercado internacional para la preparación de bebidas con sabor a chocolate con mezclas de polvo de cacao más azúcar será necesario refinar la pasta de cacao previamente del MAP, para lo cual podrían existir dos molinos refinadores triples de licor de cacao CME.

Naturalmente entre los molinos de granilla MAP y los refinadores de la pasta de cacao CME se requiere algún tanque pulmón y después de estos molinos se requieren varios tanques para almacenar adecuadamente la pasta de cacao que hasta este momento se haya obtenido.

A continuación deberán existir dos prensas POV/540/B2/14 completas con bombas de alimentación PCL/3, con un grupo dosificador-homogenizador tipo GDO, con TOVA, con la balanza de manteca, con tablero y totalmente automatizadas.

La manteca se tendría que recibir en un grupo de tanques decantadores desde los cuales se podría enviar la manteca hacia un filtro prensa, completo con bomba que podría ser el modelo FPM/6/36.

Después del filtro prensa, serán necesarios tanques para la manteca de cacao y finalmente desde estos tanques para competir adecuadamente en los mercados sería necesaria una

temperadora continua para manteca de cacao KBF/2.

Por otro lado la torta de cocoa proveniente de la prensa en un cierto momento tendra que quebrarse en pequeñas piezas para lo cual puede existir el fragmentador de tortas GMV.

Posteriormente para absorber esta capacidad de producción deberá existir una instalación de pulverización de cocoa IPC/1001 completa con su armario frigorífico, serpentines, tablero y correspondiente compresor.

IV.5.1 Dimensionamiento del equipo.

LIMPIADORA CRSE

producción	2500 kg/hr
largo	2225 mm
ancho	1010 mm
altura	1410 mm
consumo de aire	2000 m ³ /hr
potencia	0.75 kw
peso neto	491 kg

QUITA PIEDRAS CRE/30/D

producción	2500 kg/hr
largo	1655 mm
ancho	1200 mm
altura	1365 mm
consumo de aire	6600 m ³ /hr
potencia	3.37 kw
peso neto	680 kg

TORREFACTOR CONTINUO KRD

largo	4700 mm
ancho	4200 mm
altura	4660 mm
potencia	33.0 kw
peso neto	10900 kg

DESCASCARILLADORA DE CACAO DBE

producción	1800 - 2500 kg/hr
largo	6000 mm
ancho	2570 mm
altura	3600 mm
peso neto	5100 kg
potencia	22 HP

MOLINOS A PERNOS MAP.1000.S

producción	400 - 1000 kg/hr
largo	1980 mm
ancho	1720 mm
altura	2380 mm
potencia motor	37 kw 4 polos

BOMBA PCL/1

naturaleza del líquido	semi-denso
largo	910 mm
ancho	300 mm
altura	455 mm
aspirantes e impelentes (diámetro)	40 mm
revoluciones por minuto	350
capacidad máxima	5000 lt/hr
peso neto	100 kg
potencia	

HP	No. de polos	
	50 Hz	60 Hz
2	4	6

MOLINO REFINADOR DE LICOR DE CACAO CME

producción	1200 - 1800 kg/hr
largo	2110 mm
ancho	2060 mm
altura	3420 mm
potencia	45 kw
consumo agua de enfriamiento	2.0 - 2.7 m ³ /hr
peso neto	10900 kg

PRENSA POV/540/B2/14

número de vasos	14
diámetro del vaso	420 mm
capacidad total	198 kg
presión de ejercicio	500 Bar
presión específica	808 kg/cm ²
rendimientos	
22 - 24%	1600 kg/hr
16 - 18%	1240 kg/hr
10 - 12%	792 kg/hr
8 - 10%	495 kg/hr
largo	7400 mm
ancho	1500 mm
altura	1800 mm
peso neto	27000 kg

GRUPO OLEODINAMICO TIPO TOVA

potencia	19 kw
largo	2400 mm
ancho	900 mm
altura	1050 mm
peso neto	1400 kg

GRUPO DOSIFICADOR-HOMOGENIZADOR TIPO GDO

potencia	9 kw
largo	1500 mm
ancho	1300 mm
altura	2000 mm
peso neto	1000 kg

GRUPO PESO-MANTECA TIPO BALANZA

potencia	1 kw
largo	1400 mm
ancho	1300 mm
altura	1500 mm
peso neto	500 kg

BOMBA PCL/3

naturaleza del líquido	semi-denso
largo	1010 mm
ancho	300 mm
altura	485 mm
aspirantes e impelentes (diámetro)	70 mm
revoluciones por minuto	350
capacidad máxima	12000 lt/hr
peso neto	160 kg
potencia	

HP	No. de polos	
	50 Hz	60 Hz
5	4	6

FILTRO PRENSA FPM/6/36

parejas filtrantes	36
cantidades No.	
dimensiones	630 x 630 mm
superficie	24 m ²
filtro	1200 lt
bomba	4800 lt
potencia	4 kw

TEMPERADORA CONTINUA KBF/2

Área de intercambio de calor	2.8 m ²
largo	3415 mm
ancho	560 mm
altura	1610 mm
potencia	4.4 - 8 kw
peso neto	1450 kg

FRAGMENTADOR DE TORATAS GMV

largo	1215 mm
ancho	730 mm
altura	875 mm
potencia	4.5 kw
peso neto	700 kg

EQUIPO DE PULVERIZACION IPC/1001

producción	1000 - 1250 kg/hr
largo	11840 mm
ancho	3200 mm
altura	4515 mm
potencia	21 kw
consumo agua de enfriamiento	150 lt/hr

