

# **Universidad Nacional de Ingeniería**

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA

QUÍMICA Y MANUFACTURERA



## **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACION DE UNA PLANTA DE ELABORACION DE MANTEQUILLA DE CACAO Y COCOA**

### **TESIS**

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

**FRANCISCO VICTOR LA ROSA MUSANTE  
FERNANDO JAVIER DIAZ FREYRE**

Lima • Perú • 1979

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACION DE UNA PLANTA  
DE ELABORACION DE MANTEQUILLA DE CACAO Y COCOA**

**A NUESTROS PADRES**

## AGRADECIMIENTO

A nuestros asesores Ingenieros Hugo Maraví, Eugenia Médico, Manuel Nieto.

A los que de alguna manera colaboraron con su información en la realización de este proyecto, Ing<sup>o</sup> Ermenegildo Bedón, Ing<sup>o</sup> Fernando Fernandini, Sr. Stefano Mentucchia, Ing<sup>o</sup> Rubén Orna y Sr. Manuel Ravettino.

A Tata de los Ríos W., por su cooperación en la presentación del presente trabajo.

A todos ellos: Muchas Gracias



## INDICE

|           |  |                |
|-----------|--|----------------|
| <b>1.</b> | <b>INTRODUCCION</b>  | <b>1 - 10</b>  |
| 1.1.      | Objetivos  | 1              |
| 1.2.      | Antecedentes Históricos  | 3              |
| 1.3.      | Datos Míñimos sobre Agricultura y Proceso                      | 5              |
| 1.3.1.    | Agricultura  | 5              |
| 1.3.2.    | Procesamiento de cacao   | 7              |
| <b>2.</b> | <b>ESTUDIO DE MERCADO</b>                                      | <b>11 - 39</b> |
| 2.1.      | Situación actual del cacao y Derivados                         | 11             |
| 2.2.      | Estudio de la Oferta de Mantequilla de Cacao y Cocoa           | 15             |
| 2.2.1.    | Oferta de Mantequilla de Cacao                                 | 15             |
| 2.2.2.    | Oferta de Cacao en Polvo                                       | 15             |
| 2.2.3.    | Capacidad instalada en el Perú                                 | 16             |
| 2.3.      | Estudio de la demanda de Mantequilla de Cacao y Cocoa en polvo | 18             |
| 2.3.1.    | Demanda de Mantequilla de Cacao                                | 18             |
| 2.3.2.    | Demanda de Cacao en polvo                                      | 18             |
| 2.4.      | Estudio de Comercialización                                    | 20             |
| 2.4.1.    | Formas de Comercialización del Cacao                           | 20             |
| 2.4.2.    | Problemas de almacenaje  | 22             |
| 2.4.2.1.  | Almacenamiento en sacos  | 23             |
| 2.4.2.2.  | Almacenamiento en silos  | 24             |
| 2.5.      | Conclusiones y recomendaciones                                 | 38             |
| <b>3.</b> | <b>TAMAÑO Y LOCALIZACION DE PLANTA</b>                         | <b>40 - 45</b> |
| 3.1.      | Alternativas de localización a analizar                        | 40             |
| 3.1.1.    | Disponibilidad de mano de obra, materia prima y servicios      | 42             |
| 3.1.2.    | Facilidades por descentralización                              | 44             |
| <b>4.</b> | <b>PROCESO DE PRODUCCION</b>                                   | <b>46 - 99</b> |
| 4.1.      | Característica de cada etapa                                   | 46             |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 4.1.1.   | Limpieza  | 46        |
| 4.1.2.   | Tostado de las pepitas de cacao   | 49        |
| 4.1.3.   | Descascaramiento de las pepitas de cacao  | 57        |
| 4.1.4.   | Elaboración de la pasta de cacao: molienda  | 65        |
| 4.1.5.   | Obtención de la mantequilla de cacao: prensado                                      | 70        |
| 4.1.6.   | Tratamiento del cacao con alcalis   | 77        |
| 4.1.7.   | Tratamiento de la Mantequilla de Cacao  | 83        |
| 4.1.7.1. | Impurezas   | 83        |
| 4.1.7.2. | Desodorización  | 84        |
| 4.1.7.3. | Enfriamiento y almacenamiento   | 87        |
| 4.1.8.   | Obtención del cacao en polvo: trituración y clasificación                           | 89        |
| 4.2.     | Características y especificaciones de los productos finales. Pruebas de laboratorio | 94        |
| 4.2.1.   | Análisis de Humedad   | 94        |
| 4.2.2.   | Análisis de grasa o mantequilla de cacao  | 94        |
| 4.2.3.   | Análisis de acidez  | 95        |
| 4.2.4.   | Análisis de cenizas totales   | 96        |
| 4.2.5.   | Análisis de cenizas insolubles en agua  | 96        |
| 4.2.6.   | Análisis de fibra cruda   | 96        |
| 4.2.7.   | Determinación del índice de saponificación  | 98        |
| 4.2.8.   | Indice de Yodo  | 98        |
| 5.       | ESTUDIO ECONOMICO FINANCIERO  | 100 - 104 |
| 5.1.     | Inversión   | 100       |
| 5.2.     | Financiamiento  | 101       |
| 5.3.     | Costo total del producto  | 102       |
| 5.4.     | Rentabilidad  | 103       |
| 5.4.1.   | Estados de pérdida y ganancia   | 103       |
| 5.4.2.   | Indices de rentabilidad   | 103       |
| 6.       | CUADROS   | 105       |
| 7.       | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES  | 141 - 143 |

**8. APENDICES Y ANEXOS**

**9. BIBLIOGRAFIA**

## 1. INTRODUCCION

### 1.1. OBJETIVOS

La exportación de mantequilla de cacao y cocoa pertenecen al rubro de exportaciones no tradicionales y, como tal, goza de numerosas facilidades por parte del gobierno dentro de su política de fomento a las exportaciones.

Nosotros consideramos importante el proyecto tema de nuestra tesis no sólo porque en caso de implementarse va a generar divisas para el Perú, sino porque además constituiría una fuente de trabajo y una valiosa contribución al desarrollo de nuestra ceja de selva. En adición a esto, el proyecto pertenece al área agro-industrial, la cual viene recibiendo numerosos incentivos.

Antiguamente, la mayor parte de la molienda del grano de cacao se efectuaba en los países desarrollados. Con el correr del tiempo, se fué desarrollando una tendencia cada vez mayor a realizar la molienda en los países productores mismos, y exportar el cacao ya no como grano sino como pasta o mantequilla, es decir, como producto semielaborado para la fabricación de chocolates. Hoy, esta tendencia es mayor que nunca pero desgraciadamente, Sudamérica se ha rezagado con respecto al Africa en este sentido. Creemos que la coyuntura internacional actual es favorable, y que nuestro trabajo puede constituir un aporte en el sentido de despertar el interés por la exportación de semielaborados de cacao en los pequeños y medianos agricultores de nuestras zonas productoras y fomentar la descentralización de nuestra industria.

Nuestro trabajo comprende un estudio de mercado en el cual se analiza el comportamiento histórico de la demanda y de la oferta, y se efectúan las proyecciones a fin de determinar qué volumen de producto es factible de ser colocado en el mercado mundial.

Se comenta acerca de las diversas formas de comercialización del cacao a nivel mundial, y sobre los problemas que involucra tanto el transporte como el almacenaje de la materia prima y del producto.

El estudio de mercado nos lleva a diseñar un tamaño de planta adecuado, cuya localización estará determinada por un conjunto de factores a analizarse tales como disponibilidad de ma

no de obra, materia prima y servicios así como otros factores (transporte, etc.).

La ingeniería de proyecto estudia las diversas etapas del proceso productivo.

En cada caso se indican los requerimientos de mano de obra y maquinarias. Se incluye pruebas de laboratorio efectuadas sobre el producto.

El estudio económico financiero tiene como objetivo, determinar la rentabilidad del proyecto mediante el cálculo de indicadores tales como la tasa interna de retorno y el valor actual neto.

La información adicional se incluye como apéndice o anexo y, finalmente, se elaboran las conclusiones del estudio realizado junto con recomendaciones generales.

## 1.2. ANTECEDENTES HISTORICOS

Cuando los españoles, mandados por Hernán Cortés, conquistaron México en 1516, tuvieron ocasión de observar que al árbol de cacao se concedía ya entonces en aquel país gran importancia, pues los mexicanos lo consideraban como un árbol que les proporcionaba un excelente alimento, y utilizaban sus semillas como moneda, habiendo basado en ellas un sistema monetario completo. Sus unidades monetarias eran: el countle, el xiquipil y la carga. El countle equivalía a 400 semillas, el xiquipil tenía el valor de 20 countles, es decir 8,000 semillas y la carga representaba tres xiquipiles. La ciudad de Tabasco pagaba anualmente al emperador Moctezuma 2,000 xiquipiles.

Los antiguos mexicanos preparaban con el cacao una bebida muy semejante al chocolate de hoy, llamándola chocolate (de choco, cacao y latl, agua); pero no entraba en ella azúcar y raras veces miel y especias. El pueblo únicamente mezclaba con el cacao mucha harina de maíz.

Según una antigua leyenda mexicana, Quetzalcoatl, jardinero del edén donde vivieron los primeros hijos del Sol, trajo a la tierra las semillas del quacahuatl (árbol de cacao) para procurar a los hombres un manjar divino. Tal vez conoció Linneo esta leyenda cuando dió el nombre de Theobroma (de Theos, Dios, y bromo, manjar) al género de plantas al que pertenece el árbol del cacao.

Ya desde el principio de la conquista de México, los españoles apreciaron las cualidades de esta bebida y su jefe, Hernán Cortés, indicó en una de sus cartas al emperador Carlos V sus virtudes en cuanto a aumentar la resistencia del organismo a la fatiga.

En 1580, los españoles enviaron chocolate a España, donde pronto se erigieron fábricas en las cuales se mejoró la manera de elaborar la pasta de cacao mezclándole diversas materias aromáticas. Sin embargo, el consumo del chocolate sólo se extendió mucho, tanto en México como en España, cuando comenzó a generalizarse el uso del azúcar. Los españoles mantuvieron secreto largo tiempo, después de la conquista de México, su descubrimiento del cacao, estando severamente castigados los que lo importaban sin autorización.

En 1728 el rey Felipe V vendió el monopolio de la venta de cacao a una sociedad internacional. En Francia ya se conocía entonces el chocolate, porque España había regalado a

la corte de París, como un valioso obsequio, cierta cantidad de cacao, y Ana de Austria y María Teresa introdujeron la moda de tomar chocolate. Sin embargo, el chocolate sólo estaba al alcance de los ricos debido a su elevado precio.

En 1776, bajo el reinado de Luis XVI, se fundó la primera fábrica francesa de chocolate, lo que se le concediese el privilegio para venderlo; con la fundación de esta fábrica, que llevaba el título de "Chocolaterie Royale", se extendió notablemente el consumo de este producto alimenticio. Esta fábrica, a la que pronto siguieron otras, trabajaba con el cacao procedente de las colonias francesas. El florentino Antonio Carletti introdujo en Italia, por el año 1600, la industria del cacao, y la dió a conocer después en Europa central y septentrional. En Inglaterra se fundó en 1657 la primera fábrica de chocolate. En Alemania el conocimiento del chocolate se debió principalmente a un libro del holandés Bontekoe publicado en 1679. La primera fábrica alemana de chocolate fué fundada en 1756 por el príncipe Guillermo de Lippe en Steinhude.

Poco a poco han ido aumentando las aplicaciones del cacao, preparándose hoy diversos productos de los cuales él constituye materia prima. El consumo de cacao, en una u otra forma, aumenta cada día, y el cacao debe ser hoy considerado como una de las sustancias alimenticias de uso general en todos los países desarrollados.

### 1.3. DATOS MÍNIMOS SOBRE AGRICULTURA Y PROCESO

En el presente capítulo se ha creído del caso mencionar brevemente ciertos datos que consideramos como mínimos necesarios intervienen en la fase del proceso de producción. Igualmente se presenta una síntesis de datos relacionados con la fase agrícola.

#### 1.3.1. AGRICULTURA

Al tratar el aspecto agrícola, se cree del caso enfocar desde tres diferentes puntos: la planta de cacao y sus variedades; las zonas de cultivo y condiciones climatológicas; y el cultivo y rendimiento de producción.

##### 1.- La Planta y sus variaciones.

El árbol de cacao es de tipo leñoso, comienza a producir entre los 14 meses y 2 años; y llega a la estabilización de su producción alrededor de los 5 años. La vida útil de un árbol de cacao es de 30 a 40 años en ciertas variedades híbridas y de 60 años en las variedades criollas. La altura del árbol, en su madurez, es de alrededor de 4 metros. Al fruto del árbol de cacao se le conoce como mazorca en cuyo interior se encuentran las almendras. Se clasifican como mazorcas de buena calidad a aquellas que tienen un índice de 8 - 10 (8 - 10 mazorcas equivalen a una libra de cacao seco); y como almendras de buena calidad a las que tienen índices entre 1 - 2 (1 - 2 gramos/almendra); por lo tanto una buena mazorca debe contener más de 45 almendras.

Una de las formas más generales de clasificar a las variedades de cacao es la siguiente:

- Cacao criollo con sus subvariedades: de América Central y de América del Sur.
- Cacao Forastero con sus subvariedades: Amazónicos y Trinitarios.

Por hibridaciones se han logrado un centenar de variedades con las cuales se ha obtenido una mayor productividad y resistencia a las enfermedades.

##### 2.- Zonas de Cultivo y Condiciones Climatológicas.

El cacao se cultiva en regiones de clima tropical, en zonas delimitadas por latitudes entre 20°N y 20°S.

- Altura: Normalmente el cacao se cultiva a alturas entre 10 y 70 metros sobre el nivel del mar; en variedades híbridas se logra cultivar hasta alturas de 250 metros y en condiciones especiales, como en regiones de microclimas, hasta 1,000 metros.
- Humedad y Precipitación: El cacao requiere de humedad constante durante todo el año.



VARIETADES DE CACAO CON SU CONTENIDO DE GRASA (1)

| VARIETADES    | % GRASA |
|---------------|---------|
| Ivory Coast   | 54.76   |
| Cameroons     | 54.18   |
| Ceylan        | 53.98   |
| Grenada       | 54.82   |
| Venezuela     | 54.32   |
| Para          | 54.99   |
| Arriba        | 53.90   |
| Summer Arriba | 54.87   |
| Bahía         | 55.18   |
| San Thomé     | 53.96   |
| Trinidad      | 55.03   |
| Acera         | 54.76   |

(1) H. Fincke, Handbuch der Kakaoerzeugnisse

Se necesitan precipitaciones de 125 a 800 mm/mes. Si éstas son superiores a 4,000 mm. es indispensable contar con terrenos drenados.

- Temperatura: La temperatura óptima de cultivo varía entre 24°C y 28°C.
- Brillo Solar: Se considera que 5 horas luz/día es la cantidad óptima de requerimientos de iluminación.

### 3.- Rendimientos Agrícolas.

Se estima que en una hectárea se siembran unas 800 plantas, de las cuales alrededor de 750 son productivas en condiciones óptimas. En terrenos de poca humedad se realizan plantaciones un poco más espaciadas, intercaladas con otros tipos de árboles para dar sombra, y con ello conservar la humedad necesaria para el cultivo.

Se considera como óptimo rendimiento cuando se alcanza 800 kilogramos por hectárea.

## 1.3.2. PROCESAMIENTO DE CACAO

Los datos mínimos que a continuación se presentan sobre el procesamiento de cacao, son considerados como necesarios de tomarse en cuenta durante la fase de elaboración; para lo cual se ha creído del caso hacer un análisis, partiendo de la fase del procesamiento primario a la fase de procesamiento industrial.

### 1.- Procesamiento Primario.

En esta fase la mazorca de cacao es tratada para alcanzar una adecuada fermentación y secado de las almendras. Estas dos operaciones se las realizan generalmente en el mismo campo agrícola, a fin de lograr que las almendras conserven sus cualidades de aroma y sabor. Tanto la fermentación como el secado se realizan de una manera muy rudimentaria, aunque en la actualidad se han ideado ciertos procedimientos artificiales que aceleran el proceso y dan mejores condiciones al producto.

Las condiciones de fermentación y secado son las siguientes:

- Fermentación: El cacao criollo puede fermentar entre 2 y 3 días; en otras variedades se requiere de 6 a 7 días, siendo además necesario contar con una buena aireación.
- Secado: Se considera como un cacao seco, apto para ser almacenado, cuando contiene de un 6 a 8% de humedad.

Un buen secado del cacao se lo consigue en 6 a 7 días, en forma natural (con sol y clima seco). Artificialmente es posible obtenerlo en 3 ó 4 días, pero utilizando diversos granos de

temperaturas (entre 30 °C - 40 °C hasta 60 °C según las distintas fases del secado).

## 2.- Procesamiento Industrial.

El procesamiento industrial de cacao tiene dos etapas: la primera trata hasta la obtención de semielaborados de cacao y la segunda considera las operaciones necesarias para la elaboración de chocolate y confites con cacao.

- Semielaborados: Para la obtención de semielaborados de cacao (manteca, pasta y polvo) descrita en el diagrama de flujo que se muestra a continuación, se realizan las siguientes operaciones: limpieza, tostado, descascarillado, trituration, molienda, prensado, quebrantación y pulverización.

Los datos mínimos que se presentan sobre maquinaria, proceso y producto, son datos muy generales y apenas suficientes para el cálculo de los perfiles de plantas.

- Limpieza: En esta fase del proceso, se considera utilizable una maquinaria y equipo de los tipos magnético y mecánico cuya capacidad de procesamiento sería de 500 a 1,500 kilogramos/hora, a fin de obtener rendimientos de aproximadamente un 98.5% en grano limpio y clasificado.

- Tostado: En esta operación se utiliza generalmente maquinaria y equipo por el sistema tipo "Batch" o por sistema "continuo", con capacidades de 500 - 1,000 y 2,000 kilogramos/hora. La tostación se la realiza a una temperatura entre 90 °C y 130 °C para obtener un rendimiento estimado del 96%.

- Descascarillado, trituration y limpieza: Estas tres operaciones se efectúan en una sola fase, para lo cual se utiliza generalmente maquinaria de sistema "continuo" con capacidades entre 500 a 2,000 kilogramos/hora, esperándose un rendimiento promedio de un 83% de grano triturado y un 17% en cascarilla.

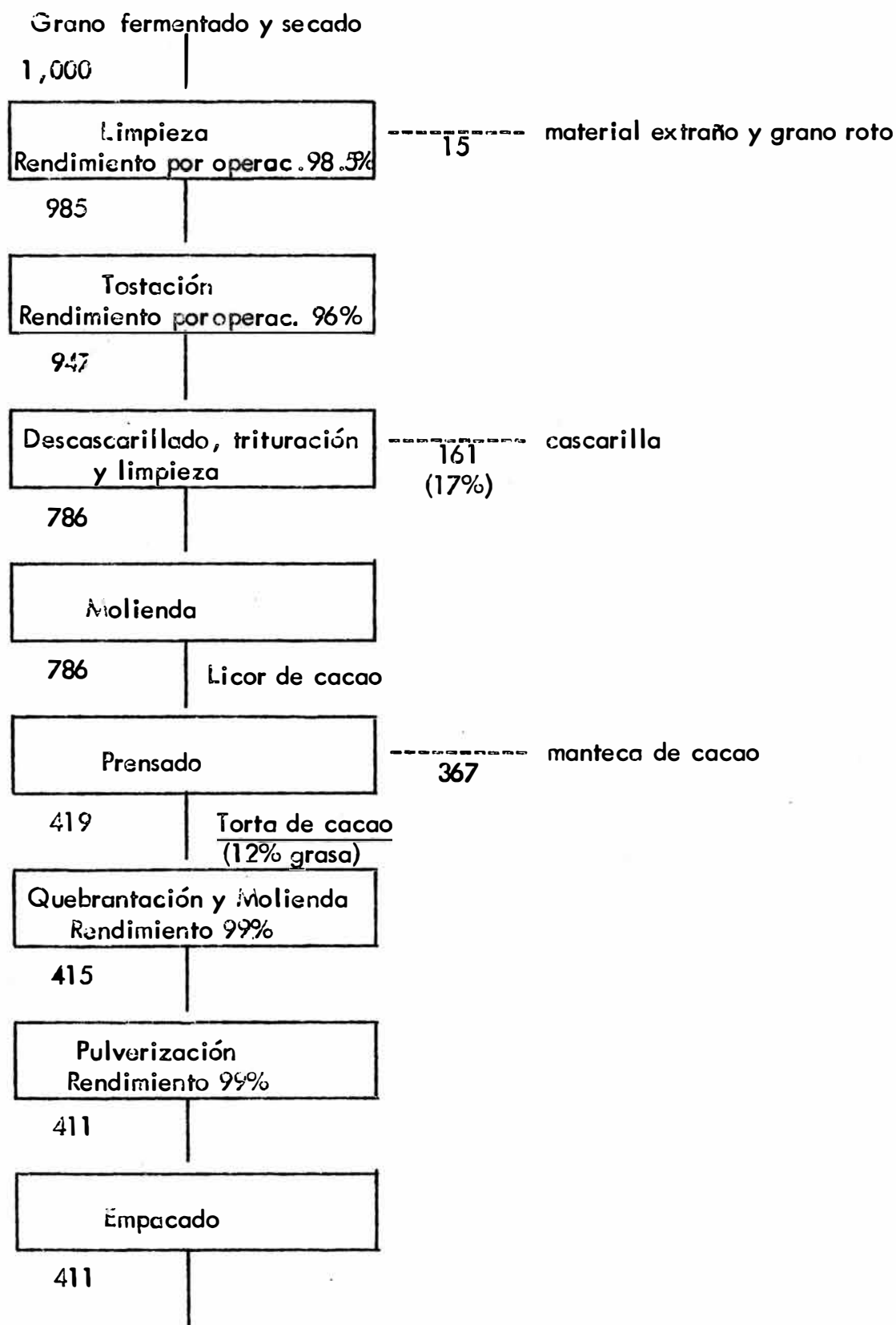
- Molienda: Igualmente en esta operación se utiliza maquinaria por el sistema continuo con capacidad entre 500 y 1,000 kilogramos/hora.

De la molienda del grano resulta el licor de cacao, que conducido a tanques mezcladores-batidores sufre una homogenización en caliente, hasta quedar con un 2% de humedad y con un contenido de grasa del 53%.

- Prensado: En esta labor se emplea una prensa hidráulica del tipo batch con capacidad entre 100 y 200 kilogramos por operación, utilizando un tiempo de 20 minutos y una temperatura de 80 °C, con lo cual se obtendría un rendimiento promedio de 46.7% de manteca y un 53.3% de torta de cacao, con contenido de grasa del 12%.

- Quebrantación y Pulverización: En estas dos fases se utiliza un sistema de rodillos dentados y un pulverizador con capacidad de molienda de 350 a 400 kilogramos/hora. Esta opera-

DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ELABORACION DE MANTECA Y POLVO DE CACAO



ción generalmente se la realiza hasta una temperatura de  $25^{\circ}\text{C}$  y  $30^{\circ}\text{C}$ . Los resultados de rendimiento promedio a obtenerse sería de un 99% de cacao en polvo.

## 2. ESTUDIO DE MERCADO

### 2.1. SITUACION ACTUAL DEL CACAO Y DERIVADOS.

Tradicionalmente los países en desarrollo han sido exportadores de cacao en grano, siendo en la mayoría de los casos casi insignificante su consumo interno; en tanto los países desarrollados han sido los mayores consumidores.

Así, para el quinquenio 1978/79 - 1982/83, Estados Unidos, Canadá, Europa Occidental y Japón consumirán alrededor del 60% de la producción mundial de grano. Sin embargo, en los últimos años se ha manifestado una clara tendencia al reemplazo del comercio mundial de cacao por el de semielaborados, lo que induce a que los países productores, pertenecientes al grupo de los que se hallan en vías de desarrollo, se estén convirtiendo en exportadores de cacao semielaborado.

Como se puede ver en los cuadros 1 a 9, todos los productores importantes son grandes exportadores de cacao en grano. Se estima que el total de las exportaciones mundiales para la temporada 1982/83 (es decir, del 1º de octubre de 1982 al 30 de setiembre de 1983) sería de alrededor de 1'000,000 de toneladas, esperándose que el promedio anual para los próximos 5 años sea del mismo orden.

Como en el caso de producción, en los cuadros 7 a 10 se presentan las cifras de exportación de cacao en grano para el período 1973/74 - 1982/83.

Cabe indicar que las estimaciones para el próximo quinquenio se han realizado principalmente en base a series históricas, de modo que las proyecciones no reflejan los efectos que implicaría la concesión de preferencias arancelarias emanadas en las reuniones de la UNCTAD.

En cuanto a la composición de las exportaciones mundiales, se puede decir que, durante el período considerado, la participación de África en el total mundial ha aumentado desde el 70% en 1947/1951 hasta el 80% en 1967/71, decreciendo luego en el período 1973/74 - 1977/78 hasta un valor de 74.5%.

En igual período, la de América nunca ha sido mayor del 30%, estimándose que para el quinquenio 1978/79 - 1982/83 su participación en el total mundial no sea más del 20%.

Los mayores exportadores de grano son respectivamente: Ghana, Costa de Marfil, Nigeria, Brasil, Camerún y Ecuador, que en los próximos cinco años abastecerían más del 70% de la demanda mundial.

Comparando las cantidades exportadas de cacao en grano con la producción de los últimos años, existe una tendencia al mayor consumo de grano en los países productores de América, posiblemente debido a la ya indicada corriente de producción de semielaborados para la exportación en esos países, y al mayor consumo interno de chocolate y otros elaborados de cacao.

Así, del total de la producción mundial estimada para 1978/79 - 1982/83, aproximadamente el 62% se exportará en grano; del de África el 82%, del de América el 35% y del Grupo Andino el 16%.

La situación mundial del cacao en grano nos presenta, pues, una producción estacionaria en los países africanos desde hace unos 8 años (hasta entonces la producción africana había venido repuntando en desmedro de la americana) debido a sequías periódicas, enfermedades víricas que no existen en otros continentes, y problemas sociales y políticos. En cambio, los países productores de América vienen incrementando su producción gracias al empleo de una tecnología más avanzada. Sopesando los factores que controlan la producción africana y los progresos que vienen alcanzando los países americanos, se espera que en los próximos años habrá sólo incrementos moderados en la producción mundial, manteniendo por tanto el cacao su situación de producto de elevada cotización internacional.

El cuadro 28 muestra la producción peruana de cacao en grano desde el año 1966 hasta la fecha, con proyecciones hasta 1985. Puede verse que hasta 1975, la producción nacional oscilaba entre las 2,000 y 3,000 toneladas anuales. En 1976 comienza el despegue de la producción cacaotera nacional, debido entre otros factores al notable crecimiento experimentado en la zona del río Apurímac en el departamento de Ayacucho, y al alza observada en el precio internacional del grano (ver cuadros 29 y 35). Este año se estima que la producción nacional sobrepasará las 6,000 toneladas, esperándose un rápido crecimiento de la misma en los años siguientes hasta alcanzar un valor de 10,700 toneladas en 1985. Para lograr este objetivo, es imprescindible que el productor reciba asistencia técnica y crediticia adecuadas a fin de extender las áreas de cultivo y lograr un incremento tanto de la producción

como de la productividad.

Tradicionalmente, la producción nacional ha sido insuficiente para cubrir la demanda interna, por lo que fué necesario recurrir a la importación de cantidades que en algunos años llegaron a ser superiores a nuestra producción, tal como se muestra en el cuadro 30. Debido al fuerte incremento de la producción nacional en los últimos 3 años, el Perú ha pasado a ser de importador a país exportador, siendo 1975 el último año en que se importó grano. El cuadro 31 muestra el marcado incremento en las exportaciones peruanas de cacao en grano, apareciendo los Estados Unidos como el principal importador.

Se estima que en el quinquenio 1978/79 - 1982/83 el Perú exportará alrededor de 21,600 toneladas de grano (lo que supondría el 2.4% de las exportaciones americanas), tal como se muestra en el cuadro 8.

## PRECIOS

Como se aprecia en los cuadros 34 y 35, los precios del cacao en el mercado internacional están sujetos a fuertes fluctuaciones. Estas fluctuaciones afectan tanto a los países consumidores (bolsas de Nueva York y Londres) como a los países productores.

En febrero de 1979, el cacao en grano registró un valor promedio de 158.89 centavos de dólar de E.E. U.U. por libra, según datos de la Comisión de Estadística de la Organización Internacional del Cacao (ICCO).

Las fluctuaciones de precio en el mercado internacional obedecen, tal como puede verse en el cuadro 35 a la existencia o no de "stocks" y a las alzas y bajas en las cosechas, a lo que se suma una fuerte especulación a nivel mundial en las bolsas de Nueva York y Londres, que ha hecho que el comercio internacional del cacao se canalizara en buena medida mediante la "venta de futuros", sistema de comercialización que como se sabe opera a precios fijos, con 6 a 12 meses de anticipación, en la venta de un notable porcentaje de la producción y exportación mundiales.

Con el objeto de prevenir las fluctuaciones excesivas de precio, se estructuró en 1972 el Convenio Internacional del Cacao, el cual entró en funcionamiento en 1975.



Dicho convenio busca, además, alcanzar un equilibrio entre la producción y el consumo, así como facilitar la expansión del consumo de cacao. Las disposiciones más importantes que se han dado para cumplir estos objetivos son: el establecimiento de cuotas de exportación para los países productores de más de 10,000 T.Mi., y el Fondo de Reserva para la estabilización, el cual está destinado a adquirir cacao cuando hay exceso de oferta y vender toda o parte de dicho stock cuando hay exceso de demanda. El Fondo no ha sido empleado hasta la fecha, porque desde que se puso en vigencia el convenio, se ha mantenido constante el exceso de demanda. En cuanto a las cuotas de exportación, el Perú no está sujeto a cuota porque produce menos de 10,000 T.Mi. por año.

Estadísticas publicadas por la revista británica "Cocoa Statistics" de la Gill y Duffus permiten prever los siguientes precios para los próximos años:

|                          |                             |
|--------------------------|-----------------------------|
| Cacao en grano ...       | US\$ 3,590/Tonelada métrica |
| Mantequilla de cacao ... | US\$ 6,200/Tonelada métrica |
| Cocoa en polvo ...       | US\$ 3,500/Tonelada métrica |
| Pasta de Cacao ...       | US\$ 5,500/Tonelada métrica |

Estos valores serán tomados, como una aproximación para el presente estudio, excepto el del cacao en grano que es el precio en el mercado internacional. Actualmente en el mercado local se paga S/. 560/Kg. (es decir, el equivalente a US\$ 2,430/T.Mi.) como promedio en los centros de acopio.

## 2.2. ESTUDIO DE LA OFERTA DE MANTEQUILLA DE CACAO Y COCOA.

### 2.2.1. OFERTA DE MANTEQUILLA DE CACAO.

Los cuadros 10 - 13 contienen los volúmenes de exportación de manteca de cacao. Un análisis histórico de la misma revelan que la participación de África en las exportaciones mundiales de manteca de cacao es rápidamente creciente desde el 1.2% en el quinquenio 1947/51 hasta el 32.4% en el quinquenio 1967/71, crecimiento más acentuado a partir de 1960. En el período comprendido entre octubre de 1973 y setiembre de 1978, las exportaciones africanas representaron el 28.3% del total mundial, estimándose su valor en 26.4% del total mundial para el próximo quinquenio. La participación de Europa fué creciente hasta 1960, alcanzando un valor del 62% en el período 1957/61. En el quinquenio 1967/71, el valor descendió hasta 47%, estimándose sea del orden del 51% en los próximos cinco años.

La participación americana se muestra decreciente a partir de 1960 hasta 1972, aumentando hasta el 21.8% en 1973/74 y estimándose su valor en 19.2% para el próximo quinquenio. Se espera que la casi totalidad de las exportaciones americanas provendrán de los países de América Latina. Los países de mayor importancia en lo que se refiere a la exportación de manteca de cacao son: Holanda, Brasil, Ghana, Costa de Marfil y la República Federal de Alemania, teniendo cierta importancia Camerún, Nigeria y Ecuador.

De los países del Grupo Andino, Ecuador ha venido incrementando continuamente el monto de sus exportaciones las cuales, de un valor de 2,100 toneladas en 1973/74, han aumentado hasta 4,500 toneladas en 1977/78. Los demás países son exportadores o bien se autoabastecen. La situación nacional se analizará posteriormente.

### 2.2.2. OFERTA DE CACAO EN POLVO.

En los cuadros 14 - 17 constan las exportaciones de cacao en polvo.

La participación del cacao en polvo en la exportación total de semielaborados de cacao (mantequilla, pasta y cocoa) ha disminuido del 44% al 22% en el período 1947-1976, a pesar de que en términos absolutos el total de exportaciones promedio para el quinquenio 1972/76 resultó ser aproximadamente 4 veces mayor que el promedio del quinquenio

1947/51. Esto debido a un aumento en las exportaciones de pasta o licor de cacao en los últimos años. Sin embargo, se espera un incremento en las exportaciones mundiales de cacao en polvo durante los próximos cinco años, tal como se muestra en el cuadro 17.

En lo que respecta a la participación de los grupos regionales en el total de exportaciones de polvo de cacao, es visible que para el próximo quinquenio, casi el 50% serán exportaciones de Europa Occidental, alrededor del 20% de América y un 30% de África cuyas exportaciones han aumentado diez veces en el último decenio. Los países del Grupo Andino exportarían un 3.6% del total mundial, correspondiéndole un elevado porcentaje al Ecuador.

Los principales exportadores de polvo de cacao son: Holanda, República Federal de Alemania, Brasil, Costa de Marfil, Ghana, Nigeria, Camerún y Gran Bretaña.

La situación nacional se analizará a continuación.

### 2.2.3. CAPACIDAD INSTALADA EN EL PERU.

En cuanto a la producción nacional de semielaborados de cacao, podemos mencionar a los siguientes fabricantes:

"El Tigre": Esta fábrica utiliza como promedio 1.1 toneladas diarias de cacao en grano para la elaboración de chocolates, caramelos y cocoa en polvo. "El Tigre" no ha podido incrementar sensiblemente su capacidad en los últimos años debido a que el espacio de que dispone es reducido, y su maquinaria es antigua; pero se autoabastece de semielaborados y sus productos tienen buena aceptación en el mercado local.

P. y A. D'Onofrio S.A.: Es actualmente el principal consumidor de cacao en grano nacional. Se estima que D'Onofrio tiene capacidad para transformar 2,400 toneladas anuales de grano, pero debido a problemas económicos tiene dificultad en conseguir la materia prima, teniendo que trabajar a media capacidad. En 1978 consumieron alrededor de 1'650,000 Kg. de grano. La cocoa se vendió en bolsitas dentro del territorio nacional: no exportó cocoa. El cacao en polvo restante se utilizó en la misma planta para la fabricación de elaborados. En cuanto a la manteca de cacao, utilizaron una cantidad en la misma planta, vendiendo un volumen muy reducido dentro del país principalmente a panaderías y laboratorios. Este producto no tiene mayor demanda en el país. El remanente se exportó a un promedio de

55,000 Kg./mes, principalmente a Holanda y a Argentina.

Arturo Field y Cía.: Está consumiendo de 20 a 25 toneladas/mes de grano, estimándose que podría incrementar su consumo en un 40%. El principal problema que confronta esta compañía es el de colocar la mantequilla de cacao en el mercado internacional. Actualmente tiene pedidos de cocoa dentro del país, no así de mantequilla. A fin de cumplir con estos pedidos, tiene que aumentar su producción de cocoa, pero al hacerlo le queda un remanente de mantequilla. Es probable que en un futuro cercano comience a exportar la mantequilla (actualmente no lo hace).

Motta Perú S.A.: Por falta de prensa, Motta no elabora ni mantequilla de cacao ni cocoa, efectuándose el proceso en D'Onofrio. Se estima que en 1978 compraron alrededor de 70,000 Kg. de cacao en grano, y que su consumo mensual promedio fué de 2,000 Kg. mensuales de cocoa y 2,500 Kg. mensuales de mantequilla, que emplearon en la fabricación de sus chocolates y dulces. Tienen equipo para elaborar pasta, la cual producen para terceras personas a razón de unos 750 Kg./día. Motta no exporta en la actualidad ningún semielaborado de cacao.

Derivados del Agro: Entró en funcionamiento en febrero de 1978 y es quizá la planta más eficiente del país en cuanto se refiere a la fabricación de semielaborados de cacao. Actualmente exportan la totalidad de la pasta de cacao y mantequilla que producen el 90% a los E.E. U.U. (principalmente Filadelfia), calculándose que en 1978 consumieron alrededor de 1,200 T.M. de grano trabajando a capacidad plena. La planta viene incrementando su capacidad en forma rápida, habiéndose adquirido recientemente nuevos equipos y encargado maquinaria adicional, estimándose que podría duplicar su actual producción en el lapso de 1 año. Han puesto gran énfasis en la producción de pasta de cacao, que actualmente producen a razón de unos 5,000 Kg. diarios, pero a diferencia de ésta no han logrado colocar la cocoa en polvo en el mercado internacional por no reunir todas las especificaciones requeridas. En vista de ello, se tiene proyectado comercializar este producto en el mercado interno en forma de bolsitas.

## 2.3. ESTUDIO DE LA DEMANDA DE MANTEQUILLA DE CACAO Y COCOA EN POLVO.

### 2.3.1. DEMANDA DE MANTEQUILLA DE CACAO.

En los cuadros 18 - 22 se muestran los volúmenes de importación de mantequilla de cacao de las últimas cinco temporadas, con proyecciones hasta setiembre de 1983.

Ultimamente, la demanda mundial de este semielaborado se ha mantenido aproximadamente constante, obteniéndose un valor promedio anual de 162,200 T.M. durante el último quinquenio. El 66% de las importaciones correspondieron a Europa Occidental, el 12% a los Estados Unidos y el 8% a Europa Oriental.

Durante los próximos dos años, se espera una disminución de las importaciones como consecuencia de una elevación en el precio del producto debido a problemas sociales y políticos en los países africanos productores de grano (especialmente Ghana). Sin embargo, se estima una rápida recuperación a partir de la temporada 1980/81, continuando la tendencia al alza hasta finalizar el quinquenio.

En lo referente a la participación en la importación mundial esperada para los próximos cinco años, Europa Occidental ocuparía casi el 68%, y que Estados Unidos, Japón, la URSS y Canadá sumarían un 26% más. Si, de acuerdo a las tablas anteriores, se hace una selección de los principales importadores de manteca de cacao, dando un gran valor ponderado a la expansión del mercado, según la tasa estimada para el próximo quinquenio y tomando en cuenta también el tamaño de cada mercado, se encuentra que, para el próximo período de cinco años los mercados más interesantes serían, respectivamente, Estados Unidos, Francia, Canadá, República Federal de Alemania, Reino Unido y Holanda.

Dentro del Grupo Andino no se tiene importadores de relieve siendo, entonces, los países desarrollados el mercado de mayor interés.

### 2.3.2. DEMANDA DE CACAO EN POLVO.

En los cuadros 23 - 27 se consignan las cifras de importación de cacao en polvo (y torta de cacao) para el período 1973/74 - 1982/83 para la mayoría de los países del mundo.

Para el período 1978/79 - 1982/83, se espera un incremento de las importaciones para América, representado principalmente por los Estados Unidos que importarían el 49% del total mundial. En cuanto a Europa Occidental, se espera una disminución de las importaciones para los próximos dos años, aumentando gradualmente hasta finalizar el quinquenio. Este grupo regional importaría el 32% del total mundial, siendo su principal comprador Francia (11% del total mundial), seguido de la República Federal de Alemania (6.4%).

De los países del Grupo Andino, en los que el Perú tiene diferentes tipos de preferencias arancelarias, Ecuador, Venezuela y Colombia son países exportadores, mientras que Bolivia se autoabastece.

Una selección de los mercados más interesantes de polvo en los próximos cinco años, dando gran énfasis a la expansión esperada del mercado, pero también tomando en cuenta el tamaño de los mismos, permite poner en relieve que los mercados más importantes serían, respectivamente, Estados Unidos, Francia, Alemania, Holanda, Italia y Canadá.

## 2.4. ESTUDIO DE COMERCIALIZACION.

### 2.4.1. FORMAS DE COMERCIALIZACION DEL CACAO.

En los países de los que procede el 80% aproximadamente de la producción mundial de cacao funcionan tres sistemas diferentes de comercialización interna:

- a) Juntas de comercialización, con pago de precios fijos al productor y una comercialización centralizada. Los ejemplos más destacados son Ghana y Nigeria.
- b) Cajas de estabilización, con precios mínimos garantizados al productor y precios fijos de referencia para las exportaciones. Este sistema se aplica en la Costa de Marfil, Camerún y Togo.
- c) El sistema de mercado libre, con precios de exportación autorizados y un margen regulado de gastos por concepto de transporte y recolección.

Todos estos sistemas de comercialización han aparecido como respuesta a presiones económicas y sociales básicas, aunque en algunos casos las circunstancias históricas, como por ejemplo la segunda guerra mundial, han desempeñado un papel importante. Por otra parte, si bien son principalmente las necesidades de la industria del cacao las que han impuesto los objetivos específicos de las organizaciones de comercialización, en la forma que éstas han dado a sus actividades y operaciones, han influido de un modo esencial los objetivos más amplios del desarrollo económico y social de los países productores.

Entre las presiones fundamentales, las más importantes son las siguientes:

- 1) La inestabilidad de los precios del mercado mundial y las consiguientes fluctuaciones en los ingresos de los productores.
- 2) El hecho de que la producción esté en muchas zonas en manos de un gran número de pequeños agricultores.
- 3) La productividad agrícola generalmente baja de las zonas productoras y la extendida injestación de los árboles y las almendras de cacao por plagas y enfermedades.
- 4) La importación de las exportaciones de cacao para la economía nacional de muchos de los países productores (por ejemplo, Ghana y Nigeria antes del descubrimiento del petróleo), y en especial para los ingresos totales de divisas o para la economía de regiones determinadas de esos países (por ejemplo el noreste de Brasil).
- 5) La concentración, en algunas regiones, de los servicios de comercialización en manos de personas que no son nacionales de los países productores.

6) El problema del reparto de los beneficios derivados de la exportación de cacao entre los productores, los intermediarios y los exportadores.

No todos estos factores han ejercido la misma influencia en la evolución de los diferentes sistemas; no obstante, los elementos comunes son notables.

a) Las juntas de comercialización.

Prácticamente todos los factores enumerados han influido en el desarrollo del sistema de juntas de comercialización en Ghana y Nígerio, países a los que, en conjunto, corresponde aproximadamente el 44% de la producción mundial de cacao. En esos dos países, hasta el final de la ~~segunda guerra~~ ~~mundial~~, la casi totalidad de los servicios interiores y exteriores de comercialización del cacao estaban en poder de empresas privadas extranjeras. Dichas empresas compraban el cacao, a los agricultores a precios no reglamentarios, a través de una red de pequeños intermediarios y agentes que se encargaban por su propia cuenta del transporte, el almacenamiento y la exportación.

La ruptura con la empresa privada en lo referente a la comercialización se vió precipitada por el descontento de los productores ante el nivel de precios percibidos.

Las juntas de comercialización compran cacao a los productores por intermedio de agentes de compra autorizados, nombrados por las juntas para el desempeño de determinadas funciones y remunerados con arreglo a unas tarifas que se fijan al principio de cada campaña. Los principales objetivos de las juntas son los siguientes:

- 1) Precios garantizados al productor, fijados al principio de cada campaña.
- 2) Adquisición de toda la cosecha de cacao por agentes de compra autorizados, que la entregan a los almacenes de la Junta o a los puertos a cambio de una remuneración convenida.
- 3) Comercialización exterior centralizada por los agentes de la Junta.
- 4) Mejora de la producción y la comercialización mediante contribuciones a la investigación, la rehabilitación de la industria y la erradicación de las plagas y enfermedades que afectan a los árboles de cacao.
- 5) Contribución a los proyectos de desarrollo que benefician a la comunidad cultivadora de cacao y a las zonas productoras.
- 6) Fomento de una amplia participación local en los servicios de comercialización interior.



#### b) Las cajas de estabilización.

Este sistema funciona en la Costa de Marfil, Togo y Camerún, y tiene dos características en común con las juntas de comercialización. Estas características son los precios garantizados al productor y la atribución de sumas elevadas a la investigación, rehabilitación de la industria y desarrollo. En cambio, a diferencia de las juntas de comercialización, la Caja no entra en posesión de la cosecha de cacao en ninguna de las fases de la comercialización. El cacao queda en poder de los exportadores particulares y sus agentes, que lo compran a los agricultores y se encargan del transporte, el almacenamiento y la exportación. No obstante, la Caja fija un precio de referencia para las exportaciones que equivale al costo FOB del cacao. Se trata, básicamente, de un precio garantizado para los exportadores, por cuanto no sólo incluye los gastos del transporte del cacao a los puertos, sino también un margen de beneficio. Si los exportadores obtienen por sus exportaciones un precio inferior al fijado, la caja les abona la diferencia. En cambio, si el precio de exportación es superior al costo FOB, el exportador reembolsa la diferencia a la Caja.

#### c) La comercialización en el Perú.

En el Perú se ha venido empleando, desde hace muchos años, un sistema de mercado libre. Tanto el industrial como el exportador recurren para abastecerse de materia prima en su mayoría a acopiadores, los que a su vez obtienen el producto de los agricultores bajo condiciones de pago que generalmente no favorecen a estos últimos. Son pocos los agricultores que realizan la comercialización del producto en forma directa como exportador o abastecedor al industrial. Sin embargo, cabe señalar que parte de la comercialización se realiza a través de cooperativas de servicios y centrales de cooperativas tales como "Naranjillo" en Tingo María y "El Quinacho" en Ayacucho.

No existen en el país organismos públicos que dictaminen, ejecuten ni controlen las actividades de comercialización tanto interna como externa. A diferencia de otros países, no existen precios mínimos garantizados al productor como tampoco precios mínimos de exportación del cacao en grano, es decir, la actividad cacaotera nacional se rige fundamentalmente por los precios que alcanza el cacao en el mercado mundial.

#### 2.4.2. PROBLEMAS DE ALMACENAJE.

Generalmente las pepitas de cacao son enviadas en sacos, con un peso de 50 a 90 Kilos.

Antes de almacenarse debe probarse si las pepitas están secas y si corresponde al standard comercial o a las condiciones por las cuales se ha hecho la compra.

Un saco que contenga una humedad del 8% debe ser inmediatamente elaborado o secado antes de almacenarse para evitar que se malogre.