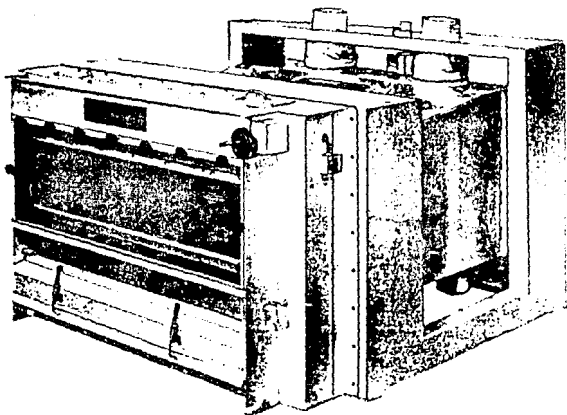
TANQUE DECANTADOR

capacidad	1000 kg
altura	1700 mm
diámetro exterior	1080 mm

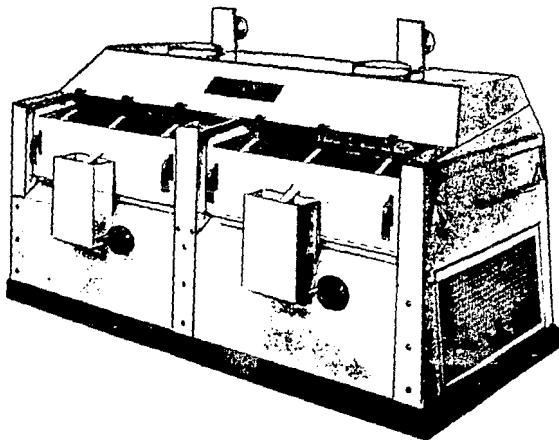
TANQUES VERTICALES AMV/100

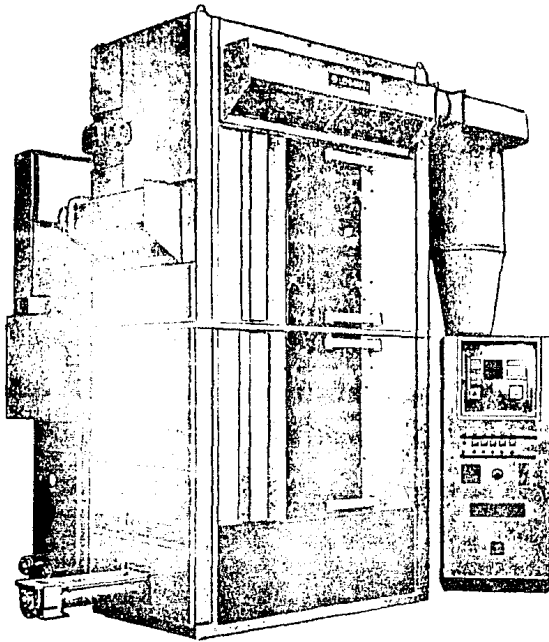
capacidad	1000 kg
altura	4300 mm
diámetro exterior	2200 mm
potencia	12.5 HP
peso neto	4500 kg