La presencia de insectos se debe eliminar así como las partes de cacao afectados y se debe desinfectar todo el lote antes del almacenamiento. Los huevos de los insectos y las larvas no pueden ser destruídos con un tratamiento simple de aerosol. Se puede evitar la presencia de insectos con el almacenamiento de las pepitas a una temperatura menor de 15 ° C ya que los insectos no resisten dicha temperatura.

La existencia de moho en el interior de las pepitas de cacao debe considerarse como falta de calidad muy marcada ya que las enzimas que se expanden en forma de grasa perjudican el sabor del cacao. El moho presente en el cacao es de mayor peligro que los insectos.

También es necesario tener cuidado con el ácido acético producido por las pepitas debido a que éste malogra el cemento.

#### 2.4.2.1. ALMACENAMIENTO EN SACOS.

El almacenamiento de las pepitas crudas de cacao en sacos es aún hoy en día útil y conveniente para pequeñas y medianas fábricas. Las pepitas de cacao deben de almacenarse en cuartos fríos secos y aireados y los sacos deben apilarse el uno con el otro de tal manera que sea accesible por todos los lados.

#### 2.4.2.2. ALMACENAMIENTO EN SILOS.

La presión dentro de un silo puede encontrarse según el método matemático de Janssen. Estas fórmulas pueden aplicarse a toda clase de productos granulosos que se deslizan en estado seco, como es el caso de nuestro cacao. La tensión dentro del silo o sus compartimientos, debido a su peso produce la fricción entre los granos y las paredes del silo. La presión así producida se llama presión lateral  $p$ , fricción en la pared  $r$  y la presión en el fondo  $q$ , de las cuales sobre todo la presión lateral es de interés, pues ella determina la construcción de las paredes del silo y su resistencia.

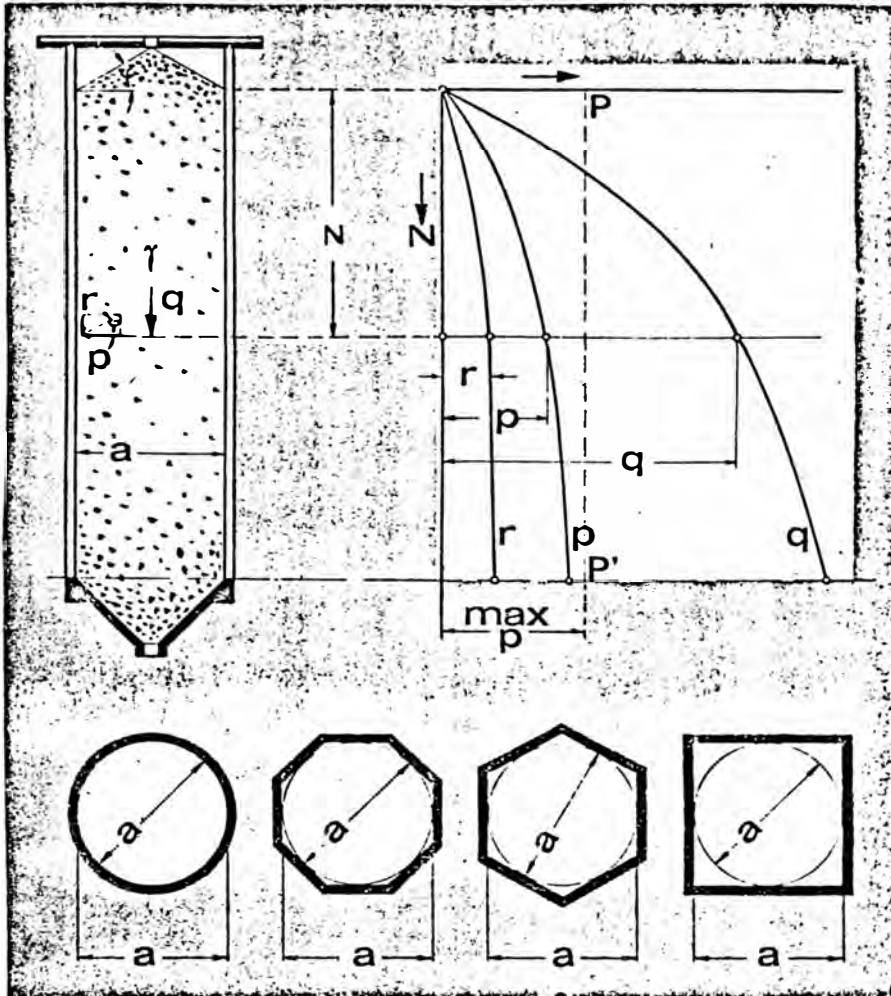


diagrama  $a$  - diametro  
 $r$  - fricción en la pared  
 $p$  - presión lateral  
 $q$  - presión en el fondo  
 $P/P'$  - asintota

FIGURA 2.4.2.2.1. PRESION EN UN SILO

Las fórmulas de Janssen son:

$$\text{presión lateral: } p = \frac{VF}{u'U} \left(1 - e^{-\frac{KUZ}{F}}\right)$$

$$\text{fricción en la pared: } r = \frac{VF}{U} \left(1 - e^{-\frac{KUZ}{F}}\right)$$

$$\text{presión en el fondo: } q = \frac{VF}{KU} \left(1 - e^{-\frac{KUZ}{F}}\right)$$

donde:

Z = profundidad del compartimiento en mt.

V = peso a granel de los granos de cacao en Kg/mt.<sup>3</sup> (un peso medio es V = 600 Kg/mt<sup>3</sup>)

F = superficie libre del silo en mt<sup>2</sup>

U = periferia interior del silo en mt.

u' = coeficiente de fricción en la pared = tan Q donde Q generalmente 30°

K = valor constante para valores de fricción determinado

e = base de los logaritmos naturales

El valor de K = u' (45 - Q/2) da generalmente 0,125.

La relación  $\frac{F}{U}$  siempre es igual a  $\frac{a}{4}$  donde:

a es el diámetro el único caso que no cumple es para silos rectangulares donde:

$a' = \frac{2bc}{b+c}$ , es decir que el lado de cada cuadro tiene la misma relación (ver Figura 2.4.2.2.1.)

Con las consideraciones anteriores podemos simplificar las formulas de Janssen:

$$p = 400a \left(1 - e^{-\frac{Z}{2a}}\right)$$

$$r = 150a \left(1 - e^{-\frac{Z}{2a}}\right)$$

$$q = 1200a \left(1 - e^{-\frac{Z}{2a}}\right)$$

Si Z es mayor de 4 mt. ya el término en paréntesis se vuelve igual a uno, de donde sacamos los máximos valores.:

Para determinar la tensión en las paredes del silo, se debe de tener en cuenta, además de la presión lateral  $p$ , también la presión total del rozamiento en la pared  $R$ , es decir toda la carga producida por el rozamiento mural, que se manifiesta en una línea horizontal, en la profundidad  $Z$ . Cuando sólo un compartimento es llenado, la presión total en cada metro de la circunferencia interior en Kg/mt., está dado por:

$$R = 300 a^2 \left[ \frac{Z}{2a} - \left( 1 - e - \frac{Z}{2a} \right) \right]$$

La presión mayor en los intersticios horizontales de la pared del silo se verifica cuando dos compartimentos vecinos son llenos.

$$\max R = 2 R$$

tenemos otra ecuación que nos ayuda

$$R \cdot U + q \cdot F = F \cdot Z \cdot V$$

Estas consideraciones generales son las que se deben tener en cuanto a las presiones en los silos.

En cuanto a la entrada de los silos hay que instalar un dispositivo que puede ser de diferentes formas, puesto que si no la caída de las pepitas desde un silo profundo puede ser perjudicial a estas y por ende a la calidad del producto.

La columna de deslizamiento en cascada la cual observamos en la figura 2.4.2.2.6., las planchas son de madera. Estas cascadas de este tipo son usadas para silos de 12 a 15 mt. y la capacidad de deslizamiento es de 5ton/hr., Una de las desventajas de este tipo es la formación de hendiduras en las cuales se pueden almacenar parásitos.

Para silos grandes y profundos se utiliza deslizadores en espiral en la cual la inclinación media de la deslizadera en la línea espiral es de unos  $35^\circ$ . La capacidad de esta deslizadera es de 40 ton/hr.

Un sistema apropiado para silos cuadrados o rectangulares es el uso de la deslizadera en zigzag como se ve en la figura 2.4.2.2.7.; la capacidad es de 18 a 20 ton/hr. y es para silos hasta de 30 mt. de alto.

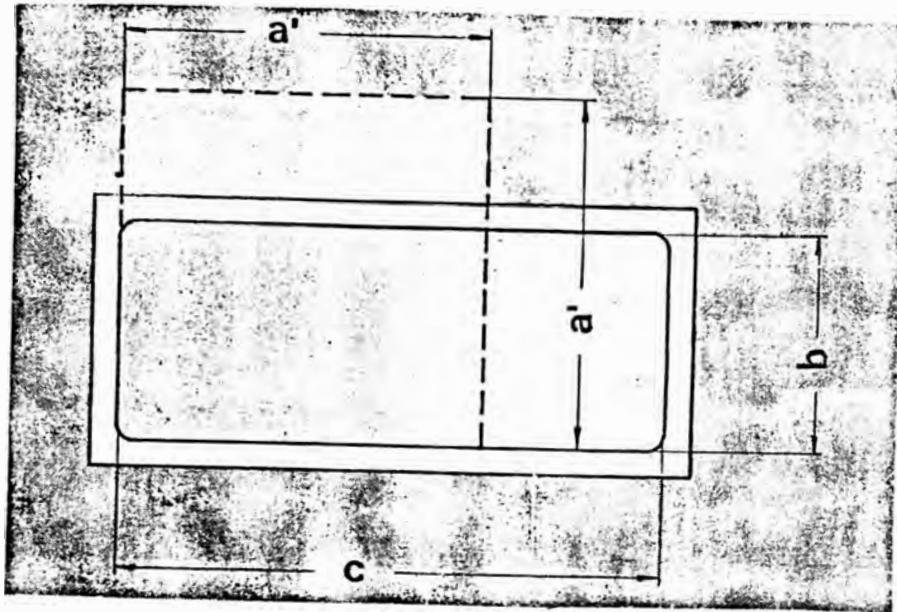


FIGURA 2.4.2.2.2. SILO RECTANGULAR

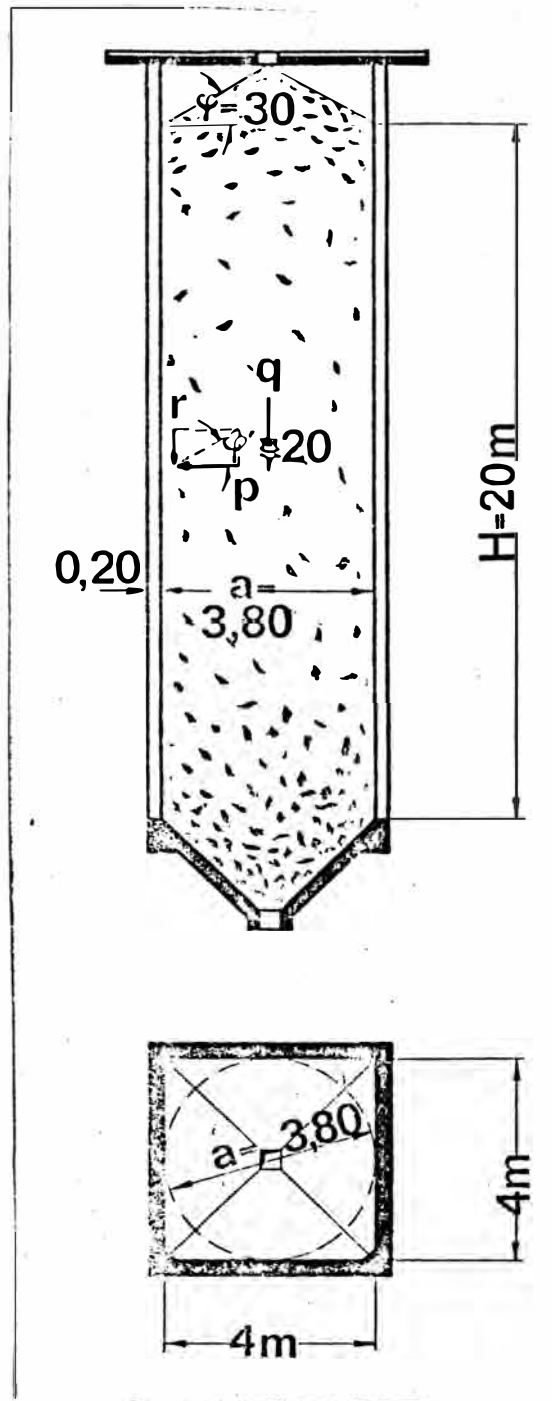
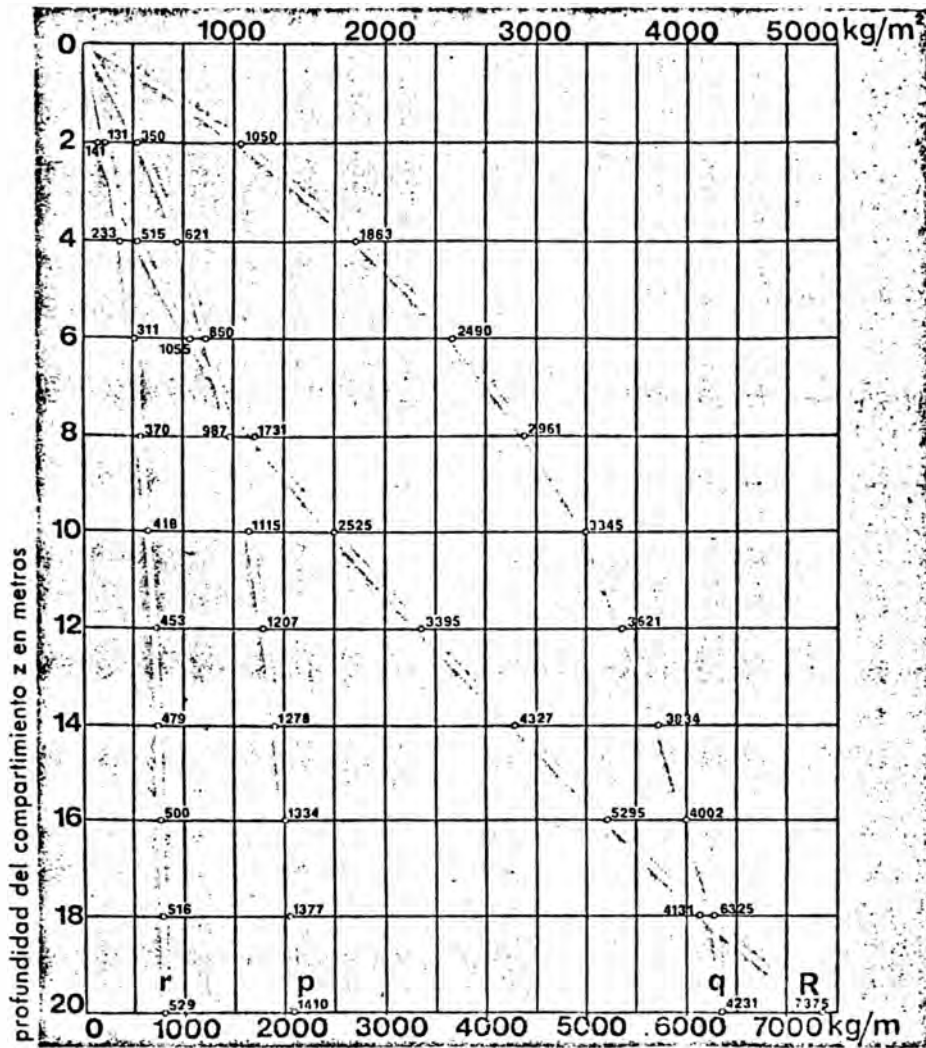


FIGURA 2.4.2.2.3. SILO CUADRADO



presión interior  
 r – rozamiento en la pared  
 p – presión lateral  
 q – presión en el fondo  
 . total de la presión del  
 rozamiento en la pared R  
 en kg/m

FIGURA 2.4.2.2.4. GRAFICO DE PRESIONES EN UN SILO



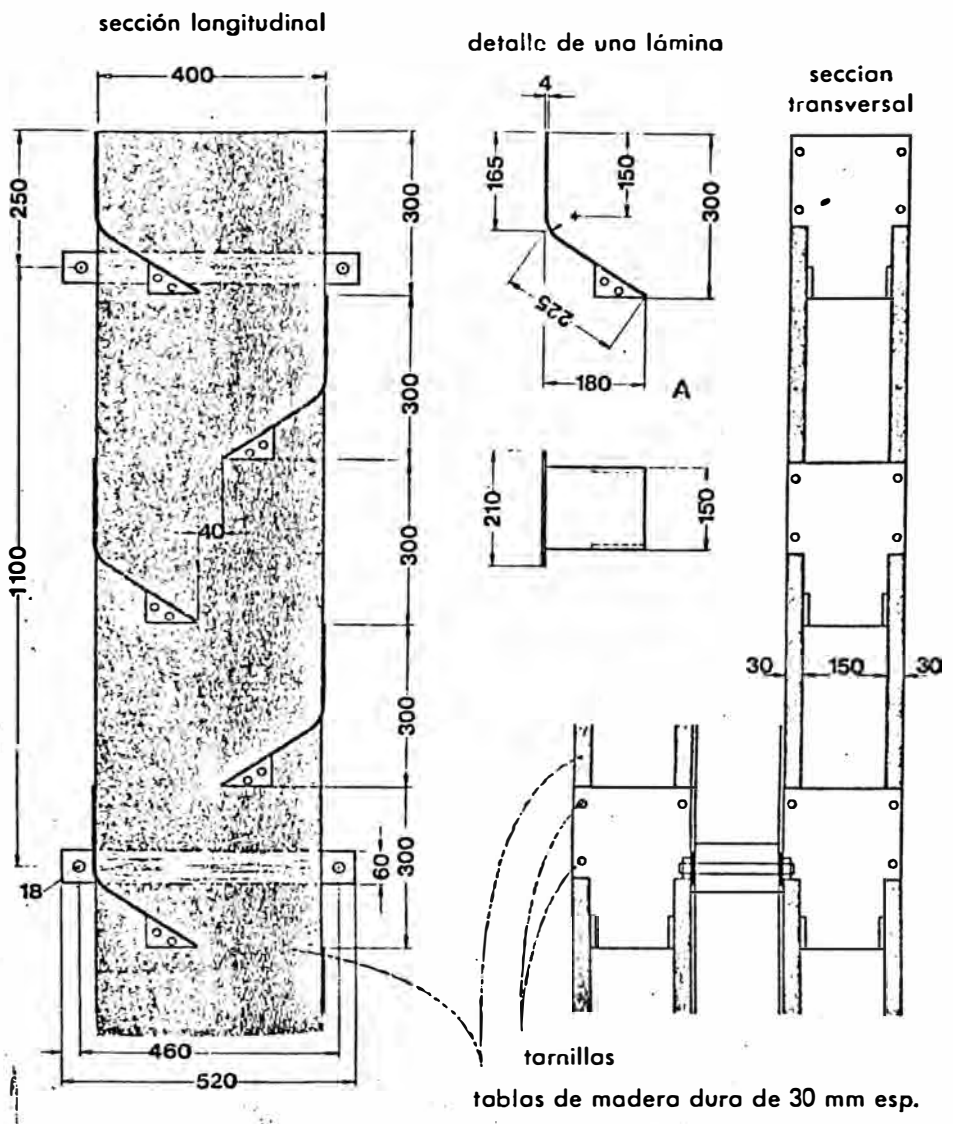


FIGURA 2.4.2.2.5. COLUMNA DE DESLIZAMIENTO PARA GRANOS DE CACAO

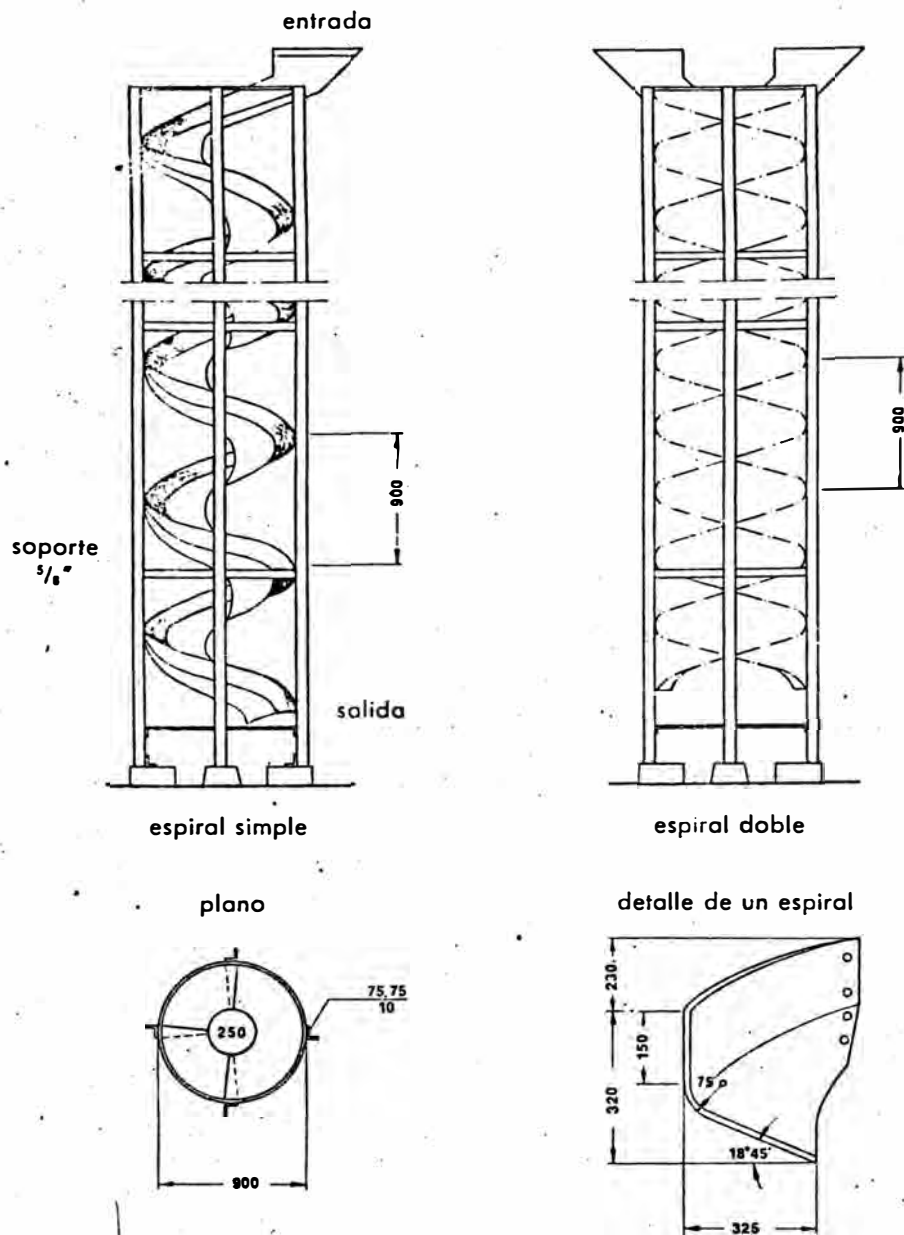


FIGURA 2.4.2.2.6. DESLIZADOR EN ESPIRAL SIMPLE Y DOBLE

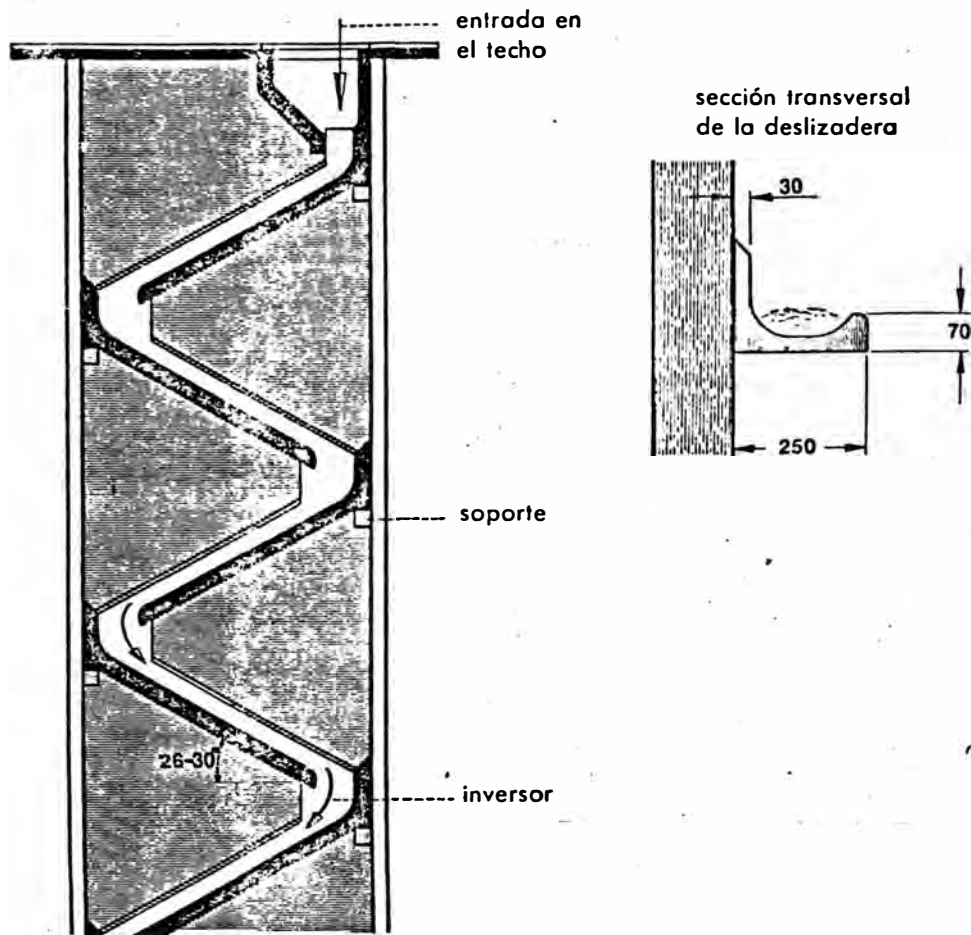
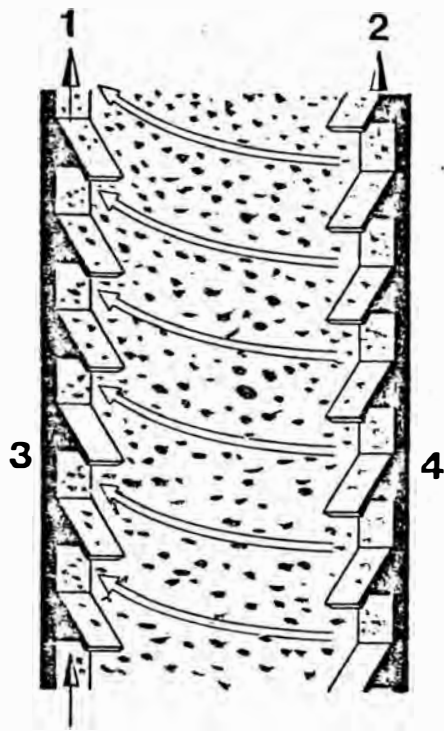


FIGURA 2.4.2.2.7. DESLIZADOR EN ZIG - ZAG



- 1 – tubo para la salida del aire
- 2 – tubo para la entrada del aire
- 3 – pared para la salida del aire
- 4 – pared para la entrada del aire

FIGURA 2.4.2.2.8. SALIDA DE UN SILO

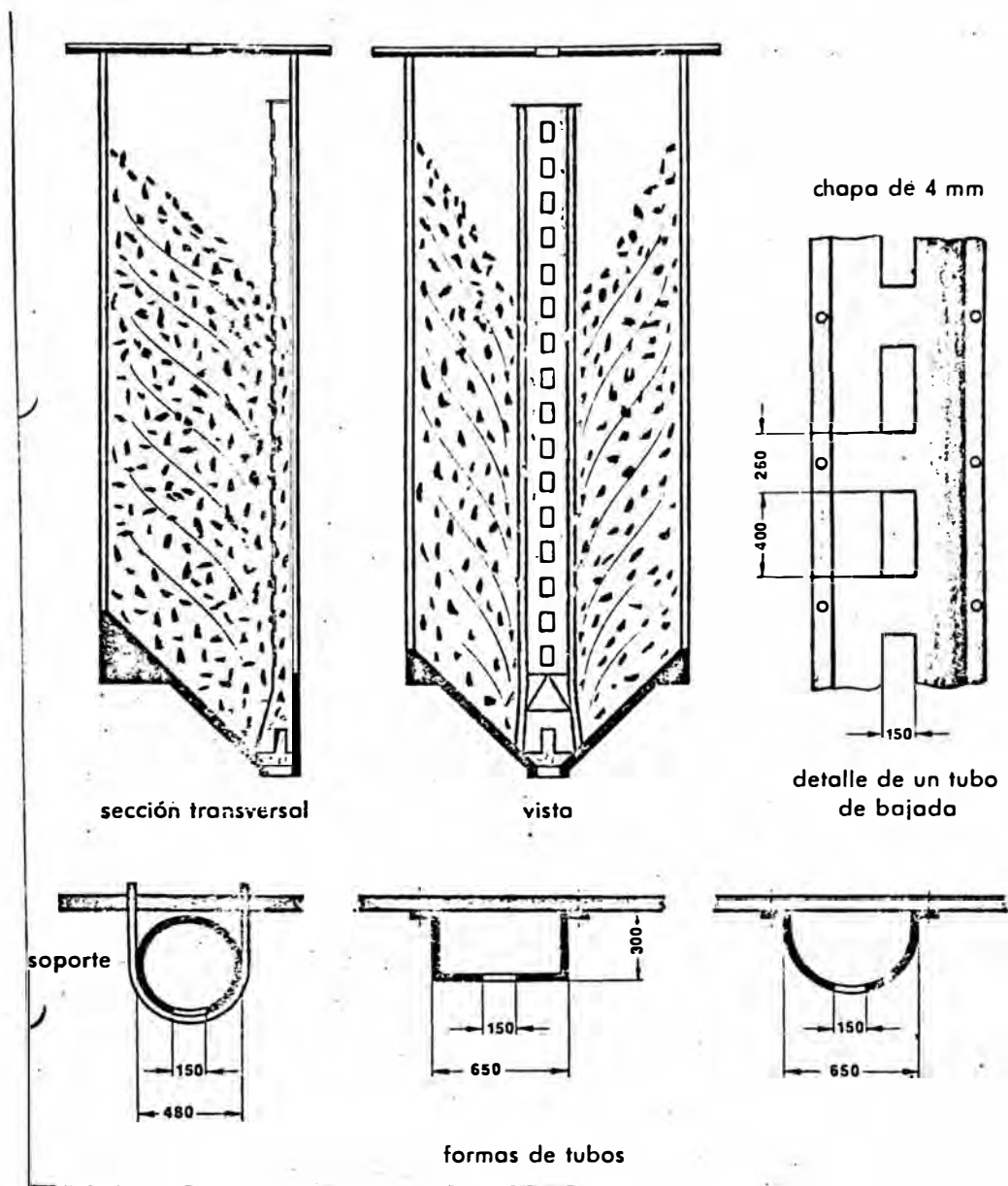
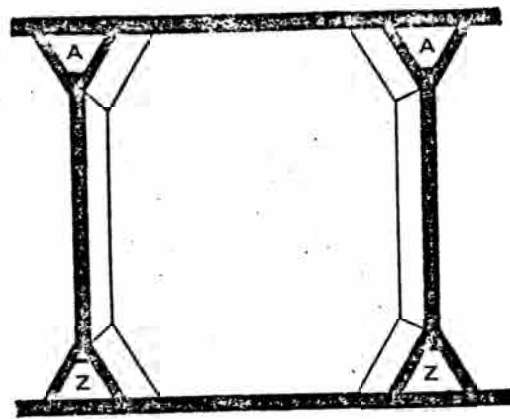
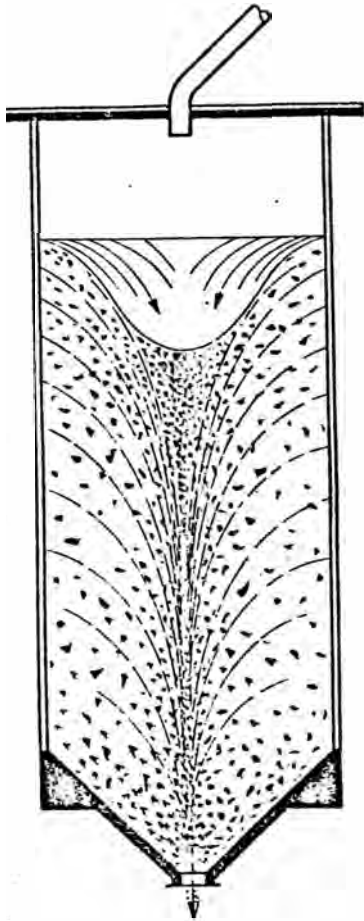


FIGURA 2.4.2.2.9. TUBOS DE BAJADA PARA GRANOS DE CACAO



A - salida del aire  
Z - entrada del aire

FIGURA 2.4.2.2.10. VENTILACION TRANSVERSAL EN UN SILO

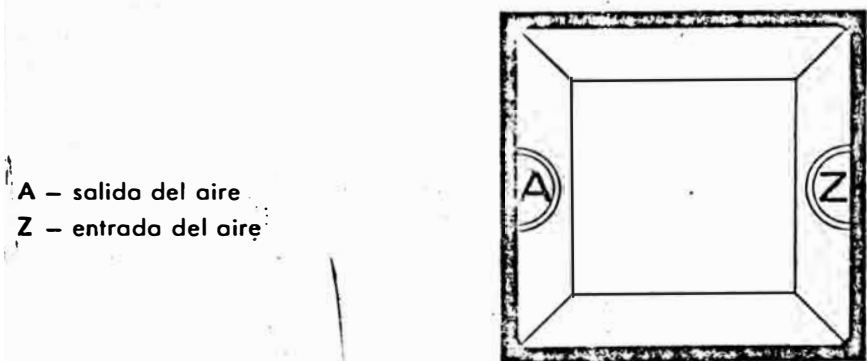
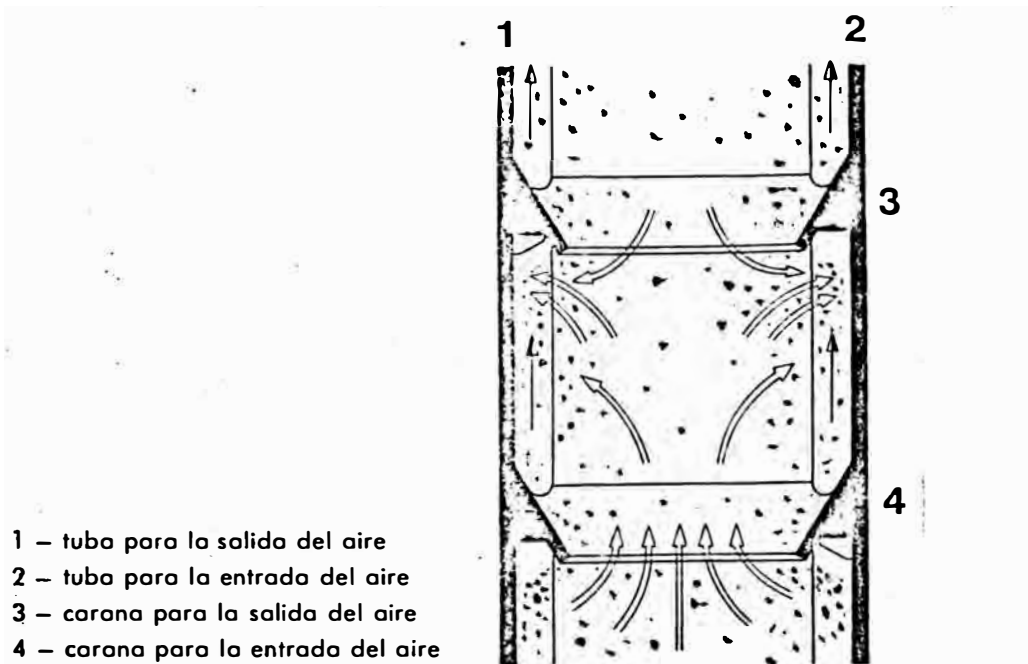


FIGURA 2.4.2.2.11. VENTILACION EN ETAPAS

Al vaciar los silos, hay grandes presiones para ayudar la bajada, de presión se instala tubos - de bajada de acero o cemento que pueden ser circular, rectangular o semicircular como vemos en la figura 2.4.2.2.9.; la mejor de las formas es la semi-circular en acero que resiste muy bien a la presión y que se fija fácilmente a la pared del silo.

Otro punto importante en la construcción del silo es la ventilación, esta se hace en etapas cada 3 a 4 mts., esta ventilación transversal se hace con aletas en las paredes del silo como se ve en la figura 2.4.2.2.10., la presión del ventilador es de 75 a 100 mm. y hace circular 20 - 30  $\text{mt}^3$  de aire/hora por cada  $\text{mt}^3$  del silo. Otro sistema es el de ventilación en etapas pero con circulación más o menos vertical como se ve en la figura 2.4.2.2.11., este sistema es excelente puesto que evita que la humedad relativa no llegue a los 75%.

También hay que tener cuidado con el polvo puesto que este con el aire en una proporción determinada es explosiva (10 g. de polvo en 1  $\text{mt}^3$ ).

Estas son las consideraciones principales para poder diseñar los silos.



## 2.5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Durante los últimos veinte años, se ha venido registrando un aumento en las exportaciones de semielaborados de cacao con respecto a años anteriores. Esto debido fundamentalmente a la tendencia por parte de los países industrializados a importar mantequilla de cacao, pasta de cacao y cocoa en polvo de los países productores, en lugar de efectuar la molienda en sus propios países.

Por su parte el Perú ha incrementado marcadamente su producción de cacao en grano en los últimos años, a partir de 1976. De país importador de grano, ha pasado a ser país exportador. Pese a ello, en el Perú subsiste una manifiesta falta de conocimiento racionalizado y de acceso a la tecnificación por parte de los pequeños y medianos agricultores. El agricultor vende al intermediario el producto generalmente mal preparado, húmedo, mal fermentado y heterogéneo, recibiendo por lo tanto un castigo en el precio de venta. En este sentido, se cree acertado el fomento de cooperativas de pequeños productores de grano a fin de que en conjunto se establezcan las medidas pertinentes a la fijación de un control de calidad, precio y peso oficial interno del cacao que evite la participación de intermediarios.

Muchos de los países productores se han preocupado en establecer entidades especiales para el cacao financiadas en gran parte por los gravámenes impuestos a las exportaciones de cacao. Sería conveniente que el gobierno peruano impulsara un Programa Nacional del Cacao, en el cual se concentrasen las actividades que sobre el cacao realizan varias instituciones y que contando con los medios necesarios planifique, dicte, coordine y ejecute una política de acción adecuada y definida.

El cultivo del cacao es costoso, requiere de un adecuado mantenimiento y de una inversión a largo plazo. Renovar una hectárea de cacao requiere alrededor de US\$ 3,000 y, como el pequeño agricultor está imposibilitado para financiar esta inversión, necesariamente procederá a renovar su cultivo por parcelas para lo cual le será necesario disponer de un crédito a largo plazo y con un período de gracia de cuatro años. Es necesario organizar una asociación que canalice una asistencia técnica y crediticia en forma mancomunada.

Ponemos de manifiesto la necesidad de prestar especial asistencia a las industrias de elaboración de cacao en el Perú. Actualmente existen buenas perspectivas para la venta de semielaborados a Norteamérica, debido a la gran demanda existente por parte de los fabrican

tes de chocolate. Sin embargo, algunos países de Europa Occidental otorgan preferencias arancelarias a sus ex-colonias africanas. Una ayuda inmediata a la industria nacional de semielaborados de cacao consistiría en la reducción y, posiblemente, la eliminación gradual de las actuales barreras arancelarias y de otras barreras que se oponen a la entrada del cacao semielaborado en los mercados de los países desarrollados.

### 3. TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

#### 3.1. ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN A ANALIZAR.

El presente trabajo tiene proyectado localizar la planta de mantequilla de cacao y cocoa en la ciudad de Huancayo. El motivo de esta decisión se hará evidente cuando en los acápite 3.1.1. y 3.1.2. se describan los grandes incentivos y facilidades que ofrece Huancayo como centro industrial. Nuestro propósito ahora es discutir en forma breve las ventajas y desventajas que ofrecerían otras zonas del país.

Un factor clave en la determinación del tamaño de la planta proyectada es el abastecimiento de materia prima, es decir, del grano de cacao. El volumen de semielaborado producido tiene una importancia relativa ya que constituye un porcentaje ínfimo del total mundial estimándose que, en caso de reunir las condiciones de calidad básicas, no será difícil de colocar en el mercado mundial. En el cuadro 29 se muestra la producción de cacao en grano de las cuatro regiones productoras principales del país para el período 1975 - 1979: Jaén - Bagua, Tingo María, Ayacucho y Quillabamba. Otro factor importante es el factor tecnológico. Actualmente, las plantas continuas o semi-continuas de derivados del cacao procesan a partir de 500 Kg./hora de cacao, que corresponde a una planta de tamaño mediano. Las plantas que procesan una cantidad menor son plantas pequeñas que operan con sistemas "batch" o por lotes, y en muchos casos operan con equipos antiguos y con una eficiencia baja debido a tiempos ociosos.

Suponiendo, pues, una producción de 500 Kg./hora durante ocho horas diarias y considerando un promedio de 300 días/año, se tiene un requerimiento de materia prima de 1,200 toneladas/año.

Las alternativas de localización a considerarse podrían ser:

##### a) Localización en zona productora.

Observando el cuadro 29, concluimos de inmediato que el obtener 1,200 toneladas/año de cualquiera de las cuatro zonas productoras principales del país significaría copar prácticamente la totalidad de la producción cacaotera de la zona. Esto no es realista, sobre todo teniendo en cuenta que existe una regular demanda de cacao en grano por parte de la industria nacional. Dada la situación actual, localizar la planta en una zona productora presentaría

las siguientes posibilidades:

- Podría obtenerse unas 600 toneladas/año de cacao en grano de alguna de las zonas sin alterar sustancialmente las relaciones comerciales de dicha zona con los centros de demanda. Esto sería factible en un futuro próximo en vista del crecimiento en la producción que han venido experimentando nuestras principales zonas productoras durante los últimos años. En este caso, se podría instalar a lo sumo una planta pequeña con equipos por lote del orden de los 250 Kg./hora. De hecho, existen pequeñas fábricas de semielaborados de cacao en las zonas productoras, especialmente en Quillabamba. La mayoría de estas fábricas trabajan de manera bastante empírica y su productividad es baja.
- Instalar una planta mediana, tal como la que se tiene proyectada, transportando las 600 toneladas/año restantes de alguna otra zona productora. Desgraciadamente, dichas zonas están bastante distantes entre sí. Con ello se perdería la ventaja de obviar un largo recorrido por parte de los sacos de cacao desde la zona productora hasta la planta y se incurre en gastos de transporte innecesarios.

#### b) Localización de la planta en Lima.

Lima ofrece muchas ventajas en su calidad de capital del país, principal ~~centro~~ centro industrial del Perú y localización geográfica como punto de confluencia de las zonas productoras de cacao. Además cuenta con un excelente puerto que es el Callao. Para quien tenga en mente instalar una planta de semielaborados de cacao con un criterio netamente comercial, Lima es quizás la posibilidad más atractiva. En el presente trabajo no se consideró Lima por los siguientes motivos:

- Se ha tratado de dar a este estudio un enfoque social. Una manera de contribuir al desarrollo del país consiste en descentralizar las industrias, mediante la creación de polos de desarrollo y centros de trabajo en provincias. En este sentido, creemos que un proyecto para instalar una planta de semielaborados de cacao fuera del departamento de Lima y de la provincia constitucional del Callao constituye un aporte a la descentralización.
- En Lima opera ya una planta de semielaborados de cacao para exportación (véase el acápite 2.2.3.).

Como desventaja, habría que mencionar el hecho de que las industrias localizadas en el área de Lima metropolitana no gozan de los incentivos que ofrece el gobierno por descentralización. Estos incentivos se tratarán posteriormente.

Por lo anteriormente expuesto, la planta proyectada deberá captar la producción de al me-

nos dos zonas cacaoteras a fin de abastecerse de materia prima. Huancayo constituye un punto intermedio entre las regiones de Tingo María y Río Apurímac (Ayacucho), desde las cuales se transportaría el cacao en grano. A continuación se proporciona información sobre la ciudad de Huancayo y zonas aledañas.

### 3.1.1. DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA, MATERIA PRIMA Y SERVICIOS.

Huancayo es el mayor centro comercial e industrial del Perú central. Está situado a 3,271 metros sobre el nivel del mar, emplazada en el dilatado valle del Mantaro, dotado de tierras aluvionales fértiles y de un clima templado con lluvias durante los meses de verano. Actualmente cuenta con 130,000 habitantes.

Tiene comunicación con Lima, de la cual dista 298 Km., por medio de la Carretera Central y el Ferrocarril central. Se comunica con Tingo María por carretera vía La Oroya, Cerro de Pasco y Huánuco, siendo la distancia de 499 km., y con Río Apurímac (Ayacucho) por carretera vía Pampas, Huanta y Ayacucho, con un total de 390 Km.

l) La zona de Huancayo tiene como recurso hídrico disponible el río Mantaro, que discurre prácticamente de N. O. a S. E. en formación casi paralela al litoral. El agua empleada para satisfacer los requerimientos agrícolas, energéticos, industriales, mineros y humanos del área se puede clasificar de acuerdo a su procedencia en tres tipos:

- a) Agua superficial de escurrimiento natural proveniente de la cuenta del río Mantaro.
- b) Agua superficial de régimen regulado proveniente de vasos y lagunas embalsadas, localizados en la cuenta del río Mantaro.
- c) Aguas subterráneas provenientes principalmente de núcleos y manantiales ubicados en la cuenta del río Mantaro.

El escurrimiento superficial del río Mantaro, de origen básicamente pluvial, es de régimen irregular y de carácter torrencioso, haciéndose evidente por la marcada diferencia que existe entre sus descargas extremas. El análisis de los registros de descarga de 18 años (1955 - 1972) del río Mantaro, medidos en la estación de aforos La Mejonada - Villena, indica que la descarga máxima registrada ha sido de 1,081 m<sup>3</sup>./seg. y la mínima de 47 m<sup>3</sup>./seg., y la media anual de 171.39 m<sup>3</sup>./seg. equivalente a un volumen medio anual de 5,404'890,000 m<sup>3</sup>. A manera de comparación, diremos que el río Rímac registra, durante la época de lluvias (verano), un caudal medio de 60 m<sup>3</sup>/seg., el cual disminuye hasta 15 m<sup>3</sup>./seg. en los meses de invierno. La creciente demanda de agua para uso energético

ha obligado a regular parte del recurso de escurrimiento superficial del río Mantaro en aproximadamente 22 reservorios, los cuales tienen una capacidad máxima de regulación de 1,176.33 millones de m<sup>3</sup>., siendo el más importante de ellos el reservorio de Upamayo (lago Junín), que cuenta con una capacidad de regulación de 955'000,000 m<sup>3</sup>.

El río Mantaro descarga el 50% de su volumen promedio anual durante los 3 1/2 meses que dura el período de avenidas, el 30% durante los 6 1/2 meses que constituyen el período de estiaje y el 20% restante durante los 2 períodos transicionales que en conjunto tienen una duración de 2 meses.

II) En cuanto a recursos energéticos, Huancayo cuenta con las siguientes fuentes:

- 1 subestación, Huayucachi, alimentada desde la Central del Mantaro. Actualmente, dicha subestación suministra 6,000 KW de carga a Huancayo, pero estaría en condiciones de suministrar hasta 35,000 KW en caso de ser requeridos.
- 2 centrales hidroeléctricas operadas por la Sociedad Industrial de Huancayo que suministran un total de 14,000 KW.

En el cuadro 36 aparece el departamento de Junín, como segundo consumidor de energía eléctrica en el país después de Lima. Junín consumió en 1976 más de 872 millones de KWh, lo cual representó el 11.03% del total nacional.

III) Población económicamente activa (P.E.A.): está definida como aquella parte de la población constituida por todas las personas entre 15 y 64 años que trabajan (ocupadas) o que buscan trabajo (desocupadas). En el año 1975, la provincia de Huancayo tenía una población de 294,077 habitantes de los cuales 203,719 (69.3%) era urbana y 90,358 (30.7%) era rural.

Las proyecciones para la P.E.A. de la provincia de Huancayo son las siguientes:

|        | 1975          | 1980          | 1985           |
|--------|---------------|---------------|----------------|
| Urbana | 53,605        | 61,842        | 71,344         |
| Rural  | 23,619 +      | 27,248 +      | 31,435 +       |
|        | <u>77,224</u> | <u>89,090</u> | <u>102,779</u> |

El ingreso mínimo vital vigente desde julio de 1979 para el ámbito geográfico de la zona de Huancayo es de \$/. 10,140 por mes o un jornal diario de \$/. 338.00.

### 3.1.2. FACILIDADES POR DESCENTRALIZACION.

Varios son los motivos por los cuales escogimos Huancayo; no sólo por transporte o por el hecho de descentralizar el país sino también por la menor tasa de impuestos que se grava a una empresa descentralizada que son los incentivos mayores dentro del plano económico. Hay que tener también en cuenta la creación del Parque Industrial de Huancayo, lo que implica que tenemos una infraestructura de servicios necesarios para poder producir.

Los incentivos tributarios están incluidos en los Decretos Leyes Nos. 21503 y 18977 de los cuales vamos a hacer un pequeño resumen.

**Decreto Ley 21503:** Es sobre las medidas de aplicación del cálculo del impuesto sobre bienes y servicios por ser empresa descentralizada.

Se calcula sobre el valor total de venta del mes el cual se restará un 10% de este saldo, se deduce el impuesto gravado a los insumos del monto resultante es la cantidad sobre la cual hay que pagar o base imponible.

Ese porcentaje del 10%, se aumenta a 20% en los cuatro primeros años, a partir de la iniciación de la producción.

**Decreto Ley 18977:** Este decreto tiene por objeto incentivar la descentralización industrial de lineada en la Ley General de Industrias:

Por importación de bienes de capital el 15% del arancel y en insumos el 37.5% del arancel, puesto que nuestra empresa es de segunda prioridad también tenemos que pagar 4% sobre los fletes de mar.

Se puede reinvertir libre del impuesto a la renta, en un ochenticinco por ciento del saldo de la renta neta. Si no se reinvierte la totalidad, lo que va como participación y dividendos, no pagarán más de un 17% sobre este impuesto.

Quedan exonerados de los impuestos de registro y timbres sobre las acciones, en casos de constitución de sociedades cualquiera que sea su tipo y el del aumento de capital.

Están exonerados del pago del impuesto de alcabala enajenaciones y adicional.

Como se puede apreciar, son muchas las facilidades que se dan para descentralizar el país.



## 4. PROCESO DE PRODUCCION

### 4.1. CARACTERISTICA DE CADA ETAPA

#### 4.1.1. LIMPIEZA

Las pepitas fermentadas puestas en sacos llegan a la fábrica, allí puede almacenarse en diferentes formas (ver 3.4.2.).

Generalmente las pepitas vienen con piedras, vidrios, pedazos de madera puesto que el proceso de fermentación que se hace en las zonas productoras no son del todo cuidadosas.

Estos cuerpos extraños se deben de separar para que no influyan en la calidad del proceso y además, para proteger todo el equipo.

La mayoría de las máquinas de limpieza de las pepitas de cacao trabajan con una combinación de diferentes procesos de separación tales como cepillos, magnetos, tamizador y limpieza neumática.

La secuencia de limpieza de la máquina Carle - Montanari que es la escogida puesto que por condiciones económicas y porque acepta granos de diferentes tamaños, característica de nuestro cacao, pero en la parte técnica son semejantes todas las marcas de las cuales las más notables son: Bauermeister, Biihler, Miag, Jabeg, Sarry.

El proceso de limpieza (ver figura 4.1.1.) es el siguiente: El producto por limpiar se vacía en la tolva (punto 1) donde permanecen los cuerpos extraños de mayor tamaño. Con el transporte neumático se separan los cuerpos extraños pesados y las partes metálicas en el punto 2, con la ayuda de potentes magnetos. Después se llevan las pepitas de cacao a la primera tolva de separación por medio de una fuerte corriente de aire que aleja cuerpos extraños ligeros y polvo. Las pepitas de cacao así como los cuerpos extraños del mismo tamaño y forma, caen a través del tamiz inclinado como se puede ver en el punto 4. Los cuerpos extraños comprendiendo las pepitas unidas en dos o tres llegan al recipiente en el punto 4. Las pepitas de cacao libres de cuerpos extraños se deslizan del separador al canal de salida y se reúne en el punto 5, donde los pedazos de arena, pepitas y cáscara caen en el punto 6 y 7 a través de un tamiz.

- 1 impurezas muy grandes
- 2 materia pesada
- 3 polvo y impurezas ligeras
- 4 impurezas grandes y granos dobles
- 5 granos limpios
- 6 granos quebrados
- 7 arena
- 8 cascarilla pesada y granos huecos
- 9 cascarilla ligera

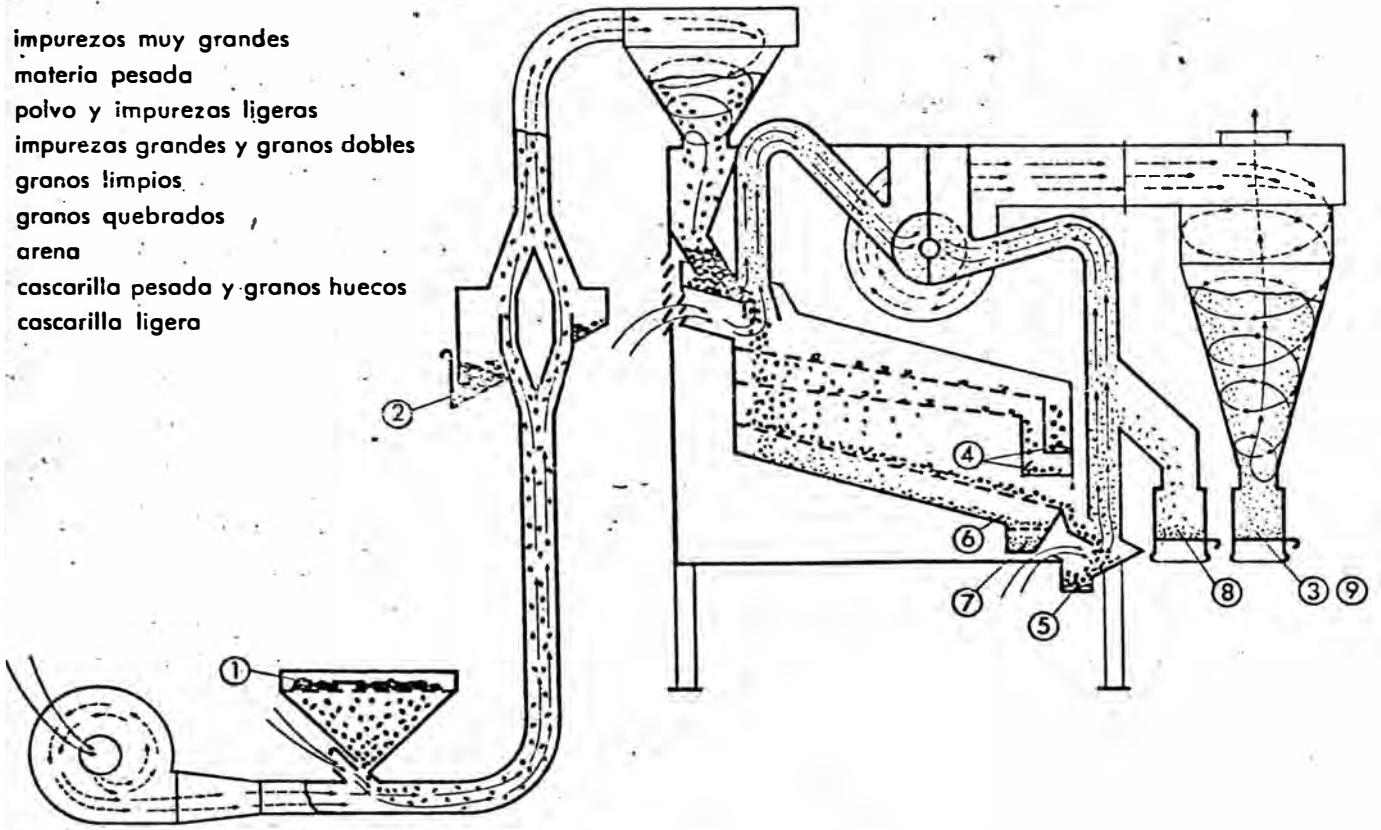


FIGURA 4.1.1.1: MAQUINA DE LIMPIEZA CARLE - MONTANARI

Las cáscaras de cacao ligeras así como las pepitas de cacao endurecidas y el polvo que resulta de la limpieza de las pepitas son alejadas pneumáticamente a través del elevador de escape, donde se produce la separación de las cáscaras de cacao que caen en el recipiente del punto 8; se elevan nuevamente estos elementos en el elevador a través de flotación. Sólo el polvo y las impurezas más livianas llegan al separador de ciclón. Entre los productos finos que caen al piso en el punto 6 se separan las pepitas de cacao quebradas y la arena. Las partes no utilizadas caen en el recipiente de reunión en el punto 7. Antiguamente se acostumbraba a pelar las pepitas de cacao que venían de las máquinas de limpieza sobre fajas transportadoras. La instalación de esta máquina tiene un rendimiento alto.

Para racionalizar la producción, las máquinas deben equiparse con colectores para el cacao y para la cascarilla con balanzas automáticas y contadores para el cacao antes y después de la máquina, de forma que es más fácil determinar la pérdida de cacao. Sólo es necesario determinar de vez en cuando la cantidad de cascarilla que hay en el cacao antes y después de pasar por la máquina. Se puede entonces determinar la pérdida de cacao según la siguiente fórmula:

$$P = 100 - \frac{100y \cdot (100 - V)}{X \cdot (100 - U)}$$

donde:

P = pérdida de cacao en %

y = la cantidad de cacao después de la máquina en Kg.

X = la cantidad de cacao en Kg. antes de la máquina

U = cantidad de cascarilla y gérmenes en % antes de la máquina

V = la cantidad de cascarilla y gérmenes en % después de la máquina

Como vemos en la fórmula anterior esa pérdida de cacao no puede ser muy alta, debe estar en el rango de aproximadamente 15%. Con este método podemos con facilidad controlar las pérdidas en la máquina limpiadora.

#### 4.1.2. TOSTADO DE LAS PEFITAS DE CACAO.

el tostado del cacao tiene como objetivos facilitar la operación siguiente (descascarillado) haciendo que la cáscara se vuelva más quebradiza; y desarrollar propiedades de olor y sabor al realizarse descomposiciones químicas en la estructura de determinados componentes por acción del calor, separándose además algunas materias volátiles y gran parte de la humedad.

Las operaciones de secado, torrefacción y tostado tienen el propósito común de facilitar la separación de la cáscara de la semilla, pero la diferencia entre la operación y otra no está bien definida y continúa siendo materia de opinión individual basada en la experiencia. Puede resultar inconveniente definir los tres conceptos en base únicamente a la temperatura a la cual se llevan a cabo, ya que intervienen también otros parámetros tales como el tamaño y contenido de humedad de las pepitas, la duración del tratamiento, etc.

Generalmente se denomina secado a la separación de la humedad sin que se produzcan cambios químicos en las materias volátiles de la pepita. Este proceso suele ser lento, y su duración será tanto mayor cuanto menor sea la temperatura del tratamiento.

La torrefacción consiste en someter a las pepitas de cacao a un tratamiento más prolongado que el tostado, pero a una temperatura menor. Durante el proceso se producen pequeños cambios en los componentes no volátiles de la semilla, en cuyo interior se alcanzan temperaturas del orden de los 100 °C.

El tostado es una operación que se realiza a temperaturas superiores al secado y a la torrefacción. El objetivo principal del tostado es el de desarrollar un aroma y sabor adecuados, pasando la eliminación de la humedad a un segundo plano. Durante el proceso se realizan una serie de cambios químicos importantes en la pepita, así como cambios en su textura que facilitan el descascarillado. Empleando aire caliente a 140 °C, se han alcanzado temperaturas de 110 °C en el interior de la pepita en un tostado de media hora.

Generalmente, el cacao de calidad superior (aromático) recibe un tostado más suave a fin de impedir que se destruyan sus cualidades aromáticas, aunque el descascarillado se vuelva un tanto más difícil. Es importante que al realizarse el calentamiento, las pepas de cacao sean de tamaño uniforme ya que de otro modo cuando las pepas pequeñas estén tostadas, las grandes estarán crudas y, cuando las pepas grandes estén tostadas, se habrá destruido el aro-

ma de las pequeñas por calentamiento excesivo.

Otros factores que deben tenerse en cuenta son la fermentación del grano y el contenido de humedad del mismo. Un grano bien fermentado facilitará la tostación. Por otra parte, las pepitas con un alto contenido de humedad requieren una mayor cantidad de calor para evaporar el agua.

Las alteraciones químicas debido a la tostación de las pepitas de cacao son menores de lo que generalmente se supone, ya que las temperaturas que se alcanzan en las pepitas no son lo suficientemente altas como para producir cambios esenciales. Experimentos realizados en un tostador de aire caliente Sirocco muestran que para un tostado de 110 - 115 °C, no se produce alteración en el pH de las pepitas ni reducción del contenido de ácidos volátiles en las mismas, aunque sí se produce reducción en el contenido de dichos ácidos en las cáscaras. La tostación no altera el contenido de theobromina ni el de cafeína en las pepitas, ni se ha demostrado que reduzca el contenido de lecitina. La mantequilla de cacao no sufre alteraciones químicas. A altas temperaturas, la cafeína y en pequeñas proporciones la theobromina, pasan de las partes del cacao sin grasa a las partes grasas de las pepitas, lo cual dificultaría su extracción.

Entre los principales cambios podemos señalar pérdidas reducidas de azúcares y de ácidos aminos libres, y alteración en los carbohidratos indicada por la presencia de furfurool libre en las pepitas. Asimismo, cabe mencionar las alteraciones que se producen en los taninos astringentes y que se traducen en una mejora del sabor.

Las pérdidas por tostación se refieren fundamentalmente a pérdidas de agua y materias volátiles tales como el ácido acético, y son función de la temperatura del tostado, la duración del proceso y el tipo de maquinaria empleado. Bajo condiciones similares de trabajo, las pérdidas son mayores en tostadores esféricos que en tostadores cilíndricos. El valor de las pérdidas fluctúa entre 5 y 8%.

Si tomamos como base 100 gr. de pepitas, se tendrán más o menos 15 gr. de cáscara (con un peso de aproximadamente 1.8 gr. de agua) y 85 gr. de semilla (con un peso de aproximadamente 4.25 gr. de agua), con un contenido total de agua de unos 6 gr. (6%). Durante la tostación, las cuatro quintas partes de las pérdidas corresponden a agua evaporada y el resto a la descomposición de materias orgánicas. Luego, si las pérdidas totalizan 5 gr., 4 gr.

corresponderán al agua, con lo cual se ha reducido el contenido final de agua al 2%.

En su conocido libro "Manual of Cocoa Products", el Dr. Fincke propone una línea demarcatoria entre tostado y torrefacción de los granos de cacao que dependerá de si los granos son calentados a más de 100°C durante el tratamiento. Existe otro criterio que fija la temperatura de separación en 119°C, el punto de ebullición normal del ácido acético, con lo cual debería notarse una evaporación considerable de ácido acético durante el proceso. Esto podría determinarse analizando la condensación de gases residuales de la tostadora. Sin embargo, ninguna de estas temperaturas es realmente crítica, ya que no puede observarse ningún cambio repentino durante el tostado, aparte del hecho de que los puntos de ebullición del agua y del ácido acético dependen en gran parte de la concentración de los constituyentes solubles del cacao crudo y que la pérdida de humedad consiste básicamente en una evaporación superficial. Parece poco probable que los líquidos que hierven en el grano de cacao puedan alterar su estructura al extremo de hacerlo reventar. Si esto ocurriera, sería perjudicial ya que la manteca de cacao escaparía de la semilla. Las pérdidas de manteca durante el proceso han sido frecuentemente sobreestimadas. Es cierto que se han producido pérdidas de manteca en un número de tostadores, pero esto se explica por el impacto de las semillas contra el recipiente. En realidad, las pérdidas de manteca que se producen por difusión de la grasa en la cáscara, son muy reducidas y varían entre 0.2 y 0.5%.

Por lo anteriormente expuesto se desprende que, tal como se mencionó en un principio, no están definidos con precisión los parámetros que separan al tostado de la torrefacción. Sin embargo, existen diferencias considerables entre los granos secados a una temperatura relativamente baja y aquellos tostados a temperaturas más altas. Para evaporar la humedad, debe producirse una ventilación adecuada en adición al suministro de calor. Con tostadores de alta temperatura, esto es un asunto sencillo, pero para el secado a bajas temperaturas, la ventilación resultará generalmente insuficiente. El tiempo requerido por la humedad para difundirse desde el interior hasta la superficie del grano variará más o menos de acuerdo con la temperatura y otras condiciones. Por otra parte, si las semillas se exponen a la corriente de aire caliente por un lapso muy prolongado, se afectará el sabor del chocolate producido a partir de ellas. Un procedimiento correcto sería combinar altas temperaturas con menor ventilación y bajas temperaturas con mayor ventilación, pero el método más satisfactorio dependerá del tipo de semilla que se esté tratando en cada caso, y el número de combinaciones posibles es muy grande. En algunos casos, por ejemplo, se ha precalentado

las semillas sin ventilación por medio de un calentador de radiación.

Durante muchos años se ha venido discutiendo sobre si debe preferirse un proceso de torrefacción o uno de tostado. La disputa frecuentemente ha sobrepasado los límites de lo estrictamente técnico y entrado en el plano económico. El empleo de calentadores con agitación (con o sin vacío) ha permitido temperaturas de tostación más bajas. En estos casos, el sabor puede ser controlado con mucha mayor facilidad que cuando se realiza una tostación fuerte, en la cual el calor aplicado por encima de una temperatura crítica puede afectar el sabor de una manera tan rápida y seria. De otro lado, el efecto que tiene la tostación al facilitar el descascarillado y la molienda del grano de cacao es demasiado importante como para prescindir de ella. La norma futura en el procesamiento de la semilla de cacao será pues, probablemente, una tostación moderada, variable en grado y duración de acuerdo con el tipo específico de cacao que se procese.



Además de una división según la duración del proceso de tostado, los procesos de tostación se dividen según la forma en que se entrega el calor en procesos intermitentes y continuos.

En los procesos intermitentes, las pepitas de cacao se calientan en cilindros rotantes, calentados desde fuera con aire caliente o con calentadores a petróleo, pudiéndose en las máquinas modernas aumentar el volumen de aire caliente en el cilindro por medio de ventiladores. En los procesos continuos, el producto se impulsa a través de una corriente de aire caliente, para cuya producción se emplean calentadores a petróleo o vapor a 6 atmósferas.

#### a) Tostadoras de trabajo intermitente.

En la figura 4.1.2.1. se muestra el tostador Sirocco, fabricado por la firma G.W. Barth de Ludwigsburg, Alemania. Las pepitas de cacao crudas se introducen a través del embudo 1 hacia la cámara de tostación esférica 2. El aire caliente se produce con gas 3 ó con un compresor a alta presión 4 y a alta velocidad por medio de un ventilador en constante movimiento. Debajo del embudo 1 se sopla aire caliente a través de una válvula 5. La válvula de escape se encuentra en el punto final de la esfera de tostación. Terminada la tostación, el producto caliente se vacía a través de una abertura del piso hacia un recipiente que tiene el piso perforado (7), enfriándose las pepitas con aire atmosférico que sale luego por el escape 8. Las pepitas de cacao son luego conducidas a las máquinas de molienda. El tostador recibe una carga de 250 kg. y el proceso dura de 10 a 35 minutos según el grado de tostación que se desee.

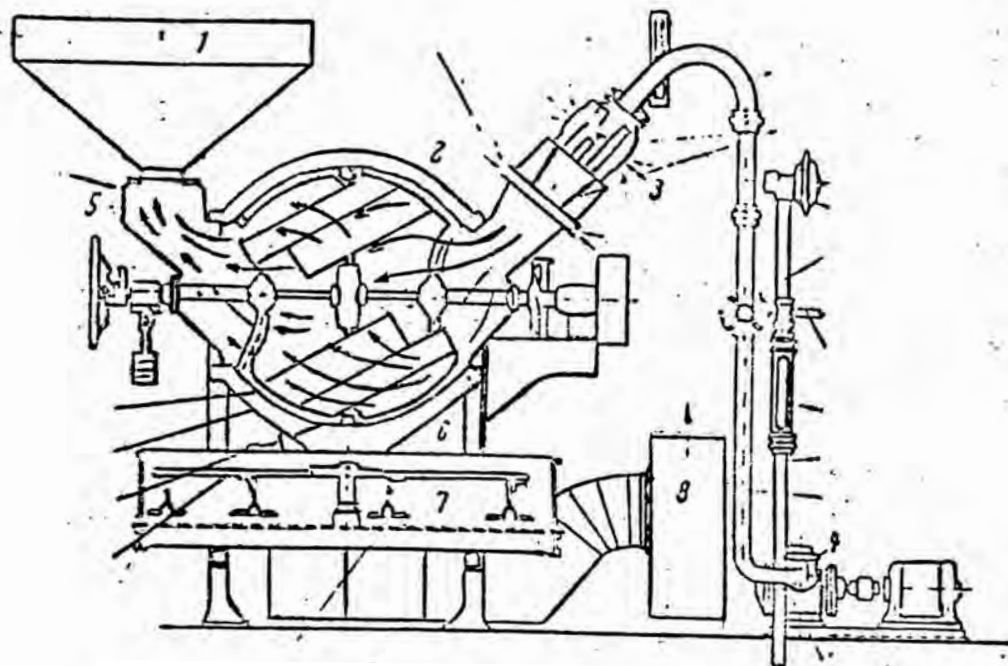


FIGURA 4.1.2.1. TOSTADOR SIROCCO

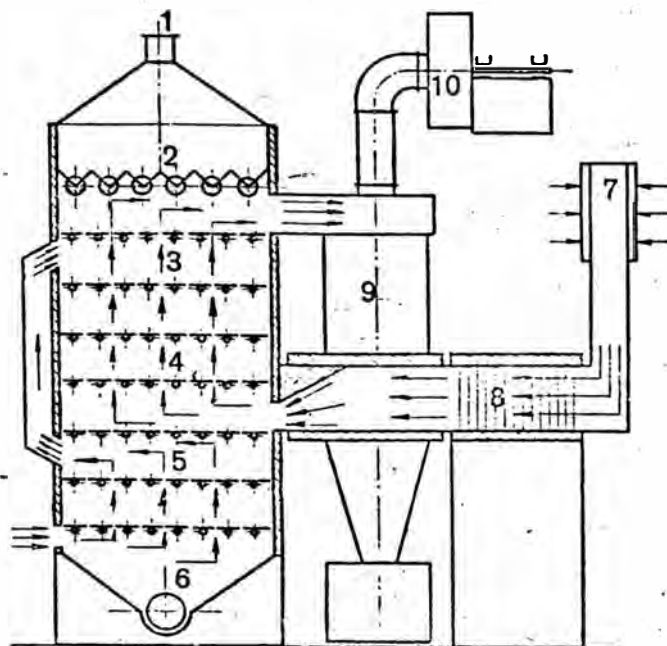


Otra firma constructora de tostadores es la empresa Probat de Ennerich, Alemania, que fabrica tostadores cilíndricos.

#### b) Tostadoras de trabajo continuo.

Son máquinas modernas y se emplean tanto para la torrefacción como para el tostado. Tienen en común el hecho de que las pepitas de cacao corren a través de diversas zonas calientes o frías, siendo calentadas por aire caliente a contracorriente y hasta cierto punto por contacto directo con la superficie caliente. Este tipo de tostadoras posee una gran ventaja sobre las tostadoras continuas y consiste en el hecho de que, al no ser necesario ningún dispositivo para mezclar o revolver las pepitas, las interrupciones por fallas mecánicas son muy raras. El calentamiento se realiza por vapor o se trabaja con calentadores de gas, petróleo o eléctricos.

En la figura 4.1.2.2. se muestra el modo de operación de una tostadora vertical marca Carlo e Montanari. La tolva se alimenta por acción neumática o por medio de un transportador, pasando luego a los rodillos de alimentación. Estos rodillos de alimentación distribuyen uniformemente las pepitas durante el primer precalentamiento e impiden el ingreso al tostador del aire ambiental. Las pepitas caen luego en forma sucesiva por cuatro bandejas siendo precalentadas y tostadas por el aire caliente ascendente. Las bandejas de tostación son unas tablillas perforadas especiales que se abren en forma automática luego de un período predeterminado. Las pepitas caen a la bandeja inferior y al hacerlo son volteadas y mezcladas en forma simultánea. La bandeja inferior de la zona de tostado y la zona de enfriamiento están separadas por una bandeja no perforada. Al inclinarse esta bandeja, el producto cae en la zona de enfriamiento, donde es enfriado mediante las bandejas hasta una temperatura sólo algunos grados superior a la temperatura ambiente por medio de aire. Un transportador evacúa las pepitas de la tostadora. Un intercambiador de calor proporciona el aire caliente para el tostado, y el aire se toma del medio ambiente a través de un filtro. Puede emplearse gas, petróleo o vapor para el calentamiento. Los gases residuales de los quemadores se descargan separadamente. El aire caliente para el tostado, a  $120 - 140^{\circ}\text{C}$ , ingresa a la tostadora justamente por encima de la zona de enfriamiento. El secado inicial en la zona de precalentamiento se efectúa mediante el aire caliente que proviene de la zona de tostado más abajo, conjuntamente con el aire calentado que proviene de la zona de enfriamiento. El efecto de la tostadora es, pues, el de un secado a menos de  $100^{\circ}\text{C}$  seguido de una tostación a una temperatura mayor. Para una tostación ligera, puede regularse una temperatura de  $120^{\circ}\text{C}$  y un tiempo de 3 minutos por cada bandeja. La velocidad de los rodillos de alimentación se fija mediante gráficas análogas a las de la figura 4.1.2.3. que son sumi



- |                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| 1 feeding of the beans | 6 discharge worm conveyor |
| 2 feed rolls           | 7 air filter              |
| 3 pre-heating zone     | 8 heat exchanger          |
| 4 roasting zone        | 9 cyclones                |
| 5 cooling zone         | 10 exhaust fan            |

FIGURA 4.1.2.2. TOSTADOR CARLE - MONTANARI

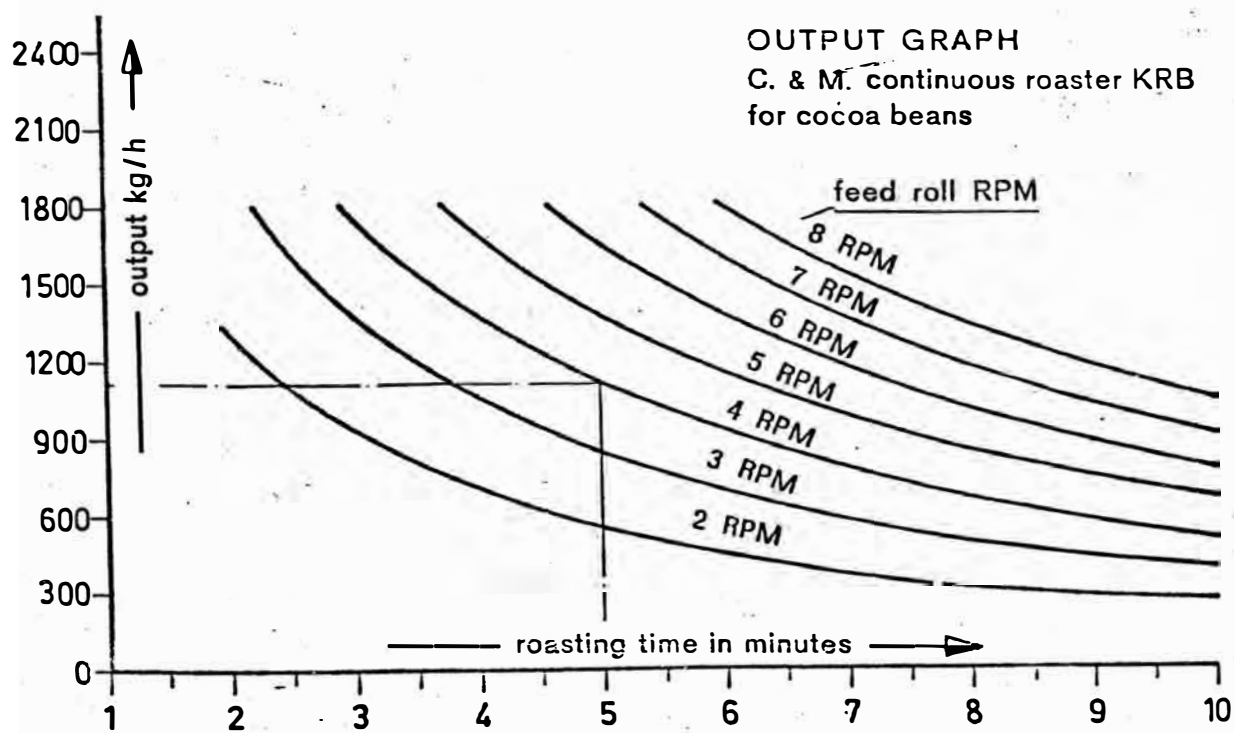


FIGURA 4.1.2.3. GRAFICO PARA TOSTADOR CARLE - MONTANARI

nistradas por el fabricante.

Otros fabricantes de tostadoras continuas son las firmas MIAG de Braunschweig, Probat de Emmerich - Rhein y Buhler, de Uzwil, Suiza.

#### 4.1.3. DESCASCARAMIENTO DE LAS PEPITAS DE CACAO.

Luego de ser enfriadas las pepitas de cacao son transportadas a la descascarilladora, en la cual son desmenuzadas y separadas de las cáscaras y los cotiledores. Luego de la tostación el contenido de cáscaras de las pepitas fluctúa entre el 11 y el 15%, y aproximadamente un 0.9% corresponde a los cotiledores pequeños y duros. Esta separación se hace necesaria ya que la cáscara y los cotiledores tienen escaso valor nutritivo, poca grasa, sabor no muy agradable y calidad inferior comparadas con el núcleo. Sin embargo, no resulta económicamente rentable efectuar una separación completa, por lo cual la mayoría de los países limita el contenido máximo de cáscaras y raíces de la pepita al 2%, siendo el contenido medio de grasa del 55%, el de agua 2% y el de impurezas de la pepita del 2.15%. Una buena separación arroja un contenido de núcleos superior al 99%.



Las instalaciones para descascarillar el grano constan esencialmente de 2 partes: primeramente se muele el grano en quebrantadores y posteriormente se efectúa la separación de la cáscara y los cotiledores. A continuación explicamos cómo se llevan a cabo dichos procesos.

Los pedazos de cacao de tamaño grueso y mediano pueden separarse muy bien mientras que el proceso es más difícil para pedazos finos y mucho más para el polvo. No hay ninguna máquina quebrantadora-limpiadora que funcione sin tamizaje. Como las características del cacao son muy diferentes de acuerdo con su procedencia, es casi imposible construir un quebrantador universal. Además, debe tenerse en cuenta los diferentes tratamientos que ha tenido el cacao: limpieza, tostación o torrefacción, etc. A veces se procesan también granos no secados o tostados, de manera que será necesario utilizar siempre un quebrantador determinado para cada labor, siendo una característica importante su versatilidad.

Algunos tipos de cacao pueden quebrantarse sin tostado o secado, como el cacao Java, que tiene una cáscara frágil y suelta, como la tienen casi todos los cacaos de calidad superior, mientras que el cacao de calidad mediocre o inferior tiene la cáscara dura y pegajosa, y

en algunos casos hay restos de pulpa sobre la cáscara. Los granos grandes pueden quebrarse fácilmente mientras los pequeños, sobre todo los arrugados, presentan dificultades considerables para todos los quebrantadores.

Entre los principales tipos de quebrantadores, podemos mencionar los siguientes:

a) Quebrador de segmentos, mostrado en la figura 4.1.3.1.

Es la más antigua construcción de quebrantadores, que consiste en un cilindro y un segmento dentados. Más tarde se cambiaron los dientes por acanaladuras longitudinales, tal como puede apreciarse en la figura. Para regular la finura de los granos puede ajustarse la distancia entre el cilindro y el segmento, siendo indispensable un alimentador para el buen funcionamiento de la máquina. El efecto del segmento y del cilindro es el de contar y rascar. Este tipo de quebrantador es el más apropiado para granos de cacao de quebrantadura difícil, mientras que debido a la producción de pedazos demasiado finos no conviene para el cacao fácil de quebrantar. Se utiliza hoy en día sólo en máquinas quebrantadoras-limpiadoras de producción pequeña debido a que su construcción no es complicada y a que cuesta poco dinero.

b) Quebrantador de cilindros, el cual se representa en la figura 4.1.3.2.

Sus principales elementos son dos cilindros acanalados que antiguamente se hacían de fundición endurecida y hoy de acero especial. La velocidad diferencial de los cilindros puede regularse, puesto que el cacao de quebrantadura difícil requiere una gran diferencia en las velocidades de rotación de ambos cilindros, mientras que la diferencia puede ser menor para granos que se quiebran fácilmente. Un cilindro puede separarse y el otro quedarse fijo. Los cilindros están montados sobre rodamientos fuertes. El cilindro libre permite cambiar la separación entre los cilindros para obtener pedazos de un tamaño determinado. Con un quebrantador de cilindros debe prestarse atención a la alimentación del cacao: es importante que haya una cantidad determinada sobre los cilindros para asegurarse que el quebrantamiento se efectúe sólo mediante los cilindros y no por medio de un rozamiento de los granos uno sobre otro ya que esto produce un exceso de menudencias y de polvo. También es importante que los cilindros estén montados simétricamente y que las acanaladuras sean lisas, lo cual no representa dificultades a la técnica moderna. Para quebrantar granos de cacao con cascarilla no muy pegajosa, el quebrantador con cilindros de una longitud suficiente es superior a todos los otros sistemas de quebrantadores. Además, los cilindros producen menos polvo y menos menudencias, lo que representa una pérdida menor de cacao puesto que el polvo no permite una separación entre granos y cascarilla. 3)

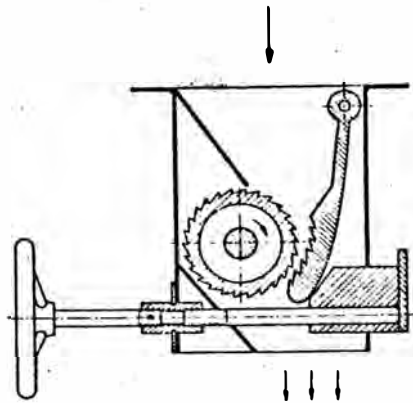


FIGURA 4.1.3.1. QUEBRANTADOR DE SEGMENTOS

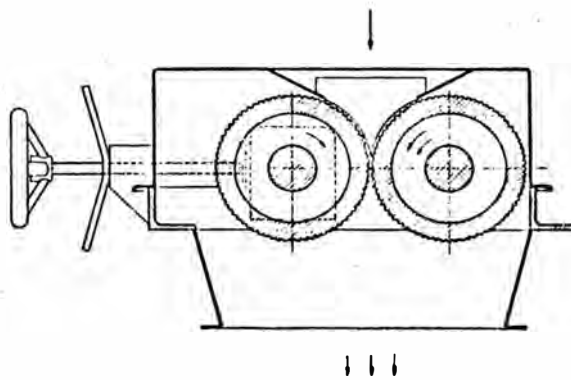


FIGURA 4.1.3.2. QUEBRANTADOR DE CILINDROS

c) Quebrantador de discos .

Este quebrantador se muestra en la figura 4.1.3.3. En lugar de cilindros, está equipado con discos acanalados, semejante a un molino de piedras, es decir, un disco queda sin movimiento mientras que el otro es rotativo. Se puede regular la abertura entre los discos y en construcciones especiales también el número de revoluciones. La alimentación de los granos se hace por una abertura en el centro del disco fijo. Se pueden proveer acanaladuras diferentes para influir sobre el efecto quebrantador. Los granos se mueven en una curva hacia la periferia de los discos. Como el quebrantamiento se hace mediante rozamiento y no mediante presión, hay como resultado una gran cantidad de menudencias y de polvo lo cual resulta sumamente inconveniente .

d) Quebrantador de lanzamiento .

Su construcción se muestra en la figura 4.1.3.4. Hace ya muchos años que se utiliza para liberar de su cáscara el arroz, la avena, etc., habiéndose adaptado también para el caso del cacao. Los hay verticales y horizontales. En el tipo vertical se introducen las pepitas de cacao por un lado, en el tipo horizontal desde arriba hasta el centro de un disco y se revuelven a gran velocidad, chocando contra paredes circulares. Esto tiene la desventaja de que los pedazos no se pueden quitar inmediatamente de la máquina después de liberados de la cáscara, de manera que el choque con otros granos produce un quebrantamiento suplementario no necesario. Como el funcionamiento de los quebrantadores de lanzamiento trae consigo un movimiento del aire, su utilización se hace algo complicada en la industria chocolatería.

e) Quebrantador reflector .

Este tipo de quebrantadores experimenta un gran desgaste. Consiste básicamente en una cámara que sirve también en parte para quebrar el cacao y de un tambor rotativo de velocidad regulable (ver figura 4.1.3.5.). Este tambor es semejante a una esclusa rotatoria con barras longitudinales que deshacen el cacao. También con este quebrantador es importante que la alimentación sea muy constante. El quebrantamiento se hace mediante el choque de las pepitas de cacao sobre las citadas barras y sobre las paredes de la cámara. La liberación de los pedazos de cacao se efectúa por gravedad. La distancia entre las barras y las paredes evita todo rozamiento por parte de los granos de cacao .

f) Quebrantador centrífugo .

Funciona en combinación con un transporte neumático, según la figura 4.1.3.6. Al salir del tubo de transporte los granos chocan contra una placa. Hay sistemas que trabajan con presión o con succión. Como placa de choque sirven discos rotatorios, parrillas con barras

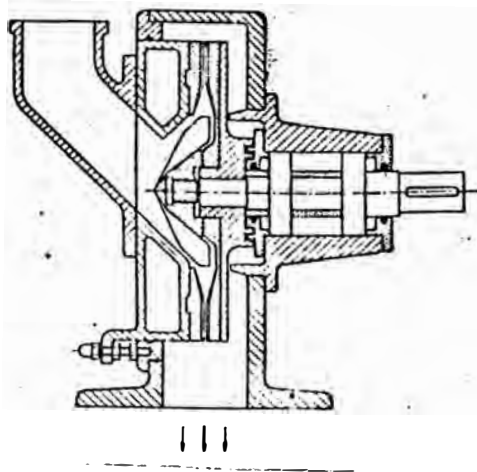


FIGURA 4.1.3.3. QUEBRANTADOR DE DISCOS

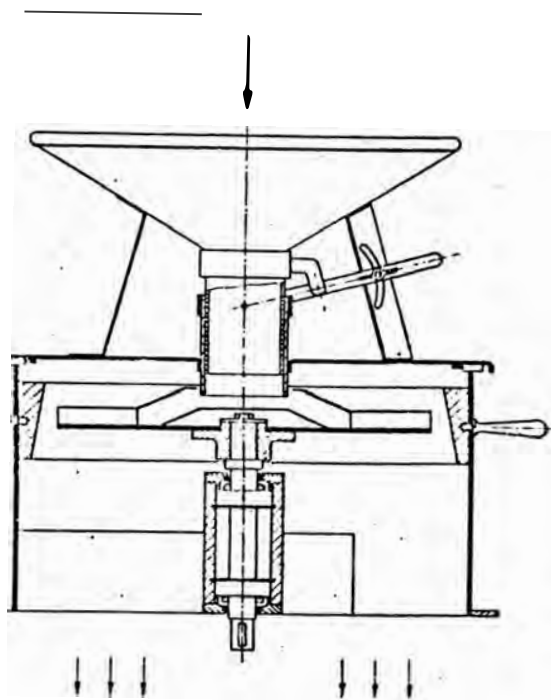


FIGURA 4.1.3.4. QUEBRANTADOR DE LANZAMIENTO



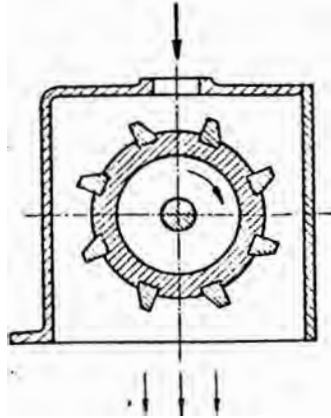


FIGURA 4.1.3.5. QUEBRANTADOR REFLECTOR

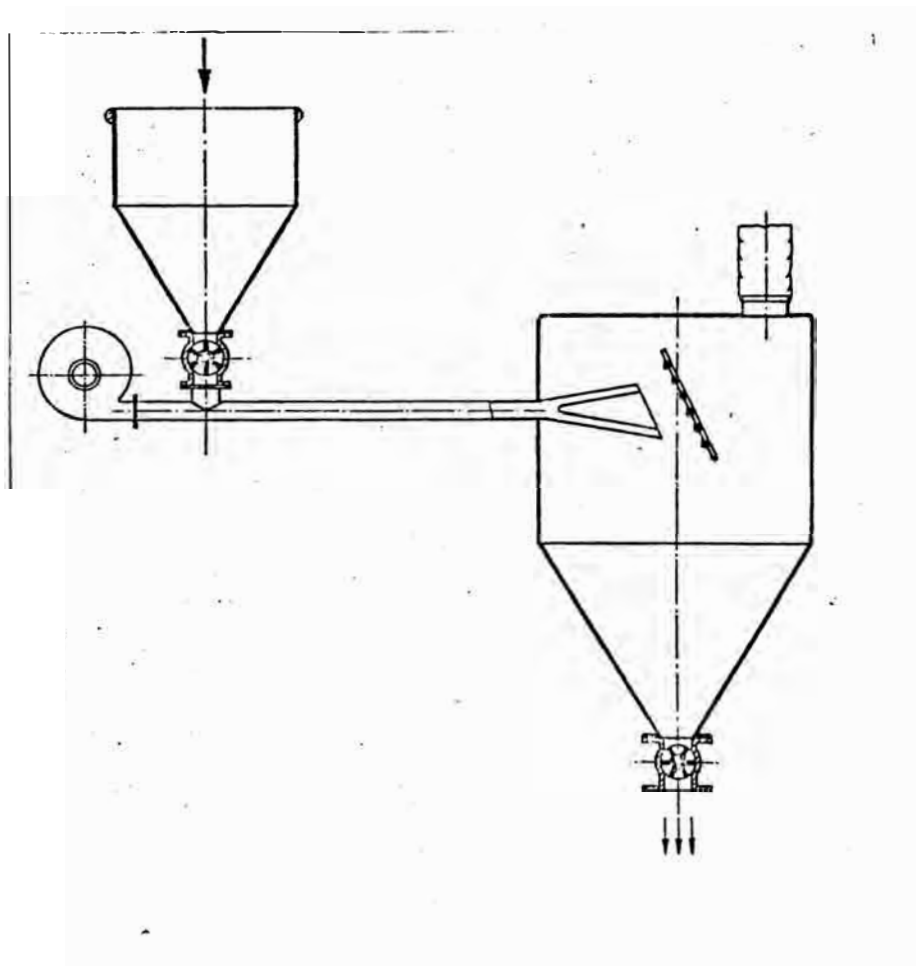


FIGURA 4.1.3.6. QUEBRANTADOR CENTRIFUGO

redondas o rectangulares, y canales circulares o en zigzag. El conjunto consiste en un depósito, una esclusa, un ventilador y una cámara de choque, y el efecto quebrantador dependerá de la forma de las placas de choque. La experiencia indica que tales quebrantadores funcionan correctamente siempre y cuando los granos choquen separadamente sobre la placa pero cuando el volumen de alimentación es mayor, es decir cuando los granos de cacao chocan uno sobre otro, se aumenta la producción de menudencias y de polvo. Los quebrantadores centrífugos se utilizan sobre todo en los E.E. U.U..

Los quebrantadores operan conjuntamente con tamices vibratorios, hacia los cuales se dirigen las pepitas de cacao ya sea por acción neumática o por medio de elevadores, separándose generalmente en los tamices de cuatro a diez tamaños de pepita. A continuación se explica el funcionamiento de un separador de cinco tamaños.