LIMPIADORA CRSE

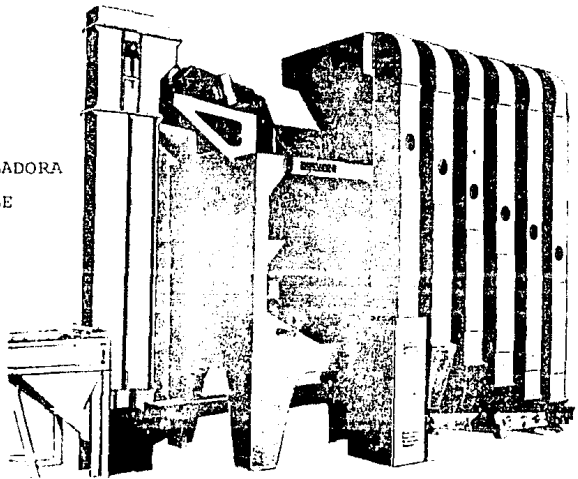


QUITA PIEDRAS CRE/30/D

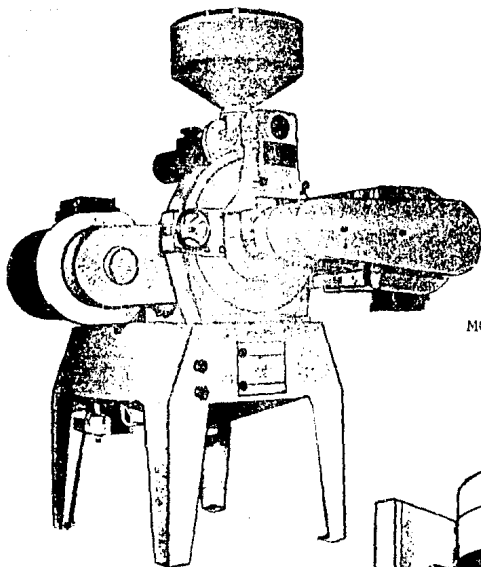




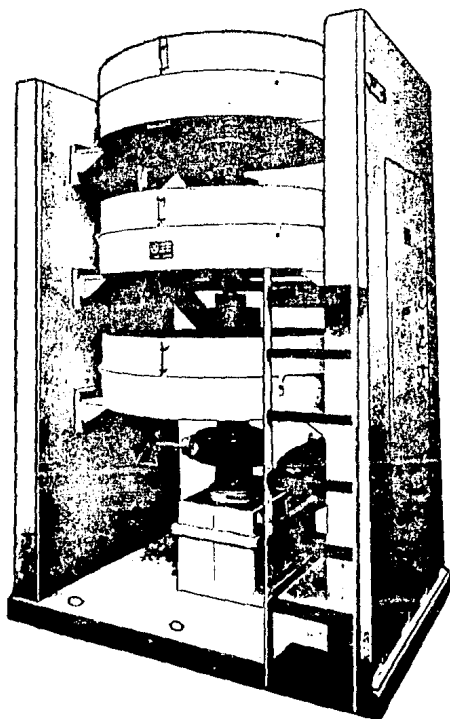
TORREFACTOR
CONTINUO
KRD



DESCASCARILLADORA
DE CACAO DBE

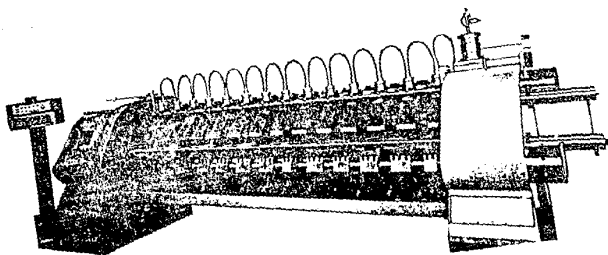


MOLINO A PERNOS MAP.1000.S

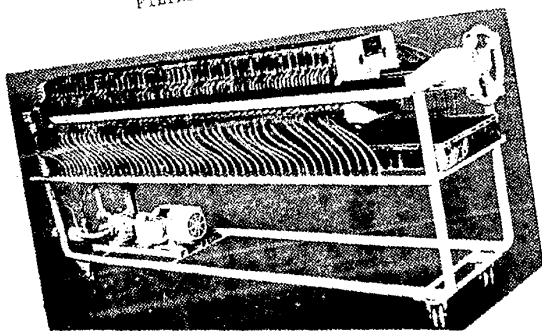


MOLINO REFINADOR DE
CACAO CME

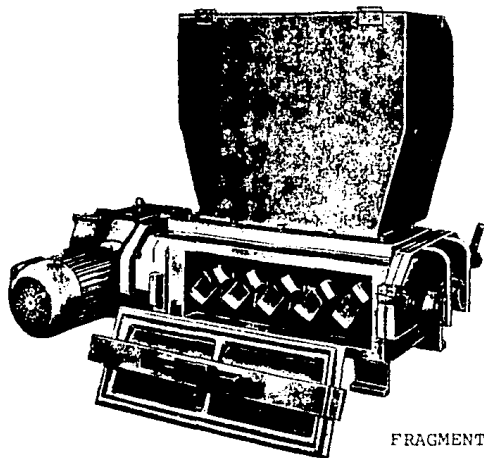
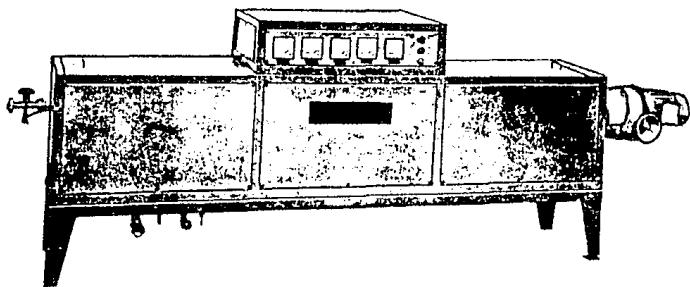
PRENSA POV/540/B2/14



FILTRO PRENSA FPM/6/36



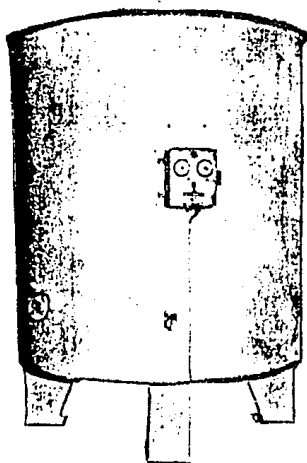
TEMPERADORA CONTINUA KBF/2



FRAGMENTADOR DE TORTAS GMV



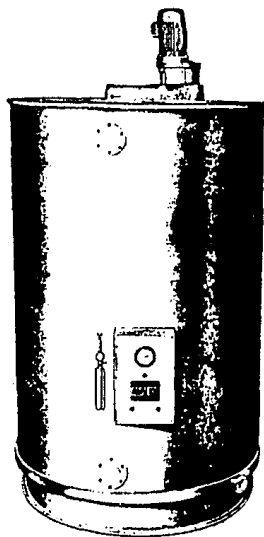
EQUIPO PULVERIZADOR 1PC/1001



TANQUE DECANTADOR

TANQUE VERTICAL

TIPO AMV/100



CAPITULO V

V ANALISIS DE LA INVERSION

V.1 CALENDARIO DE CONSTRUCCION DE LA PLANTA

El calendario para la construcción de la planta sería el siguiente:

- Enero 1989 a agosto de 1990 etapa para la construcción de la planta, ésta comprende:

- a) acondicionamiento del terreno
- b) obra civil y estructura
- c) montaje del equipo principal
- d) montaje del equipo secundario
- e) montaje del equipo de servicios auxiliares
- f) instrumentación
- g) acabados
- h) acondicionamiento de oficinas y demás servicios para el personal.

- Septiembre de 1990 a diciembre de 1990 pruebas de arranque.
- Enero de 1991 comenzaría la operación normal de la planta.

V.2 ESTIMACION DE LA INVERSION

V.2.1 Activos fijos.

La evaluación del anteproyecto se llevará a cabo a pesos constantes de 1989.

El costo del equipo se hizo mediante investigación directa con fabricantes para tener datos más reales, estimándose una inversión de 6,760 millones de pesos.

El costo del mobiliario, equipo de oficina y servicios generales se estimó de igual manera obteniéndose un dato de 25 millones de pesos.

El costo del equipo de laboratorio se estimó en 20 millones de pesos.

El costo del terreno (14,700 m²) se valuó en 60 millones de pesos.

Los costos de obra civil se estimaron en 676 millones de pesos, incluye acondicionamiento del terreno y la infraestructura.

En el rubro de transportes se estimaron 600 millones de pesos, lo cual incluye la compra de montacargas, tractocamiones y remolques.

Las contingencias son difíciles de estimar, debido a que, se tiene una gran variedad de posibles sucesos dentro de una planta, por ello se considera el 5% del valor de la inversión

directa, (20):

$$8,141,000,000.00 * 0.05 = 407,050,000.00$$

La inversion total fija es: \$ 8,548,050,000.00

V.2.2 Activos diferidos.

Dentro de este concepto se incluyen normalmente regalías, ingeniería básica y de detalle, honorarios a contratistas y gastos de prueba y arranque. Para este caso se contabilizó un total de \$ 814,100,000.00 .

V.3 ESTIMACION DE COSTOS

V.3.1 Costos de producción.

Los costos de producción están dados por los siguientes puntos:

- Costos de materia prima.

El costo de la materia prima por tonelada es de 3,905.000.00 pesos M.N.

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
TON/AÑO	6525	6625	7000	7375	7750	8125	8500	8875	9250	9625	10000	10375
COSTO (M\$)	25,480	25,871	27,335	28,799	30,264	31,728	33,193	34,657	36,121	37,586	39,050	40,514

- Costo de servicios auxiliares.

Únicamente se consideran consumos de energía eléctrica y agua.

El costo de la energía eléctrica por KWH es de 31.36 pesos M.N. y el del agua por m³ es de 172.00 pesos M.N.

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
CONSUMO E.E. (KWH)	2592845	2747763	2902682	3061677	3216595	3371514	3526432	3680350	3836269	3995264	4150182	4305101
CONSUMO AGUA (m ³)	29510	31408	33037	34486	36610	38373	40136	41899	43662	45472	47235	48998
\$ E.E.	81.3	86.2	91.0	96.0	100.9	105.7	110.6	115.4	120.3	125.3	130.1	135.0
\$ AGUA	5.1	5.4	5.7	5.9	6.3	6.6	6.9	7.2	7.5	7.8	8.1	8.4
COSTO TOTAL (M\$)	86.4	91.6	96.7	101.9	107.2	112.3	117.5	122.6	127.8	133.1	138.3	143.4

- Costos de mantenimiento.

Para obtener el costo de mantenimiento debe considerarse tamaño y características de la planta, ya que dependiendo de estos factores se considera el costo desde un 3 hasta un 10 % de la inversión fija, se considerará un 8 % del activo fijo,(20);

$$8,548,050,000 * 0.08 = \$ 512,883,000.00$$

- Costos de mano de obra directa.

La mano de obra lo constituyen obreros y personal calificado, tomando como base el salario mínimo de la zona en que se instalará la planta.*

Salario de obreros por día 8,405.00 \$/persona

Salario del personal calificado por día 18,000.00 \$/persona

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
OBBEROS	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	30
PERSONAL CALIFICADO	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	6
TOTAL DE PERSONAS	21	22	24	25	26	27	28	30	31	32	33	36
COSTO TOTAL (MM\$)	72.3	75.2	84.5	87.5	90.4	93.4	96.3	105.6	108.6	111.6	114.5	126.8

- Costo de supervisión.

En la planta será necesario tener 2 supervisores. Actualmente el sueldo de un supervisor más prestaciones es en promedio de 2,000,000 de pesos por mes.*

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
SUPERVISORES	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
COSTO TOTAL (MM\$)	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48

* Véase Salarios mínimos vigentes a partir del 1° de marzo de 1990. Comisión Nacional de Salarios Mínimos.

V.3.2 Costos indirectos de producción.

Los costos indirectos de producción están dados por los siguientes puntos:

- Pagos diversos.

Los pagos diversos se encuentran constituidos por los siguientes conceptos:

seguro social

impuesto de los empleados

seguro de grupo

pensiones

Para obtener un valor de este punto, se considera un 15 % del valor de la mano de obra directa. (20).

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
COSTO TOTAL (MM\$)	10.8	11.3	12.7	13.1	13.6	14.0	14.5	15.8	16.3	16.7	17.2	19.0

- Gastos diversos.

Los gastos diversos, se encuentran constituidos por los gastos generados en otros departamentos que influyen en la producción indirectamente, y por las instalaciones de recreo y alimentación. El valor de los gastos puede considerarse desde un 50 hasta un 100 % del valor del costo directo de mano de obra, se considerará un 80% del costo directo de mano de obra directa. (20).

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
COSTO TOTAL (M\$)	57.8	60.2	67.6	70.0	72.3	74.7	77.1	84.5	86.9	89.2	91.5	101.4

- Costo de empaque.

Para el costo de empaque se considera un 20 % del costo directo de producción. (20).

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
COSTO TOTAL (M\$)	5,239.9	5,319.7	5,615.4	5,909.9	6,204.5	6,498.9	6,793.4	7,089.2	7,383.7	7,678.2	7,972.7	8,269.1

V.3.3 Gastos fijos de producción.

Los gastos fijos de producción están constituidos por:

- Seguro de planta.

El seguro de planta es algo indispensable, para obtener un valor aproximado se considera un 1 % de la inversión total fija, (20):

$$8,548,050,000 * 0.01 = \$ 85,480,500.00$$

- Depreciación.

Representa la disminución en el valor de mercado de un activo sobre un período de tiempo.

Es importante señalar que el terreno a pesar de ser un activo fijo no puede ser depreciado.