Algunas máquinas quebrantadoras-limpiadoras de cacao hacen una clasificación ascendente, es decir, separan primeramente el cacao fino y luego el grueso. Sin embargo, esto puede provocar algunos inconvenientes que resultan en un funcionamiento inadecuado de la máquina ya que los fragmentos gruesos dejan fragmentos pequeños durante la clasificación, los cuales no llegan a ser clasificados debidamente. En una clasificación descendiente se separan primero los fragmentos gruesos y después los finos, lo cual tiene la ventaja de una menor cantidad de cacao sobre los tamices finos. En el ejemplo propuesto, las cinco clasificaciones se hacen con cinco tamices instalados en cascada en una sola caja (ver la figura 4.1.3.7.). A los dos lados de esta caja están los colectores para el cacao y la cascarilla. Los tamices son accionados por motores y están montados sobre cuatro resortes helicoidales para permitir un movimiento vertical. La limpieza se efectúa mediante un rastrillo que sirve para evitar la obstrucción de los tamices. Los tamices son de tejido metálico, pero también suelen utilizarse placas perforadas.

En algunas máquinas se emplean placas en cascada en las que se separan las fracciones que han pasado los tamices. En otras, tal como la que mostramos, se separan las fracciones que quedan sobre los tamices, al aspirarse la cascarilla que se presenta al extremo de los mismos. La aspiración requiere de poco aire y este aire puede separarse de la cascarilla y del polvo en pequeñas cámaras de expansión. Se requiere, además, un ventilador pequeño. Para aspirar la cascarilla en los tamices se dispone de canales rectangulares con función semejante a un separador densimétrico de tal manera que los fragmentos de cacao que se han arrastrado con el aire vuelven al tamiz. Los canales de aspiración conducen la cascarilla hacia cinco

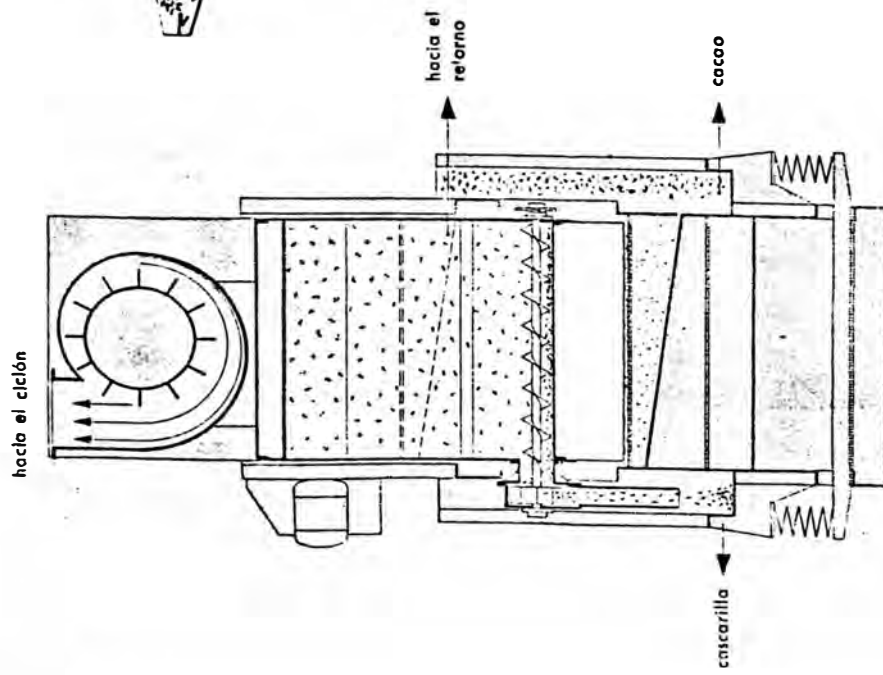
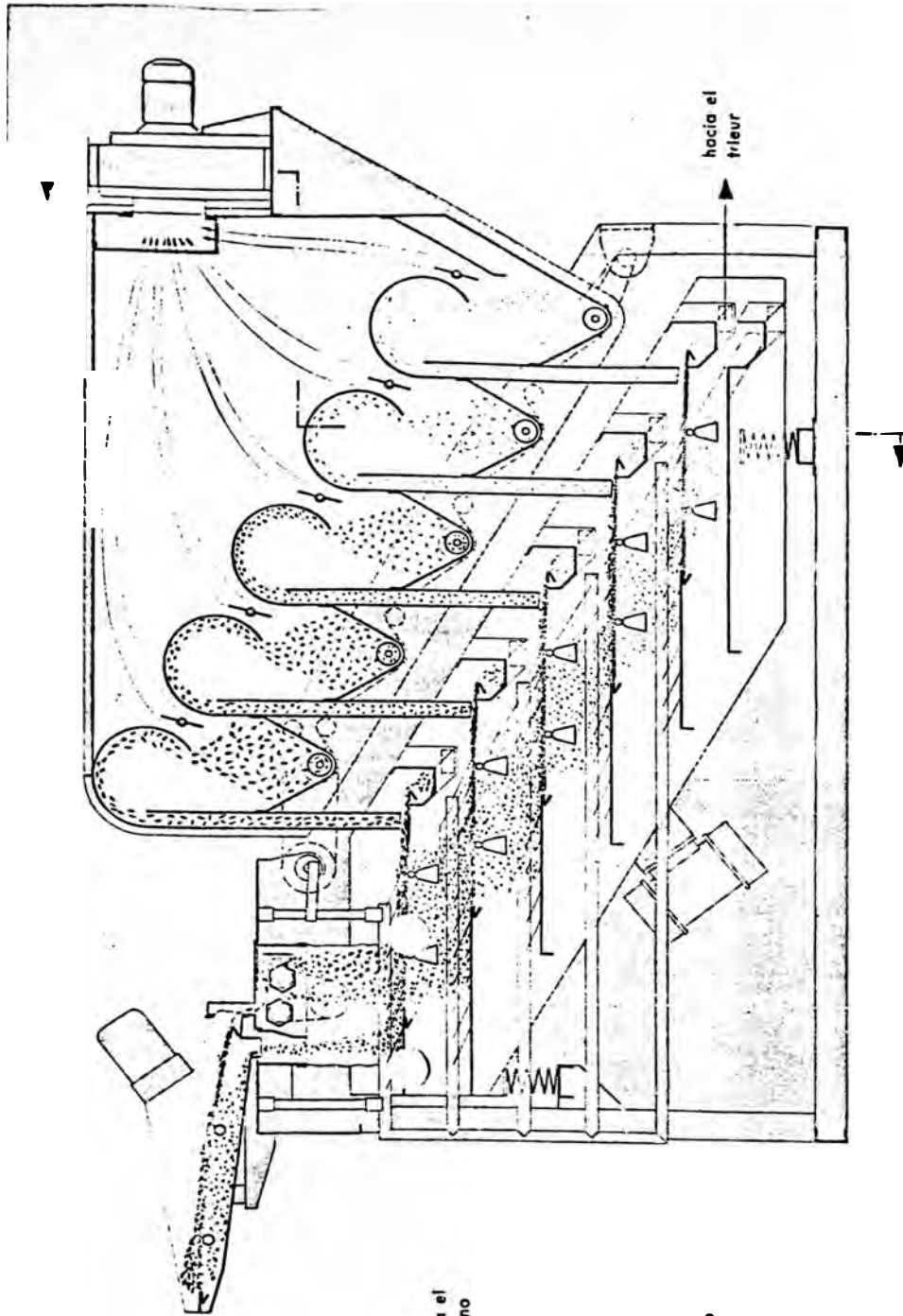


FIGURA 4.1 3.7. DESCASCAR LLADORA

cámaras de expansión que funcionan según el principio de inversión (véase el esquema). †Entre las cámaras de expansión hay válvulas para regular la velocidad del aire en los canales de aspiración, las cuales comunican las cinco cámaras de expansión con la cámara de aspiración a la cual está conectada el ventilador. La cascarilla retenida es evacuada de las cámaras de expansión con pequeñas roscas. Para retener el polvo contenido en el aire que viene de la cámara de aspiración se dispone de un ciclón, el cual puede instalarse al lado de la máquina o a una cierta distancia de la misma. Se recomienda conducir el aire que sale del ciclón a la atmósfera, especialmente en caso de que hayan varias descascarilladoras en la sala. Algunas descascarilladoras poseen un retorno para los granos no quebrantados o insuficientemente quebrantados, pero la ausencia del mismo no es crítica ya que un promedio de 1% de granos no quebrantados aumenta el contenido de cascarilla en sólo 0.13 a 0.16%, dependiendo del porcentaje de cáscaras. Esto quiere decir que se pueden mezclar hasta 6 - 8% de granos enteros con el cacao puro para que su contenido de cascarilla se aumente en sólo 1%.

Las pepitas de cacao, en las cuales están contenidas también los cotiledones, caen por gravedad hacia el separador o trieur que está colocado a un costado de la máquina y que se muestra en la figura 4.1.3.8.

La superficie interior del cilindro tiene dientes entre los cuales permanecen los fragmentos de pepitas de cacao (redondos) pero no los cotiledones de cacao (alargados). Las partículas de cacao tomadas del cilindro son peinadas en el cepillador 3 y seleccionadas.

Para garantizar una separación cuidadosa de los cotiledones, las planchas de clasificación de las máquinas deben mantenerse limpias. La pérdida de cacao con la separación de los cotiledones es pequeña y varía entre 0.05 y 0.2% del peso total de la pepita de cacao completa.

#### 4.1.4. ELABORACION DE LA PASTA DE CACAO: MOLIENDA.

Tanto para la producción de chocolate como para la obtención de cacao en polvo y mantequilla de cacao es necesario moler las pepitas de cacao. Antiguamente, esto se hacía con la ayuda, de monteros, mientras que hoy en día muchas fábricas emplean molinos que siguen el mismo principio.

Como toda la técnica en general, la molienda del cacao se ha perfeccionado rápidamente en

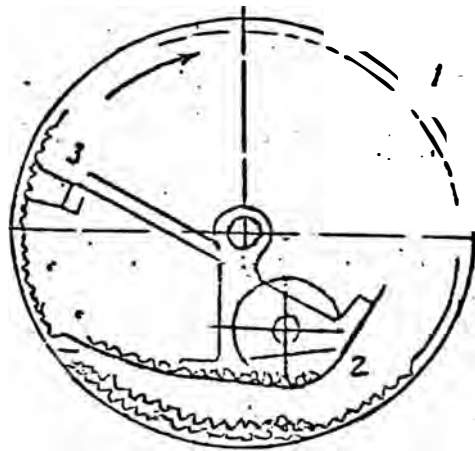


FIGURA 4.1.3.8. DESGERMINADORA

En los últimos años. Mientras que la evolución de las muelas de los aztecas tardó 400 años en llegar al molino triple, el perfeccionamiento de la refinadora moderna de cacao necesitó tan sólo 55 años. Hace sólo 45 años se utilizaban exclusivamente molinos triples con muelas de piedra para moler el cacao, los cuales requerían afilamiento cada tres meses, el rendimiento era relativamente bajo y la fineza obtenida no reunía los requerimientos necesarios. Al exigirse una producción y fineza mayores, se abandonaron las piedras -como ya lo habían hecho los molineros de harina- para dar paso a los molinos de cacao y refinadoras modernas.

El objetivo de la trituration es desmenuzar el tejido celular de la pepita de cacao, separándose la mantequilla de cacao. El contacto producido durante esta operación genera calor, el cual derrite la mantequilla. Esta, en estado líquido, rodea las partes secas de la pepita. El calor generado por fricción debe ser eliminado ya sea con aire o con agua fría.

Es importante que las pepitas de cacao estén limpias de cuerpos extraños tales como arena, partes metálicas, etc., especialmente en el caso de refinadoras de cilindros, que pueden resultar dañados. Asimismo, un buen descascarillado asegura un contenido mínimo de cáscaras de cacao y cotiledones, los cuales poseen un tejido celular más viscoso y una mayor dureza que las pepitas, haciendo más difícil la trituration.

A fin de obtener una pasta de cacao muy fina, el contenido de humedad de la pepita debe ser inferior al 2%. El cacao húmedo es de difícil molienda ya que posee una viscosidad mayor. Además, un secado o una torrefacción favorecen menos la molienda que un tostado fuerte. Estos dos factores son importantes, debido a que en los últimos años el cacao destinado a la producción de chocolate fino generalmente se ha venido tostado menos, para que el mayor contenido de agua mejorase el conchaje.

La alcalización (véase) de la pepita ablanda su tejido y facilita la trituration. Debe secarse la pepita hasta que contenga no más del 2% de humedad, después de la alcalización.

Una vez elaborada la pasta, ésta debe almacenarse en recipientes provistos de paletas o bomba de agitación para evitar que se produzca sedimentación.

Entre los principales tipos de molinos para cacao podemos mencionar los siguientes:

a) Molinos de discos, en los cuales las pepitas de cacao se trituran entre superficies con dientes para elevar el efecto de corte. Los discos de los molinos antiguos eran de piedra natural,

pero tenían el defecto de no ser muy resistentes y de requerir un afilamiento continuo. Para lograr un grado de fineza aceptable se requiere de varias etapas, y los discos de piedra natural no pueden enfriarse. Actualmente, la totalidad de los molinos de disco se construyen de acero o aleaciones de gran resistencia. La trituration se realiza generalmente entre dos discos: uno roton y el otro estaton, y algunos equipos están provistos de discos pre-trituradores contruidos de acero especial. Puede modificarse el grado de fineza del producto alterando la distancia entre los discos. Algunos fabricantes de molinos de discos son la fábrica Forgrove GmbH de Colonia - Gremberg, la Lehmann Chocolate Processing Machinery de Lyndhurst, New Jersey, la F.B. Lehmann de Aalen y la fábrica Fryma de Rheinfelden.

b) Molinos atritores, que son molinos con recipientes de doble pared como se muestra en la figura 4.1.4.1. El producto a ser triturado es movido por brazos batidores, que actúan con efecto vertical sobre el producto, atrayéndolo hacia el centro y elevándolo en forma de espiral en el interior del recipiente. La doble pared permite calentar o enfriar el producto.

Estos molinos tienen gran capacidad y rendimiento, pero su costo es elevado por lo que se recomiendan sólo para los casos en que se desee una trituration muy fina y uniforme. Han sido desarrollados por la firma Union Process Co. de Akron, Ohio, Estados Unidos, y son contruídos bajo licencia por la fábrica Netzsch de Francfort del Meno en Alemania.

c) Molinos de muelas apaleadores: trituran con la ayuda de un roton, compuesto de apaleadores móviles tal como se muestra en la figura 4.1.4.2. La cámara de trituration 2 posee una abertura superior de alimentación; la mitad inferior es el depósito del producto refinado. Las pepitas de cacao son absorbidas con la ayuda de un aparato a través del orificio 1 hasta la cámara 2. Los apaleadores rotantes 3 trituran el producto hasta que sus partículas pueden pasar a través de los orificios 4. El producto triturado cae en el recipiente 6, del cual es conducido con una bomba a la siguiente etapa de elaboración. El grado de refinación se puede variar con la elección de agujeros más o menos pequeños, siendo posible la alimentación neumática.

Este tipo de molino lo construye la firma Buhler de Uzwil, Suiza.

d) Refinadoras de cilindros.

Su forma de trabajo es muy parecida en todas las diferentes máquinas, y se construyen principalmente de 3, 4, 5, 8 y 9 cilindros.

Algunas refinadoras efectúan una mojienda previa del cacao con cilindros estriados, y la re-

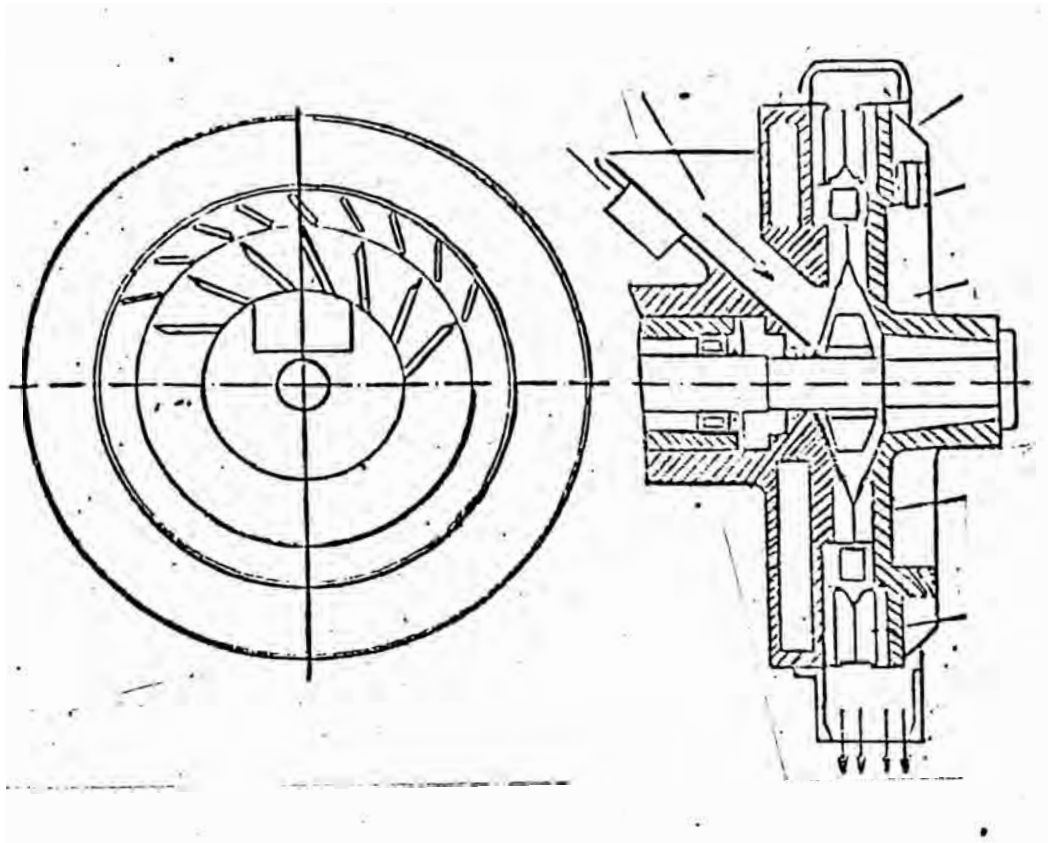


FIGURA 4.1.4.1. MOLINO DE DISCOS



finación final con cilindros lisos que pueden refrigerarse. Así, es posible refinar cacao a una temperatura de sólo 40 - 45 °C. Los cilindros estriados reducen los cotiledones, los pedazos de cáscaras y otros cuerpos extraños, de manera que hay poco desgaste en los cilindros principales. La figura 4.1.4.3. muestra una de estas refinadoras. El cilindro a) debajo de la tolva de entrada es accionado por un motor de dos velocidades, y su velocidad es controlada por el conmutador de la tolva f); si la tolva está llena, el conmutador hace girar el cilindro alimentador con velocidad reducida y la aumenta otra vez cuando el nivel del cacao es bajo. El cacao que pasa por el imán c) viene contado por los cilindros estriados d); entonces es más reducido entre los cilindros lisos e); después cae en la tolva f) que lo alimenta a los cuatro cilindros principales g) que giran con velocidad diferente y donde se hace la refinación definitiva. La regulación de los cilindros principales se hace manualmente o con un sistema hidráulico con manómetros. El cacao refinado es retirado por la lámina h) y cae en el recipiente i) que puede equiparse con agitadores, dependiendo de las características del cacao. El recipiente tiene un dispositivo para acoplar una bomba.

La ventaja más importante de las refinadoras de cilindros es su gran superficie de molienda que hace que el desgaste de los mismos sea reducido. Además, los cilindros pueden refrigerarse para controlar la temperatura del cacao durante su molienda (puede aceptarse una temperatura de 60 - 65 °C sin que ello represente ningún peligro para el cacao). Si se desea elaborar chocolate, la gran superficie de las refinadoras facilita la evaporación de ciertas sustancias volátiles, lo cual aumenta la calidad del chocolate. Otra ventaja de los cilindros es la mejor regularidad granulométrica, la cual no podría obtenerse con los molinos. En las refinadoras, cada partícula de cacao debe pasar por el intersticio constante entre los cilindros, mientras que en los molinos una parte del cacao es atacada más que otra por los elementos del molino.

#### 4.1.5. OBTENCIÓN DE LA MANTEQUILLA DE CACAO: PRENSADO.

La gran mayoría de la manteca de cacao producida industrialmente se fabrica por prensado de la pasta de cacao en prensas de trabajo intermitente. Existen asimismo otros dos métodos de obtención industrial de la manteca de cacao, que son el prensado de las pepitas de cacao en una prensa de caracol o expeller, y la extracción de la manteca por medios químicos. Antes de describir las prensas de trabajo intermitente, haremos referencia a los otros dos métodos mencionados.

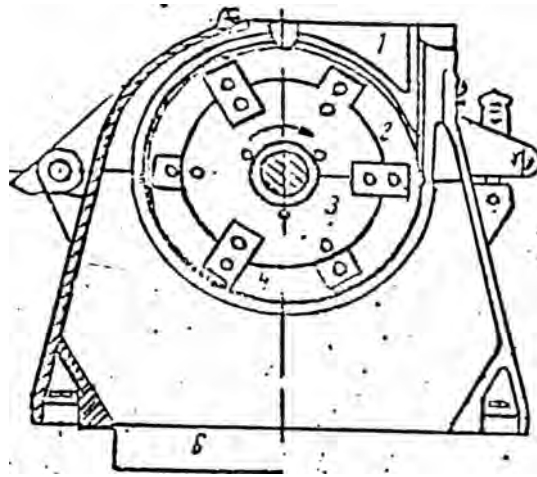


FIGURA 4.1.4.2. MOLINO DE MUELAS

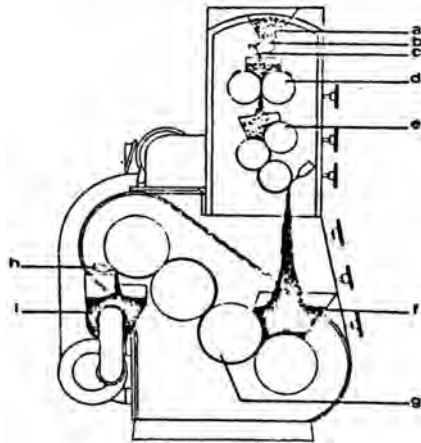


FIGURA 4.1.4.3. REFINADORA DE CILINDROS

Las prensas de caracol son equipos de trabajo continuo y no han pasado de la etapa experimental. Se calientan y humedecen las pepitas sin cáscara y se introducen a la prensa en forma continua. La mantquilla sale a través de un filtro y se recoge en un depósito.

El problema que se presenta en estos equipos consiste en que la presión y temperatura aumentan durante el proceso al reducirse el diámetro y la inclinación de la hélice. Como el contenido de grasa del residuo depende únicamente de la presión, la presión variable determina un contenido de grasa variable en el residuo que resulta muy difícil de controlar. Además, la mantquilla de cacao así producida contiene muchas impurezas, y la transformación del residuo a cacao en polvo tropieza con una serie de dificultades técnicas.

En cuanto a la extracción por medios químicos, diremos que ciertos países tales como Alemania, Italia, Suiza y Austria no permiten este tratamiento, mientras que otros como Francia, Holanda e Inglaterra sí lo hacen. Este procedimiento no se emplea con frecuencia ya que el residuo de extracción queda libre de grasa y por lo tanto no resulta apto para la elaboración de cocoa en polvo, lo cual representa una desventaja desde el punto de vista comercial. La extracción por solventes puede efectuarse a partir de las pepitas de cacao, la masa, torta o cacao en polvo. Como solventes se emplean de preferencia sustancias que disuelvan un mínimo de sustancias no grasas y tengan un punto de ebullición reducido. Generalmente se emplea la bencina de gran pureza y porcentaje reducido de aromáticos. La grasa extraída muchas veces no puede ser designada como mantquilla de cacao ni emplearse en la producción de chocolate, pero puede utilizarse como grasas complementarias para la producción de otros alimentos, y del jabón.

Las prensas de trabajo intermitente pueden ser verticales u horizontales. En las prensas verticales hay varios recipientes uno encima del otro, mientras que en las prensas horizontales los recipientes están uno al lado del otro. Las bases de los recipientes de las prensas verticales sirven como tapa del recipiente inferior, y la mantquilla de cacao se desliza de la plataforma a través de canales en la base de los recipientes. Terminado el prensado, se separan los recipientes y se sacan las tortas. Este tipo de prensa ha entrado virtualmente en desuso ya que requiere mucha mano de obra, su rendimiento es reducido y las tortas de cacao no caen solas después de la abertura de los recipientes.

La figura 4.1.5.1. muestra una prensa horizontal marca "Carle e Montanari". Cabe señalar que los modelos de otros fabricantes siguen básicamente los mismos principios. El proceso pue

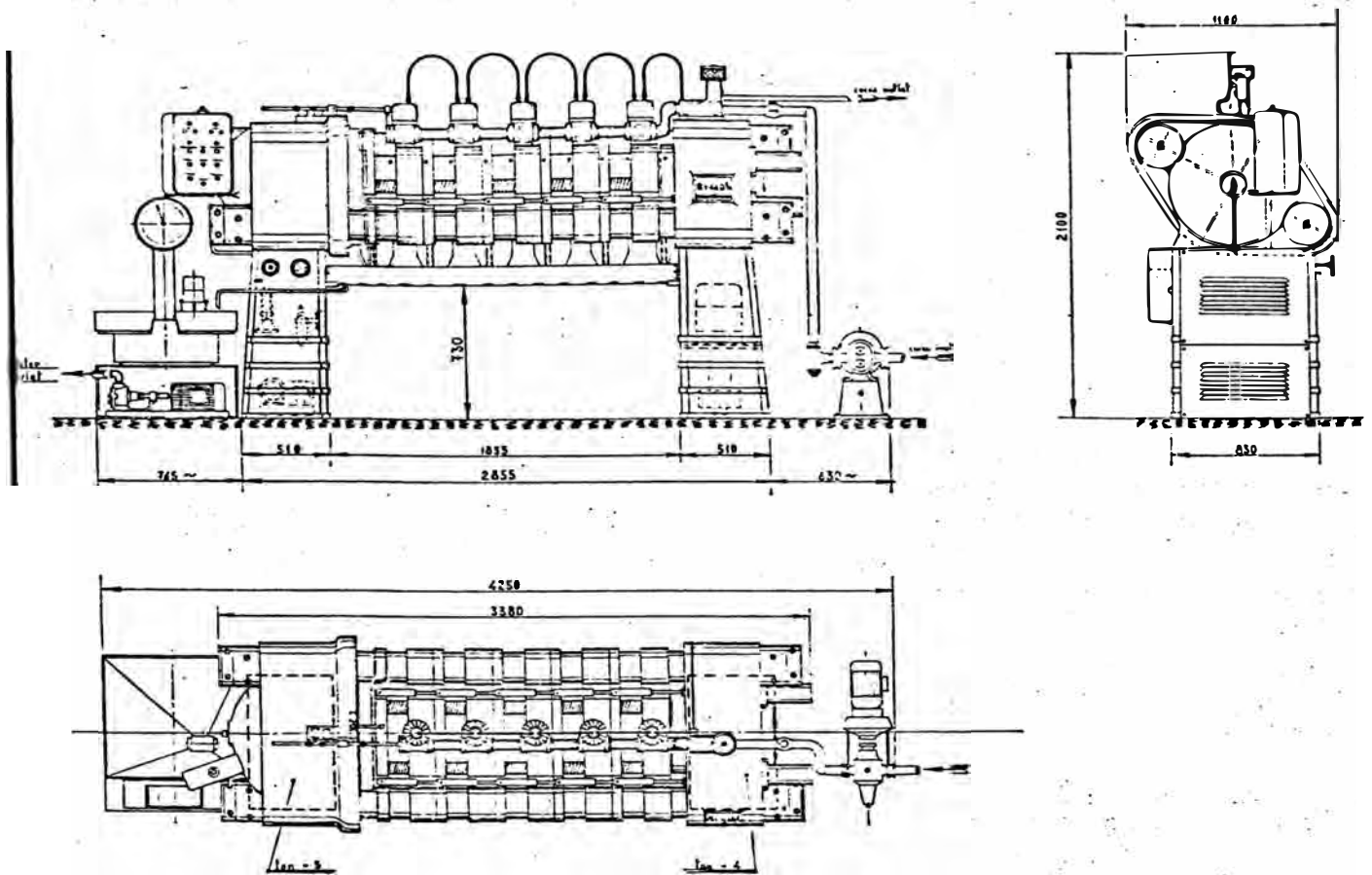


FIGURA 4.1.5.1. PRENSA HORIZONTAL  
CARLE - MONTANARI

de dividirse en tres etapas principales:

a) Carga.

La pasta de cacao se bombea desde un tanque de alimentación provisto de agitadores hasta la prensa por intermedio de una bomba, a una temperatura de 80 - 95 °C. Cada recipiente o vaso está provisto de válvulas de alimentación de mando neumático accionadas por un compresor de aire automático.

Los recipientes son llenados en pocos segundos, tras lo cual se cierran las válvulas de alimentación dejando la máquina lista para el prensado. La bomba mostrada posee cinco recipientes. Otros modelos son de diferentes tamaños y tienen cuatro, seis, ocho, doce, dieciseis, veinte, veintidós y veinticuatro recipientes.

b) Prensado.

Esta es una fase muy importante, ya que para lograr una separación óptima de la manteca, la presión debe elevarse gradualmente hasta llegar al máximo. La presión de trabajo suele oscilar según el modelo entre 350 y 55 Kg./cm<sup>2</sup> con una presión específica sobre el producto de 350 a 1,100 Kg./cm<sup>2</sup>. El proceso se inicia cuando una bomba de presión empuja el líquido de presión hacia el émbolo de la máquina y se cierran las cámaras de presión. La manteca de cacao fluye a través de unos filtros metálicos por efecto de la presión y es recogida en un recipiente provisto de un dispositivo de medición volumétrica o másica. El dispositivo permite controlar la cantidad de manteca que se extrae, deteniendo la bomba de presión al alcanzarse la cantidad establecida de manteca. Esto se verá con mayor amplitud posteriormente.

El tiempo de prensado es función del contenido de grasa que se desea tener en el residuo. Para un residuo con 10 - 12% de grasa pueden necesitarse de 20 a 30 minutos de prensado según el modelo, mientras que para un contenido de grasa en el residuo de 20 - 22% el tiempo oscila entre 10 y 14 minutos, siempre según el modelo. El límite inferior técnico es un contenido de grasa en el residuo del 8%.

c) Descarga.

Es completamente automática y se efectúa por medio de un dispositivo que abre los recipientes una vez terminado el prensado. Las tortas de cacao redondas y duras caen por acción de la gravedad hacia la parte baja de la prensa, donde se puede colocar una faja transportadora o unos carritos para el transporte de las tortas a otras fases de elaboración. El ciclo comienza nuevamente, cerrándose los recipientes y alimentándose los mismos con pasta de cacao.

Existen cuatro factores que son muy importantes en la calidad del cacao pulverizado: el contenido de grasa de la pasta de cacao, la capacidad de la prensa, la cantidad de mantequilla extraída y el contenido de agua del cacao.

El contenido de la grasa de la pasta de cacao se determina en el laboratorio mediante el refractómetro o por extracción (ver pruebas de laboratorio). Esto es necesario debido a que cada lote de cacao tiene un contenido de mantequilla diferente. No pueden evitarse divergencias en los resultados de los análisis, y por lo tanto resulta posible una cierta fluctuación en el porcentaje de mantequilla residual en las tortas, de lo que no puede inculparse a la máquina.

Para fijar la capacidad de la prensa, algunas prensas controlan la alimentación volumétrica de las cámaras mediante un medidor de cantidades instalado en la tubería entre la bomba y la prensa. Los contadores pueden equiparse también con contactos eléctricos a fin de transmitir su medición volumétrica a todos los puntos deseados como por ejemplo el puesto de control de la prensa.

El control exacto de la cantidad de manteca es también muy importante para la calidad del cacao pulverizado. En caso de haberse determinado con precisión el contenido de manteca en la pasta alimentada y el volumen de cacao en las cámaras, se puede utilizar el volumen de mantequilla extraído para determinar la cantidad de mantequilla residual en las tortas. Para ello se controla la mantequilla extraída en una báscula que puede servirse de un interruptor automático en el momento en que se llega a la extracción deseada.

El cuarto factor para la calidad del cacao pulverizado es el contenido de agua en la pasta, que suele variar entre 0.5 y 1.5%. Una mayor cantidad de agua puede estorbar el buen funcionamiento de los equipos. Como la presión es grande, el agua queda en las tortas y generalmente no se tiene en cuenta al calcular la cantidad de mantequilla que debe extraerse.

#### Balance de materia para la mantequilla de cacao.

Hagamos:

B = cantidad de mantequilla a ser extraída, en Kg.

F = capacidad de la prensa, en Kg.

X = contenido de mantequilla en la pasta, en %.

C = 100 - X

$Z$  = contenido de mantequilla en las tortas, en %.

$R$  = peso de las tortas, en Kg.

Del balance de materia global obtenemos:  $F = B + R$

$$\text{de donde} \quad R = F - B \dots (I)$$

Del balance de materia para la mantequilla obtenemos:

$$\frac{FX}{100} = B + \frac{RZ}{100} \dots (II)$$

$$(I) \text{ en } (II): \frac{FX}{100} = B + \frac{(F - B) Z}{100}$$

Pero  $X = 100 - C$  ; luego

$$\frac{F(100 - C)}{100} = B + \frac{FZ}{100} - \frac{BZ}{100}$$

$$\text{Factorizando,} \quad \frac{F(100 - C)}{100} = B \left(1 - \frac{Z}{100}\right) + \frac{FZ}{100}$$

$$\frac{F(100 - C)}{100} - \frac{FZ}{100} = \frac{B(100 - Z)}{100}$$

$$B = \frac{100F - FC - FZ}{(100 - Z)} = \frac{F(100 - Z)}{(100 - Z)} - \frac{FC}{(100 - Z)}$$

$$B = F - \frac{FC}{(100 - Z)} \dots (III)$$

La ecuación (III) expresa la cantidad de mantequilla que debe extraerse en la prensa, dada la capacidad de la prensa, el contenido de mantequilla en la alimentación y el contenido de mantequilla en el residuo.

Por ejemplo, si  $F = 175$  Kg.,  $X = 56.0\%$  y  $Z = 10.5\%$ ,

obtenemos  $C = 100 - 56 = 44$

$$B = 175 - \frac{(175)(44)}{(100 - 10.5)} = 175 - \frac{7,700}{89.5} = 175 - 86.03$$

$B = 88.97$  Kg. de mantequilla a extraerse.

En el cuadro 37 aparece el peso de mantequilla que debe rezumarse de 100 kg. de pasta de cacao para un contenido de mantequilla de 51 - 58%. El contenido de mantequilla residual corresponde a los porcentajes habituales en el comercio. Lógicamente, los valores de la tabla deben multiplicarse por la centésima parte de la prensa. Como fuentes de error podemos mencionar:

1) Variaciones que se deben al peso diferente del cacao líquido. En la fórmula la cantidad

de manteca "F" se pone en Kg., pero en la fábrica la medición del cacao líquido se hace con un tanque de dosificación o con un contador volumétrico, es decir que se mide el volumen. La densidad media de la pasta antes del prensado es de 1.05 gr./cc. Las divergencias pueden ser de  $\pm 0.02$ , según la temperatura y el contenido de mantquilla de la pasta.

2) Errores en la báscula para la mantquilla. Puede aceptarse una discrepancia eventual máxima de 0.05 Kg. en 100 Kg.

3) En la mantquilla extraída hay siempre algunas partículas sólidas de cacao que pasan a través de los filtros al comenzar la extracción. Su porcentaje es generalmente menor de 1%, y depende de la fineza de la pasta, de las aberturas de los filtros y del estado de los mismos. Es sabido que los filtros son menos permeables después de un cierto tiempo de funcionamiento. Estas partículas de cacao sólido se acumulan en el fondo del recipiente de la báscula. Cuando no se retiran regularmente, el peso del recipiente aumenta con cada prensada, de manera que hay menos mantquilla extraída, lo que se traduce en un contenido de mantquilla más alto en las tortas.

Por ejemplo, 0.2% de cacao sólido en la mantquilla extraída hace 0.2 Kg. en 100 Kg. Después de 8 horas con aproximadamente 20 prensadas, esto hace  $20 \times 0.2 = 4$  Kg. Estos 4 Kg. de mantquilla no extraída pueden aumentar el contenido de mantquilla a 15.5% en las tortas que deberían contener sólo 11%.

#### 4.1.6. TRATAMIENTO DEL CACAO CON ALCALIS.

El chocolate, bajo la forma de bebida preparada con polvo de cacao, es popular desde hace muchas generaciones. Su preparación ha sido más bien larga, ya que el cacao tiene la tendencia a aglomerarse y ha adherirse a las paredes del recipiente cuando se mezcla con la leche u otro líquido acuoso. Este comportamiento se debe principalmente a la presencia de un residuo graso (8 - 24%) con un alto punto de fusión, como es la mantquilla de cacao.

En los líquidos calientes, con la fusión de la grasa, el carácter hidrofóbico del cacao se modifica por el calor, de manera que la dispersión se obtiene más fácilmente por medio de agitación moderada.

Estos inconvenientes, que se encuentran en la preparación de la bebida caliente, se ven au



mentados naturalmente si el polvo se diluye en un líquido frío. El producto debe por tanto prepararse en caliente y enfriarse a continuación. En este caso aparece otro defecto del polvo de cacao: la bebida preparada y dejada por algún tiempo tiende a decantarse provocando una transparencia parcial en la parte líquida superior y un sedimento en el fondo del recipiente. El interés en obtener un producto de fácil dispersión se debe a la necesidad de poner a disposición del consumidor, para uso doméstico, un preparado que sea más fácil de usar que el producto tradicional, destinándose para consumos fraccionados y tiempos breves (desayunos, cafeterías, etc.). También la gran difusión de los aparatos de distribución automática ha creado la necesidad de poder disponer de cacao en polvo de fácil dispersión, de manera que se efectúe la preparación instantánea de la bebida.

Durante los últimos años se han estudiado diversas técnicas para tratar de superar estos inconvenientes, es decir para aumentar la capacidad de dispersión del producto e impedir o retrasar la sedimentación, que podemos resumir como sigue:

- 1) La instantaneización, basada en la adición de humedecedores tales como el sorbitol y la lecitina.
- 2) La adición de productos densificadores capaces de prevenir la sedimentación (carragenina, almidón gelatinado) y la gelatinización.
- 3) El tratamiento con álcalis, que se discutirá posteriormente.
- 4) Los tratamientos enzimáticos, recurriendo a enzimas de polimerizantes que mejoren la hidratabilidad de los polvos por medio de una solubilización parcial de los glúcidos complejos. Dos aspectos importantes de este tratamiento, que se encuentra en fase de investigación, son la evolución del color que se consigue y la posibilidad de obtener productos azucarados de solubilidad instantánea.

El tratamiento con álcalis es un procedimiento muy común que se efectúa sobre la pepita de cacao o la pasta de cacao destinadas a la elaboración de cacao en polvo. La operación no se efectúa sobre cacao destinado a la elaboración de chocolate, ya que se podría desnaturar el aroma del mismo. Los objetivos del tratamiento son, además de facilitar la solubilidad del cacao en polvo:

- a) Desarrollo del aroma del cacao. Como el sabor y el aroma del cacao dependen del pH, la alcalización tiene por objeto eliminar una parte de los ácidos y de los taninos, de los agentes de putrefacción y de otras impurezas. Los taninos se modifican parcialmente en dextrosa, reduciéndose su carácter astringente.

b) Obtención de un color oscuro del cacao pulverizado mediante modificación de los taninos. Se intensifica el color rojo del cacao.

Para la alcalización se utiliza casi exclusivamente una solución de carbonato de potasio, aunque a veces se emplea también soluciones de amoníaco, carbonato de amonio, bicarbonato de potasio, carbonato de sodio, bicarbonato de sodio, trifosfato de sodio, hidróxido de calcio, carbonato de calcio así como mezclas de estos elementos o suspensiones acuosas de óxido de magnesio.

La alcalización puede realizarse sobre el cacao en grano, el cacao quebrantado, la pasta de cacao, la torta de cacao o sobre el cacao en polvo.

#### I) Alcalización del grano de cacao.

No se recomienda este procedimiento ya que las cáscaras del cacao absorben gran parte de la solución alcalina mientras que la asimilación de la misma por la pepita resulta incompleta. Otra dificultad adicional resulta del hecho que las pepitas de cacao húmedas no son fáciles de secar.

#### II) Alcalización de las pepitas de cacao.

Generalmente se alcalizan pepitas de cacao ya tostadas. La alcalización de las pepitas y de la pasta de cacao son los tratamientos de uso más frecuente en la industria. A continuación describimos el método recomendado por la firma G.W. Barth de Ludwigsburg, Alemania, para ser empleado en su tostador Tornado modelo 2600.

Se calienta el tambor del Tornado con calefacción exterior e interior hasta una temperatura de 150 °C. Luego se introduce el cacao a la temperatura ambiente con 20% de agua caliente a 80 °C y de 1 a 2% de carbonato de potasio mezclado con el agua, lo que resulta en una temperatura de alcalización de unos 70 °C. El tambor se cierra para efectuar la alcalización que dura de 30 minutos a 1 hora a una temperatura de 70 °C con ventilación mínima. La solución alcalina se introduce a través de un tubo perforado y es rápidamente absorbida por el cacao, que es muy higroscópico. Para secar el cacao después del tratamiento, se intensifica la ventilación y el aire de calefacción se hace circular a través del tambor. Para el secado se requiere de 30 minutos a 1 hora dependiendo de la cantidad de líquido a ser evaporado, esto es media hora para un 10% de líquido y una hora para un 20%. La temperatura de secado es de aproximadamente 110 a 120 °C. Después de reducido el contenido de agua del cacao a 1 - 1.5%, el cacao tratado se enfría sobre un cedazo circular a través del cual circula aire de refrigeración.

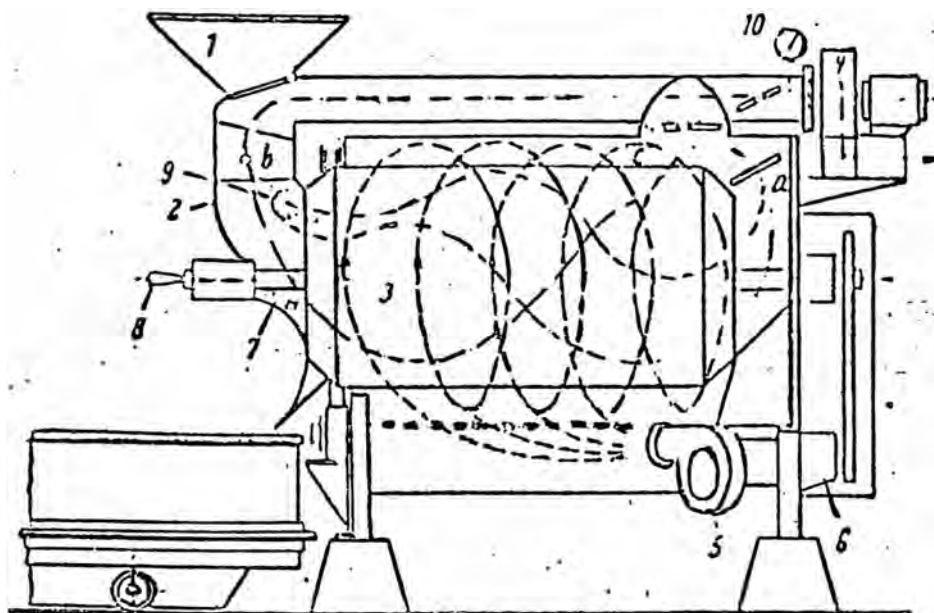


FIGURA 4.1.6.1. TOSTADOR TORNADO (G.W. BARTH)

- |   |                        |    |                                 |
|---|------------------------|----|---------------------------------|
| 1 | Embudo de alimentación | 6  | Motor eléctrico                 |
| 2 | Suspensión inicial     | 7  | Salida del elemento alcalino    |
| 3 | Cilindro de tostado    | 8  | Instrumento para tomar análisis |
| 4 | Escape                 | 9  | Termómetro                      |
| 5 | Quemador               | 10 | Indicador para el aire caliente |
- a, b, c Palancas para regular la temperatura

La alcalización y el tostado en el Tornado pueden controlarse automáticamente mediante fichas perforadas para obtener una continuidad constante.

### III) Alcalización de la pasta de cacao.

Para la alcalización del cacao líquido se emplea una máquina mezcladora-amasadora. La pasta de cacao se calienta hasta una temperatura de 80 a 90 °C y se le rocía la solución alcalina también caliente. La cantidad de solución a emplearse así como su concentración pueden variar de acuerdo al proceso que se emplee, pero podría emplearse una cantidad de solución equivalente a la décima parte del peso de la pasta a tratarse y, en el caso del cacao muy ácido, se puede aumentar la concentración de la solución alcalina hasta el 2%. El tratamiento termina después de 30 a 40 minutos.

Hoy en día se renunciado a la alcalización en vacío, ya que tal vacío puede reducir el aroma del cacao. Puede evitarse una alcalización excesiva con la adición de una solución de ácido cítrico, ácido acético o ácido tartárico.

La evaporación del agua puede llevarse a cabo a una temperatura de 70 - 80 °C hasta que el contenido de humedad sea menor de 1.5%. Hacemos hincapié nuevamente en el hecho de que los parámetros de tiempo, temperatura, concentración de la solución alcalina, etc. son muy variables de acuerdo con cada fabricante, y muchos tratamientos están protegidos por patentes. Como un ejemplo para los tres modos de alcalizar cacao vistos hasta ahora (cacao en grano, pepitas de cacao y pasta de cacao), ofreceremos un cuadro resumen de los mismos propuesto por la firma alemana Hermann Bauermeister GmbH.

|                                  | Cacao en grano                | Cacao quebrantado                    | Pasta de cacao   |
|----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|--|
| Mezcla                           | 60% Accra<br>40% Bahía        | 60% Accra<br>40% Bahía               | 60% Accra<br>30% Trinidad<br>10% Bahía                                       |
| Máquinaria                       | Mezclador                     | Tostador calentado a 150 °C (Tornab) | Amasadora  |
| Temperatura de alcalización, °C  | 50                            | 70                                   | 90   |
| Tiempo de la alcalización, horas | 3                             | 1/2 - 1                              | 7 - 8  |
| % de agua                        | 10                            | 10 - 20                              | 3  |
| Temp. del agua °C                | 50                            | 80                                   | 90   |
| Agente de alcalización           | Carbonato de amonio + alcohol | Carbonato de potasio                 | Carbonato de potasio   |
| Adición (%)                      | 1                             | 1 - 2                                | 1  |
| Temp. de evaporación en °C       | 55                            | 110 - 120                            | 90   |
| Tiempo de evaporación, horas     | 24                            | 1/2 - 1                              | Incluido en el período de alcalización                                       |
| Recipiente de evaporación        | Secador                       | Tambor del tostador                  | Amasadora  |
| Agente de neutralización         | ---                           | ---                                  | Acido tartárico  |
| Adición                          | ---                           | ---                                  | 0.05   |
| NOTA                             | ---                           | ---                                  | Disuelto en 0.025% de agua a 100 °C y añadido una hora antes de la descarga. |

#### IV) Alcalización de torta de cacao y cacao en polvo.

La alcalización de la torta de cacao y del cacao en polvo se realiza raramente y se hace pa

ra evitar una desnaturalización de la mantequilla. Para la alcalización de la torta se utiliza una mezcladora-amasadora con inyector para la distribución del líquido. En este caso la trituration posterior se ve dificultada.

Para alcalizar el cacao en polvo, se emplea asimismo la mezcladora-amasadora. Sin embargo, el procedimiento resulta costoso ya que se debe evaporar el agua añadida, que puede ser hasta el 50%, hasta reducir el porcentaje de agua del cacao en polvo hasta un 4 - 5%. Además, se debe efectuar una segunda molienda después de la alcalización. Como contrapartida, diremos que la alcalización del cacao ofrece la seguridad de obtener un polvo de cacao de color oscuro. Este resultado se obtiene asimismo tratando el cacao en polvo con agua. El polvo de 99.5% menor de 75 micrones y con un contenido de manteca del 11% puede, por ejemplo, oscurecer su colonación de 4 ng/a 4 ni según el sistema de W. Oswald, en el cual el número (4) indica el color de tinta, la primera letra (n) da el volumen de blanco y la segunda letra (g) el volumen de negro. En el ejemplo citado, el cambio de 4ng a 4ni equivale a un aumento del negro de 2 puntos. Sin embargo, subsisten las polémicas sobre la conveniencia de una colonación oscura en el cacao en polvo. Sea como fuere, el oscurecimiento tiene lugar al efectuarse la evaporación del agua.

Otra posibilidad es la de calentar el cacao pulverizado durante 1/2 a 1 hora entre 50 y 90 °C en la mezcladora-amasadora e introducir vapor que sirve para un contacto intensivo del cacao en polvo con el oxígeno del aire, lo cual provoca el oscurecimiento del polvo. La duración y temperatura del tratamiento dependen del oscurecimiento deseado. Después se debe secar el cacao y molerlo. También puede emplearse vapor de una disolución amoniacal.

#### 4.1.7. TRATAMIENTO DE LA MANTEQUILLA DE CACAO.

##### 4.1.7.1. IMPUREZAS.

La mantequilla de cacao que se obtiene de las prensas es generalmente manchada y de color pardo, especialmente al comenzar el prensado. Esto se debe a que siempre hay algunas partículas sólidas de cacao que pasan a través de los filtros. Si la mantequilla de cacao ha de ser vendida como tal, generalmente se le aclara por sedimentación o filtración con ayuda de separadores, lográndose así su completa limpieza. Son muy empleados los filtros prensa, aunque a veces se emplean otros dispositivos de filtración tales como filtros de presión. No suele ser ne-

es necesaria la adición de medios de acción filtrante pero, en caso de emplearse, éstos no deben desteñir la grasa ni alterarla químicamente. En muchos países sólo se permite una separación me-  
cánica de las impurezas.

#### 4.1.7.2. DESODORIZACION.

Generalmente la desodorización del aceite y de la grasa se hace en aire muy enrarecido, ha-  
ciendo circular vapor del agua dentro de la manteca para eliminar el sabor desagradable y  
una parte de los ácidos mediante destilación. Con aceites y grasas normales, la desodori-  
zación se hace con una temperatura entre 190 y 210 °C. Para aceites de desodorización difícil  
como por ejemplo el de soya, se puede aumentar la temperatura hasta 240 - 245 °C sin que se  
produzca un cambio en las características del aceite. Sin embargo, dicha temperatura resulta  
excesiva para la manteca de cacao.

Una ventaja natural de la manteca de cacao es su gran contenido de antioxidantes que impi-  
den una descomposición, de manera que los productos elaborados con manteca de cacao pue-  
den conservarse por mucho tiempo sin que se vuelvan rancios. Pero estos antioxidantes, como  
por ejemplo tocoferoles y probablemente también polifenoles, tienen en gran parte un punto de  
ebullición que es muy cercano al de la sustancia estorbante para el sabor y de los ácidos grasos  
libres, de manera que una desodorización excesiva de la manteca de cacao puede reducir  
la conservación de la misma.

A los aceites que se utilizan para la producción de margarina se les exige un olor y un sabor  
completamente neutros. Como esto no es indispensable para la manteca de cacao desodori-  
zada, se puede obtener una desodorización suficiente con un buen enrarecimiento del aire con  
una temperatura inferior a 140 - 150 °C, que deja una cantidad suficiente de antioxidantes na-  
turales dentro de la manteca.

Un factor importante es el tiempo durante el cual la manteca permanece dentro de la máqui-  
na desodorizadora. Cuando el proceso se efectúa en una máquina que rarifica el aire en forma  
discontinua, un tiempo de 1 - 2 horas suele ser suficiente. Sin embargo, hoy en día se prefie-  
ren equipos de funcionamiento continuo o semicontinuo.

Es también muy importante la calidad del vapor que circula a través de la manteca. El va-  
por no debe contener nada de oxígeno, ya que cada molécula de oxígeno dentro del vapor pro-

duce nuevas sustancias olorosas en la mantequilla. Además, el vapor debe estar absolutamente libre de sal. Por lo general, el vapor que proviene de las calderas de la fábrica no es apropiado. Por ello, el vapor en circulación se debe producir en una caldera individual, a partir de agua sin sal o destilada. Dicha caldera puede calentarse muy bien con el vapor normal de la fábrica.

Como el vapor no debe tener absolutamente nada de oxígeno, es necesario asegurar que el oxígeno del medio ambiente no entre en contacto con la mantequilla caliente. Esto se puede hacer con un sistema completamente hermético, o con una construcción especial del desodorizador que impida un contacto del oxígeno que eventualmente pueda penetrar dentro de la cámara con la mantequilla líquida caliente.

Generalmente se trabaja con un vacío parcial de 4 - 5 mm. de Hg, con vapor como generador de vacío. La capacidad de la mantequilla de cacao depende también del material con el cual se ponga en contacto la mantequilla caliente. Para ello es apropiado sólo un acero de calidad superior o níquel puro, ya que todos los demás metales ceden iones metálicos a la mantequilla caliente, obteniéndose un resultado desfavorable para el sabor y la conservación de la mantequilla desodorizada.

En la máquina mostrada en la figura 4.1.7.1., que es muy utilizada en todo el mundo para desodorizar mantequilla de cacao, sólo las partes en contacto con la mantequilla caliente son de acero de alta calidad, mientras los otros elementos del sistema hermético son de hierro.

Dependiendo de la producción que se desee obtener, la cámara tiene una o más placas de acero de alta calidad. Estas placas se llaman bandejas o "trays" y sirven para retener la mantequilla de cacao. El aire dentro de la cámara es rarificado mediante un compresor de vapor (3) con condensador atmosférico (4) y escape para el gas que no puede condensarse a una presión de 4 - 5 mm. de Hg.

La figura 4.1.7.1. muestra un conjunto con capacidad para 20 toneladas diarias, en el cual el desodorizador tiene dos bandejas. La mantequilla que viene del depósito de dosificación automático (5) va a la bandeja superior para calentarse con el vapor de circulación, mediante serpentines, a la temperatura de desodorización. Cuando se llega a la temperatura necesaria, una válvula automática interrumpe el flujo de vapor para que pueda efectuarse la desodorización. La válvula automática (5) hace caer la mantequilla a la segunda bandeja, en la cual se le adi



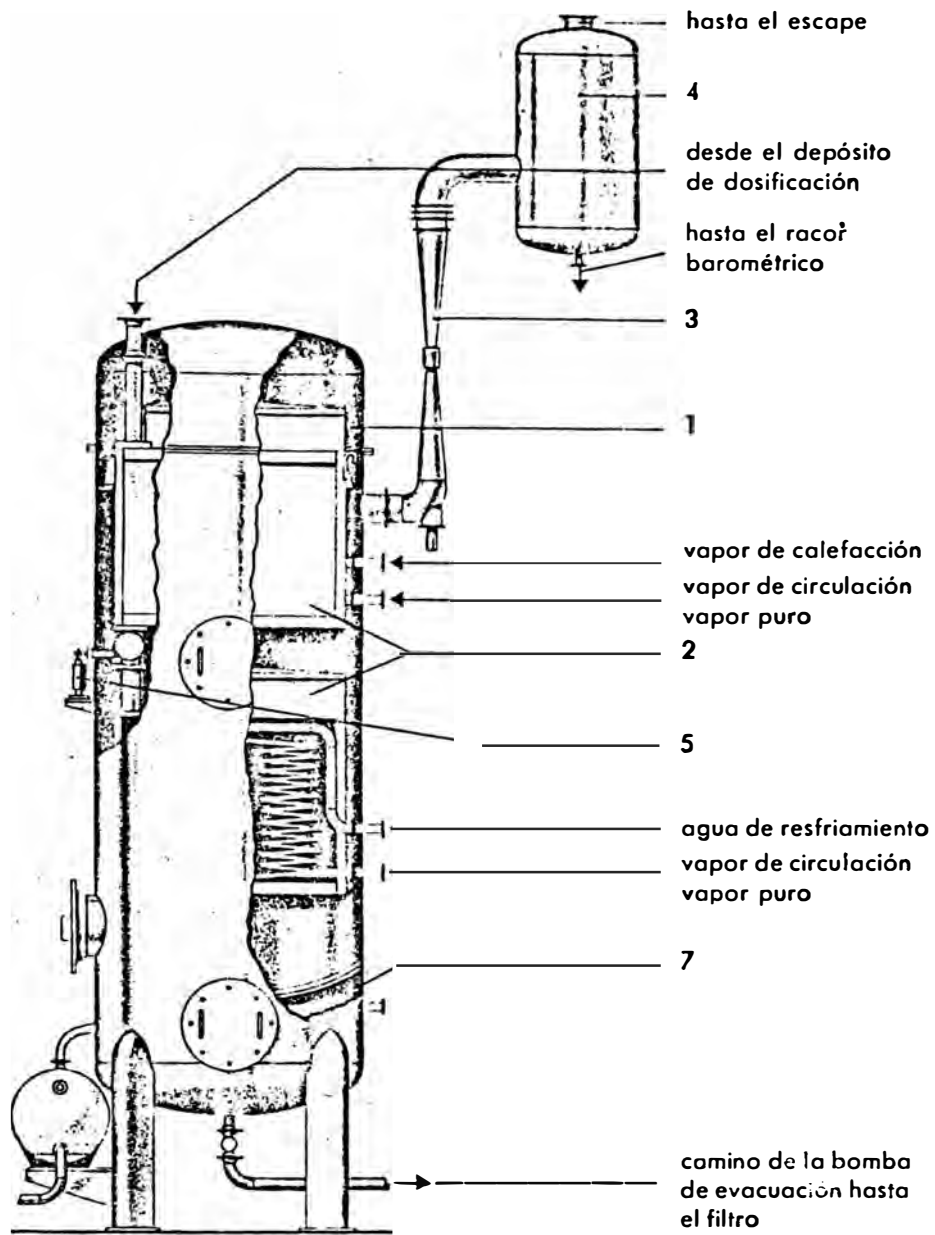


FIGURA 4.1.7.1. DEODORIZADOR CARLE - MONTANARI  
 (VISTA INTERIOR)

ciona vapor en circulación. Sigue luego un período de enfriamiento con agua, luego del cual la manteca sale por una válvula situada en un depósito (7) al fondo de la máquina.

La figura 4.1.7.2. muestra la instalación completa. Después de la desodorización se efectúa generalmente una filtración de la manteca (8). La bomba (9) succiona la manteca que es luego empujada a través del filtro.

Para la desodorización de la manteca de cacao el vapor normal que viene de la caldera es generalmente suficiente para la calefacción. Es importante que el agua de refrigeración no forme incrustaciones dentro de los serpentines en la bandeja de enfriamiento. Un sistema de control automático (10) asegura un funcionamiento automático de todas las válvulas para la circulación correcta de la manteca entre las bandejas. Los ácidos grasos libres y otras impurezas químicas con un poco de aceite neutro son recogidos en el tanque (11). Estos derivados pueden utilizarse, por ejemplo, para la fabricación del jabón.

#### 4.1.7.3. ENFRIAMIENTO Y ALMACENAMIENTO.

Puede almacenarse provisionalmente la manteca de cacao en tanques calentados por vapor y provistos de agitación. Las industrias que prensan la manteca para venderla como tal tienen el problema adicional de refrigerar la manteca antes de empaquetarla. El enfriamiento o temperado es importante ya que permite una cristalización ordenada de los cristales, formándose una estructura cristalina estable. La manteca no temperada cristaliza en forma desordenada, pudiendo formarse grietas y presentándose una apariencia irregular y tosca.

La manteca puede enfriarse primero en depósitos con doble pared y provistos de agitadores a 35 - 40°C. No son admisibles temperaturas más bajas puesto que la cristalización comienza a los 35°C. La formación de cristales se reconoce fácilmente ya que la manteca adquiere una apariencia lechosa turbia y se vuelve viscosa. La manteca de cacao derretida se vierte en moldes y se solidifica totalmente en túneles fríos con temperaturas que fluctúan entre 0 y 10°C. Terminada la solidificación, los bloques de manteca se separan de los recipientes y se envuelven los bloques en papel grasa. Es frecuente el empleo de bolsas de polietileno colocadas dentro de cajas de cartón de 25 Kg. El almacenamiento se efectúa a una temperatura menor o igual a 10°C.

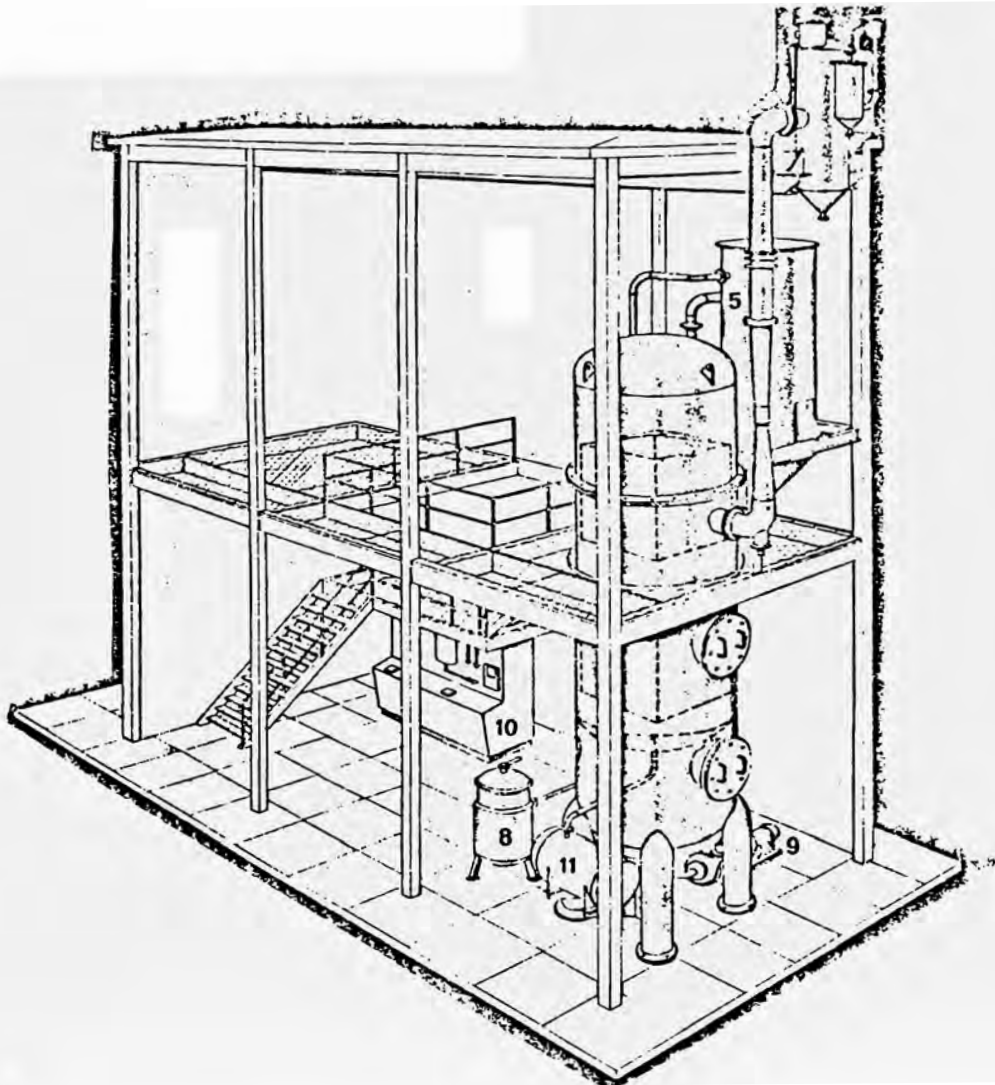


FIGURA 4.1.7.2. CONJUNTO DEL EQUIPO DEODORIZADOR

#### 4.1.8. OBTENCIÓN DEL CACAO EN POLVO: TRITURACIÓN Y CLASIFICACIÓN.

El Cacao en polvo es el residuo en forma de polvo que se produce en la obtención de la manteca de cacao. Los residuos se denominan "tortas de cacao" debido a su forma, ya que las tortas de cacao prensado con un contenido de grasa mayor del 30% no se pueden triturar a polvo de cacao, el contenido de grasa del cacao en polvo comercial es de 10 a 28%. El límite inferior se determina por reglamentos alimenticios.

El contenido de grasa del cacao en polvo se calcula por su valor calorífico. Según J. Koch, el aroma del cacao en polvo es más perfecto cuando más alto sea su contenido de manteca de cacao. Por lo demás, el sabor y color del polvo de cacao dependen esencialmente del tipo y procedencia del cacao crudo empleado, del grado de tostación y de la alcalización.

Generalmente, en los países industrializados se elaboran tipos brasileños y de África Occidental, que se pueden mezclar con cacao de buena calidad para mejorar el sabor. El empleo exclusivo de cacao de primera calidad no es ni usual ni necesario. Asimismo, el alto precio de los tipos de cacao de primera calidad no recomiendan su empleo único en la fabricación de cacao en polvo, ya que para la manteca de cacao de tipos de primera calidad no varía el precio, y el cacao en polvo debería cubrir completamente el alto precio de la materia prima. En la fabricación de cacao en polvo a partir de materias primas no alcalizadas no debe emplearse, por motivos de sabor, una elevada cantidad de cacao de primera calidad.

Las tortas prensadas, que mayormente tienen un diámetro de 45 cm. y un espesor de 5 cm., se trituran en pedazos del tamaño de las nueces en molinos apropiados. La torta prensada y cortada se introduce a un recipiente intermedio, del cual es enviado a la instalación de pulverización. Los fabricantes de cacao en polvo no se ponen de acuerdo todavía sobre si es conveniente un almacenamiento de muchos días o semanas de la torta de cacao prensada.

Mientras que antiguamente se empleaba molinos de cilindro, hoy en día se emplean para la trituration casi exclusivamente molinos de placas, molinos de martillo o molinos de batán. Para evitar la formación de chispas y por lo tanto explosiones del polvo, las tortas desmenuzadas son pasadas por potentes magnetos y por aparatos de detección de metales para la separación de partes metálicas. La trituration fina de la torta tiene como objetivo principal separar una de otra las partículas de cacao tostadas y reunidas en el prensado y obtener nuevamente la fineza que tenía anteriormente la masa de cacao. Si bien es cierto que con este proceso se produce una re

finación limitada, se puede compensar una refinación insuficiente de la masa de cacao con la trituración fina de la torta de cacao prensada.

En la trituración fina de la torta de cacao prensada, una parte considerable de la energía empleada se transforma en calor que puede producir el derretimiento parcial o completo de la parte de mantquilla de cacao contenida en el cacao en polvo. Para evitar inconvenientes en la instalación de molienda, tales como por ejemplo un atracamiento del molino, y para obtener un cacao en polvo de color oscuro, deben considerarse temperaturas determinadas tanto en el molido como en la clasificación posterior. Es indispensable un correcto enfriamiento del producto molido en el proceso de molienda. Las temperaturas se adecúan según el contenido de grasa del cacao en polvo: cuanto más bajo es el contenido de grasa, tanto más alta será la temperatura de molienda.

En los trituradores de cilindro, las tortas de cacao son atraídas por cilindros que corren en sentido contrario y son trituradas someramente. Para la trituración fina se usan molinos de martillo y de placas. Los molinos de martillo se mueven a alta velocidad y trituran el producto por medio de golpes, choque y rozamiento.

Los órganos de los molinos de placa consisten ya sea de un platillo de placa rodante y uno fijo o de dos platillos de placas rotantes en sentido contrario. Con estos últimos tipos se obtiene un grado elevado de refinado. Las velocidades relativas de rotación son hasta 200m/segundo. Variando la rotación y la velocidad relativa se adaptan las condiciones de molienda al producto por elaborarse, dentro de determinados límites.

Un tipo especial de molinos lo constituyen los molinos de chorro. Estos trabajan con chorros de gas a altas velocidades, las partes se trituran por choque y rozamiento de una contra la otra. El consumo de energía de estos molinos es considerable, pero tienen la ventaja de operar a temperaturas reducidas.

Luego de la molienda fina, sigue la operación de clasificación. En las instalaciones modernas, el molino está unido a un aparato de clasificación, en el cual el producto tosco (por ejemplo partículas mayores de 50  $\mu$ ) es separado y devuelto nuevamente al molino. Hoy en día se emplean casi exclusivamente clasificadores de corriente.

En la fabricación del cacao en polvo ligeramente descremado debe observarse que la temperatu

ra no sobrepase los  $24^{\circ}\text{C}$ . De otra manera se libera una cantidad considerable de calor latente en la cristalización de la manteca de cacao derretida, que puede actuar en el interior del cacao en polvo con una elevación marcada de temperatura produciendo por lo tanto un taponamiento y la formación de bolas. Un enfriamiento brusco del cacao en polvo conduce a la formación de un color grisáceo y a cristales inestables de manteca de cacao. Por lo tanto, el enfriamiento del cacao en polvo debe realizarse lentamente en conexión con la trituración, debiendo mantenerse una diferencia permanente de temperatura entre el aire alimentado y el producto alimentado mediante una conducción constante de aire fresco. En cada caso es conveniente mantener los cuartos de trabajo en los cuales se clasifica y envuelve el cacao en polvo, a una temperatura de  $18$  a  $20^{\circ}\text{C}$  y a una humedad relativa del 55%.

El equipo más ampliamente usado para la clasificación del cacao en polvo es el clasificador de corriente, mostrado en la figura 4.1.8.1., que ha reemplazado completamente a las máquinas tamizadoras o clasificadores planos.

La alimentación entra al ciclón tangencialmente cerca de la parte superior y recibe un movimiento giratorio conforme entra a la cámara propiamente dicha. La velocidad tangencial de las partículas de polvo de cacao tiende a desplazarlas hacia la periferia. El movimiento espiral del aire da como resultado cierta aceleración radial hacia adentro de la partícula mientras que simultáneamente la fuerza gravitacional le imparte una aceleración hacia abajo. El resultado es que se desplaza en una trayectoria espiral hacia abajo, con radio creciente, hasta que la partícula alcanza la zona fronteriza. Después, las partículas continúan moviéndose hacia abajo en una trayectoria espiral y el aire, con polvo de cacao fino, se mueve hacia arriba en el núcleo central.

A altas velocidades tangenciales, la fuerza exterior sobre la partícula tiene un valor varias veces mayor que la fuerza de gravedad por lo cual los ciclones llevan a cabo más rápida y efectivamente la separación. Para partículas muy pequeñas, la energía representada por la velocidad tangencial es insuficiente para vencer la fuerza centrífuga del fluido en rotación, en este caso el aire, y la separación es inefectiva.

El producto tosco es así separado en la trampa de polvo y devuelto nuevamente al molino. El cacao en polvo que está listo para la elaboración posterior es envuelto en sacos de papel. Para la comercialización del cacao en polvo se expone en paquetes que consisten de una bolsa interior y de un cartón prensado exterior. Ocasionalmente el cacao en polvo se empaqueta en -

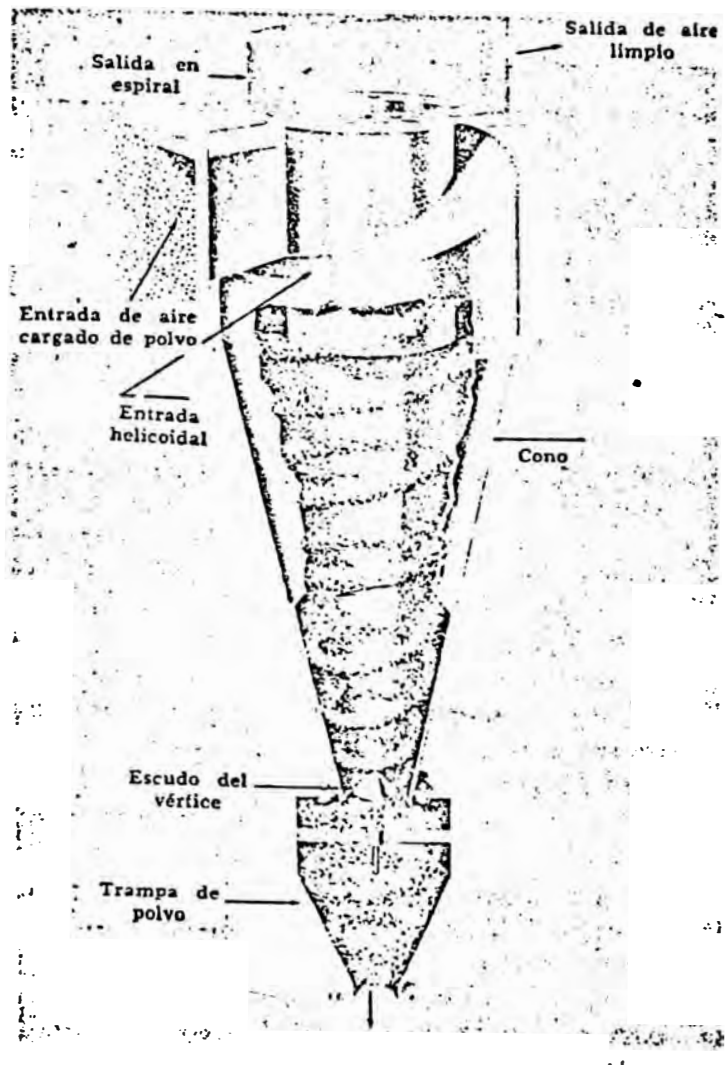


FIGURA 4.1.8.1. SEPARADOR CICLONICO

**bolsas de polietileno, vasos de vidrio o en latas.**



## 4.2. CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DE LOS PRODUCTOS FINALES. PRUEBAS DE LABORATORIO.

### 4.2.1. ANALISIS DE HUMEDAD.

Se pesa de 2 a 3 gr, de la muestra con una precisión de 0.01 gr. en un pesafiltro tarado, esparciéndola uniformemente. Se coloca en la estufa a  $100^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  durante 3 horas. Se saca, se tapa, se enfría en desecador y se pesa. Se repite este procedimiento, pesando cada 30 minutos, hasta que dos pesadas consecutivas arrojen una diferencia menor de 1 mg. Se anota la cifra menor.

Expresión de resultados:

$$\% H = \frac{100 (P - P_1)}{P}$$

donde H = Humedad en porcentaje

P = Peso de la muestra, en gramos

$P_1$  = Peso de la muestra seca, en gramos

Ejemplo: Pasta de cacao

P = 2.56 gr.

$P_1$  = 2.54 gr.

$$\% H = \frac{100 (2.56 - 2.54)}{2.56} = 0.78$$

### 4.2.2. ANALISIS DE GRASA O MANTEQUILLA DE CACAO.

Se pesa de 10 gr. a 20 gr. de la muestra y se colocan en el dedal de extracción o en el cambucho de papel de filtro. Se coloca el dedal en el sifón del aparato Soxhlet de 250 ml. Se conecta éste a un balón cuyo peso seco y vacío se tiene anotado, y se extrae por 3 horas con éter de petróleo, (redistilado a temperatura menor de  $60^{\circ}\text{C}$ ). El residuo graso en el balón se evapora hasta sequedad en estufa hasta peso constante.

Expresión de resultados:

$$a) \quad \% G = \frac{100 (P - P_1)}{P_2}$$

% G = Mantequilla de cacao, en porcentaje

$P_1$  = Peso del balón limpio y seco

P = Peso del balón con el residuo de grasa

$P_2$  = Peso de la muestra

Ejemplo: Pasta de cacao

$$P_1 = 60.05 \text{ gr.}$$

$$P = 68.20 \text{ gr.}$$

$$P_2 = 15.33 \text{ gr.}$$

$$\% G = \frac{100 (68.20 - 60.05)}{15.33} = 53.16$$

b) Expresada en base seca:  $\frac{G \times 100}{100 - H}$

donde: G = Grasa, según la fórmula en a)

H = Humedad, según el ensayo 4.1.3.1.

Para el caso a), el % de grasa expresado en base seca será:

$$\frac{53.16 \times 100}{100 - 0.78} = 53.58$$

#### 4.2.3. ANALISIS DE ACIDEZ.

Se pesan aproximadamente 3 gr. de la grasa extraída en un beaker de 250 ml. Se agregan 50 ml. de alcohol neutralizado y dos o tres gotas de fenolftaleína en solución alcohólica (al 1%). Se calienta suavemente hasta que la grasa se disperse por completo. Todavía caliente, se titula con una solución alcalina de KOH 0.1 N valorada, desde una bureta de 10 ó 25 ml., hasta que el color rosado persista durante 30 segundos.

La reacción de neutralización del ácido oleico es la siguiente:



Expresión de resultados:

$$A = \frac{\text{ml. de álcali} \times N \times 28.2}{P}$$

donde A = Porcentaje en peso de ácido oleico

N = Normalidad de la solución

P = Peso de la muestra

Ejemplo: Mantequilla de cacao

ml. de álcali empleados = 1.2

$$N = 0.098$$

$$P = 3.099 \text{ gr.}$$

$$A = \frac{1.2 \times 0.098 \times 28.2}{3.099} = 1.070$$

#### 4.2.4. ANALISIS DE CENIZAS TOTALES.

Se calienta de 5 a 10 gr. de muestra en una cápsula de platino de 50 ml. ó 100 ml. a 100°C, hasta expeler el agua. Se coloca la muestra en la mufla a 525°C hasta obtenerse un residuo de cenizas blancas. Se saca, enfría en el desecador y se pesa.

Expresión de resultados:

$$C = \frac{P \times 100}{M}$$

donde C = Cenizas totales, en porcentaje

P = Peso del residuo

M = Peso de la muestra

Ejemplo: Cacao en polvo

P = 0.213 gr.

M = 6.715 gr.

$$C = \frac{0.213 \times 100}{6.715} = 3.172$$

#### 4.2.5. ANALISIS DE CENIZAS INSOLUBLES EN AGUA.

A las cenizas obtenidas por el método anterior se les añade agua destilada y se calienta hasta cerca de ebullición. Se filtra a través del papel con las cenizas conocidas y se lava con agua caliente hasta que el filtrado y los lavados combinados midan cerca de 60 ml. Se lleva el papel con el contenido a la cápsula de platino, se incinera cuidadosamente, se enfría y se pesa.

Expresión de resultados:

$$Ci = \frac{Pi \times 100}{M}$$

donde Ci = Cenizas insolubles en agua, en porcentaje

Pi = Peso del residuo insoluble en agua

M = Peso de la muestra

Ejemplo: Pasta de cacao

M = 7.205 gr.

Pi = 0.165 gr.

$$Ci = \frac{0.165 \times 100}{7.205} = 2.29$$

#### 4.2.6. ANALISIS DE FIBRA CRUDA.

Se pesa de 5 a 7 gr. de muestra y se coloca en un tubo de la centrifugadora. Se vierte aproximadamente 100 ml. de éter de petróleo, se centrifuga y se elimina la capa sobrenadante de éter con la grasa. Se repite este proceso hasta agotar la grasa contenida en la muestra (más o menos 3 veces). Se seca la muestra desgrasada en la estufa a  $100^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , se enfría y se muele con el extremo de una bagueta. Del material así preparado, se pesan 2 gr., que se transfieren junto con 0.5 gr. de asbesto, a un balón digestor de aproximadamente 1 litro de capacidad. Se añade 200 ml. de una solución de ácido sulfúrico 0.255 N hirviendo, e inmediatamente se conecta el balón a un refrigerante de reflujo y se calienta. (El contenido del balón debe hervir en 1 minuto y continuarse la ebullición vivamente por exactamente 30 minutos). Se hace rotar el balón frecuentemente hasta que toda la muestra quede mojada, teniendo mucho cuidado de que el material en los costados del balón quede en contacto con la solución.

Después de los 30 minutos, se retira el balón, se filtra a través de una tela de filtro usando un embudo acanalado. Se lava con agua caliente hasta que el agua de lavado no dé reacción ácida. Se regresa el residuo del filtro al balón y se agrega 200 ml. de una solución de hidróxido de sodio 0.313 N hirviendo, lavando el filtro con parte de este volumen. Inmediatamente se conecta el balón al condensador de reflujo y se hierve exactamente por 30 minutos.

Después de los 30 minutos, se retira el balón e inmediatamente se filtra a través de tela de filtro en un embudo acanalado. Se lava abundantemente con agua destilada, hirviendo y se pasa a un crisol. Se seca el crisol y su contenido a  $110^{\circ}\text{C}$  hasta peso constante. Se enfría en un desecador y se pesa (residuo seco). Se incinera hasta rojo oscuro ( $600^{\circ}\text{C}$ ) el contenido del crisol en una mufla eléctrica hasta que toda la materia carbonosa quede consumida (aproximadamente 20 minutos). Se enfría en un desecador y se pesa (residuo calcinado). La pérdida de peso indicará la fibra cruda.

Expresión de resultados:

$$F_c = \frac{(R_s - R_c) \times 100}{\text{Peso de la muestra}}$$

donde  $F_c$  = Fibra cruda, en porcentaje de producto seco y desgrasado

$R_s$  = Residuo seco

$R_c$  = Residuo calcinado

Ejemplo: Cacao tostado descascarillado

$R_s - R_c = 0.126$  gr.

Peso de la muestra = 2.001 gr.

$$F_c = \frac{0.126 \times 100}{2.001} = 6.30$$

#### 4.2.7. DETERMINACION DEL INDICE DE SAPONIFICACION.

El índice de saponificación expresa los miligramos de hidróxido de potasio puro que un gramo de aceite combina para su saponificación total.

Se toma de 2 a 4 gr. de muestra exactamente pesada en un frasquito de boca ancha en el cual se vierten de 30 a 40 ml. de una solución 0.5 N de KOH en alcohol (esta solución se prepara disolviendo 30 gr. de hidróxido de potasio puro en alcohol absoluto, dejando la solución en reposo durante una noche y filtrándose al día siguiente). Entonces se valora con ácido clorhídrico 0.5 N, debiendo repetirse la valoración cada vez que se opera con la misma, ya que siempre se evapora parte del alcohol. La mezcla se calienta suavemente en el baño maría durante media hora y con un refrigerante al reflujo o, mejor aún, cuando el líquido esté en reposo se verá si no sobrenadan algunas gotitas de aceite, lo que indicará que la saponificación ha sido completa.

Se deja enfriar y sin añadir agua se añaden unas gotas de fenolftaleína y se titula con HCL 0.5 N hasta decolorar la solución enrojecida por la fenolftaleína.

Expresión de resultados:

$$I. S. = \frac{(K - H) \times 0.028}{a} \times 1000$$

donde I.S. = Índice de saponificación, en mg. de KOH/gr. de grasa

K = ml. de KOH empleados

H = ml. de HCL empleados

a = Peso de la muestra, en granos

Ejemplo: Mantequilla de cacao

K = 35.2 ml.

H = 14.1 ml.

a = 3.072 gr.

$$I.S. = \frac{(35.2 - 14.1) \times 0.028 \times 1000}{3.072} = 192.32$$

#### 4.2.8. INDICE DE YODO (I.Y.)

El índice de yodo expresa los gramos de yodo que 100 gramos de aceite absorben, es decir, el tanto por ciento de yodo necesario para saturar un aceite.

El método de Hanus es el más práctico y rápido para la determinación del índice de yodo. Se basa en la acción del monobromuro de yodo disuelto en el ácido acético puro.

Se pesan unos 0.2 a 0.4 gramos del aceite o grasa, que se disuelven en cloroformo o tetracloruro de carbono. Luego se añaden desde una bureta 25 ml. de una solución de 20 gramos de monobromuro de yodo en un litro de ácido acético glacial (se prepara disolviendo en un Erlenmeyer el monobromuro en el ácido acético). Esta solución se titula con otra décimo normal de tiosulfato de sodio ya valorada actuando el almidón como indicador. La mezcla se deja 15 minutos dejando cerrado el frasquito; luego se añaden 15 ml. de una solución de yoduro potásico al 10% y se añaden 50 ml. de agua. Desde una bureta se añade gota a gota la solución de tiosulfato de sodio 0.1 N hasta que el color rojizo de la mezcla haya casi desaparecido. Se añaden unas gotas de solución de almidón que dan a la mezcla un color violeta y se sigue añadiendo tiosulfato hasta que la solución se vuelva incolora.

Expresión de resultados:

Representando por I los mililitros de la solución de Hanus (monobromuro en ácido acético), por F el factor de la solución; por S el tiosulfato y por A el aceite o grasa pesado, tenemos:

$$I.Y. = \frac{I(F) - S}{A} \times 0.01269 \times 100$$

Ejemplo: mantequilla de cacao

A = 0.322 gr. de mantequilla de cacao

I = 25.0 ml. de solución de Hanus

F = 1.576 (factor de la solución)

S = 30.0 ml. de tiosulfato

$$I.Y. = \frac{I(25.0 \times 1.576) - S(30.0)}{A(0.322)} \times 0.01269 \times 100 = 37.0$$

## 5. ESTUDIO ECONOMICO - FINANCIERO

El estudio lo hemos tratado de hacer lo más ceñido a la realidad usando todos los datos; donde no conseguimos, usamos índices de diferentes lugares para ser de este estudio lo más preciso posible.

Una consideración importante es la que utilizamos el criterio de dólar constante o sea no consideramos el aumento anual de los precios, devaluaciones, etc. por eso el Tir (tasa interna de retorno) que se obtenga quizá no sea tan alta.

El estudio está hecho sin usar moneda nacional puesto que hay libertad de portar moneda extranjera (Certificado de dólar y estado de Cuenta Corriente en dólares).

El tiempo de vida de nuestro proyecto lo hemos considerado en siete años, al final del cual el valor del patrimonio de la empresa será considerado como el 85% de maquinaria y equipos.

El año es considerado como si fueran 333 días y además sólo trabajando 8 horas diarias, porque no hay más cacao que podamos comprar, porque la situación de compra de granos en nuestro país está monopolizado.

### 5.1. INVERSION

Dentro de la inversión realizada se pidió una proforma de los equipos, maquinarias del montaje y repuestos la cual está en los anexos del estudio de factibilidad.

No hemos considerado intereses durante la construcción puesto que el tiempo de demora antes de la puesta en marcha era un año y por el financiamiento obtenido era con esa característica. En cuanto a los gastos pre-operativos no fueron muchos porque nosotros mismos realizamos el estudio.

Hay que tener en cuenta que el día que nos fué enviada la proforma los cambios eran los siguientes: Según datos del Banco Central de Reserva  $\$/$  125.707/marco - US\$ 0.5466/marco.

Los resultados obtenidos están resumidos en el cuadro 5.1.1. lo mismo que los índices utilizados.

## 5.2. FINANCIAMIENTO.

El financiamiento se obtiene a través de Cofide puesto que es la entidad que nos puede financiar el 85% de nuestra inversión total, el otro 15% es capital propio.

Podemos ver el esquema financiero propuesto por Cofide en el cuadro 5.2.1. y el calendario de préstamos y amortizaciones en el cuadro 5.2.2. Para hacer el cálculo de amortizaciones e intereses aplicamos la siguiente fórmula:

$$K_j = \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] A$$

$K_j$  = Saldo deudor en el año  $J$

$i$  = Interés anual del monto financiado

$n$  = Número de años totales

$J$  = Número de año

$A$  = Pago anual

Pero el pago anual se halla con la siguiente fórmula:

$$A = P \left[ \frac{i}{1 - (1+i)^{-n}} \right]$$

Donde:

$P$  = Cantidad financiada

Así obtenemos que el pago anual en nuestro caso es:

$$A = 1078081 \left[ \frac{0.12}{1 - (1 + 0.12)^7} \right]$$

$$A = \text{US\$ } 236,277.00$$



### 5.3. COSTO TOTAL DEL PRODUCTO

Dentro de los costos directos de manufactura tenemos los gastos de materia prima. Para nosotros el costo por tonelada métrica de cacao está a US\$ 2,430, aquí está incluido el transporte de la zona productora a nuestra fábrica. En cuanto a los servicios están resumidos en el cuadro 5.3.3.; en mantenimiento usamos un índice que tiene como base el costo de la maquinaria y equipo en la inversión. El suministro y laboratorio son índices en base del mantenimiento y mano de obra.

La consideración de dieciséis sueldos en la mano de obra es debido a las vacaciones que se pagan, seguro social, otros beneficios e impuestos que se pagan por trabajador.

Con el agua asumimos un 10% de pérdida. Dentro de los otros suministros está incluido el transporte de la fábrica al puerto donde va a ser exportado o sea nuestro precio de venta es FOB. El precio del transporte es de \$ 13/tn.

En lo que se refiere a los costos fijos, nosotros depreciamos nuestros bienes muebles en siete años. El alquiler del área está en relación al precio en el mercado. Para los seguros aplicamos un índice.

Los gastos generales de fábrica son en suma una serie de gastos como servicios médicos, mantenimiento general, comedor, superintendencia de planta y otros gastos de este tipo.

Con respecto a los gastos generales, los administrativos están indicados en el cuadro 5.3.4., los de distribución y mercado no son muchos porque sólo hay que hacer los contactos con los importadores; en investigación los gastos son pequeños y el gasto de financiamiento lo sacamos del cuadro 5.2.2.

## 5.4. RENTABILIDAD

### 5.4.1. ESTADO DE GANANCIA Y PERDIDA

Hay que tener en consideración que los cálculos están hechos a dólares constantes.

Las ventas de los tres primeros años están en función a la eficiencia de la planta, al principio se consideró el 85%, 90% y 95% ; después ya se considera el 100%. Los precios de los productos obtenidos están dados en el cuadro 5.4.1.2., estos son valores FOB. Ahora hay un incentivo a las exportaciones llamado CERTEX y en nuestro caso representa recibir el 23% de nuestras ventas en certificados de Certex que es un ingreso que puede servir para pagar cualquier impuesto y también se puede vender. Los costos operativos están sacados del costo total del producto. Igualmente sacamos los datos de gastos administrativos y de ventas. Los gastos financieros del cuadro 5.2.2.

La Ley de Industrias considera 27% de la utilidad bruta y el impuesto a la renta el 35% de la renta imponible.

Para obtener el flujo de caja para cada año, aumentamos a la utilidad después del impuesto, la depreciación y le restamos la amortización que la obtenemos del cuadro 5.2.2.

### 5.4.2. INDICES DE RENTABILIDAD

Dos son los índices importantes que nos dan una idea de la rentabilidad de la inversión , uno que es TIR (Tasa Interna de Retorno) que es la tasa a la cual el valor actual de ingreso (VAI) es igual al valor actual de egresos (VAE). El otro índice es el valor actual neto (VAN) y es la diferencia entre el VAI y el VAE a una tasa definida. En nuestro caso esta tasa es del 10% porque es la comunmente utilizada a proyectos de inversión evaluados a moneda constante según normas del BID.

En el caso del cálculo del TIR, asumimos que hay un valor de recuperación de los bienes muebles e inmuebles que es un porcentaje de la inversión fija.