Conforme a la ley del I.S.P., se establecen los

siguientes porcentajes de deducción anual:

Maquinaria y equipo	9 %
Obra civil y estructura	5 %
Transporte	20 %
Mobiliario y equipo de oficinas	10 %
Equipo de laboratorio	10 %

TABLA DE DEPRECIACION
(CMM \$)

MAQUINARIA Y EQUIPO	608.4
OBRA CIVIL Y ESTRUCTURA	33.8
TRANSPORTE	120.0
MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINAS	2.5
EQUIPO DE LABORATORIO	2.0
TOTAL	766.7

- Amortización.

Es un concepto muy similar al de depreciación solo que se aplica a activos diferidos, los cuales no sufren desgaste pero si una obsolescencia.

Conforme a la ley del I.S.R., se establece un 10 % de deducción anual.

$$814,1000,000.00 * .1 = \$ 81,410,000.00$$

V.3.4 Gastos generales.

V.3.4.1 Gastos de administración.

Los gastos de administración están dados por los salarios del personal administrativo y el de los empleados.

	NO. PERSONAS	SUELDO ANUAL*	TOTAL CMM \$)
SECRETARIA	2	8.4	16.8
PERSONAL CALIFICADO	2	14.4	28.8
LABORATORISTA	1	8.4	8.4
COCINERO	1	4.2	4.2
AYUDANTE DE COCINERO	3	2.4	7.3
VIGILANTES	3	3.9	9.2
VENEDORES	2	2.9	5.8
CHOFERES	2	4.4	8.9
		TOTAL	89.4

V.3.4.2 Gastos de venta.

El personal calificado y la secretaria podrán hacerse cargo de las actividades de ventas, sin descuidar su trabajo administrativo y economizar así el equipo de ventas.

Por lo anterior, los gastos administrativos absorberán los de ventas.

* Véase Salarios mínimos vigentes a partir del 1° de marzo de 1988. Comisión Nacional de Salarios Mínimos.

V.4 CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo es la inversión necesaria para poder iniciar las operaciones de la empresa de acuerdo a las políticas de clientes, inventarios establecidos y las necesidades de efectivo por las erogaciones a realizar.

Está compuesto por los siguientes elementos:

- Efectivo en caja (30 días de sueldo y salarios)
- Inventarios de :
 - materia prima (7 días de materia prima a costo de compra)
 - producto en proceso (se considera el 10 % de la materia prima en inventario)
 - producto terminado (15 días de producto terminado)
- Cuentas por cobrar (30 días de venta)
- Cuentas por pagar (7 días de materia prima en inventario)

CAPITAL DE TRABAJO

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
EFFECTIVO EN CAJA	10.2	10.5	11.3	11.5	11.8	12.1	12.3	13.1	13.3	13.6	13.9	14.9
INVENTARIOS												
MATERIA PRIMA	506.7	514.5	543.6	572.7	601.8	631.0	660.1	689.2	718.3	747.4	776.6	805.7
MAT. PROCESO	50.7	51.4	54.4	57.3	60.2	63.1	66.0	68.9	71.8	74.7	77.7	80.6
PROD. TERMINADO	1,597.2	1,693.0	1,788.9	1,884.7	1,980.5	2,076.4	2,172.2	2,268.0	2,363.9	2,459.7	2,555.5	2,651.4
SUMA INVENTARIOS	2,154.6	2,259.0	2,386.8	2,514.7	2,642.6	2,770.4	2,898.3	3,026.2	3,154.0	3,281.9	3,409.8	3,537.6
CUENTAS POR COBRAR	3,194.4	3,386.1	3,577.8	3,769.4	3,961.1	4,152.8	4,344.4	4,536.1	4,727.7	4,919.4	5,111.1	5,302.7
CUENTAS POR PAGAR	506.7	514.5	543.6	572.7	601.8	631.0	660.1	689.2	718.3	747.4	776.6	805.7
CAPITAL DE TRABAJO	4,852.6	5,141.1	5,432.3	5,722.9	6,013.6	6,304.3	6,594.9	6,886.1	7,176.8	7,467.5	7,758.1	8,049.6

CAPITULO VI

VI CRITERIOS DE EVALUACION

VI.1 ESTADO DE RESULTADOS

El estado de resultados tiene como finalidad establecer un riguroso control sobre cada uno de los recursos y las obligaciones del negocio, mostrar de una forma clara las operaciones que la empresa efectúe en el ejercicio fiscal, se podrá prever el futuro de la empresa, además de presentarnos la situación financiera del negocio.

A continuación, se presenta el estado de resultados proforma.

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA (MM \$)

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
VENTAS NETAS	37,481.3	39,730.1	41,979.0	44,227.9	46,476.8	48,725.6	50,974.5	53,223.4	55,472.3	57,721.1	59,970.0	62,218.9
MATERIAS PRIMAS	25,480.1	25,070.6	27,335.0	28,799.4	30,263.8	31,728.1	33,192.5	34,656.9	36,121.3	37,585.6	39,050.0	40,514.4
SERVICIOS AUXILIARES	86.4	91.6	96.7	101.9	107.2	112.3	117.5	122.6	127.8	133.1	138.3	143.4
MANO DE OBRA	72.3	75.2	84.5	87.5	90.4	93.4	96.3	105.6	108.6	111.6	114.5	126.8
SUPERVISION	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0
MANTENIMIENTO	512.9	512.9	512.9	512.9	512.9	512.9	512.9	512.9	512.9	512.9	512.9	512.9
COSTOS INDIRECTOS	5,308.6	5,391.1	5,695.7	5,993.0	6,290.4	6,587.7	6,885.0	7,189.6	7,486.9	7,784.2	8,081.5	8,389.5
GASTOS FIJOS	85.5	85.5	85.5	85.5	85.5	85.5	85.5	85.5	85.5	85.5	85.5	85.5
DEPRECIACION Y AMORTIZACION	848.1	848.1	848.1	848.1	848.1	848.1	848.1	848.1	848.1	848.1	848.1	848.1
GASTOS DE VENTA Y ADMON.	89.4	89.4	89.4	89.4	89.4	89.4	89.4	89.4	89.4	89.4	89.4	89.4
UTILIDAD DE OPERACION	4,950.0	6,717.7	7,163.2	7,662.1	8,141.1	8,620.2	9,099.3	9,564.8	10,043.8	10,522.7	11,001.8	11,460.9
IMPUESTOS	2,079.0	2,821.4	3,016.9	3,218.1	3,419.3	3,620.5	3,821.7	4,017.2	4,218.4	4,419.5	4,620.7	4,813.6
REPARTO DE UTILIDADES	495.0	671.8	718.3	766.2	814.1	862.0	909.9	956.5	1,004.4	1,052.3	1,100.2	1,146.1
UTILIDAD NETA	2,376.0	3,224.5	3,447.9	3,677.8	3,907.7	4,137.7	4,367.7	4,591.1	4,821.0	5,050.9	5,280.9	5,501.2