El cálculo del TIR es: supuesto  $K = TIR$

$$VAE = \text{Inversión total} (1 + K)$$

$$VAI = E \sum_{i=1}^{i=7} \frac{F.CAJA(i)}{(1+K)^i}$$

$$1'268,331 (1 + K) = \frac{787,641}{(1 + K)} + \frac{929,994}{(1 + K)^2} + \frac{1'071,378}{(1 + K)^3} + \frac{1'211,910}{(1 + K)^4} + \frac{1'202,444}{(1 + K)^5} + \frac{1'191,840}{(1 + K)^6} + \frac{1'179,965}{(1 + K)^7} + \frac{849,096}{(1 + K)^7}$$

Resolviendo:

$$TIR = 51\%$$

Para el cálculo del VAN, usamos la tasa del 10% y sacamos que:

$$VAN \text{ al } 10\% = \text{US\$ } 4'182,770$$

CUADRO 5.1.1.

| INVERSIONES                       |               |              |
|-----------------------------------|---------------|--------------|
| 1. INVERSION FIJA                 |               | \$ 1'061,370 |
|                                   | INDICE        |              |
| 1.1. Equipo y Maquinaria          | ---           | 783,017      |
| 1.2. Obras Civiles y Edificios    | 0.17 de 1.1.  | 133,113      |
| 1.3. Montaje y Erección           | ---           | 28,970       |
| 1.4. Supervisión                  | 0.03 de 1.1.  | 23,491       |
| 1.5. Repuestos                    | ---           | 22,307       |
| 1.6. Otros                        | 0.09 de 1.1.  | 70,472       |
| 2. GASTOS PRE - OPERATIVOS        |               | \$ 50,358    |
| 2.1. Ingeniería                   | 0.05 de 1.1.  | 39,151       |
| 2.2. Licencia y tecnología        | 0.015 de 1.1. | 1,135        |
| 2.3. Otros                        | ---           | 10,072       |
| 3. INTERESES DURANTE CONSTRUCCION | ---           | ---          |
| 4. CAPITAL DE TRABAJO INICIAL     | 0.7 de 1.1.   | \$ 156,603   |
| INVERSION TOTAL                   |               | \$ 1'268,331 |

CUADRO 5.2.1.

| ESQUEMA FINANCIERO                 |   |                                      |
|------------------------------------|---|--------------------------------------|
| INVERSION TOTAL SIN FINANCIAMIENTO |   | \$ 1'268,331                         |
| INVERSION TOTAL CON FINANCIAMIENTO |   | 1'843,839                            |
| ESQUEMA :                          | TASA DE INTERES            12% anual<br>PERIODO DE PAGO            Anual<br>PERIODO DE GRACIA        1 Año<br>PLAZO                            7 Años<br>RELACION: $\frac{\text{Capital Propio}}{\text{Deuda}}$ 0.176 |                                      |
|                                    | CAPITAL PROPIO<br>DEUDA<br>TOTAL  | \$ 190,250<br>1'078,081<br>1'268,331 |



CUADRO 5.3.1.

| COSTO TOTAL DEL PROYECTO - \$       |                 |              |
|-------------------------------------|-----------------|--------------|
| I) COSTO DE MANUFACTURA             |                 | \$ 3'601,042 |
|                                     |                 | INDICE       |
| A) COSTOS DIRECTOS DE MANUFACTUR.   |                 | 3'377,578    |
| A.1. Materia Prima                  |                 | 3'236,760    |
| A.2. Mano de Obra                   | Cuadro 5.3.2.   | 17,600       |
| A.3. Servicios                      | Cuadro 5.3.3.   | 67,430       |
| A.4. Mantenimiento                  | 0.06 de 1.1.    | 46,981       |
| A.5. Suministro                     | 0.15 de A4      | 7,047        |
| A.6. Laboratorio                    | 0.1 de A2       | 1,706        |
| B) COSTOS FIJOS                     |                 |              |
| B.1. Depreciación                   | 14.29%          | 151,669      |
| B.2. Impuesto                       | ---             | ---          |
| B.3. Alquiler Area                  | ---             | 5,400        |
| B.4. Seguros                        | 0.01 de Inv.Fij | 10,614       |
| C) GASTOS GENERALES DE FABRICA      |                 | 55,781       |
| II) GASTOS GENERALES                |                 | 285,827      |
| II.1. Gastos Administrativos        | Cuadro 5.3.4.   | 29,600       |
| II.2. Gastos Distribución y Mercado | ---             | 12,000       |
| II.3. Gastos investigación          | ---             | 6,000        |
| II.4. Gastos financiamiento         | Cuadro 5.2.2.   | 236,227      |
| TOTAL                               |                 | 3'886,869    |

CUADRO 5.3.2.  
MANO DE OBRA

|                    | CANTIDAD | \$/AÑO | \$/DÍA | \$/T/m |
|--------------------|----------|--------|--------|--------|
| SUPERVISOR         | 1        | 4,800  | 14,414 | 3.604  |
| CAPATAZ            | 1        | 3,200  | 9,603  | 2.402  |
| OPERADORES         | 6        | 9,600  | 28,828 | 7.207  |
| TOTAL MANO DE OBRA |          | 17,600 | 52.851 | 13.243 |

\* Consideramos 16 sueldos al año

CUADRO 5.3.3.

| SERVICIOS                 |                             |           |            |        |
|---------------------------|-----------------------------|-----------|------------|--------|
|                           | UNIDAD                      | \$/UNIDAD | UNIDAD/AÑO | \$/AÑO |
| ENERGIA ELECTRIC.         | Kw                          | 0.021     | 210        | 11,757 |
|                           | Kuarh                       | 0.0096    | 210        | 1,075  |
| AGUA VAPOR EN-FRIAMIENTO. | <sup>3</sup> m <sup>3</sup> | 0.052     | 4519       | 235    |
|                           | m <sup>3</sup>              | 0.052     | 24000      | 1,248  |
| COMBUSTIBLE               | gal                         | 0.39      | 82646      | 32,232 |
| OTROS SUMINIST.           |                             |           |            | 20,883 |
| TOTAL                     |                             |           |            | 67,430 |

CUADRO 5.3.4.

| GASTOS ADMINISTRATIVOS |          |        |        |
|------------------------|----------|--------|--------|
|                        | CANTIDAD | \$/MES | \$/AÑO |
| GERENTES               | 2        | 500    | 16,000 |
| CONTADOR               | 1        | 350    | 5,600  |
| AUXILIARES             | 2        | 500    | 8,000  |
| TOTAL                  |          |        | 29,600 |



CUADRO 5.4.1.1.

ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS Y FLUJO DE CAJA

| AÑO                 | 1         | 2         | 3         | 4         | 5         | 6         | 7         |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| VENTA               | 4'339,610 | 4'594,881 | 4'850,152 | 5'105,423 | 5'105,423 | 5'105,423 | 5'105,423 |
| CERTEX (23%)        | 998,110   | 1'056,823 | 1'115,535 | 1'174,247 | 1'174,247 | 1'174,247 | 1'174,247 |
| TOTAL VENTA         | 5'337,720 | 5'651,707 | 5'965,687 | 6'279,670 | 6'279,670 | 6'279,670 | 6'279,670 |
| COSTOS OPERATIV.    | 3'601,142 | 3'601,142 | 3'601,142 | 3'601,142 | 3'601,142 | 3'601,142 | 3'601,142 |
| MARGEN BRUTO        | 1'736,578 | 2'505,565 | 2'364,545 | 2'678,528 | 2'678,528 | 2'678,528 | 2'678,528 |
| GASTOS ADMINIST.    | 29,600    | 29,600    | 29,600    | 29,600    | 29,600    | 29,600    | 29,600    |
| GASTOS DE VENTAS    | 12,000    | 12,000    | 12,000    | 12,000    | 12,000    | 12,000    | 12,000    |
| GASTO FINANCIER.    | 129,271   | 116,647   | 102,186   | 86,100    | 68,086    | 47,908    | 25,310    |
| UTILIDAD BRUTA      | 1'565,707 | 1'892,318 | 2'220,759 | 2'550,828 | 2'568,842 | 2'589,020 | 2'611,618 |
| LEY INDUSTRIAL      | 422,741   | 510,926   | 599,605   | 688,724   | 693,587   | 699,035   | 705,137   |
| RENTA IMPONIBLE     | 1'142,966 | 1'381,392 | 1'621,154 | 1'862,104 | 1'875,255 | 1'889,985 | 1'906,481 |
| IMP. RENTA (3 p.)   | 400,038   | 483,487   | 567,404   | 651,736   | 656,339   | 661,495   | 667,268   |
| UTILIDAD desp. IMP. | 742,928   | 897,905   | 1'053,750 | 1'210,368 | 1'218,916 | 1'228,490 | 1'239,213 |
| DEPRECIACION (+)    | 151,669   | 151,669   | 151,669   | 151,669   | 151,669   | 151,669   | 151,669   |
| AMORTIZACION (-)    | 106,956   | 119,580   | 134,041   | 150,127   | 168,141   | 188,319   | 210,917   |
| FLUJO CAJA          | 787,641   | 929,994   | 1'071,378 | 1'211,910 | 1'202,444 | 1'191,840 | 1'179,965 |

CUADRO 5.4.1.2.

| VENTAS                    |                                  |       |           |
|---------------------------|----------------------------------|-------|-----------|
|                           | DEL 100% DE<br>GRANO DE<br>CACAO | \$/TM | \$ AÑO    |
| MANTEQUILLA DE CA-<br>CAO | 0.367                            | 6,200 | 3'030,833 |
| COCOA                     | 0.411                            | 3,500 | 1'916,082 |
| CASCARILLA                | 0.170                            | 700   | 158,508   |
| RESIDUOS                  | 0.052                            | ---   | ---       |
| TOTAL                     | 100%                             |       | 5'105,423 |

## 6. CUADROS

CUADRO 1 - AFRICA: Producción de cacao en grano por países; 1969/70 - 1978/79 en miles de toneladas.

| MIEMBROS            | 1969/70 | 1970/71 | 1971/72 | 1972/73 | 1973/74 | 1974/75 | 1975/76 | 1976/77 | 1977/78 | 1978/79* |
|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| Camerún             | 108.3   | 112.0   | 123.0   | 106.9   | 110.0   | 118.0   | 96.0    | 82.0    | 108.2   | 110.0    |
| Gabón               | 4.7     | 5.0     | 5.3     | 5.0     | 5.0     | 5.0     | 4.0     | 3.5     | 3.5     | 3.5      |
| Ghana               | 414.3   | 406.0   | 470.0   | 415.7   | 343.0   | 381.6   | 396.0   | 324.0   | 270.0   | 255.0    |
| Costa de Marfil     | 180.7   | 179.6   | 225.8   | 185.4   | 210.0   | 241.0   | 227.3   | 230.0   | 303.6   | 270.0    |
| Nigeria             | 220.8   | 304.8   | 256.6   | 241.1   | 215.0   | 214.0   | 215.0   | 165.0   | 202.0   | 160.0    |
| Sao Tomé y Príncipe | 9.7     | 10.4    | 10.4    | 11.3    | 10.4    | 7.9     | 7.0     | 5.5     | 7.0     | 7.0      |
| Togo                | 23.6    | 27.9    | 29.0    | 18.6    | 16.5    | 15.0    | 17.8    | 15.5    | 16.7    | 17.0     |
| Zaire               | 4.9     | 5.6     | 6.4     | 5.0     | 5.0     | 4.5     | 4.0     | 4.5     | 4.5     | 4.5      |
| Total               | 967.0   | 1,051.3 | 1,126.5 | 989.0   | 914.9   | 987.0   | 967.1   | 830.0   | 915.5   | 827.0    |

NO MIEMBROS

|                   |         |         |         |         |       |         |       |       |       |       |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|
| Angola            | 0.3     | 0.4     | 0.5     | 0.6     | 0.7   | 0.5     | 0.3   | 0.3   | 0.2   | 0.2   |
| Congo             | 1.3     | 2.0     | 2.0     | 2.1     | 1.5   | 2.1     | 2.5   | 2.0   | 2.0   | 2.0   |
| Guinea Ecuatorial | 24.0    | 30.0    | 22.0    | 10.0    | 12.0  | 12.0    | 11.0  | 8.0   | 5.0   | 5.0   |
| Liberia           | 1.9     | 2.2     | 2.6     | 3.0     | 3.1   | 3.0     | 2.8   | 3.0   | 3.5   | 3.5   |
| Madagascar        | 0.9     | 0.9     | 0.9     | 0.7     | 1.2   | 1.0     | 1.6   | 1.6   | 1.5   | 1.5   |
| Sierra Leona      | 4.0     | 5.3     | 6.3     | 6.6     | 7.7   | 6.0     | 6.0   | 5.0   | 6.0   | 6.0   |
| Tanzania          | 0.4     | 0.5     | 0.5     | 0.6     | 0.6   | 1.5     | 0.6   | 1.0   | 1.0   | 1.0   |
| Otros             | 11.0    | 15.0    | 10.0    | 20.0    | 5.0   | 2.0     | 2.0   | 2.0   | 2.0   | 2.0   |
| Total             | 43.8    | 56.3    | 44.8    | 43.6    | 31.8  | 28.1    | 26.8  | 22.9  | 21.2  | 21.2  |
| Total             | 1,010.8 | 1,107.6 | 1,171.3 | 1,032.6 | 946.7 | 1,015.1 | 993.9 | 852.9 | 936.7 | 848.2 |

\* Datos Estimados

CUADRO 2 - AMERICA: Producción de cacao en grano por países; 1969/70 - 1978/79 en miles de toneladas.

| MIEMBROS           | 1969/70      | 1970/71      | 1971/72      | 1972/73      | 1973/74      | 1974/75      | 1975/76      | 1976/77      | 1977/78      | 1978/79 *    |
|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Brasil             | 200.6        | 182.4        | 164.3        | 158.7        | 242.4        | 265.5        | 251.1        | 226.2        | 279.3        | 266.0        |
| Colombia           | 19.0         | 21.0         | 22.0         | 23.0         | 24.5         | 26.0         | 26.0         | 28.0         | 28.0         | 28.0         |
| Ecuador            | 55.0         | 71.6         | 64.9         | 54.0         | 71.3         | 75.3         | 60.0         | 72.3         | 80.0         | 80.0         |
| Grenada            | 2.5          | 3.0          | 2.3          | 2.4          | 2.6          | 2.7          | 2.5          | 2.5          | 2.5          | 2.5          |
| Guatemala          | 0.5          | 0.8          | 0.6          | 0.6          | 0.7          | 0.4          | 1.0          | 1.0          | 3.0          | 1.0          |
| Jamaica            | 1.8          | 1.9          | 2.4          | 2.5          | 1.7          | 1.8          | 1.7          | 2.0          | 1.5          | 1.5          |
| México             | 24.0         | 25.0         | 30.0         | 29.6         | 28.1         | 32.0         | 33.1         | 24.2         | 34.7         | 38.0         |
| Perú               | 2.0          | 2.0          | 2.0          | 2.0          | 2.0          | 2.0          | 3.5          | 4.5✓         | 5.4          | 6.5          |
| Santa Lucía        | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          |
| San Vicente        | --           | --           | --           | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | --           | --           | --           |
| Trinidad y Tobago  | 5.4          | 4.1          | 4.5          | 4.8          | 3.4          | 4.7          | 3.0          | 4.0          | 4.0          | 4.0          |
| Venezuela          | 18.9         | 19.0         | 19.0         | 16.0         | 16.4         | 19.0         | 16.0         | 16.5         | 16.0         | 16.0         |
| <b>Total</b>       | <b>329.8</b> | <b>330.9</b> | <b>312.1</b> | <b>293.8</b> | <b>393.3</b> | <b>429.4</b> | <b>398.1</b> | <b>381.3</b> | <b>454.5</b> | <b>443.6</b> |
| <b>NO MIEMBROS</b> |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| Bolivia            | 1.3          | 1.3          | 1.4          | 1.4          | 1.4          | 1.4          | 1.0          | 1.0          | 2.5          | 2.5          |
| Costa Rica         | 4.8          | 4.2          | 7.4          | 4.6          | 6.6          | 7.1          | 5.7          | 7.9          | 8.0          | 8.0          |
| Cuba               | 1.3          | 1.4          | 2.0          | 2.0          | 2.0          | 2.0          | 2.0          | 2.0          | 2.0          | 2.0          |
| Dominica           | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          |
| Rep. Dominicana    | 23.9         | 34.6         | 45.0         | 31.3         | 40.7         | 33.2         | 32.0         | 38.0         | 35.0         | 35.0         |
| Haití              | 4.0          | 3.7          | 3.0          | 3.5          | 3.5          | 3.5          | 3.0          | 2.5          | 2.5          | 2.5          |
| Honduras           | 0.3          | 0.3          | 0.3          | 0.3          | 0.3          | 0.1          | 0.3          | 0.3          | 0.5          | 0.5          |
| Nicaragua          | 0.6          | 0.6          | 0.6          | 0.6          | 0.6          | 0.6          | 0.5          | 0.5          | 0.5          | 0.5          |
| Panamá             | 0.6          | 0.6          | 0.5          | 0.6          | 0.5          | 0.6          | 0.5          | 0.5          | 1.0          | 1.0          |
| Otros              | 0.1          | --           | --           | --           | --           | --           | 1.0          | 1.0          | 0.5          | 0.5          |
| <b>Total</b>       | <b>37.0</b>  | <b>46.8</b>  | <b>60.3</b>  | <b>44.4</b>  | <b>55.7</b>  | <b>48.6</b>  | <b>46.1</b>  | <b>53.8</b>  | <b>52.6</b>  | <b>52.6</b>  |
| <b>Total</b>       | <b>366.8</b> | <b>377.7</b> | <b>372.4</b> | <b>338.2</b> | <b>449.0</b> | <b>478.0</b> | <b>444.2</b> | <b>435.1</b> | <b>507.1</b> | <b>496.2</b> |

\* Datos Estimados

CUADRO 3 - ASIA, OCEANIA Y TOTALES MUNDIALES: Producción de cacao en grano por países; 1969/70 - 1978/79 en miles de toneladas.

| MIEMBROS            | 1969/70 | 1970/71 | 1971/72 | 1972/73 | 1973/74 | 1974/75 | 1975/76 | 1976/77 | 1977/78 | 1978/79* |
|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| Papua - Nva. Guinea | 22.3    | 28.0    | 29.9    | 23.1    | 30.0    | 36.0    | 31.9    | 28.5    | 29.5    | 29.0     |
| Filipinas           | 4.3     | 3.6     | 3.0     | 3.5     | 4.0     | 4.0     | 3.5     | 3.5     | 3.5     | 3.5      |
| Samoa               | 2.6     | 2.3     | 2.4     | 0.9     | 1.6     | 1.5     | 1.5     | 1.5     | 1.5     | 1.5      |
| Total               | 29.2    | 33.9    | 35.3    | 27.5    | 35.6    | 41.5    | 36.9    | 33.5    | 34.5    | 34.0     |
|                     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |          |
| NO MIEMBROS         | 1969/70 | 1970/71 | 1971/72 | 1972/73 | 1973/74 | 1974/75 | 1975/76 | 1976/77 | 1977/78 | 1978/79* |
| Fiji                | 0.1     | 0.1     | 0.1     | 0.1     | 0.1     | 0.1     | 0.1     | 0.1     | 0.1     | 0.1      |
| Indonesia           | 1.6     | 1.7     | 2.0     | 2.0     | 3.0     | 3.3     | 4.0     | 5.0     | 5.0     | 5.0      |
| Malasia             | 2.3     | 3.5     | 5.0     | 7.0     | 10.0    | 12.0    | 16.0    | 18.0    | 22.0    | 24.0     |
| Nuevas Hébridés     | 0.6     | 0.7     | 0.3     | 0.8     | 0.7     | 0.7     | 0.6     | 0.8     | 1.0     | 1.0      |
| Islas Salomón       | 0.1     | 0.1     | 0.2     | 0.2     | 0.2     | 0.2     | 0.1     | 0.2     | 0.2     | 0.2      |
| Sri Lanka           | 2.3     | 2.2     | 2.0     | 1.3     | 2.0     | 2.0     | 1.4     | 1.7     | 2.0     | 2.0      |
| Otros               | 0.3     | 0.3     | 0.4     | 0.4     | 0.4     | 0.5     | 0.5     | 0.5     | 0.5     | 0.5      |
| Total               | 7.3     | 8.6     | 10.0    | 11.8    | 16.4    | 18.8    | 22.7    | 26.3    | 30.8    | 32.8     |
| Total               | 36.5    | 42.5    | 45.3    | 39.3    | 52.0    | 60.3    | 59.6    | 59.8    | 65.3    | 66.8     |
| Total (Miembros)    | 1,326.0 | 1,416.1 | 1,473.9 | 1,310.3 | 1,343.8 | 1,457.9 | 1,402.1 | 1,244.8 | 1,404.5 | 1,304.6  |
| Total (No Miembros) | 88.1    | 111.7   | 115.1   | 99.8    | 103.9   | 95.5    | 95.6    | 103.0   | 104.6   | 106.6    |
| Total Mundial       | 1,414.1 | 1,527.8 | 1,589.0 | 1,410.1 | 1,447.7 | 1,553.4 | 1,497.7 | 1,347.8 | 1,509.1 | 1,411.2  |

\* Datos Estimados

CUADRO 4.- AFRICA: Producción de cacao en grano por países; 1979/80 - 1988/89 en miles de toneladas.

| MIEMBROS            | 1979/80* | 1980/81* | 1981/82* | 1982/83* | 1983/84* | 1984/85* | 1985/86* | 1986/87* | 1987/88* | 1988/89* |
|---------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Camerón             | 99.4     | 97.9     | 96.5     | 95.0     | 93.6     | 92.1     | 90.6     | 89.2     | 87.7     | 86.3     |
| Gabón               | 3.3      | 3.1      | 2.9      | 2.7      | 2.5      | 2.3      | 2.1      | 1.9      | 1.7      | 1.5      |
| Ghana               | 250.0    | 250.0    | 293.2    | 294.8    | 276.3    | 267.8    | 259.3    | 250.8    | 242.3    | 233.8    |
| Costa de Marfil     | 286.4    | 297.7    | 309.0    | 320.3    | 331.6    | 342.9    | 354.2    | 365.5    | 376.8    | 388.1    |
| Nigeria             | 205.2    | 203.7    | 202.3    | 200.8    | 199.4    | 198.0    | 196.5    | 195.1    | 193.6    | 192.2    |
| Sao Tomé y Príncipe | 9.0      | 9.2      | 9.4      | 9.7      | 9.9      | 8.2      | 8.0      | 7.9      | 7.7      | 7.5      |
| Togo                | 17.0     | 19.7     | 22.4     | 17.4     | 17.0     | 16.6     | 16.2     | 17.8     | 18.5     | 18.3     |
| Zaire               | 4.9      | 4.8      | 4.8      | 4.7      | 4.7      | 4.6      | 4.6      | 4.7      | 4.7      | 4.8      |
| Total               | 875.2    | 886.1    | 940.5    | 935.4    | 935.0    | 932.5    | 931.5    | 932.9    | 933.0    | 933.5    |

NO MIEMBROS

|                   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Angola            | 0.2   | 0.2   | 0.3   | 0.4   | 0.4   | 0.5   | 0.6   | 0.6   | 0.5   | 0.5   |
| Congo             | 2.2   | 2.3   | 2.3   | 2.4   | 2.4   | 2.5   | 2.5   | 2.6   | 2.6   | 2.7   |
| Guinea Ecuatorial | 5.0   | 6.0   | 6.0   | 7.0   | 7.5   | 9.0   | 9.5   | 10.5  | 12.0  | 12.0  |
| Liberia           | 3.7   | 3.9   | 4.0   | 4.2   | 4.3   | 4.5   | 4.6   | 4.8   | 4.9   | 5.1   |
| Madagascar        | 1.7   | 1.8   | 1.9   | 2.0   | 2.1   | 2.2   | 2.3   | 2.4   | 2.5   | 2.6   |
| Sierra Leona      | 6.9   | 7.8   | 8.7   | 9.8   | 10.7  | 10.5  | 10.5  | 10.5  | 10.5  | 10.5  |
| Tanzania          | 1.2   | 1.3   | 1.3   | 1.4   | 1.5   | 1.6   | 1.6   | 1.7   | 1.8   | 1.9   |
| Otros             | 2.0   | 2.0   | 2.0   | 2.0   | 2.0   | 4.0   | 4.0   | 4.0   | 4.0   | 4.0   |
| Total             | 22.9  | 25.3  | 26.5  | 29.2  | 30.9  | 34.8  | 35.6  | 37.1  | 38.8  | 39.3  |
| Total             | 898.1 | 911.4 | 967.0 | 964.6 | 965.9 | 967.3 | 967.1 | 970.0 | 971.8 | 972.8 |

\* Datos Estimados

CUADRO 5 - AMERICA: Producción de cacao en grano por países; 1979/80 - 1988/89 en miles de toneladas.

| MIEMBROS           | 1979/80*     | 1980/81*     | 1981/82*     | 1982/83*     | 1983/84*     | 1984/85*     | 1985/86*     | 1986/87*     | 1987/88*     | 1988/89*     |
|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Brasil             | 277.5        | 287.1        | 296.7        | 306.4        | 316.0        | 325.6        | 335.2        | 344.9        | 354.5        | 364.1        |
| Colombia           | 28.2         | 28.8         | 29.5         | 30.2         | 30.9         | 31.6         | 32.2         | 32.9         | 33.6         | 34.3         |
| Ecuador            | 82.5         | 85.0         | 87.6         | 90.1         | 92.7         | 95.2         | 97.8         | 100.3        | 102.9        | 105.4        |
| Grenada            | 2.5          | 2.5          | 2.4          | 2.4          | 2.4          | 2.4          | 2.4          | 2.4          | 2.4          | 2.4          |
| Guatemala          | 1.7          | 1.9          | 2.0          | 2.1          | 2.3          | 2.4          | 2.5          | 2.7          | 2.8          | 3.0          |
| Jamaica            | 1.6          | 1.6          | 1.7          | 1.7          | 1.8          | 1.8          | 1.8          | 1.7          | 1.7          | 1.6          |
| México             | 33.3         | 33.9         | 34.5         | 35.1         | 35.7         | 36.3         | 36.9         | 37.5         | 38.1         | 38.7         |
| Perú               | 6.6          | 7.1          | 8.1          | 8.3          | 9.7          | 10.7         | 10.4         | 11.0         | 11.6         | 12.3         |
| Sta. Lucía         | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          |
| San Vicente        | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          |
| Trinidad y Tobago  | 4.0          | 3.7          | 3.4          | 3.0          | 3.2          | 3.2          | 3.5          | 3.5          | 4.0          | 4.0          |
| Venezuela          | 16.7         | 17.4         | 18.1         | 18.8         | 19.5         | 20.0         | 19.5         | 19.0         | 18.5         | 18.0         |
| <b>Total</b>       | <b>454.8</b> | <b>469.2</b> | <b>484.2</b> | <b>498.3</b> | <b>514.4</b> | <b>529.4</b> | <b>542.4</b> | <b>556.1</b> | <b>570.3</b> | <b>584.0</b> |
| <b>NO MIEMBROS</b> |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| Bolivia            | 2.1          | 2.2          | 2.2          | 2.3          | 2.4          | 2.5          | 2.6          | 2.7          | 2.8          | 2.9          |
| Costa Rica         | 8.4          | 8.7          | 9.0          | 9.3          | 9.7          | 10.0         | 10.3         | 10.7         | 11.0         | 11.3         |
| Cuba               | 2.0          | 2.0          | 2.0          | 2.0          | 2.0          | 2.0          | 2.0          | 2.0          | 2.0          | 2.0          |
| Dominica           | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          |
| Rep. Dominicana    | 35.1         | 35.3         | 35.5         | 35.7         | 36.9         | 36.1         | 36.3         | 36.5         | 36.7         | 36.9         |
| Haití              | 3.3          | 3.3          | 3.4          | 3.4          | 3.4          | 3.5          | 3.5          | 3.5          | 3.6          | 3.6          |
| Honduras           | 0.4          | 0.4          | 0.5          | 0.5          | 0.5          | 0.5          | 0.5          | 0.5          | 0.6          | 0.6          |
| Nicaragua          | 0.5          | 0.5          | 0.5          | 0.5          | 0.5          | 0.6          | 0.6          | 0.6          | 0.6          | 0.6          |
| Panamá             | 0.8          | 0.9          | 0.9          | 1.0          | 1.0          | 1.0          | 1.1          | 1.1          | 1.1          | 1.2          |
| Otros              | 0.8          | 0.9          | 1.0          | 1.1          | 1.2          | 1.3          | 1.4          | 1.5          | 1.5          | 1.6          |
| <b>Total</b>       | <b>53.5</b>  | <b>54.3</b>  | <b>55.1</b>  | <b>55.9</b>  | <b>56.7</b>  | <b>57.6</b>  | <b>58.4</b>  | <b>59.2</b>  | <b>60.0</b>  | <b>60.8</b>  |
| <b>Total</b>       | <b>508.3</b> | <b>523.5</b> | <b>539.3</b> | <b>554.2</b> | <b>571.1</b> | <b>587.0</b> | <b>600.8</b> | <b>615.3</b> | <b>630.3</b> | <b>644.8</b> |

\* Datos Estimados



CUADRO 6 - ASIA, OCEANIA Y TOTALES MUNDIALES: Producción de cacao en grano por países 1979/80 - 1988/89 en miles de toneladas.

| MIEMBROS                   | 1979/80*       | 1980/81*       | 1981/82*       | 1982/83*       | 1983/84*       | 1984/85*       | 1985/86*       | 1986/87*       | 1987/88*       | 1988/89*       |
|----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Papua-Nva. Guinea          | 32.0           | 32.6           | 33.2           | 33.8           | 34.4           | 34.9           | 35.5           | 36.1           | 36.7           | 37.3           |
| Filipinas                  | 3.5            | 3.4            | 3.4            | 3.4            | 3.3            | 3.3            | 3.3            | 3.2            | 3.2            | 3.2            |
| Samoa                      | 1.5            | 1.5            | 1.5            | 1.5            | 1.5            | 1.5            | 1.5            | 1.5            | 1.5            | 1.5            |
| <b>Total</b>               | <b>37.0</b>    | <b>37.5</b>    | <b>38.1</b>    | <b>38.7</b>    | <b>39.2</b>    | <b>39.7</b>    | <b>40.3</b>    | <b>40.8</b>    | <b>41.4</b>    | <b>42.0</b>    |
| <b>NO MIEMBROS</b>         |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Fiji                       | 0.1            | 0.1            | 0.1            | 0.1            | 0.1            | 0.1            | 0.1            | 0.1            | 0.1            | 0.1            |
| Indonesia                  | 5.8            | 6.2            | 6.7            | 7.1            | 7.6            | 8.0            | 8.5            | 8.9            | 9.4            | 9.9            |
| Malasia                    | 25.9           | 28.5           | 31.0           | 33.6           | 36.1           | 38.6           | 41.2           | 43.7           | 46.2           | 48.8           |
| Nuevas Hébridés            | 1.0            | 1.0            | 1.1            | 1.1            | 1.2            | 1.2            | 1.2            | 1.3            | 1.3            | 1.4            |
| Islas Salomón              | 0.2            | 0.2            | 0.2            | 0.2            | 0.2            | 0.2            | 0.2            | 0.2            | 0.2            | 0.2            |
| Sri Lanka                  | 2.2            | 2.1            | 2.0            | 1.7            | 2.0            | 2.0            | 1.7            | 2.0            | 2.0            | 2.0            |
| Otros                      | 0.6            | 0.6            | 0.6            | 0.6            | 0.7            | 0.7            | 0.7            | 0.7            | 0.8            | 0.8            |
| <b>Total</b>               | <b>35.8</b>    | <b>38.7</b>    | <b>41.7</b>    | <b>44.4</b>    | <b>47.9</b>    | <b>50.8</b>    | <b>53.6</b>    | <b>56.9</b>    | <b>60.0</b>    | <b>63.2</b>    |
| <b>Total</b>               | <b>72.8</b>    | <b>76.2</b>    | <b>79.8</b>    | <b>83.1</b>    | <b>87.1</b>    | <b>90.5</b>    | <b>93.9</b>    | <b>97.7</b>    | <b>101.4</b>   | <b>105.2</b>   |
| <b>Total (Miembros)</b>    | <b>1,367.0</b> | <b>1,392.8</b> | <b>1,462.8</b> | <b>1,472.4</b> | <b>1,488.6</b> | <b>1,501.6</b> | <b>1,514.2</b> | <b>1,529.8</b> | <b>1,544.7</b> | <b>1,559.5</b> |
| <b>Total (No Miembros)</b> | <b>112.2</b>   | <b>118.3</b>   | <b>123.3</b>   | <b>129.5</b>   | <b>135.5</b>   | <b>143.2</b>   | <b>147.6</b>   | <b>153.2</b>   | <b>158.8</b>   | <b>163.3</b>   |
| <b>Total Mundial</b>       | <b>1,479.2</b> | <b>1,511.1</b> | <b>1,586.1</b> | <b>1,601.9</b> | <b>1,624.1</b> | <b>1,644.8</b> | <b>1,661.8</b> | <b>1,683.0</b> | <b>1,703.5</b> | <b>1,722.8</b> |

\* Datos Estimados

CUADRO 7 - AFRICA: Exportación de cacao en grano por países; 1973/74 - 1982/83 en toneladas.

| MIEMBROS            | 1973/74 | 1974/75 | 1975/76 | 1976/77 | 1977/78 | 1978/79* | 1979/80* | 1980/81* | 1981/82* | 1982/83* |
|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Camerún             | 89,706  | 74,442  | 71,228  | 54,242  | 66,071  | 65,040   | 67,530   | 70,030   | 72,520   | 75,010   |
| Gabón               | 4,970   | 4,202   | 3,681   | 3,458   | 3,152   | 2,500    | 2,941    | 2,824    | 2,605    | 2,493    |
| Ghana               | 320,517 | 332,499 | 343,039 | 270,192 | 213,953 | 228,200  | 195,300  | 206,000  | 242,700  | 254,400  |
| Costa de Marfil     | 164,215 | 181,104 | 163,175 | 193,853 | 212,182 | 198,846  | 204,965  | 211,048  | 217,143  | 223,242  |
| Nigeria             | 171,193 | 162,406 | 223,700 | 169,715 | 197,688 | 181,555  | 179,401  | 177,264  | 175,118  | 172,972  |
| Sao Tomé y Príncipe | 10,375  | 7,907   | 5,956   | 4,697   | 6,994   | 7,201    | 7,250    | 6,900    | 7,152    | 7,018    |
| Togo                | 16,300  | 13,455  | 17,699  | 15,430  | 15,261  | 15,449   | 16,432   | 17,200   | 16,413   | 16,111   |
| Zaire               | 4,595   | 5,305   | 4,168   | 3,892   | 4,511   | 4,019    | 3,861    | 3,545    | 3,710    | 3,639    |
| Total               | 781,870 | 781,320 | 832,650 | 715,480 | 719,810 | 702,810  | 677,680  | 694,811  | 737,361  | 754,885  |

NO MIEMBROS

|                   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Angola            | 680     | 472     | 120     | ---     | ---     | 311     | 372     | 326     | 357     | 322     |
| Benín             | 3,694   | 1,700   | 1,000   | ---     | ---     | 700     | 659     | 593     | 580     | 617     |
| Islas Comoro      | 40      | 40      | ---     | ---     | ---     | 40      | 40      | ---     | ---     | ---     |
| Congo             | 1,219   | 2,263   | 2,375   | 1,800   | 1,800   | 1,800   | 1,900   | 1,900   | 1,900   | 1,900   |
| Guinea Ecuatorial | 12,000  | 12,000  | 11,000  | 8,000   | 5,000   | 5,000   | 5,500   | 5,300   | 5,800   | 5,800   |
| Kenya             | ---     | ---     | 20      | 90      | 50      | 60      | 54      | 64      | 71      | 73      |
| Liberia           | 3,141   | 2,916   | 2,752   | 2,749   | 3,450   | 3,450   | 3,650   | 3,900   | 3,950   | 4,200   |
| Madagascar        | 1,149   | 1,000   | 1,600   | 1,613   | 1,500   | 1,500   | 1,700   | 1,800   | 1,900   | 2,000   |
| Sierra Leona      | 6,000   | 5,393   | ---     | 6,379   | 5,800   | 5,800   | 6,200   | 6,100   | 6,200   | 6,000   |
| Tanzania          | 1,387   | 618     | 768     | 995     | 992     | 993     | 1,145   | 1,210   | 1,040   | 1,040   |
| Uganda            | 164     | 137     | 96      | 100     | 262     | 271     | 273     | 322     | 804     | 312     |
| Total             | 29,470  | 26,540  | 25,300  | 24,500  | 24,000  | 19,925  | 21,493  | 21,555  | 22,142  | 22,304  |
| Total             | 811,340 | 807,860 | 857,950 | 739,980 | 743,810 | 722,735 | 699,173 | 716,366 | 759,503 | 777,189 |

\* Datos Estimados

CUADRO 8 - AMERICA: Exportación de cacao en grano por países; 1973/74 - 1982/83 en toneladas.

|                   | 1973/74 | 1974/75 | 1975/76 | 1976/77 | 1977/78 | 1978/79 | 1979/80* | 1980/81* | 1981/82* | 1982/83* |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|
| MIEMBROS          |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |
| Brasil            | 123,356 | 168,622 | 142,342 | 107,278 | 118,113 | 119,700 | 111,000  | 109,098  | 106,098  | 104,176  |
| Colombia          | ---     | ---     | ---     | ---     | ---     |         | ---      | ---      | ---      | ---      |
| Ecuador           | 57,261  | 52,732  | 22,201  | 21,385  | 13,244  | 12,100  | 11,138   | 10,200   | 9,198    | 8,109    |
| Grenada           | 2,606   | 2,379   | 2,943   | 2,123   | 2,267   | 2,500   | 2,500    | 2,400    | 2,400    | 2,400    |
| Guatemala         | 451     | 862     | 637     | 600     | 2,600   | 600     | 700      | 700      | 800      | 800      |
| Jamaica           | 1,361   | 1,648   | 1,443   | 1,558   | 1,067   | 1,400   | 1,436    | 1,611    | 1,717    | 2,005    |
| México            | 2,673   | 2,639   | 6,813   | 5,146   | 5,425   | 5,700   | 4,995    | 5,085    | 5,175    | 5,265    |
| Perú              | 40      | ---     | 462     | 1,644   | 2,619   | 3,316   | 3,652    | 4,480    | 4,500    | 5,709    |
| Sta. Lucía        | 119     | 115     | 112     | 73      | 99      | 75      | 75       | 80       | 80       | 80       |
| San Vicente       | 50      | 10      | 6       | 10      | 10      | 10      | 10       | 10       | 10       | 10       |
| Trinidad y Tobago | 3,493   | 4,972   | 2,168   | 3,927   | 3,381   | 3,800   | 3,800    | 3,500    | 3,300    | 2,800    |
| Venezuela         | 10,373  | 13,569  | 8,544   | 8,994   | 6,393   | 8,000   | 8,400    | 8,200    | 8,100    | 8,100    |
| Total             | 201,680 | 247,550 | 187,670 | 155,000 | 155,500 | 157,201 | 147,706  | 145,364  | 142,092  | 139,454  |

NO MIEMBROS

|                 |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Costa Rica      | 5,087   | 5,609   | 4,111   | 5,719   | 5,420   | 5,200   | 5,292   | 5,307   | 5,310   | 5,301   |
| Dominica        | 100     | 121     | 107     | 34      | ---     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     |
| Rep. Dominicana | 30,703  | 22,368  | 19,697  | 28,980  | 30,038  | 28,100  | 28,401  | 28,692  | 28,983  | 29,274  |
| Haití           | 1,222   | 294     | 310     | 300     | 306     | 357     | 420     | 410     | 500     | 525     |
| Honduras        | 266     | 172     | 180     | 206     | 218     | 258     | 260     | 274     | 283     | 307     |
| Nicaragua       | 412     | 371     | 471     | 424     | 483     | 436     | 466     | 470     | 485     | 446     |
| Panamá          | 453     | 723     | 430     | 382     | 779     | 795     | 858     | 879     | 839     | 862     |
| Sutinam         | 30      | 38      | 40      | 45      | 45      | 50      | 50      | 52      | 54      | 56      |
| Total           | 38,270  | 29,600  | 25,346  | 36,090  | 37,289  | 35,296  | 35,847  | 36,179  | 36,554  | 36,871  |
| Total           | 239,950 | 277,150 | 213,016 | 191,090 | 192,789 | 192,497 | 183,553 | 181,543 | 178,646 | 176,325 |

\* Datos Estimados

CUADRO 9 - ASIA, OCEANIA Y TOTALES MUNDIALES: Exportación de cacao en grano por países; 1973/74 - 1982/83 en toneladas.

| MIEMBROS                   | 1973/74         | 1974/75         | 1975/76         | 1976/77        | 1977/78        | 1978/79*       | 1979/80*       | 1980/81*       | 1981/82*       | 1982/83*        |
|----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| Papua-Nva. Guinea          | 30,996          | 33,265          | 31,263          | 27,752         | 29,083         | 28,811         | 31,588         | 32,561         | 33,199         | 33,783          |
| Filipinas                  | ---             | ---             | ---             | ---            | ---            | ---            | ---            | ---            | ---            | ---             |
| Samoa                      | 1,622           | 1,461           | 1,500           | 1,363          | 1,317          | 1,526          | 1,550          | 1,497          | 1,577          | 1,586           |
| <b>Total</b>               | <b>32,620</b>   | <b>34,730</b>   | <b>32,760</b>   | <b>29,120</b>  | <b>30,400</b>  | <b>30,337</b>  | <b>33,138</b>  | <b>34,058</b>  | <b>34,776</b>  | <b>35,369</b>   |
| <b>NO MIEMBROS</b>         |                 |                 |                 |                |                |                |                |                |                |                 |
| Fiji                       | 97              | 68              | 78              | 81             | 89             | 84             | 77             | 71             | 86             | 83              |
| Indonesia                  | 1,089           | 1,339           | 1,059           | 1,784          | 1,820          | 1,850          | 2,430          | 2,938          | 3,369          | 3,871           |
| Malasia                    | 9,520           | 10,808          | 13,267          | 14,400         | 15,500         | 16,800         | 16,835         | 17,100         | 17,052         | 16,869          |
| Nuevas Hébrid              | 550             | 635             | 546             | 753            | 1,008          | 1,000          | 1,000          | 1,100          | 1,100          | 1,200           |
| Islas Salomón              | 141             | 141             | 111             | 162            | 226            | 200            | 200            | 220            | 220            | 240             |
| Sri Lanka                  | 1,028           | 1,075           | 1,425           | 1,278          | 848            | 810            | 806            | 793            | 768            | 772             |
| <b>Total</b>               | <b>12,430</b>   | <b>14,070</b>   | <b>16,490</b>   | <b>19,500</b>  | <b>22,500</b>  | <b>20,744</b>  | <b>21,348</b>  | <b>22,222</b>  | <b>22,595</b>  | <b>23,035</b>   |
| <b>Total</b>               | <b>45,050</b>   | <b>48,800</b>   | <b>49,250</b>   | <b>48,620</b>  | <b>52,900</b>  | <b>51,081</b>  | <b>54,486</b>  | <b>56,280</b>  | <b>57,371</b>  | <b>58,404</b>   |
| <b>Total (Miembros)</b>    | <b>1016,170</b> | <b>1063,600</b> | <b>1053,080</b> | <b>899,600</b> | <b>905,710</b> | <b>890,348</b> | <b>858,524</b> | <b>874,233</b> | <b>914,229</b> | <b>929,708</b>  |
| <b>Total (No Miembros)</b> | <b>80,170</b>   | <b>70,210</b>   | <b>67,190</b>   | <b>80,000</b>  | <b>83,200</b>  | <b>75,965</b>  | <b>78,688</b>  | <b>79,956</b>  | <b>81,291</b>  | <b>82,210</b>   |
| <b>Total Mundial</b>       | <b>1096,340</b> | <b>1133,810</b> | <b>1120,270</b> | <b>979,600</b> | <b>988,910</b> | <b>966,313</b> | <b>937,212</b> | <b>954,189</b> | <b>995,520</b> | <b>1011,918</b> |

\* Datos Estimados

CUADRO 10 - EUROPA: Exportaciones de manteca de cacao por países; 1973/74 - 1982/83, en toneladas.

| MIEMBROS             | 1973/74       | 1974/75       | 1975/76       | 1976/77       | 1977/78       | 1978/79*      | 1979/80*      | 1980/81*      | 1981/82*      | 1982/83*      |
|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Austria              | 191           | 170           | 129           | 10            | 70            | 60            | 60            | 60            | 60            | 60            |
| Bélgica/Luxemburgo   | 4             | 52            | 515           | 407           | 57            | 380           | 433           | 252           | 211           | 185           |
| Dinamarca            | 2             | 20            | 20            | 8             | --            | 70            | 20            | 9             | 8             | 8             |
| Finlandia            | --            | 40            | 15            | --            | 10            | 30            | 30            | 13            | 12            | 10            |
| Francia              | 635           | 518           | 1,114         | 1,245         | 3,738         | 4,223         | 3,530         | 2,620         | 2,230         | 2,030         |
| Rep. Federal Alemana | 7,785         | 9,221         | 10,444        | 12,652        | 14,387        | 16,341        | 17,119        | 17,476        | 18,043        | 18,207        |
| Irlanda              | 104           | 35            | 5             | 20            | 71            | 90            | 90            | 80            | 70            | 70            |
| Italia               | 1,401         | 1,074         | 1,200         | 1,454         | 1,140         | 1,624         | 1,693         | 1,446         | 1,401         | 1,435         |
| Holanda              | 56,360        | 57,546        | 56,921        | 56,498        | 52,232        | 56,376        | 56,235        | 54,189        | 54,629        | 53,250        |
| Noruega              | 80            | 51            | 98            | 59            | 30            | 90            | 90            | 70            | 60            | 55            |
| Portugal             | 27            | --            | --            | --            | 110           | 130           | 130           | 120           | 110           | 120           |
| España               | 4,808         | 5,506         | 5,647         | 6,137         | 3,901         | 4,576         | 4,615         | 4,532         | 4,165         | 5,691         |
| Suecia               | 5             | 99            | 116           | 250           | 336           | 443           | 540           | 381           | 413           | 351           |
| Suiza                | 149           | 274           | 229           | 156           | 64            | 90            | 95            | 50            | 50            | 52            |
| Reino Unido          | 3,360         | 4,228         | 4,191         | 4,911         | 4,486         | 5,072         | 4,937         | 4,466         | 4,123         | 3,975         |
| Yugoslavia           | --            | --            | 20            | 40            | --            | 50            | 30            | --            | --            | --            |
| <b>Total</b>         | <b>74,910</b> | <b>78,830</b> | <b>80,660</b> | <b>83,850</b> | <b>80,630</b> | <b>89,595</b> | <b>89,647</b> | <b>85,764</b> | <b>85,585</b> | <b>85,499</b> |
| <b>NO MIEMBROS</b>   |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |
| Grecia               | 100           | 80            | 90            | 10            | 80            | 84            | 93            | 71            | 73            | 75            |
| <b>Total</b>         | <b>100</b>    | <b>80</b>     | <b>90</b>     | <b>10</b>     | <b>80</b>     | <b>84</b>     | <b>93</b>     | <b>71</b>     | <b>73</b>     | <b>75</b>     |
| <b>Total</b>         | <b>75,010</b> | <b>78,910</b> | <b>80,750</b> | <b>83,860</b> | <b>80,710</b> | <b>89,679</b> | <b>89,740</b> | <b>85,835</b> | <b>85,658</b> | <b>85,574</b> |

\* Datos Estimados

CUADRO 11 - AFRICA: Exportaciones de manteca de cacao por países; 1973/74 - 1982/83 en toneladas.

| MIEMBROS            | 1973/74 | 1974/75 | 1975/76 | 1976/77 | 1977/78 | 1978/79* | 1979/80* | 1980/81* | 1981/82* | 1982/83* |
|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Camerún             | 9,138   | 6,187   | 8,988   | 6,337   | 7,102   | 7,565    | 8,354    | 8,155    | 8,719    | 9,168    |
| Gabón               | ---     | ---     | ---     | ---     | ---     | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      |
| Ghana               | 16,919  | 25,311  | 20,358  | 17,297  | 14,311  | 12,626   | 10,605   | 11,785   | 13,104   | 14,291   |
| Costa de Marfil     | 6,683   | 10,649  | 12,957  | 11,042  | 14,520  | 14,920   | 15,994   | 15,257   | 16,274   | 16,175   |
| Nigeria             | 10,834  | 7,527   | 7,597   | 5,930   | 6,293   | 6,524    | 7,249    | 7,761    | 8,492    | 10,509   |
| Sao Tomé y Príncipe | ---     | ---     | ---     | ---     | ---     | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      |
| Togo                | ---     | ---     | ---     | ---     | ---     | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      |
| Zaire               | ---     | ---     | ---     | ---     | ---     | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      |
| Total               | 43,570  | 49,670  | 49,900  | 40,610  | 42,230  | 41,635   | 42,202   | 42,958   | 46,589   | 50,143   |

NO MIEMBROS

|           |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Sudáfrica | ---    | ---    | 20     | 570    | 410    | 505    | 491    | 355    | 363    | 397    |
| Total     | ---    | ---    | 20     | 570    | 410    | 505    | 491    | 355    | 363    | 397    |
| Total     | 43,570 | 49,670 | 49,920 | 41,180 | 42,640 | 42,140 | 42,693 | 43,313 | 46,952 | 50,540 |