VI.2 FLUJO DE EFECTIVO

Para este proyecto el flujo neto de efectivo se calculará de la siguiente manera:

$$\text{FNE} = \text{CUN} + \text{D} - (\text{CAF} + \text{AD} + \Delta\text{CT})$$

donde FNE es el flujo neto de efectivo

UN es la utilidad neta

D es la depreciación

AF es el activo fijo

AD es el activo diferido

ΔCT es el incremento del capital de trabajo

FLUJO NETO DE EFECTIVO

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
UTILIDAD NETA	0.0	2,376.0	3,224.5	3,447.9	3,677.8	3,907.7	4,137.7	4,367.7	4,591.1	4,821.0	5,050.9	5,280.9	5,501.2
DEPRECIACION	0.0	766.7	766.7	766.7	766.7	766.7	766.7	766.7	766.7	766.7	766.7	766.7	766.7
ACTIVO FIJO	8,548.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ACTIVO DIFERIDO	814.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CAPITAL DE TRABAJO	0.0	4,852.6	288.5	291.2	290.7	290.7	290.7	290.7	291.2	290.7	290.7	290.7	291.5
EFFECTIVO NETO	(9,362.1)	(1,709.9)	3,702.7	3,923.4	4,153.9	4,383.8	4,613.7	4,843.7	5,066.6	5,297.1	5,526.9	5,756.9	5,976.5

VI.3 VALOR PRESENTE NETO

Con este método podemos conocer el valor neto del proyecto al tiempo del periodo que se está evaluando, con una tasa mínima atractiva que se mantiene constante y referido al valor actual.

Para el presente estudio se determinó una tasa mínima atractiva del 12%, la cual está constituida por un 9% de interés y un 3% de riesgo.

Cuando el valor presente neto es mayor que la inversión original, el proyecto será atractivo.

$$VPN = \sum_{n=0}^j \frac{FNE_n}{(1+i)^n}$$

donde, VPN es el valor presente neto

FNE_n es el flujo neto de efectivo en el año

i es la tasa de recuperación mínima atractiva (12%)

n es el número de años

Para el presente estudio el valor presente neto es igual a 13,436.5 millones de pesos.

VI.4 TASA INTERNA DE RETORNO

La tasa interna de retorno (TIR), es la tasa a la cual se igualan los flujos netos efectivos a la inversión realizada.

$$\sum_{n=0}^J \frac{FEN_n}{(1 + TIR)^n} = 0$$

Para el proyecto que se está analizando la tasa interna de retorno es igual a 29.4089 %.

CAPITULO VII

VII ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Es una técnica por medio de la cual se puede determinar que tan sensible es un proyecto, comparando los factores que puedan variar más fácilmente contra el valor estimado original.

Los resultados de dichas variaciones se presentan en gráficas.

Los factores elegidos serán referidos a dos indicadores económicos:

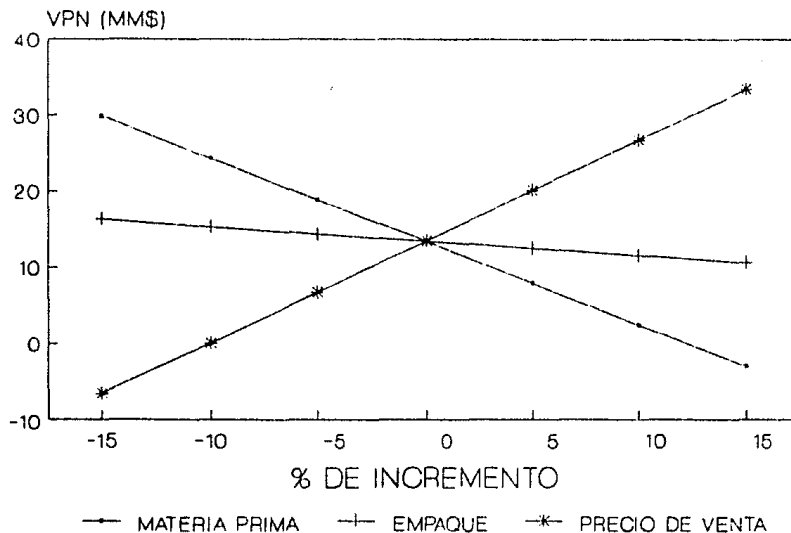
- Valor presente neto
- Tasa interna de retorno.

A continuación se presenta la tabla del estudio de sensibilidad y sus gráficas respectivas.