\* Datos Estimados

CUADRO 12 - AMERICA: Exportación de manteca de cacao por países; 1973/74 - 1982/83, en toneladas.

| MIEMBROS          | 1973/74 | 1974/75 | 1975/76 | 1976/77 | 1977/78 | 1978/79* | 1979/80* | 1980/81* | 1981/82* | 1982/83* |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Brasil            | 25,528  | 22,684  | 20,358  | 21,915  | 17,608  | 16,592   | 18,510   | 16,414   | 15,937   | 15,438   |
| Canadá            | ---     | ---     | ---     | ---     | ---     | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      |
| Colombia          | 225     | 473     | 470     | 540     | 679     | 720      | 915      | 1,100    | 1,123    | 1,359    |
| Ecuador           | 2,109   | 2,718   | 2,288   | 3,179   | 4,485   | 5,018    | 6,216    | 6,450    | 7,360    | 7,823    |
| Guatemala         | ---     | ---     | ---     | ---     | ---     | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      |
| Jamaica           | 108     | 59      | 62      | 3       | 36      | 38       | 63       | 67       | 73       | 84       |
| México            | 2,460   | 1,882   | 3,812   | 2,148   | 3,206   | 3,331    | 3,921    | 3,104    | 2,932    | 2,854    |
| Perú              | ---     | ---     | ---     | ---     | 20      | 43       | 55       | 70       | 79       | 88       |
| Santa Lucía       | ---     | ---     | ---     | ---     | ---     | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      |
| San Vicente       | ---     | ---     | ---     | ---     | ---     | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      |
| Trinidad y Tobago | ---     | ---     | ---     | 33      | ---     | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      |
| Venezuela         | 430     | 358     | 279     | 368     | 800     | 730      | 741      | 923      | 810      | 789      |
| Total             | 30,860  | 28,170  | 27,270  | 28,190  | 26,830  | 26,472   | 30,421   | 28,128   | 28,314   | 28,435   |

NO MIEMBROS

|                 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Costa Rica      | 762    | 776    | ---    | ---    | 1,255  | 1,300  | 1,616  | 1,814  | 1,893  | 1,922  |
| Cuba            | 554    | 550    | 500    | ---    | ---    | 500    | 500    | 500    | 500    | 500    |
| Rep. Dominicana | 725    | 915    | 693    | 342    | 228    | 355    | 419    | 515    | 640    | 637    |
| Estados Unidos  | 1,721  | 1,301  | 1,916  | 2,577  | 1,204  | 1,698  | 2,941  | 1,812  | 1,407  | 1,118  |
| Total           | 3,760  | 3,540  | 3,870  | 4,100  | 3,190  | 3,853  | 5,476  | 4,641  | 4,440  | 4,177  |
| Total           | 34,620 | 31,710 | 31,140 | 32,290 | 30,020 | 30,325 | 35,897 | 32,754 | 32,754 | 32,612 |

\* Datos Estimados



CUADRO 13 - ASIA, OCEANIA Y TOTALES MUNDIALES: Exportación de manteca de cacao por países, 1973/74 - 1982/83 en toneladas.

| MIEMBROS            | 1973/74 | 1974/75 | 1975/76 | 1976/77 | 1977/78 | 1978/79* | 1979/80* | 1980/81* | 1981/82* | 1982/83* |
|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Australia           | 166     | 127     | 234     | 193     | 201     | 284      | 347      | 391      | 440      | 493      |
| Japón               | 2,464   | 17      | 5       | --      | --      | --       | --       | --       | --       | --       |
| Nueva Zelandia      | --      | --      | --      | --      | --      | --       | --       | --       | --       | --       |
| Papua - Nva. Guinea | --      | --      | --      | --      | --      | --       | --       | --       | --       | --       |
| Filipinas           | 867     | 617     | 1,000   | ..      | 1,249   | 1,824    | 2,714    | 2,594    | 3,381    | 3,619    |
| Total               | 3,500   | 760     | 1,240   | 1,200   | 1,450   | 2,108    | 3,061    | 2,985    | 3,821    | 4,112    |
| NO MIEMBROS         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |
| China               | --      | --      | --      | ..      | ..      | ..       | ..       | ..       | ..       | ..       |
| India               | --      | --      | --      | ..      | ..      | 60       | 80       | 91       | 93       | 99       |
| Malasia             | 585     | 136     | 286     | ..      | ..      | 440      | 491      | 499      | 560      | 580      |
| Singapur            | 1,305   | 805     | 1,111   | 1,012   | ..      | 1,212    | 1,801    | 1,887    | 1,922    | 1,918    |
| Sri Lanka           | 20      | 25      | 22      | 15      | 41      | 60       | 60       | 64       | 69       | 77       |
| Total               | 1,910   | 970     | 1,420   | 1,450   | 1,000   | 1,772    | 2,432    | 2,541    | 2,644    | 2,674    |
| Total               | 5,410   | 1,730   | 2,660   | 2,650   | 2,450   | 3,880    | 5,493    | 5,526    | 6,465    | 6,786    |
| Total (Miembros)    | 152,840 | 157,430 | 159,070 | 153,850 | 151,140 | 159,810  | 165,331  | 159,835  | 164,309  | 169,189  |
| Total (No Miembros) | 5,770   | 4,590   | 5,400   | 6,130   | 4,680   | 6,214    | 8,492    | 7,608    | 7,520    | 7,323    |
| Total Mundial       | 158,610 | 162,020 | 164,470 | 159,980 | 155,820 | 166,024  | 173,823  | 167,443  | 171,829  | 175,512  |

\* Datos Estimados



CUADRO 14 - EUROPA: Exportación de cocoa por países; 1973/74 - 1982/83 en toneladas.

| MIEMBROS           | 1973/74       | 1974/75       | 1975/76       | 1976/77       | 1977/78       | 1978/79*      | 1979/80*      | 1980/81*      | 1981/82*      | 1982/83*      |
|--------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Austria            | 214           | 174           | 111           | 154           | 79            | 74            | 156           | 173           | 198           | 231           |
| Bélgica/Luxemburgo | 332           | 869           | 1,407         | 188           | 261           | 312           | 399           | 295           | 427           | 596           |
| Dinamarca          | 322           | 297           | 282           | 604           | 664           | 713           | 705           | 756           | 322           | 320           |
| Finlandia          | ---           | ---           | 1             | 4             | 7             | 20            | 30            | 17            | 12            | 6             |
| Francia            | 3,736         | 4,256         | 6,459         | 8,861         | 6,751         | 7,694         | 8,915         | 7,920         | 6,912         | 7,220         |
| Rep. Fed. Alemana  | 20,321        | 14,134        | 18,253        | 19,252        | 20,083        | 20,570        | 21,196        | 22,600        | 20,300        | 20,963        |
| Irlanda            | 400           | 190           | 1             | 1             | 8             | 100           | 388           | 340           | 200           | 189           |
| Italia             | 725           | 952           | 2,215         | 1,841         | 1,869         | 1,892         | 1,930         | 1,989         | 2,300         | 2,365         |
| Holanda            | 43,347        | 39,189        | 48,590        | 47,568        | 44,035        | 45,700        | 48,800        | 47,200        | 46,924        | 47,005        |
| Noruega            | 264           | 210           | 217           | 247           | 212           | 295           | 270           | 283           | 296           | 310           |
| Portugal           | ---           | ---           | ---           | ---           | ---           | ---           | ---           | ---           | ---           | ---           |
| España             | 125           | 325           | 69            | ---           | 191           | 186           | 287           | 361           | 300           | 265           |
| Suecia             | 5             | 12            | 129           | 135           | 64            | 60            | 163           |               |               |               |
| Suiza              | 118           | 95            | 225           | 531           | 31            | 210           | 380           | 320           | 204           | 191           |
| Reino Unido        | 7,353         | 9,327         | 7,231         | 8,520         | 5,840         | 6,208         | 7,515         | 6,980         | 7,416         | 8,204         |
| Yugoslavia         | 135           | 32            | 126           | 1,147         | 240           | 506           | 606           | 751           | 318           | 349           |
| <b>Total</b>       | <b>77,400</b> | <b>70,060</b> | <b>85,320</b> | <b>89,050</b> | <b>80,340</b> | <b>84,540</b> | <b>91,740</b> | <b>89,740</b> | <b>86,129</b> | <b>88,214</b> |
| <b>NO MIEMBROS</b> |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |
| Grecia             | ---           | 10            | 100           | 110           | 50            | 60            | 100           | 90            | 124           | 91            |
| <b>Total</b>       | ---           | 10            | 100           | 110           | 50            | 60            | 100           | 90            | 124           | 91            |
| <b>Total</b>       | <b>77,400</b> | <b>70,070</b> | <b>85,420</b> | <b>89,160</b> | <b>80,396</b> | <b>84,600</b> | <b>91,840</b> | <b>90,075</b> | <b>86,253</b> | <b>88,305</b> |

\* Datos Estimados

CUADRO 15 - AFRICA: Exportación de cocoa por países; 1973/74 - 1982/83 en toneladas.

| MIEMBROS            | 1973/74 | 1974/75 | 1975/76 | 1976/77 | 1977/78 | 1978/79* | 1979/80* | 1980/81* | 1981/82* | 1982/83* |
|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Camerún             | 9,477   | 10,542  | 11,782  | 9,131   | 9,815   | 11,921   | 12,002   | 10,843   | 11,498   | 12,887   |
| Gabón               | ---     | ---     | ---     | ---     | ---     | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      |
| Ghana               | 17,882  | 25,213  | 25,285  | 19,350  | 13,389  | 12,981   | 12,113   | 14,700   | 16,409   | 18,125   |
| Costa de Marfil     | 7,721   | 13,325  | 14,614  | 13,416  | 18,460  | 19,560   | 20,707   | 20,606   | 19,612   | 18,876   |
| Nigeria             | 13,383  | 6,179   | 7,786   | 6,603   | 5,214   | 5,200    | 5,636    | 8,108    | 8,891    | 10,016   |
| Sao Tomé y Príncipe | ---     | ---     | ---     | ---     | ---     | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      |
| Togo                | ---     | ---     | ---     | ---     | ---     | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      |
| Zaire               | ---     | ---     | ---     | ---     | ---     | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      |
| Total               | 48,460  | 55,260  | 59,470  | 48,500  | 46,880  | 49,662   | 50,458   | 54,257   | 56,410   | 59,904   |

| NO MIEMBROS | 1973/74 | 1974/75 | 1975/76 | 1976/77 | 1977/78 | 1978/79* | 1979/80* | 1980/81* | 1981/82* | 1982/83* |
|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Marruecos   | 11      | ---     | ---     | ---     | ---     | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      |
| Sudáfrica   | 109     | 80      | 110     | 100     | 40      | 60       | 89       | 110      | 95       | 101      |
| Total       | 120     | 80      | 110     | 100     | 40      | 60       | 89       | 110      | 95       | 101      |
| Total       | 48,580  | 55,340  | 59,580  | 48,600  | 46,920  | 49,722   | 50,547   | 54,367   | 56,505   | 60,005   |

\* Datos Estimados

CUADRO 16 - AMERICA: Exportación de cocoa por países 1973/74 - 1982/83, en toneladas.

| MIEMBROS          | 1973/74 | 1974/75 | 1975/76 | 1976/77 | 1977/78 | 1978/79* | 1979/80* | 1980/81* | 1981/82* | 1982/83* |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Brasil            | 26,779  | 20,747  | 26,974  | 21,150  | 20,316  | 21,160   | 21,940   | 22,612   | 24,500   | 25,349   |
| Canadá            | ---     | ---     | ---     | ---     | ---     | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      |
| Colombia          | ---     | ---     | ---     | ---     | ---     | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      |
| Ecuador           | 1,785   | 2,034   | 2,093   | 2,898   | 4,763   | 4,996    | 5,562    | 6,103    | 6,978    | 7,654    |
| Guatemala         | ---     | 10      | ..      | 12      | 10      | 10       | 10       | 10       | 10       | 10       |
| Jamaica           | 525     | 273     | 330     | 122     | 16      | 90       | 142      | 140      | 170      | 215      |
| México            | 1,248   | 410     | 813     | 310     | 103     | 337      | 412      | 450      | 345      | 491      |
| Perú              | ---     | ---     | ---     | ---     | ---     | ---      | 5        | 100      | 340      | 520      |
| Sta. Lucía        | ---     | ---     | ---     | ---     | ---     | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      |
| San Vicente       | ---     | ---     | ---     | ---     | ---     | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      |
| Trinidad y Tobago | 5       | 16      | 23      | ---     | 4       | 20       | 19       | 14       | 25       | 23       |
| Venezuela         | ---     | 100     | 23      | 46      | 183     | 250      | 219      | 205      | 209      | 251      |
| Total             | 30,340  | 23,590  | 30,270  | 24,540  | 25,400  | 26,863   | 28,309   | 29,634   | 32,577   | 34,513   |
| NO MIEMBROS       |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |
| Costa Rica        | 313     | 283     | ..      | ..      | 306     | 370      | 351      | 380      | 396      | 340      |
| Rep. Dominicana   | 560     | 864     | 1,318   | 169     | 182     | 261      | 366      | 282      | 330      | 391      |
| El Salvador       | 31      | ---     | ---     | 35      | ..      | 40       | 40       | 35       | 35       | 35       |
| Estados Unidos    | 2,017   | 1,816   | 2,206   | 2,219   | 5,980   | 6,713    | 6,982    | 5,673    | 5,104    | 4,843    |
| Total             | 2,920   | 2,960   | 3,800   | 2,750   | 6,500   | 7,384    | 7,739    | 6,370    | 5,865    | 5,609    |
| Total             | 33,200  | 26,550  | 34,070  | 27,290  | 31,900  | 34,247   | 36,048   | 36,004   | 38,442   | 40,122   |

\* Datos Estimados

CUADRO 17 - ASIA, OCEANIA Y TOTALES MUNDIALES: Exportación de cocoa por países, 1973/74 - 1982/83 en toneladas.

| MIEMBROS                   | 1973/74        | 1974/75        | 1975/76        | 1976/77        | 1977/78        | 1978/79*       | 1979/80*       | 1980/81*       | 1981/82*       | 1982/83*       |
|----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Australia                  | 116            | ---            | ---            | ---            | ---            | ---            | ---            | ---            | ---            | ---            |
| Japón                      | 332            | 62             | 52             | 52             | 20             | 60             | 50             | 50             | 50             | 50             |
| Nueva Zelandia             | 61             | 49             | 35             | 37             | 200            | 210            | 203            | 251            | 272            | 264            |
| Papua-Nva. Guinea          | ---            | ---            | ---            | ---            | ---            | ---            | ---            | 50             | 45             | 43             |
| Filipinas                  | ---            | ---            | ---            | 25             | 25             | 25             | 25             | 30             | 30             | 35             |
| <b>Total</b>               | <b>510</b>     | <b>110</b>     | <b>90</b>      | <b>90</b>      | <b>250</b>     | <b>295</b>     | <b>278</b>     | <b>381</b>     | <b>397</b>     | <b>392</b>     |
| <b>NO MIEMBROS</b>         |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Chipre                     | ---            | ---            | 10             | 26             | 17             | 18             | 27             | 20             | 23             | 25             |
| Hong Kong                  | ---            | ---            | ---            | ---            | 10             | 10             | 10             | 10             | 10             | 10             |
| India                      | 55             | 20             | 1              | ..             | ..             | 55             | 60             | 43             | 42             | 36             |
| Israel                     | 1              | ---            | 2              | ..             | ..             | 2              | 2              | 2              | 2              | 2              |
| Malasia                    | 8              | 46             | 230            | ..             | ..             | 211            | 237            | 253            | 275            | 293            |
| Singapur                   | 2,769          | 2,359          | 3,933          | 5,165          | 2,189          | 4,312          | 5,213          | 5,313          | 5,002          | 5,117          |
| Sri Lanka                  | ---            | ---            | 5              | 40             | 42             | 50             | 50             | 61             | 62             | 73             |
| <b>Total</b>               | <b>2,830</b>   | <b>2,430</b>   | <b>4,250</b>   | <b>5,500</b>   | <b>2,500</b>   | <b>4,658</b>   | <b>5,599</b>   | <b>5,702</b>   | <b>5,416</b>   | <b>5,556</b>   |
| <b>Total</b>               | <b>3,340</b>   | <b>2,540</b>   | <b>4,340</b>   | <b>5,590</b>   | <b>2,750</b>   | <b>4,953</b>   | <b>5,877</b>   | <b>6,083</b>   | <b>5,813</b>   | <b>5,948</b>   |
| <b>Total (Miembros)</b>    | <b>156,710</b> | <b>149,020</b> | <b>175,150</b> | <b>162,180</b> | <b>152,870</b> | <b>161,360</b> | <b>170,785</b> | <b>174,257</b> | <b>175,513</b> | <b>183,023</b> |
| <b>Total (No Miembros)</b> | <b>5,870</b>   | <b>5,480</b>   | <b>8,260</b>   | <b>8,460</b>   | <b>9,090</b>   | <b>12,162</b>  | <b>13,527</b>  | <b>12,272</b>  | <b>11,500</b>  | <b>11,357</b>  |
| <b>Total Mundial</b>       | <b>162,580</b> | <b>154,500</b> | <b>183,410</b> | <b>170,640</b> | <b>161,960</b> | <b>173,522</b> | <b>184,312</b> | <b>186,529</b> | <b>187,013</b> | <b>194,380</b> |

\* Datos Estimados

CUADRO 18 - EUROPA OCCIDENTAL: Importación de Mantequilla de cacao por países; 1973/74 - 1982/83 en toneladas.

| MIEMBROS            | 1973/74        | 1974/75        | 1975/76        | 1976/77        | 1977/78        | 1978/79*       | 1979/80*       | 1980/81*       | 1981/82*       | 1982/83*       |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Austria             | 1,591          | 1,882          | 1,731          | 2,139          | 2,376          | 2,460          | 2,556          | 1,871          | 1,934          | 1,802          |
| Bélgica/Luxemburgo  | 10,050         | 10,032         | 10,685         | 11,393         | 10,761         | 10,634         | 10,539         | 11,989         | 11,480         | 10,842         |
| Dinamarca           | 971            | 710            | 1,121          | 1,089          | 973            | 1,194          | 1,272          | 1,003          | 1,219          | 1,044          |
| Finlandia           | 1,972          | 1,622          | 1,728          | 1,720          | 1,548          | 1,734          | 1,751          | 1,972          | 1,998          | 1,807          |
| Francia             | 11,556         | 11,262         | 12,409         | 13,265         | 14,042         | 14,751         | 15,003         | 16,919         | 15,963         | 16,871         |
| Rep. Feder. Alemana | 17,944         | 17,477         | 15,233         | 17,442         | 22,399         | 19,265         | 17,383         | 20,445         | 17,691         | 18,997         |
| Irlanda             | 2,360          | 1,069          | 1,574          | 1,346          | 1,426          | 2,114          | 2,204          | 1,871          | 2,258          | 2,298          |
| Italia              | 918            | 1,216          | 960            | 633            | 830            | 704            | 630            | 680            | 800            | 701            |
| Holanda             | 17,746         | 20,365         | 18,986         | 16,668         | 15,198         | 17,450         | 16,321         | 15,711         | 15,692         | 16,809         |
| Noruega             | 1,448          | 1,427          | 1,692          | 1,689          | 1,704          | 1,663          | 1,655          | 1,454          | 1,373          | 1,816          |
| Portugal            | 70             | 124            | 130            | 24             | 31             | 120            | 111            | 84             | 134            | 125            |
| España              | 32             | 50             | 36             | 53             | 107            | 130            | 146            | 150            | 133            | 96             |
| Suecia              | 3,001          | 3,287          | 3,313          | 4,086          | 3,468          | 3,540          | 3,671          | 3,784          | 3,990          | 3,877          |
| Suiza               | 8,936          | 7,522          | 6,980          | 7,544          | 8,781          | 6,814          | 6,702          | 8,413          | 8,946          | 9,334          |
| Reino Unido         | 27,374         | 22,790         | 23,925         | 28,074         | 28,615         | 24,403         | 25,603         | 24,986         | 27,675         | 27,593         |
| Yugoslavia          | 2,286          | 1,844          | 1,197          | 2,832          | 730            | 1,406          | 1,583          | 2,096          | 2,177          | 2,290          |
| <b>Total</b>        | <b>108,260</b> | <b>102,680</b> | <b>101,700</b> | <b>110,000</b> | <b>112,930</b> | <b>108,382</b> | <b>107,150</b> | <b>112,828</b> | <b>122,453</b> | <b>139,299</b> |
| <b>NO MIEMBROS</b>  |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Grecia              | 400            | 393            | 679            | 944            | ..             | 814            | 651            | 836            | 895            | 904            |
| Islandia            | 122            | 133            | 146            | ..             | ..             | 150            | 120            | 120            | 170            | 198            |
| Malta               | ---            | ---            | 35             | 71             | 29             | 70             | 70             | 61             | 62             | 51             |
| <b>Total</b>        | <b>520</b>     | <b>530</b>     | <b>860</b>     | <b>1,160</b>   | <b>1,150</b>   | <b>1,034</b>   | <b>841</b>     | <b>1,017</b>   | <b>1,127</b>   | <b>1,153</b>   |
| <b>Total</b>        | <b>108,780</b> | <b>103,210</b> | <b>102,560</b> | <b>111,160</b> | <b>114,080</b> | <b>109,416</b> | <b>107,991</b> | <b>113,845</b> | <b>123,580</b> | <b>140,452</b> |

\* Datos estimados

CUADRO 19 - EUROPA ORIENTAL: Importación de Mantequilla de Cacao por países; 1973/74 - 1982/83 en toneladas.

| MIEMBROS          | 1973/74 | 1974/75 | 1975/76 | 1976/77 | 1977/78 | 1978/79* | 1979/80* | 1980/81* | 1981/82* | 1982/83* |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Bulgaria          | 100     | 115     | 90      | 20      | --      | 20       | 35       | 44       | 50       | 76       |
| Checoslovaquia    | --      | --      | --      | --      | 12      | 10       | 10       | 10       | 10       | 10       |
| Alemania Oriental | --      | --      | --      | --      | --      | --       | --       | --       | --       | --       |
| Hungría           | --      | --      | --      | --      | --      | --       | --       | --       | --       | --       |
| U. R. S. S.       | 12,912  | 14,545  | 11,788  | 13,267  | 6,627   | 6,660    | 6,030    | 6,416    | 8,530    | 10,630   |
| Total             | 13,010  | 14,660  | 11,880  | 13,290  | 6,640   | 6,690    | 6,075    | 6,470    | 8,590    | 10,716   |

NO MIEMBROS

|         |        |        |        |        |       |       |       |       |       |        |
|---------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Polonia | 1,250  | 156    | 200    | 90     | 1,320 | 1,378 | 1,220 | 914   | 613   | 1,106  |
| Rumania | --     | --     | --     | --     | --    | --    | --    | --    | --    | --     |
| Total   | 1,250  | 156    | 200    | 90     | 1,320 | 1,378 | 1,220 | 914   | 613   | 1,106  |
| Total   | 14,260 | 16,220 | 12,080 | 13,380 | 7,960 | 8,068 | 7,295 | 7,384 | 9,203 | 11,822 |

\* Datos Estimados

CUADRO 20 - AFRICA: Importación de mantequilla de cacao por países; 1973/74 - 1982/83 en toneladas.

| MIEMBROS    | 1973/74 | 1974/75 | 1975/76 | 1976/77 | 1977/78 | 1978/79* | 1979/80* | 1980/81* | 1981/82* | 1982/83* |
|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Total       | --      | --      | 20      | --      | --      | --       | --       | --       | --       | --       |
| NO MIEMBROS |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |
| Argelia     | 211     | 200     | ..      | ..      | ..      | 235      | 251      | 290      | 204      | 216      |
| Egipto      | 139     | 212     | 92      | 150     | 377     | 316      | 303      | 203      | 316      | 287      |
| Marruecos   | 21      | 3       | 26      | 2       | 1       | 4        | 5        | 16       | 17       | 12       |
| Sudáfrica   | 1,813   | 2,098   | 1,390   | 1,497   | 695     | 700      | 835      | 1,269    | 1,316    | 1,209    |
| Túnez       | --      | 30      | 50      | ..      | ..      | 50       | 50       | 50       | 50       | 50       |
| Total       | 2,180   | 2,540   | 1,760   | 1,800   | 1,200   | 1,305    | 1,444    | 1,828    | 1,903    | 1,774    |
| Total       | 2,180   | 2,540   | 1,780   | 1,800   | 1,200   | 1,305    | 1,444    | 1,828    | 1,903    | 1,774    |

\* Datos Estimados

CUADRO 21 - AMERICA: Importación de mantequilla de cacao por países; 1973/74 - 1982/83 en toneladas.

| MIEMBROS          | 1973/74 | 1974/75 | 1975/76 | 1976/77 | 1977/78 | 1978/79* | 1979/80* | 1980/81* | 1981/82* | 1982/83* |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Canadá            | 5,988   | 3,871   | 5,028   | 5,476   | 3,542   | 5,616    | 4,020    | 6,771    | 6,373    | 6,698    |
| Jamaica           | 95      | 78      | 35      | 11      | --      | --       | --       | 40       | 50       | 55       |
| Perú              | --      | --      | 1       | 1       | --      | --       | --       | --       | --       | --       |
| Trinidad y Tobago | 25      | 42      | 22      | 8       | 1       | --       | --       | 30       | 35       | 45       |
| Total             | 6,110   | 3,930   | 5,090   | 5,500   | 3,540   | 5,616    | 4,020    | 6,841    | 6,458    | 6,798    |

NO MIEMBROS

|                |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Argentina      | 1,350  | 1,293  | 523    | 587    | ..     | 614    | 610    | 670    | 777    | 925    |
| Chile          | 786    | 860    | 930    | ..     | ..     | 901    | 810    | 835    | 839    | 891    |
| El Salvador    | 1      | 9      | ..     | --     | ..     | 10     | 10     | 10     | 10     | 10     |
| Estados Unidos | 14,650 | 14,458 | 24,077 | 18,721 | 22,011 | 23,600 | 24,531 | 25,987 | 28,675 | 29,690 |
| Total          | 16,790 | 16,620 | 25,540 | 20,000 | 23,000 | 25,125 | 25,961 | 27,502 | 30,301 | 31,516 |
| Total          | 22,900 | 20,610 | 30,630 | 25,500 | 26,540 | 30,741 | 29,981 | 34,343 | 36,759 | 38,314 |

\* Datos Estimados



CUADRO 22 - ASIA, OCEANIA Y TOTALES MUNDIALES: Importación de mantequilla de cacao por países; 1973/74 - 1982/83 en toneladas.

| MIEMBROS            | 1973/74 | 1974/75 | 1975/76 | 1976/77 | 1977/78 | 1978/79* | 1979/80* | 1980/81* | 1981/82* | 1982/83* |
|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Australia           | 3,586   | 4,292   | 1,876   | 1,398   | 3,014   | 2,850    | 2,800    | 3,100    | 3,600    | 3,750    |
| Japón               | 8,333   | 9,081   | 10,849  | 9,229   | 6,557   | 5,520    | 5,740    | 5,870    | 6,020    | 5,530    |
| Nueva Zelandia      | 1,164   | 829     | 505     | 376     | 379     | 250      | 250      | 410      | 280      | 370      |
| Total               | 13,080  | 14,200  | 13,260  | 11,000  | 9,950   | 8,620    | 8,790    | 9,380    | 9,900    | 9,650    |
| NO MIEMBROS         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |
| Chipre              | 5       | 1       | 1       | 2       | 4       | 5        | 5        | 5        | 5        | 5        |
| Hong Kong           | 100     | 150     | 200     | 201     | 2       | 50       | 50       | 100      | 150      | 150      |
| Irán                | 193     | 155     | 266     | 280     | 320     | 250      | 250      | 250      | 300      | 300      |
| Iraq                | 49      | 88      | 50      | 60      | 60      | 60       | 60       | 60       | 60       | 60       |
| Israel              | 683     | 783     | 991     | 888     | 978     | 650      | 650      | 750      | 820      | 800      |
| Jordania            | ---     | ..      | ..      | ..      | ..      | ..       | ..       | ..       | ..       | ..       |
| Rep. de Corea       | 15      | 95      | 50      | 1       | ---     | 20       | 20       | 35       | 50       | 45       |
| Líbano              | 300     | 200     | 250     | 230     | 250     | 250      | 250      | 250      | 250      | 250      |
| Malasia             | 21      | 61      | 33      | 50      | 50      | 20       | 20       | 60       | 80       | 100      |
| Singapur            | 237     | 105     | 20      | 84      | 100     | 60       | 60       | 140      | 160      | 200      |
| Siria               | 112     | 130     | 164     | 80      | 36      | 10       | 15       | 50       | 65       | 120      |
| Turquía             | 185     | 148     | 175     | 424     | 200     | 150      | 180      | 230      | 250      | 280      |
| Total               | 1,900   | 1,920   | 2,200   | 2,300   | 2,000   | 1,525    | 1,560    | 1,930    | 2,190    | 2,310    |
| Total               | 14,980  | 16,120  | 15,460  | 13,300  | 11,950  | 10,145   | 10,350   | 11,310   | 12,090   | 11,960   |
| Total (Miembros)    | 140,460 | 135,530 | 131,950 | 139,790 | 133,060 | 129,308  | 126,035  | 135,519  | 147,401  | 166,463  |
| Total (No Miembros) | 22,640  | 23,170  | 30,520  | 25,350  | 28,670  | 30,367   | 31,026   | 33,191   | 36,134   | 37,859   |
| Total Mundial       | 163,100 | 158,700 | 162,470 | 165,140 | 161,730 | 159,675  | 157,061  | 168,710  | 183,535  | 204,322  |

\* Datos Estimados

CUADRO 23 - EUROPA OCCIDENTAL: Importación de cacao en polvo y torta de cacao por países; 1973/74 - 1982/83 en toneladas.

| MIEMBROS           | 1973/74 | 1974/75 | 1975/76 | 1976/77 | 1977/78 | 1978/79* | 1979/80* | 1980/81* | 1981/82* | 1982/83* |
|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Austria            | 857     | 892     | 1,018   | 1,136   | 790     | 972      | 983      | 994      | 1,005    | 1,016    |
| Bélgica/Luxemburgo | 3,395   | 4,010   | 4,039   | 3,772   | 3,304   | 3,698    | 3,656    | 3,614    | 3,572    | 3,530    |
| Dinamarca          | 1,884   | 1,788   | 2,521   | 2,420   | 2,463   | 2,752    | 2,931    | 3,110    | 3,289    | 3,468    |
| Finlandia          | 871     | 849     | 951     | 914     | 861     | 903      | 907      | 912      | 915      | 921      |
| Francia            | 12,646  | 16,440  | 21,018  | 18,495  | 17,538  | 17,100   | 17,320   | 18,400   | 18,850   | 19,050   |
| Rep.Fed. Alemana   | 10,243  | 8,900   | 8,799   | 9,828   | 9,014   | 9,100    | 9,200    | 10,530   | 11,270   | 11,690   |
| Irlanda            | 109     | 111     | 93      | 133     | 167     | 164      | 178      | 192      | 205      | 219      |
| Italia             | 2,663   | 2,888   | 5,110   | 5,202   | 4,370   | 3,900    | 4,050    | 4,520    | 4,850    | 4,900    |
| Holanda            | 4,276   | 5,510   | 5,743   | 3,768   | 3,078   | 2,840    | 2,760    | 3,010    | 3,140    | 3,300    |
| Noruega            | 508     | 313     | 378     | 319     | 455     | 365      | 354      | 380      | 410      | 430      |
| Portugal           | 171     | 230     | 217     | 253     | 9       | 20       | 20       | 100      | 200      | 300      |
| España             | 828     | 56      | 4       | 145     | 6       | 20       | 30       | 60       | 80       | 90       |
| Suecia             | 2,364   | 2,599   | 2,423   | 2,812   | 2,322   | 2,140    | 1,970    | 2,260    | 2,340    | 2,530    |
| Suiza              | 847     | 981     | 628     | 758     | 1,057   | 820      | 840      | 910      | 980      | 1,010    |
| Reino Unido        | 15,160  | 15,425  | 10,799  | 14,775  | 6,165   | 4,200    | 4,200    | 3,700    | 3,500    | 3,500    |
| Yugoslavia         | 149     | 61      | 71      | 137     | 1       | 50       | 50       | 80       | 120      | 160      |
| Total              | 56,970  | 61,050  | 64,410  | 64,870  | 51,600  | 49,044   | 49,449   | 52,692   | 54,727   | 56,114   |
| NO MIEMBROS        |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |
| Grecia             | 200     | 615     | 797     | 988     | 771     | 750      | 750      | 800      | 800      | 800      |
| Islandia           | 97      | 205     | 101     | 102     | 100     | 100      | 100      | 100      | 100      | 100      |
| Malta              | 28      | 9       | 20      | 40      | 29      | 20       | 20       | 30       | 30       | 30       |
| Total              | 330     | 830     | 920     | 1,130   | 900     | 870      | 870      | 930      | 930      | 930      |
| Total              | 57,300  | 61,880  | 65,330  | 66,000  | 52,500  | 49,914   | 50,319   | 53,622   | 55,657   | 57,044   |

\* Datos Estimados

CUADRO 24 - EUROPA ORIENTAL: Importación de cacao en polvo y torta de cacao por países; 1973/74 - 1982/83 en toneladas.

| MIEMBROS          | 1973/74 | 1974/75 | 1975/76 | 1976/77 | 1977/78 | 1978/79* | 1979/80* | 1980/81* | 1981/82* | 1982/83* |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Bulgaria          | ---     | ---     | ---     | ---     | ---     | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      |
| Checoslovaquia    | 1,885   | 780     | 551     | 312     | 1,109   | 840      | 810      | 1,100    | 1,250    | 1,320    |
| Alemania Oriental | 1,686   | 2,255   | 1,863   | 2,255   | 1,833   | 1,570    | 1,580    | 1,790    | 2,020    | 2,100    |
| Hungría           | 293     | 261     | 100     | ---     | 254     | 200      | 200      | 200      | 200      | 200      |
| URSS              | ---     | ---     | ---     | ---     | ---     | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      |
| Total             | 3,860   | 3,300   | 2,510   | 2,570   | 3,200   | 2,610    | 2,590    | 3,090    | 3,470    | 3,620    |

NO MIEMBROS

|         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Polonia | ---   | ---   | ---   | ---   | ---   | ---   | ---   | ---   | ---   | ---   |
| Rumania | ---   | ---   | ---   | ---   | ---   | ---   | ---   | ---   | ---   | ---   |
| Total   | ---   | ---   | ---   | ---   | ---   | ---   | ---   | ---   | ---   | ---   |
| Total   | 3,860 | 3,300 | 2,510 | 2,570 | 3,200 | 2,610 | 2,590 | 3,090 | 3,470 | 3,620 |

\* Datos Estimados

CUADRO 25 - AFRICA: Importación de cacao en polvo y torta de cacao por países; 1973/74 - 1982/83 en toneladas.

| MIEMBROS            | 1973/74      | 1974/75      | 1975/76      | 1976/77      | 1977/78    | 1978/79*   | 1979/80*   | 1980/81*   | 1981/82*   | 1982/83*   |
|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Camerún             | 51           | 49           | 36           | 115          | 60         | 40         | 40         | 50         | 50         | 50         |
| Gabón               | ---          | ---          | ---          | ---          | ---        | ---        | ---        | ---        | ---        | ---        |
| Ghana               | ---          | ---          | ---          | ---          | ---        | ---        | ---        | ---        | ---        | ---        |
| Costa de Marfil     | ---          | ---          | ---          | ---          | ---        | ---        | ---        | ---        | ---        | ---        |
| Nigeria             | 149          | 121          | 111          | 120          | 100        | 80         | 80         | 110        | 140        | 150        |
| Sao Tomé y Príncipe | ---          | ---          | ---          | ---          | ---        | ---        | ---        | ---        | ---        | ---        |
| Togo                | ---          | ---          | ---          | ---          | ---        | ---        | ---        | ---        | ---        | ---        |
| Zaire               | ---          | 30           | 53           | 65           | 40         | ---        | ---        | ---        | ---        | ---        |
| <b>Total</b>        | <b>200</b>   | <b>200</b>   | <b>200</b>   | <b>300</b>   | <b>200</b> | <b>120</b> | <b>120</b> | <b>160</b> | <b>190</b> | <b>200</b> |
| <b>NO MIEMBROS</b>  |              |              |              |              |            |            |            |            |            |            |
| Egipto              | 100          | 168          | 90           | ---          | 10         | 50         | 50         | 50         | 50         | 50         |
| Marruecos           | 63           | 93           | 78           | 73           | 60         | 60         | 60         | 70         | 80         | 90         |
| Sudáfrica           | 467          | 303          | 260          | 174          | 115        | 90         | 100        | 120        | 180        | 200        |
| Sudán               | ---          | ---          | ---          | ---          | ---        | ---        | ---        | ---        | ---        | ---        |
| Túnez               | 20           | 25           | 26           | 25           | 25         | 25         | 25         | 25         | 25         | 25         |
| Zambia              | 80           | 99           | 60           | 59           | 50         | 50         | 45         | 60         | 80         | 80         |
| Otros               | 500          | 512          | 486          | 469          | 340        | 270        | 250        | 310        | 320        | 320        |
| <b>Total</b>        | <b>1,230</b> | <b>1,200</b> | <b>1,000</b> | <b>800</b>   | <b>600</b> | <b>545</b> | <b>530</b> | <b>635</b> | <b>735</b> | <b>765</b> |
| <b>Total</b>        | <b>1,430</b> | <b>1,400</b> | <b>1,200</b> | <b>1,100</b> | <b>800</b> | <b>665</b> | <b>650</b> | <b>795</b> | <b>925</b> | <b>965</b> |

\* Datos Estimados

CUADRO 26 - AMERICA: Importación de cacao en polvo y torta de cacao por países; 1973/74 - 1982/83 en toneladas.

| MIEMBROS          | 1973/74 | 1974/75 | 1975/76 | 1976/77 | 1977/78 | 1978/79* | 1979/80* | 1980/81* | 1981/82* | 1982/83* |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Brasil            | ---     | ---     | ---     | ---     | ---     | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      |
| Canadá            | 8,299   | 9,547   | 11,122  | 11,907  | 10,241  | 9,500    | 9,200    | 10,500   | 11,000   | 11,800   |
| Colombia          | 497     | ..      | ..      | 20      | 6       | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      |
| Ecuador           | ---     | ---     | ---     | ---     | ---     | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      |
| Grenada           | 11      | 10      | 9       | ..      | ..      | 10       | 10       | 10       | 10       | 10       |
| Guatemala         | ..      | 61      | ..      | ..      | ..      | ..       | ..       | ..       | ..       | ..       |
| Jamaica           | 616     | 874     | 796     | 320     | ..      | 200      | 250      | 300      | 350      | 400      |
| Perú              | 308     | 906     | 649     | 255     | ..      | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      |
| San Vicente       | ---     | 5       | 7       | 8       | ..      | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      |
| Trinidad y Tobago | 345     | 449     | 251     | 176     | 263     | 150      | 160      | 210      | 250      | 300      |
| Venezuela         | ---     | ---     | 50      | ..      | ..      | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      |
| Total             | 10,140  | 12,250  | 13,150  | 12,820  | 11,100  | 9,900    | 9,700    | 11,100   | 11,670   | 12,570   |
| NO MIEMBROS       |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |
| Chile             | 400     | ..      | ..      | ..      | ..      | ..       | ..       | ..       | ..       | ..       |
| Dominica          | ---     | 4       | ..      | ..      | ..      | ..       | ..       | ..       | ..       | ..       |
| El Salvador       | 189     | 205     | 350     | 524     | 605     | 690      | 720      | 780      | 860      | 950      |
| Guyana            | ..      | ..      | ..      | ..      | ..      | ..       | ..       | ..       | ..       | ..       |
| Honduras          | ..      | 123     | ..      | ..      | ..      | ..       | ..       | ..       | ..       | ..       |
| Nicaragua         | 108     | 94      | ..      | ..      | ..      | ..       | ..       | ..       | ..       | ..       |
| Panamá            | ..      | ..      | ..      | ..      | ..      | ..       | ..       | ..       | ..       | ..       |
| Estados Unidos    | 69,968  | 59,093  | 75,695  | 75,037  | 77,040  | 77,500   | 78,500   | 79,000   | 81,500   | 83,000   |
| Uruguay           | 400     | 481     | ..      | ..      | ..      | ..       | ..       | ..       | ..       | ..       |
| Total             | 71,260  | 60,500  | 77,200  | 76,500  | 78,500  | 79,200   | 80,300   | 80,800   | 83,400   | 85,000   |
| Total             | 81,400  | 72,750  | 90,350  | 89,320  | 89,600  | 89,100   | 90,000   | 91,900   | 95,070   | 97,570   |

\* Datos Estimados

CUADRO 27 - ASIA, OCEANIA Y TOTALES MUNDIALES: Importaciones de cacao en polvo y torta de cacao por países;  
1973/74 - 1982/83 en toneladas.

| MIEMBROS           | 1973/74 | 1974/75 | 1975/76 | 1976/77 | 1977/78 | 1978/79* | 1979/80* | 1980/81* | 1981/82* | 1982/83* |
|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Australia          | 2,790   | 2,602   | 2,708   | 2,428   | 2,874   | 2,679    | 2,600    | 2,710    | 2,850    | 2,850    |
| Japón              | 2,423   | 2,670   | 3,041   | 3,252   | 3,367   | 3,050    | 3,110    | 3,437    | 3,550    | 3,662    |
| Nueva Zelandia     | 158     | 70      | 45      | 190     | 189     | 150      | 150      | 200      | 200      | 200      |
| Papua - Nva.Guinea | ---     | ---     | ---     | ---     | ---     | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      |
| Filipinas          | ---     | 42      | ---     | ---     | ---     | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      |
| Samoa              | 24      | 24      | 25      | 30      | 30      | 31       | 30       | 33       | 30       | 38       |
| Total              | 5,400   | 5,410   | 5,820   | 5,900   | 6,460   | 5,910    | 5,890    | 6,380    | 6,630    | 6,750    |
| NO MIEMBROS        |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |
| Chipre             | ..      | ..      | 57      | 90      | 75      | ..       | ..       | ..       | ..       | ..       |
| Hong Kong          | 81      | 100     | 101     | 144     | 274     | 250      | 250      | 320      | 340      | 360      |
| India              | ..      | ..      | 68      | ..      | ..      | ..       | ..       | ..       | ..       | ..       |
| Indonesia          | 146     | ..      | ..      | ..      | ..      | ..       | ..       | ..       | ..       | ..       |
| Irán               | 374     | 270     | 281     | 300     | 320     | 250      | 270      | 350      | 400      | 420      |
| Iraq               | ..      | 124     | ..      | ..      | ..      | ..       | ..       | ..       | ..       | ..       |
| Israel             | 1,606   | 1,799   | 2,009   | 2,050   | 2,050   | 2,200    | 2,200    | 2,400    | 2,650    | 2,800    |
| Jordania           | 91      | ..      | ..      | ..      | ..      | ..       | ..       | ..       | ..       | ..       |
| Rep. de Corea      | 205     | 307     | ..      | 111     | ..      | ..       | ..       | ..       | ..       | ..       |
| Líbano             | ..      | ..      | ..      | ..      | ..      | ..       | ..       | ..       | ..       | ..       |
| Malasia            | 1,367   | 866     | 979     | 1,000   | 900     | 900      | 900      | 1,200    | 1,350    | 1,500    |
| Singapur           | 700     | 394     | 464     | 948     | 850     | 950      | 950      | 1,100    | 1,200    | 1,300    |
| Siria              | 200     | 260     | 420     | ..      | 164     | 150      | 150      | 200      | 250      | 300      |
| Tailandia          | ..      | 441     | ..      | ..      | ..      | ..       | ..       | ..       | ..       | ..       |
| Turquía            | ---     | ---     | ---     | 15      | ---     | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      |
| Total              | 5,500   | 5,000   | 5,500   | 5,000   | 5,000   | 5,500    | 5,500    | 6,200    | 7,000    | 7,600    |
| Total              | 10,900  | 10,410  | 11,320  | 10,900  | 11,460  | 11,410   | 11,390   | 12,580   | 13,630   | 14,350   |
| Total(Miembros)    | 76,570  | 82,210  | 86,090  | 86,460  | 72,560  | 67,584   | 67,749   | 73,422   | 76,687   | 79,254   |
| Total(No Miembros) | 78,320  | 67,530  | 84,620  | 83,430  | 85,000  | 86,115   | 87,200   | 88,565   | 92,065   | 94,295   |
| Total Mundial      | 154,890 | 149,740 | 170,710 | 169,890 | 157,560 | 153,699  | 154,949  | 161,987  | 168,752  | 173,549  |

\* Datos Estimados

CUADRO 28: PRODUCCION PERUANA DE CACAO EN GRANO (EN TONELADAS)

| AÑO  | PRODUCCION | AÑO   | PRODUCCION |
|------|------------|-------|------------|
| 1966 | 2,149      | 1976  | 3,400      |
| 1967 | 2,295      | 1977  | 4,600      |
| 1968 | 1,795      | 1978  | 5,400      |
| 1969 | 2,424      | 1979* | 6,050      |
| 1970 | 2,113      | 1980* | 6,600      |
| 1971 | 2,173      | 1981* | 7,120      |
| 1972 | 2,231      | 1982* | 8,050      |
| 1973 | 2,408      | 1983* | 8,300      |
| 1974 | 2,545      | 1984* | 9,700      |
| 1975 | 2,800      | 1985* | 10,700     |

\* Proyecciones

CUADRO 29: PRODUCCION PERUANA DE CACAO EN GRANO POR REGIONES (EN TONELADAS)

| REGION        | 1975  | 1976  | 1977  | 1978  | 1979* |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Jaén - Bagua  | 500   | 600   | 800   | 1,000 | 1,100 |
| Tingo María   | 800   | 1,000 | 1,100 | 1,300 | 1,450 |
| Río Apurímac  | 500   | 700   | 1,100 | 1,400 | 1,650 |
| La Convención | 900   | 950   | 1,400 | 1,500 | 1,650 |
| Otras         | 100   | 150   | 200   | 200   | 200   |
| Total         | 2,800 | 3,400 | 4,600 | 5,400 | 6,050 |

\* Proyecciones

CUADRO 30 - IMPORTACIONES PERUANAS DE CACAO EN GRANO (EN KG.)