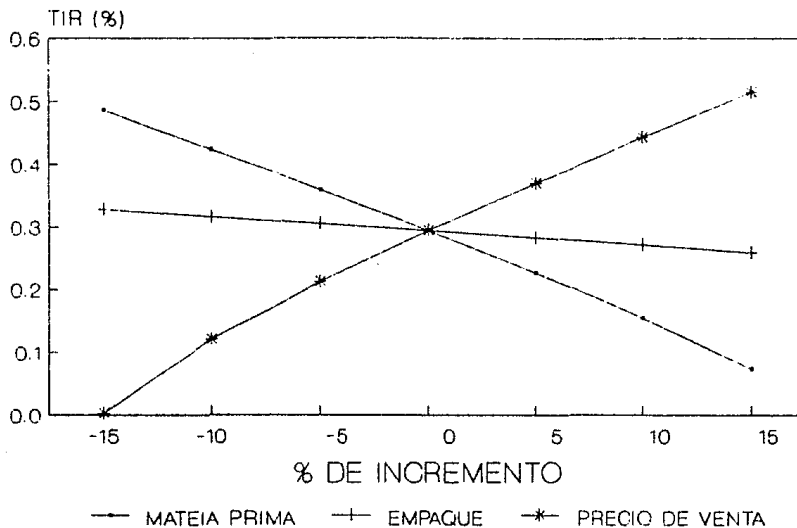
ANALISIS DE SENSIBILIDAD

	%	VPN MM\$	TIR %
MATERIA PRIMA	-15	29,873.7	0.486585
	-10	24,394.6	0.422984
	-5	18,915.5	0.359049
	0	13,436.5	0.294069
	5	7,957.3	0.226823
	10	2,478.2	0.155055
	15	(3,000.9)	0.073962
EMPAQUE	-15	16,242.3	0.327568
	-10	15,307.0	0.316453
	-5	14,371.7	0.305289
	0	13,436.5	0.294069
	5	12,501.1	0.282786
	10	11,565.8	0.271432
	15	10,630.5	0.259998
PRECIO DE VENTA	-15	(6,611.8)	0.003096
	-10	70.9	0.121066
	-5	6,753.7	0.212826
	0	13,436.5	0.294069
	5	20,119.2	0.370032
	10	26,801.9	0.443078
	15	33,484.7	0.514437

ANALISIS DE SENSIBILIDAD VALOR PRESENTE NETO



ANALISIS DE SENSIBILIDAD TASA INTERNA DE RETORNO



COMENTARIOS

Como se aprecia en las gráficas, el proyecto es sensible a dos factores primordialmente, el primero de ellos es el precio de materia prima, y el segundo es el precio de venta.

Con respecto a la materia prima al incrementarse el precio hace que el proyecto no sea muy atractivo, si el valor de las mismas decrece, el proyecto resulta rentable.

Para el caso del precio de venta, tenemos un caso similar, al incrementarse el precio de venta, el proyecto es rentable, sin embargo si el precio se controla, el proyecto deja de ser rentable.

Por lo que respecta a los demás factores no representan desviaciones notorias, por lo cual no son un riesgo para el presente estudio.

CONCLUSIONES
Y
RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. El cacao es la materia prima básica para la elaboración del chocolate. Es originario de Mesoamérica y en la actualidad se encuentra distribuido en las zonas ecuatorial y subecuatorial, ya que requiere de climas cálidos y húmedos.
2. El cacao es un fruto del *Theobroma cacao* Linn. Las condiciones requeridas para su cultivo es que es una planta de sombra; la radiación solar directa y los vientos fuertes lo perjudican, por lo que se protege con árboles.
3. Las cualidades del aroma y sabor se desarrollan a través del beneficio del cacao. Las operaciones fundamentales de éste son: cosecha, quebrado y desgrane, fermentación, secado y envasado.

La obtención de un alto nivel de calidad en el grano de cacao únicamente es posible mediante una adecuada y bien dirigida fermentación y subsiguiente secado.
4. Los productos que se obtienen al hacer la transformación del grano de cacao son: la pasta de cacao, la manteca

de cacao, la cocoa y la cascarilla. Estos a su vez constituyen la base para la elaboración de productos terminados.

5. Las áreas de aplicación del cacao son variadas entre las cuales destacan alimentación, cosmetología y químico-farmacéutica.
6. La cocoa es el producto que se obtiene mediante la pulverización de la pasta de cacao y contiene entre 10 y 20% de manteca de cacao.
7. La demanda de la cocoa se localiza en el Distrito Federal, Estado de México y Jalisco. El consumo de ésta se incrementa a medida que aumenta el nivel de urbanización y mayor penetración de las campañas publicitarias.
8. La operación de la materia prima se opera principalmente en dos estados de la República: Tabasco y Chiapas. El ciclo de producción del cacao es durante todo el año.
9. No existen productos sustitutos para la pasta de cacao y la cocoa. La manteca de cacao es sustituida por grasas vegetales más baratas, entre estas se encuentran los

aceites de coco, de palma africana, de semilla de algodón y soya. Esta sustitución se lleva a cabo en la industria alimenticia.

10. Los precios del grano de cacao y de los subproductos no se regulan libremente por las fuerzas del mercado, es decir, la oferta y la demanda, sino que responde a una política determinada por los agentes económicos del sistema nacional e internacional.
11. El mercado para la cocoa sería el nacional, mientras que para la manteca de cacao, durante los primeros 4 años de la producción sería el internacional. En dicho período se buscaría introducir la venta de la materia prima en México.
12. El proyecto que aquí se presenta para la producción de la cocoa es viable, puesto que financieramente hablando a partir del segundo año se tienen utilidades.
13. La inversión de la planta sería de \$ 8,548,050,000.00 M.N., pesos constantes de 1989.

14. La capacidad de la planta a instalar sería de 10,400 toneladas por año y se localizaría en Villahermosa Tabasco, en la Ciudad Industrial Villahermosa, debido a que en esta región existe una concentración de las zonas productoras de cacao.

15. Los resultados del análisis de sensibilidad indican que el proyecto es sensible a dos factores primordialmente, el precio de la materia prima y el precio de venta. Si en forma simultánea se incrementara el costo de la materia prima y decreciera el nivel de ventas, el margen de utilidad disminuiría significativamente y la recuperación de la inversión se lograría en un promedio mayor.

16. Una planta de este tipo favorecería a la integración del sector agrícola-industrial, la creación de fuentes de trabajo y el desarrollo regional donde se encuentre localizada la planta.

RECOMENDACIONES

1. Interesar a un grupo de inversionistas o de empresas para que este proyecto se lleve a cabo.
2. Apoyar este tipo de producto agrícola por medio del incremento de las áreas de cultivo para aprovechar que en México encuentra su medio natural.
3. Promover que el agricultor utilice sombrero temporal recomendándole cultivos propios de la región, cuyos productos lo beneficien económicamente, antes de que el cacaotal inicie su producción.
4. Dar asesorías a las personas encargadas de realizar el beneficio del cacao, ya que de esta etapa depende la calidad de la materia prima como de los subproductos.
5. Crear tecnología propia para abaratar el precio del equipo de proceso.
6. Incluir el consumo de los productos terminados en la dieta alimenticia de la población de escasos recursos, debido a sus cualidades nutritivas.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

1. COMISION NACIONAL DEL CACAO, Datos Estadísticos del Sector Cacaotero, México, D.F., 1989.
2. COMISION NACIONAL DEL CACAO, El Cacao en Tabasco, México, D.F., 1985.
3. BREDEU, J., El Cacao, Editorial Blume, New York, 1970.
4. CHAT, G. M., Cocoa, Cultivation, Processing, Analysis, Intersciences Publisher Inc., New York, 1953.
5. SANCHEZ POTEZ, Cultivos de Plantación, Editorial Trillas, México, D.F., 1982.
6. GRUPO NACIONAL DE CAFE Y CACAO, Normas, Técnicas para el Cultivo del Cacao, Editorial Ciencia y Técnica, La Habana, 1972.
7. ZARATE, C., EQUEN, P., LAGOS, F., El Desarrollo Industrial y los Sistemas Alimentarios: Cacao, Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Espiral Editores, México, D.F., 1982.
8. CENTRO DE COMERCIO INTERNACIONAL, Artículos del Cacao. Datos y Cifras de los Principales Mercados Mundiales, UNCTAD-GAIT, Ginebra, 1975.
9. IBARRA QUIROZ CELSA, Determinación de vitaminas en el grano de cacao y cocoa, Tesis, UNAM, Facultad de Química, México, D.F., 1981.
10. UNION NACIONAL DE PRODUCTORES DE CACAO, Boletín Informativo, Diciembre 1988, México, D.F., 1988.
11. UNION NACIONAL DE PRODUCTORES DE CACAO, Boletín Informativo, No. 4, Mexico, D.F., 1989.
12. UNION NACIONAL DE PRODUCTORES DE CACAO, Datos Estadísticos, Mexico, D.F., 1989.
13. BUCHANAN, S., GAYLINNH, S. Commodity Year Book 1987/1988, Commodity Research Bureau, Editorial Board, New York, 1988.

14. FAO TRADE YEAR BOOK, Vol. 39, Statistics Series No. 72, Roma, 1986.
15. PUCKER, M., Ingeniería Económica II, UNAM, Facultad de Ingeniería, México, D.F., 1977.
16. NACIONAL FINANCIERA, Directorio Nacional de Localización Industrial 88-89, México, D.F., 1989.
17. MERCAMETRICA DE 80 CIUDADES MEXICANAS 1987-1988, Tomo II, Mercamétrica Ediciones, México, D.F., 1988.
18. CARLE & MONTANARI. Máquinas e Instalaciones para la Industria del Cacao y del Chocolate, Milano/Italia, 1989.
19. LEHMANN, Máquinas e Instalaciones para la Industria del Cacao y del Chocolate, Aalen/República Federal de Alemania, 1989.
20. MANUAL PARA ESTUDIOS ECONOMICOS EN MEXICO 1987-1988, Mercamétrica Ediciones, México, D.F., 1988.
21. KIRK-OTHMER, Encyclopedia of Chemical Technology, 3a. Edicion, Vol. 6, The Wiley Interscience, New York, 1982.
22. LEES, R., JACKSON, E., Sugar Confectionary and Chocolate Manufacture, Chemical Publishing Co. Inc., New York, 1975.
23. MINIFIE, B., Chocolate, Cocoa and Confectionary, 2a. Edicion, Avi Publishing Co. Inc., Chicago, 1980.
24. THORNER, M., HERZBERY, R., Food Beverage Service Handbook, Avi Publishing Co. Inc., Westport, Conn., 1970.
25. Hernández Velasco Jorge, Apuntes de la asignatura de Ingeniería Económica I Y II, Facultad de Química, UNAM, México, D.F., 1986.

DEPENDENCIAS CONSULTADAS

INFORMACION TECNOLOGICA Y CONSULTORIA (INFOTEC).

BANCO DE COMERCIO EXTERIOR.

UNION NACIONAL DE PRODUCTORES DE CACAO (UNPC).

COMISION NACIONAL DEL CACAO (CONADECA).

INSTITUTO NACIONAL DEL CONSUMIDOR (INCO).

INDUSTRIALIZADORA DE CACAO DE TABASCO, S. A. (INCATABSA).

FACULTAD DE QUIMICA, UNAM.