| AÑO  | ECUADOR   | GHANA  | VENEZUELA | TOTAL     |
|------|-----------|--------|-----------|-----------|
| 1969 | 1'128,879 | 24,363 | ---       | 1'153,242 |
| 1970 | 1'106,583 | 15,366 | 5,866     | 1'127,815 |
| 1971 | 2'250,952 | ---    | ---       | 2'250,952 |
| 1972 | 2'677,052 | 19,720 | ---       | 2'696,772 |
| 1973 | 640,140   | ---    | ---       | 640,140   |
| 1974 | 968,900   | ---    | ---       | 968,900   |
| 1975 | 985,357   | ---    | ---       | 985,357   |
| 1976 | ---       | ---    | ---       | ---       |
| 1977 | ---       | ---    | ---       | ---       |

CUADRO 31 - EXPORTACIONES PERUANAS DE CACAO EN GRANO (EN KG.)

| AÑO  | E.E.U.U. | Argentina | Francia | Holanda | Portugal | Grecia  | Italia | España  | R. Unido | Chile | TOTAL     |
|------|----------|-----------|---------|---------|----------|---------|--------|---------|----------|-------|-----------|
| 1969 | 307,326  | 9,230     | ---     | ---     | ---      | ---     | ---    | ---     | ---      | ---   | 316,556   |
| 1970 | 216,600  | 83,480    | ---     | ---     | ---      | ---     | ---    | ---     | ---      | ---   | 300,080   |
| 1971 | ---      | ---       | ---     | ---     | ---      | ---     | ---    | ---     | ---      | ---   | ---       |
| 1972 | ---      | ---       | ---     | ---     | ---      | ---     | ---    | ---     | ---      | ---   | ---       |
| 1973 | ---      | ---       | 40,587  | ---     | ---      | ---     | ---    | ---     | ---      | ---   | 40,587    |
| 1974 | ---      | ---       | ---     | ---     | ---      | ---     | ---    | ---     | ---      | ---   | ---       |
| 1975 | ---      | ---       | ---     | 101,429 | ---      | ---     | ---    | ---     | ---      | ---   | 101,429   |
| 1976 | 410,223  | ---       | ---     | 50,667  | 21,320   | 14,000  | ---    | 149,139 | ---      | ---   | 645,349   |
| 1977 | 967,519  | 171,130   | 10,085  | 454,935 | ---      | 111,317 | 2,500  | 63,540  | 50,800   | 1,960 | 1'833,786 |



CUADRO 32 - IMPORTACIONES PERUANAS DE MANTEQUILLA DE CACAO (EN KG.)

| AÑO  | E. E. U. U. | ECUADOR | HOLANDA | SUIZA | R F. A | BOLIVIA | R UNIDO | TOTAL  |
|------|-------------|---------|---------|-------|--------|---------|---------|--------|
| 1969 | 119         | 5,276   | 526     | 52    | ---    | ---     | ---     | 5,967  |
| 1970 | 205         | 1,377   | 506     | 23    | ---    | ---     | 116     | 2,227  |
| 1971 | 156         | 43,016  | ---     | 159   | ---    | ---     | ---     | 43,331 |
| 1972 | 235         | 6,144   | 530     | 27    | 156    | ---     | ---     | 7,092  |
| 1973 | 266         | ---     | ---     | ---   | 117    | 1,003   | ---     | 1,386  |
| 1974 | 48          | 164     | ---     | ---   | 180    | ---     | ---     | 392    |
| 1975 | 366         | 411     | ---     | 196   | ---    | ---     | ---     | 973    |
| 1976 | 362         | ---     | ---     | ---   | ---    | ---     | ---     | 362    |
| 1977 | 46          | 385     | ---     | ---   | ---    | ---     | ---     | 436    |

CUADRO 33 - IMPORTACIONES PERUANAS DE CACAO EN POLVO (EN KG )

| AÑO  | E. E. U. U. | ECUADOR   | HOLANDA | SUIZA | R. F. A. | DINAMARCA | R. UNIDO | BRASIL | TOTAL     |
|------|-------------|-----------|---------|-------|----------|-----------|----------|--------|-----------|
| 1969 | 1,056       | 373,408   | 383     | 1,436 | ---      | 2,940     | 8,644    | ---    | 387,867   |
| 1970 | 136         | 566,530   | 1,067   | ---   | 451      | 2,394     | 14,884   | ---    | 585,462   |
| 1971 | 324         | 708,124   | ---     | 314   | ---      | 4,174     | 6,601    | ---    | 719,537   |
| 1972 | 1,792       | 707,438   | ---     | 543   | ---      | 3,225     | 14,061   | ---    | 727,059   |
| 1973 | ---         | 697,774   | ---     | 79    | 177      | 3,333     | 44,259   | ---    | 745,622   |
| 1974 | ---         | 376,171   | ---     | ---   | 358      | 3,199     | 53,115   | 2,053  | 434,943   |
| 1975 | 1,430       | 1,386,931 | ---     | ---   | ---      | 4,290     | 8,583    | ---    | 1,401,234 |
| 1976 | 4,742       | 412,203   | ---     | ---   | ---      | ---       | 31,412   | ---    | 448,357   |
| 1977 | 526         | 234,780   | 40,800  | ---   | ---      | 3,225     | 16,301   | ---    | 295,632   |



CUADRO 35 - CACAO EN GRANO: Situación Mundial, Resumen de Datos Estadísticos; 1969/70 - 1978/79

|  | 1969/70 | 1970/71 | 1971/72 | 1972/73 | 1973/74 | 1974/75 | 1975/76 | 1976/77 | 1977/78 | 1978/79 |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Precio diario promedio de la ICCO, U.S. \$ LB. | 33.1    | 26.6    | 26.4    | 46.0    | 66.0    | 60.4    | 75.1    | 164.8   | ..      | ..      |
| Valor unitario de las importaciones            | 36.5    | 28.6    | 27.0    | 39.5    | 59.8    | 72.4    | 64.9    | 107.4   | ..      | ..      |
| Valor unitario de las exportaciones            | 35.9    | 29.4    | 26.3    | 38.1    | 58.2    | 57.1    | 64.3    | 103.1   | ..      | ..      |
| Producción (miles de T.M.)                     | 1,400   | 1,513   | 1,573   | 1,397   | 1,434   | 1,539   | 1,483   | 1,335   | 1,494   | 1,397   |
| Molienda (miles de T.M.)                       | 1,360   | 1,447   | 1,560   | 1,546   | 1,487   | 1,479   | 1,494   | 1,416   | 1,381   | 1,410   |
| Superávit o déficit                            | 40      | 66      | 13      | -149    | -53     | 60      | -11     | -81     | 113     | -13     |
| Exportaciones (miles de T.M.)                  | 1,121   | 1,186   | 1,236   | 1,095   | 1,096   | 1,134   | 1,120   | 980     | 989     | ..      |

Fuente: "Quarterly Bulletin of Cocoa Statistics", ICCO, Marzo de 1979

CUADRO N° 36 - CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA POR DEPARTAMENTOS VALORES EN KWH - AÑO 1976

| Departamento  | Serv. Público | Autoprodutor  | TOTAL         | %      |
|---------------|---------------|---------------|---------------|--------|
| Tumbes        | 10 783 561    | 1 250 321     | 12 033 882    | 0.15   |
| Piura         | 146 862 662   | 139 363 539   | 286 226 201   | 3.61   |
| Cajamarca     | 11 912 173    | 11 173 434    | 23 085 607    | 0.29   |
| Lambayeque    | 58 612 208    | 132 805 847   | 191 418 055   | 2.42   |
| Amazonas      | 1 107 556     | 159 277       | 1 266 833     | 0.01   |
| La Libertad   | 37 625 436    | 307 562 050   | 345 187 486   | 4.36   |
| Ancash        | 400 913 378   | 35 573 696    | 436 487 074   | 5.51   |
| Huánuco       | 10 673 234    | 19 639 842    | 30 313 076    | 0.38   |
| Lima          | 3 256 583 983 | 472 044 346   | 3 728 628 329 | 47.18  |
| Pasco         | 6 408 007     | 285 749 673   | 292 157 680   | 3.69   |
| Junín         | 50 472 948    | 822 202 754   | 872 675 702   | 11.03  |
| Huancavelica  | 33 225 904    | 85 353 340    | 118 579 244   | 1.50   |
| Ica           | 67 225 038    | 306 238 284   | 373 461 322   | 4.72   |
| Ayacucho      | 6 294 499     | 16 787 640    | 23 082 139    | 0.29   |
| Apurímac      | 5 959 725     | 1 986 575     | 7 946 300     | 0.10   |
| Cusco         | 224 274 462   | 5 845 035     | 230 119 497   | 2.91   |
| Arequipa      | 150 628 012   | 88 350 271    | 238 978 283   | 3.02   |
| Madre de Dios | 1 574 400     | 393 600       | 1 968 000     | 0.02   |
| Puno          | 3 351 779     | 30 151 007    | 33 502 786    | 0.42   |
| Moquegua      | 17 781 423    | 265 813 847   | 283 595 270   | 3.58   |
| Tacna         | 44 573 253    | 248 479 037   | 293 052 290   | 3.70   |
| Loreto        | 60 261 115    | 23 203 033    | 83 464 148    | 1.06   |
| San Martín    | 2 595 497     | 1 295 803     | 3 891 300     | 0.05   |
| TOTAL         | 4 609 698 253 | 3 301 422 251 | 7 911 120 504 | 100.00 |

CUADRO 37.- PESO DE LA MANTECA QUE DEBE REZUMARSE DE 100 KG. DE CACAO

| Contenido de manteca cacao líquido) | Contenido de manteca (tortas de cacao) |      |       |       |       |       |       |       |
|-------------------------------------|--|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                     | 7/8                                    | 8/10 | 10/12 | 12/14 | 14/16 | 16/18 | 20/22 | 22/24 |
| 51.0                                | 47.1                                   | 46.2 | 44.9  | 43.7  | 42.3  | 40.9  | 38.0  | 36.4  |
| 2                                   | 47.2                                   | 46.4 | 45.1  | 43.8  | 42.5  | 41.1  | 38.2  | 36.6  |
| 4                                   | 47.4                                   | 46.6 | 45.4  | 44.1  | 42.8  | 41.4  | 38.4  | 36.9  |
| 6                                   | 47.7                                   | 46.8 | 45.6  | 44.4  | 43.1  | 41.7  | 38.7  | 37.1  |
| 8                                   | 47.9                                   | 47.1 | 45.8  | 44.6  | 43.3  | 41.9  | 39.0  | 37.4  |
| 52.0                                | 48.1                                   | 47.3 | 46.1  | 44.8  | 43.5  | 42.2  | 39.2  | 37.6  |
| 2                                   | 48.3                                   | 47.5 | 46.3  | 45.0  | 43.7  | 42.4  | 39.4  | 37.8  |
| 4                                   | 48.5                                   | 47.7 | 46.5  | 45.2  | 43.9  | 42.6  | 39.7  | 38.1  |
| 6                                   | 48.8                                   | 47.9 | 46.7  | 45.5  | 44.2  | 42.9  | 40.0  | 38.4  |
| 8                                   | 49.0                                   | 48.2 | 47.0  | 45.7  | 44.4  | 43.1  | 40.2  | 38.6  |
| 53.0                                | 49.2                                   | 48.4 | 47.2  | 45.9  | 44.7  | 43.4  | 40.5  | 38.9  |
| 2                                   | 49.4                                   | 48.6 | 47.4  | 46.2  | 44.9  | 43.6  | 40.7  | 39.2  |
| 4                                   | 49.6                                   | 48.8 | 47.6  | 46.4  | 45.1  | 43.8  | 41.0  | 39.5  |
| 6                                   | 49.9                                   | 49.0 | 47.9  | 46.6  | 45.4  | 44.1  | 41.3  | 39.8  |
| 8                                   | 50.1                                   | 49.2 | 48.1  | 46.9  | 45.6  | 44.4  | 41.5  | 40.0  |
| 54.0                                | 50.3                                   | 49.4 | 48.3  | 47.1  | 45.8  | 44.6  | 41.7  | 40.2  |
| 2                                   | 50.4                                   | 49.6 | 48.5  | 47.3  | 46.1  | 44.8  | 41.9  | 40.4  |
| 4                                   | 50.6                                   | 49.8 | 48.7  | 47.6  | 46.4  | 45.0  | 42.2  | 40.6  |
| 6                                   | 50.9                                   | 50.0 | 48.9  | 47.8  | 46.6  | 45.2  | 42.5  | 40.9  |
| 8                                   | 51.1                                   | 50.2 | 49.2  | 48.0  | 46.8  | 45.5  | 42.7  | 41.2  |
| 55.0                                | 51.3                                   | 50.4 | 49.4  | 48.2  | 47.0  | 45.7  | 43.0  | 41.5  |
| 2                                   | 51.6                                   | 50.6 | 49.6  | 48.4  | 47.2  | 46.0  | 43.3  | 41.8  |
| 4                                   | 51.8                                   | 50.9 | 49.8  | 48.6  | 47.5  | 46.3  | 43.6  | 42.1  |
| 6                                   | 52.0                                   | 51.2 | 50.1  | 48.9  | 47.8  | 46.6  | 43.9  | 42.4  |
| 8                                   | 52.2                                   | 51.4 | 50.3  | 49.1  | 48.0  | 46.8  | 44.1  | 42.6  |
| 56.0                                | 52.4                                   | 51.6 | 50.6  | 49.4  | 48.2  | 47.0  | 44.3  | 42.8  |
| 2                                   | 52.6                                   | 51.8 | 50.8  | 49.6  | 48.4  | 47.3  | 44.5  | 43.1  |
| 4                                   | 52.8                                   | 52.1 | 51.0  | 49.9  | 48.6  | 47.5  | 44.8  | 43.4  |
| 6                                   | 53.0                                   | 52.3 | 51.3  | 50.1  | 48.9  | 47.7  | 45.1  | 43.6  |
| 8                                   | 53.3                                   | 52.5 | 51.5  | 50.3  | 49.2  | 47.9  | 45.3  | 43.9  |
| 57.0                                | 53.5                                   | 52.7 | 51.7  | 50.6  | 49.4  | 48.2  | 45.6  | 44.1  |
| 2                                   | 53.7                                   | 52.9 | 51.9  | 50.8  | 49.6  | 48.4  | 45.8  | 44.4  |
| 4                                   | 53.9                                   | 53.1 | 52.1  | 51.0  | 49.8  | 48.6  | 46.0  | 44.6  |
| 6                                   | 54.2                                   | 53.4 | 52.3  | 51.2  | 50.1  | 48.9  | 46.3  | 44.9  |
| 8                                   | 54.4                                   | 53.6 | 52.6  | 51.4  | 50.3  | 49.1  | 46.5  | 45.1  |
| 58.0                                | 54.6                                   | 53.8 | 52.8  | 51.7  | 50.6  | 49.4  | 46.8  | 45.4  |

**CUADRO 38.- CARACTERISTICAS ANALITICAS DEL CACAO TOSTADO-DESCASCARILLADO, PASTA DE CACAO Y CACAO EN POLVO.**

|                               | Humedad (% máximo) | Mantequilla (% mínimo) | Cenizas totales (% máximo) | Cenizas insolubles en agua (% máximo) | Fibra cruda (% máximo) |
|-------------------------------|--------------------|------------------------|----------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| Cacao tostado descascarillado | 7                  | 46                     | 5                          | 3.5                                   | 6.5                    |
| Pasta de Cacao                | 2                  | 48                     | 5                          | 3.5                                   | 6.5                    |
| Cacao en Polvo                | 8                  | 8                      | 6.5                        | ---                                   | 6.5                    |

**CUADRO 39.- CARACTERISTICAS ANALITICAS DE LA MANTEQUILLA DE CACAO.**

|  |               |
|--|---------------|
| Indice de refracción   | 1.456 - 1.459 |
| Punto de fusión clara, °C                                      | 31 - 35       |
| Acidos grasos libres expresados en % de ácido oleico           | 0.5 - 1.75    |
| Indice de saponificación, expresado en mg. de KOH/gr. de grasa | 188 - 198     |
| Indice de Yodo   | 33.42         |

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El problema que se presenta en muchas de las etapas de la elaboración de la mantequilla de cacao es básicamente un problema de comparación y selección de equipos. En este sentido, nuestro estudio nos ha llevado a las siguientes consideraciones y conclusiones de carácter técnico:

- El procesamiento de 500 Kg./hora de cacao en grano es el tamaño mínimo tecnológico que permite la incorporación de maquinaria de trabajo continuo en la elaboración de mantequilla de cacao. Plantas de menor producción trabajan con equipos batch o por lotes.
- Recomendamos el empleo de un tostador vertical de tipo continuo. Este equipo no requiere dispositivos de agitación para mezclar el cacao, siendo rara la presencia de desperfectos mecánicos. En adición a esto, el tostador vertical es muy versátil en cuanto a la fuente de energía que puede emplear, ya que puede trabajar a vapor, gas, petróleo o electricidad.
- El quebrantador de cilindros constituye el más fácilmente adaptable al cacao peruano que muchas veces presenta un aspecto rugoso y no es eficientemente quebrantado por otro tipo de quebrantadores, por ejemplo los de lanzamiento. Además, el quebrantador de cilindros ofrece la ventaja de producir poco polvo, reduciendo al mínimo las pérdidas.
- Las refinadoras de cilindros son preferibles a otros tipos de molinos debido a que logran una mejor regularidad granulométrica, son susceptibles de ser enfriadas por agua y ofrecen una gran superficie de molienda que reduce el desgaste. Asimismo, los cilindros estriados protegen a los cilindros principales reduciendo las cáscaras, cotiledones y otros cuerpos extraños.
- En la fabricación de mantequilla de cacao, no se recomienda el uso de prensas tipo caracol debido a la fluctuación de presión y temperatura a lo largo de la hélice, fluctuación que resulta prácticamente imposible de controlar y que arroja un producto de contenido de grasa variable. Tampoco recomendamos la extracción de mantequilla por medios químicos, ya que queda como residuo un polvo desprovisto de grasa y que por lo tanto no puede ser tratado posteriormente para obtener cocoa en polvo. Más que un inconveniente técnico, estamos frente a un inconveniente de carácter comercial. Creemos conveniente extraer la mantequilla de cacao por expulsión en una prensa de trabajo intermitente, de preferencia horizontal para facilitar la caída de las tortas.

Estimamos conveniente el tratamiento con álcalis del cacao debido a las mejoras que se introducen en el color y sabor de la cocoa en polvo. Recomendamos la alcalización de la pasta de cacao. La alcalización de las pepitas de cacao tostadas es técnicamente factible, pero presenta los siguientes inconvenientes:

- a) La instalación para alcalinizar pepitas de cacao en forma continua es muy costosa, y no se justifica para el caso de una planta que procesa solamente 500 Kg./hora de cacao en grano.
- b) La alcalización discontinua implicaría el empleo de un tostador discontinuo tipo TORNA - DO, aparato que se ha relegado en favor de un tostador continuo del tipo vertical.

Vistas las consideraciones, el proyecto de instalar una planta para elaborar mantequilla de cacao es técnicamente factible. De los diversos fabricantes de maquinaria para este proceso, el único que elabora la maquinaria para el ciclo completo es la firma italiana 'Carle e Montanari'. El seleccionar equipos de dicha firma presentaría la importante ventaja de uniformizar la planta. Como ventaja adicional tenemos el hecho de que dicha firma tiene una larga trayectoria comercial en el país, conjuntamente con la firma alemana "Bauermeister".

La fábrica "Derivados del Agro" está equipada en su totalidad con equipos "Carle e Montanari". La eficiencia con que viene trabajando esta fábrica constituye un precedente digno de tomarse en cuenta.

Dentro de las conclusiones económicas-financieras tenemos:

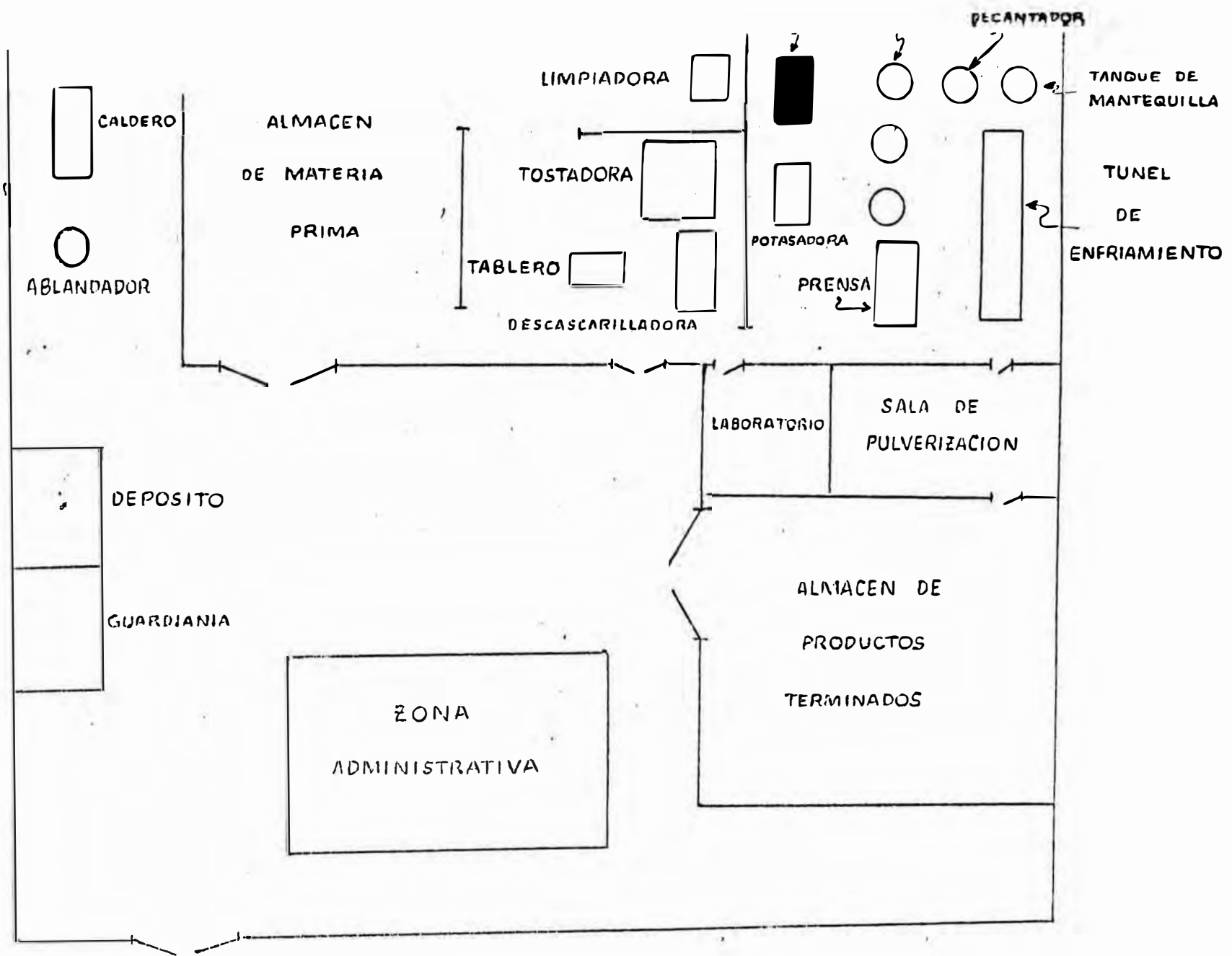
- El T.I.R. que es un índice de rentabilidad, el 51% en nuestro caso, nos indica la alta rentabilidad de nuestra inversión, además, hay que tener en consideración que está hecho a dólares constantes.
- Otro índice de rentabilidad importante es el VAN, este puede ser positivo o negativo. En nuestro caso es positivo e indica que nuestros ingresos son 300% mayor que nuestros egresos, dando la cantidad positiva obtenida a una tasa de corte típica.
- Para el financiamiento de nuestra inversión, la entidad que nos presenta mejores perspectivas es COFIDE teniendo en cuenta que nosotros contamos con cierto capital propio. También consultamos otros financiamientos como el préstamo FRAI y el del Banco Industrial siendo el primero el que da mejores tasas de interés para empresas agro-industriales.
- El incentivo a la exportación CERTEX aumenta nuestras ganancias considerablemente. Aquí en lo que respecta a un supuesto, quien sabe algo riesgoso al considerar que este tendrá vigencia el tiempo de vida del proyecto. Es decisión netamente política.
- Existen también muchos incentivos tributarios que hacen aumentar la rentabilidad de la em



presa.

- La compra de cacao en grano, es el punto álgido en la rentabilidad puesto que la situación actual es un monopolio ya que hay pocos acopiadores de cacao lo que hace difícil eliminar el problema que producen estos intermediarios. Hay que hacer por eso, una estrategia de compra, bien delineada.

## 8. APENDICE Y ANEXOS



DISTRIBUCION DE PLANTA

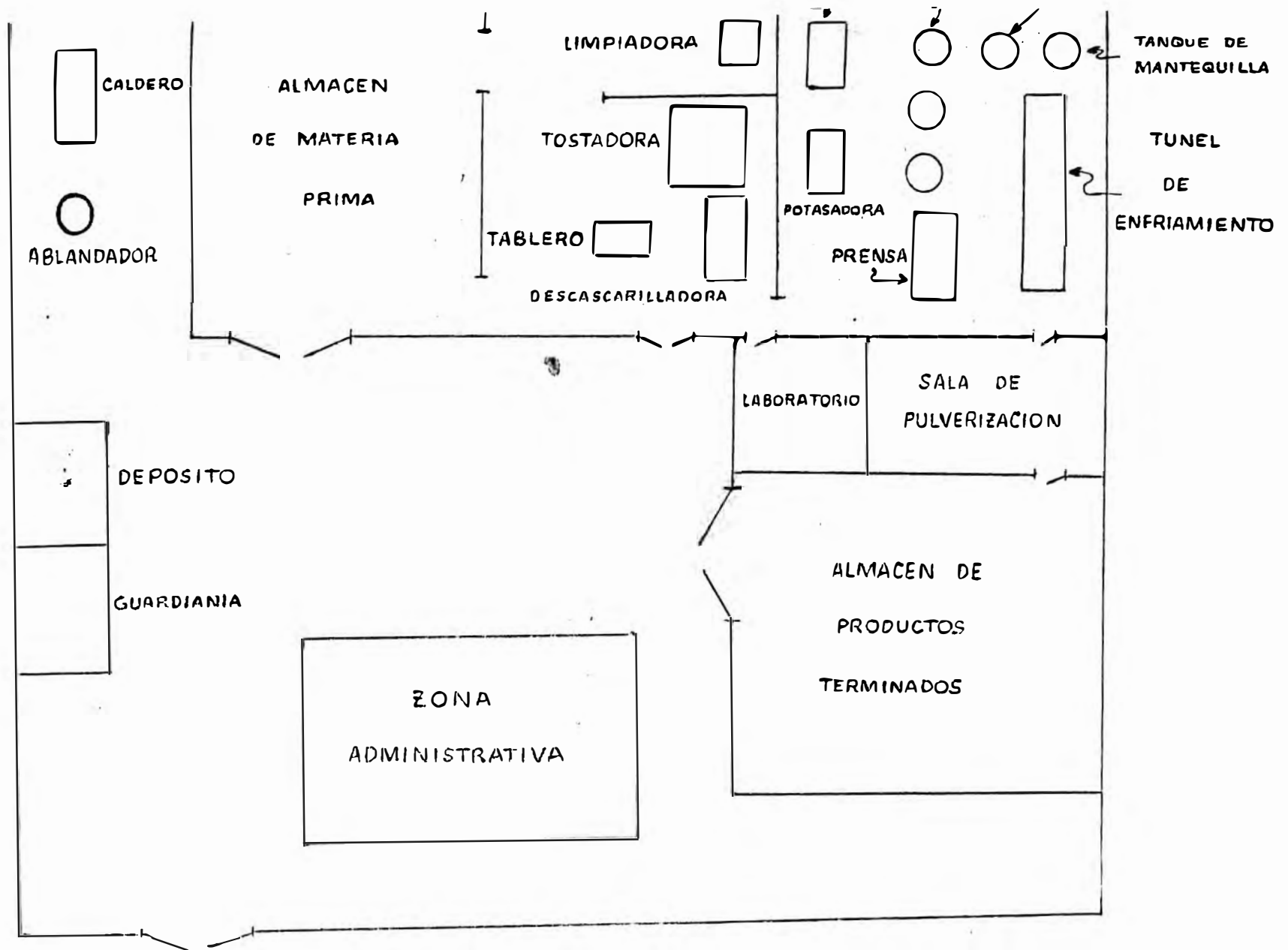
ESCALA 1:300

**PRINCIPALES FABRICANTES DE CHOCOLATE Y DERIVADOS DEL CACAO EN LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA.**

- Continental Food Manufacturing Co. ; 2550 N. Clybourn Ave., Chicago, Illinois.
- Cook Chocolate Co. ; 2521 W. 48th Street, Chicago, Illinois.
- Superior Tea & Coffee Co. ; 2278 N. Elston Ave., Chicago, Illinois.
- White-Stokes Co. ; 3615 S. Jasper Place, Chicago, Illinois.
- Edlong Chemical Co. ; 65 King Street, Elk Grove Village, Illinois.
- Kalva Corp. ; 3940 Porett Drive, Gurnee, Illinois.
- Merckens Chocolate Co., Inc. ; P.O. Box 434, Cambridge, Massachussets.
- New England Confectionery Co.; 254 Massachussets Ave., Cambridge, Massachussets.
- A.N. Stollwerck, Inc. ; 1651 Haddon Avenue, Camden, New Jersey.
- Barton's Candy Corporation ; 80 De Kalb Avenue, Brooklyn, New York.
- Cocoline Chocolate Co., Inc. ; Myrtle Avenue, Brooklyn, New York.
- Standard Brands, Inc. ; 625 Madison Avenue, New York, New York.
- A.E.I. Corporation ; 2260 Avenue A, Bethlehem, Pennsylvania.
- Hershey Foods Corporation, Chocolate and Confectionery Division, 19 E. Chocolate Avenue, Hershey, Pennsylvania.
- Fangburn Co., Inc. ; 1900 Southeast Loop, Fort Worth, Texas.
- Ostler Candy Corporation; 451 W. 500 North, Salt Lake City, Utah.
- Societe Candy Co. ; 808 Western Avenue, Seattle, Washington.
- Washington Chocolate Co. ; 1064 4th Ave. S, Seattle, Washington.
- Ambrosia Chocolate Co. ; 1133 N. 5th Street, Milwaukee, Wisconsin.

**FUENTE:** Thomas Register of American Manufacturers and Thomas Register Catalogue File, 1975.

**ELABORACION:** Centro de Desarrollo (CENDES), Quito, Ecuador.



DISTRIBUCION DE PLANTA

ESCALA 1:300

A L E M A N I A

ARKO GMBH, KAFFEE - UND GENUSSMITTEL-FILIALBETRIEB: Postfach 60, Dr.  
Hermann-Lindrath-Strasse, 2362 Wahlstedt.

ASBACH & CO. WEINBRENNEREI      Bahnhofstr. 3-5, Rudesheim/Rhein.

ESZET KAKAO - UND SCHOKOLADE FABRIK STAENGEL & ZILLER: Postfach 509,  
Augsburger Strasse 275/277, 7 Stuttgart Untertürkheim.

FRANKONIA SCHOKOLADENWERKE AG: Zeppelinstr. 2, 87 Würzburg.

HEINZ GROTHE KG: Postfach 1260, Wehringhauser Str. 25-31, Hagen/Westf.

BREMER CHOCOLADEN-FABRIK HACHEZ & CO.: Postfach 1919, Westerstr. 36-38,  
28 Bremen.

LEONARD MONHEIM GMBH: Deliusstr. 6, 51 Aachen.

ANTON RIEMERSCHMID: Praterinsel 3, 8 Munich 22.

FIRMA ROLLE KG: Postfach 29, 833 Eggenfelden.

SAROTTI AG: Postfach 28, Okrifteler Strasse 24, D-6234 Hattersheim (Main).

B. SPRENGEL & CO. : Glünderstr. 8, 3 Hannover.

GEBRUDER STOLLWERCK AG: Corneliusstr. 2, Köln.

JOSEPH WOLF KG: Postfach 29, Neue Bergstr. 1, 6146 Alsbach adB.

../..

KARL KNABCHEN KAKAO-UND SCHOKOLADENFABRIK: Christian Bucher-Gasse  
35-37, Vienna XXI.

JOSEF MANNER & COMP. AG: Postfach 113, A-1171 Vienna.

JULIUS MENL AG: Postfach 114, 1171 Vienna.

MIRABELL BISQUIT-UND CONFISERIEFABRIK KAPPEL & KLUCE KG: 5000 Leisnig  
bei Salzburg.

FIRMA NAPOLI, RACENDORFER & CO. Laxenburgerstrasse 137-139,  
1100 Vienna.

OSTERREICHISCHE DE JONG KG KAKAO-UND SCHOKOLADENFABRIK: Tribuswinkel

HANS POLL KG "CANDITA" -SCHOKOLADE-WAFFELN UND ZUCKERWAREN-FABRIK:  
Czerninplatz 2, Vienna 2.

SUCHARD-SCHOKOLADE GMBH: Bludenz/Voralberg.

TIVOLI, SCHOKOLADEN-UND ZUCKERWARENFABRIK AG: Gaudenzdorfergürtel  
41-45, 1120 Vienna.

#### B E L G I C A

CHOCOLATERIE CALLEBAUT NV: Molenstraat 76, Wieze.

CARNATION SA: Stapelhuisstraat 11, Leuven.

COTE D'OR SA: 40 rue Bara, Brussels.

GBC - GENERAL BISCUIT COMPANY SA: De Beukelzer-Pareinaan, Herentals.

.../...

CHOCOLATERIE JACQUES SA: Rue de la Gare 39, Eupen.

NV CHOCOLATERIE MEURISSE SA: 106 a Viaduc Dam, Antwerp I.

CHOCOLAT SUCHARD SAB: Keybergstraat 3, Zaventem.

SA UNIBRA - DIVISION VICTORIA 24 rue Deneck , Brussels 2.

BISCUITERIE-CHOCOLATERIE R. VAN LOO: 72 rue Paul Devigne, Brussels.

VICTORIA - DIVISION DE LA SA UNIBRA: 40 avenue des Arts, Brussels 4.



F R A N C I A

BN - BISCUITERIE NANTAISE: Place Francois II, Nantes.

CEMOI (CHOCOLAT) STE: Rue Ampere, Grenoble (Isere).

GENERALE ALIMENTAIRE SA: 164 avenue de Neuilly, Neuilly-sur-Seine.

LANVIN CHOCOLATERIE SA: Bd. Carnot, Dijon (Côte-d'Or)

PHOSCAO SA: 21 avenue du Fort, Montrouge (Seine).

F I N L A N D I A

CENTRALLAGET ENIGHETEN: Dagsverkarvagen 1, Helsinki 39.

CHYMOS OY: Lappeenranta.

OY KARL FAZER AB: P.O. Box 94004, Helsinki 94.

HUHTAMAKI-YHTYMA: Turku 17.

KUIVAMAITO OY: Nastola.

PANDA CHOCOLATE FACTORY SOK: Vaajakoski.

SOK - SUOMEN OSUUSKAUPPOJEN KESKUSKUNTA (Finnish Co-operative Wholesale Society): Vilhonkatu 7, Helsinki 10.

H O L A N D A

NV BISCUITFABRIEKEN "MEURSING" P.O. Box 45, Smallepad 5-7, Amersfoort.

RINGERS CACOA - CHOCOLADE - FABRIEKEN NV: Noorderkade 27, Alkmaar.

..../..



N O R U E G A

BERGENE AKSJESELSKAP: P.O. Box 6585, Kobenhavngaten 11, Oslo 5.

AKSJESELSKAPET FREIA: Joahn Throne-Holsts Pl. 1, Oslo 5.

NIDAR CHOKOLADEFABRIK A/S: Bromstadveien 2, Trondheim.

P O R T U G A L

FABRICA DE CHOCOLATES IMPERIAL, SARL: Vila do Conde.

FABRICAS TRINFO, SARL: Rua dos Oleiros, 1 Coimbra.

R E I N O   U N I D O

THE CADBURY GROUP LTD.: Bournville, Birmingham.

CALLADR & BOWSER LTD.: P.O. Box 565, Western Avenue, London W3.

CLARNICO LTD. Waterden Road, London E15

CO-OPERATIVE WHOLESALE SOCIETY LTD.: 1 Balloon Street, Manchester 4.

FULLER'S LTD.: Bishopthorpe Road, York

JOHN MACKINTOSH & SONS LTD.: Chapel Field, Norwich Nor 43A.

MARS LTD.: Dundee Road, Slough, Bucks.

MAYNARDS LTD.: Vale Road, Finsbury Park, London N4.

NESTLE CO.LTD.: St. George's House, Croydon, Surrey.

../..

George PAYNE & CO. LTD.: P.O. Box 113, Croydon Road,            on, Surrey.

ROWNTREE AND COMPANY LTD.: The Cocoa Works, Wigginton Road, York

SUCHARD CHOCOLATE LTD.: Broadwater Road, Welwyn Garden City, Hertfordshire.

WANDER LTD.: 42 Upper Grosvenor Street, London W1.

H.S. WHITESIDE & CO. Ltd.: Parkhouse Works, Parkhouse Street, London SE5

S U E C I A

CHOKLAD-THULE AB FORENADE CHOKLADFABRIKENNA: Fack 101-10 Stockholm 1.

GOTEBORGS KEXFABRIKS AB: Kungälv.

KALMAR CHOKLADFABRIK AB: Borgmästareg S. Fack, Kalmar 1.

AB MARABOU: Allén 7, S-172 85 Sundberg.

MAZETTI AB: Fack, 200 42 Malmö 7.

SVENSKA CHOKLADFABRIKS AB (The Swedish Chocolate Manufacturing Company Ltd):  
590 60 Ljungsbro.

S W I Z A

CHOCOLAT BERNRAIN AG: Bündtstrasse 12, CH-8280 Kreuzlingen.

CHOCOLATS CAMILLE BLOCH SA: 2608 Courtelary.

CHOCOLATS & CACAOS FAVARGER SA: 1290 Versoix

CHOCOLATS FJORD SA: rue Francois-Jacquier, 1225 ~~Chêne-Bourg~~ Geneva

.../...

GUBOR SCHOCOLADENFABRIK G. UEBERSAX: 4900 Langenthal.

CHOCOLAT KLAUS CONFISERIE SA: 2400 Le Locle.

CHOCOLADENFABRIKEN LINDT & SPRUNGLI AG: 8802 Kilchberg.

MAESTRANI SCHWEIZER SCHOKOLADEN AG: St. Georgenstrasse 105, CH 9011  
St. Gallen.

SA DES CHOCOLATS DE MONTREUX, SECHAUD & FILS: Rue du Théâtre 22, 1820  
Montreux.

CONFISERIE- & SCHOKOLADENFABRIK MUNZ AG: 9230 Flawil.

NESTLE ALIMANTANA SA: Vevey

NOZ & CIE. SA: 5 et 7 Grande Rue, CH 2416 Les Brenets.

CHOCOLATS BISCUITS PETER AG: Seestrasse 65, 8942 Oberrieden ZH.

CHOCOLAT STELLA SA: 9 Via G. Petrini, 6900 Lugano 4.

AG CHOCOLAT TOBLER: Postfach, 3000 Bern 9.

VILLARS SA, FABRIQUE DE CHOCOLAT ET DE PRODUITS ALIMENTAIRES: Route de la  
Fonderie, 1701 Fribourg.

**DATOS BASICOS SOBRE LAS CUATRO COMPAÑIAS FABRICANTES DE CHOCOLATE MAS IMPORTANTES DEL JAPON H**

| Nombre y dirección del fabricante (sede)                                    | Fecha de creación, nómina de personal (al 1 de septiembre de 1977), gama de actividades, ubicación de las fábricas y desglose de ventas (para el ejercicio económico - 1976/77)  | Giro comercial y beneficios                     |                 |  |                                      |
|---|--|---|-----------------|--|--------------------------------------|
|   |  | Ejercicio económico (1 de abril al 31 de marzo) | Ventas totales  | Beneficios actuales (antes de impuestos) | Beneficios netos (después impuestos) |
|   |  |   | millones de yen |  |                                      |
| MEIJI SEIKA CO LTD.<br>Nº 2-4-16,<br>Kyubashi Chuo -<br>ku, Tokio 104       | Fundada: 1916. Empleados: 6489. Fabricante de confitería de azúcar y de chocolate, productos lácteos y alimentos enlatados. Importantes actividades en la industria farmacéutica. Fábricas de chocolate en Tokio, Kawasaki y Osaka. Otras fábricas de confitería en Niakodate, Odawara, Nagoya y Tobata. Desglose de ventas: confitería 50%, otros alimentos 17%, fármacos 33%.      | 74/75   | 133.944         | 5.781                                    | 2.202                                |
|   |  | 75/76   | 148.364         | 7.279                                    | 2.715                                |
|   |  | 76/77   | 163.407         | 8.503                                    | 3.254                                |
|   |  | 77/78 <sub>q</sub>                              | 178.000         | 9.600                                    | 3.700                                |
| MORINAGA CONFECTIONERY CO. LTD.,<br>Nº 33-1, 5-Chome Shiba, Minato-ku Tokio | Fundada: 1910. Empleados: 5436. Precursora de la fabricación de chocolate en el Japón, también fabrica otros productos de confitería y alimentos. Fábricas (no todas de chocolate) en Tsurumi, Tsukoguchi, Fukuoka, Okazaki, Oyama, Mishima y Anjo. Desglose de ventas: confitería 67%, alimentos 29%, otros 4%.   | 74/75   | 102.876         | 3.348                                    | 1.500                                |
|   |  | 75/76   | 108.404         | 2.355                                    | 1.384                                |
|   |  | 76/77   | 115.612         | 1.730                                    | 1.120                                |
|   |  | 77/78 <sub>q</sub>                              | 124.000         | 2.800                                    | 1.200                                |
| FUJIYA CONFECTIONERY CO. LTD.,<br>Nº 2-17, Ginzai 7 - Chome Chuo-Ku, Tokio  | Fundada: 1938. Empleados: 5116. Fabricante de confitería de azúcar y de chocolate, bizcochos y otros alimentos. También posee una cadena de almacenes y restaurantes directamente dirigida por la compañía. Fábricas (no todas de chocolate) en Tsurumi, Hiratsuka, Namazu, Hatano. Desglose de ventas: confitería 33%, otros alimentos 32%, tiendas 23%, restaurantes 9%, otras 3%. | 74/75   | 71.868          | 1.761                                    | 690                                  |
|   |  | 75/76   | 84.280          | 1.993                                    | 824                                  |
|   |  | 76/77   | 94.698          | 2.908                                    | 1.006                                |
|   |  | 77/78 <sub>q</sub>                              | 107.000         | 2.900                                    | 1.200                                |
| EZAKI GLICO CO. LTD.<br>Nº 6-5, Utajima 4-chome Nishiyodagawa-ku Osaka      | Fundada: 1929. Empleados: 1742. Fabricante de todo tipo de confitería, especialmente chocolates, caramelos y helados. Una sola fábrica, ubicada, con la sede, en Osaka. Desglose de ventas: confitería 94%, otros alimentos 6%.  | 74/75   | 68.246          | 5.891                                    | 1.777                                |
|   |  | 75/76   | 79.299          | 9.433                                    | 4.358                                |
|   |  | 76/77   | 95.224          | 9.772                                    | 4.655                                |
|   |  | 77/78 <sub>q</sub>                              | 105.000         | 11.000                                   | 5.100                                |

H Toyo Keizai Shinposha (El economista Oriental), Japan Company Handbook  
Fuentes: (Enero de 1978); Meiji Seika Ltd., Meiji Seika in Profile (1977).

g/ Estimaciones hechas por Toyo Keizai Shinposha.



S. p. A.

CAPITALE SOCIALE L. 5.000.000.000 INT. VERS.

STABILIMENTI:  
20141 - MILANO  
15076 - O V A D A  
40128 - BOLOGNA  
15011 - A C Q U I  
22053 - L E C C O

TELEFONI { 843.55.46 (5 LINEE)  
849.00.56 (3 LINEE)

TELEX: CARLEMONT-TELEX-MILANO

TELEX: 310616 - CARLEM - I

COSTRUZIONI MECCANICHE  
MACCHINE PER CACAO - CIOCCOLATO - CAMELLE - CONFETTI ED AFFINI  
MACCHINE AUTOMATICHE PER IMBALLAGGIO

MILANO..... 30 de Julio de 1979  
CASSELLA POSTALE 1225

Señores

Fernando J. Diaz Freyre y Francisco La Rosa Musante  
Calle Las Rosas 644

CHACLACAYO-Lima (Peru)

ATTURA N. PRO FORMA

#5246/UB/EB/bis

Immessa N.

olla N.

inferma N.

Per la merce gentilmente ordinataci a mezzo Ing.° Bédon e speditavi a vostro rischio e pericolo a mezzo A. MERZARIO

per il porto de Genova (Italia) pagabile alla nostra sede in Milano. Apertura de credito confir=  
da e irrevocabile a nuestro favor, utilizable por el 20% de inmediato y por  
saldo a presentacion documentos de embarque, p. CARLE & MONTANARI S.p.A.  
r acordarse.

|   |  |           |
|---|--|-----------|
| <p>PLANTA " CARLE &amp; MONTANARI " apropiada para la elaboración de 500,=<br/>Kgs. hora de habas de cacao, para la producción de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pasta de cacao</li> <li>- manteca de cacao</li> <li>- cocoa en polvo</li> </ul> <p>La planta se compone de la maquinaria siguiente:</p> |  |           |
| Item 1)   | <p>Una CERNIDORA-PULIDORA Mod. SPCN/1 con las características detalladas en el catalogo adjunto, completa con motorización eléctrica trifásica 220 V.-60 c. incorporada, ciclones, caballete soporte, elevador de canjilones, tubería de union.</p> <p>Precio: FOB puerto de Genova..... D.M. 35.865,=</p>   |           |
| Item 2)   | <p>Un ROSTADOR DE CACAO Mod. KRB/500 con las características detalladas en el catalogo adjunto, completo con ventiladores incorporados, tablero eléctrico, base 600 m/m, calentamiento de vapor, pre-silo de carga, indicador de nivel TF/TV, coclea, elevador de canjilones y motorización eléctrica trifásica 220 V.-60 ciclo incorporada.</p> <p>Precio: FOB puerto de Genova..... D.M. 216.430,=</p> |           |
|   | VAN..... D.M.  | 252.295,= |

S. p. A.

Milano 30.7.1979

SIGUE

Sres. Francisco La Rosa Musante y Fernando J. Diaz Freyre-Las Rosas 644  
Chaclacayo-Lima (Peru)

|       |   |      |           |
|-------|---|------|-----------|
|       | VIENEN.....   | D.M. | 252.295,= |
| m 3)  | Una DESCASCARILLADORA Mod. RCM/7 con las características detalladas en el catalogo adjunto, completa con motorización eléctrica trifásica 220 V. 60 c. incorporada, base, ciclón, elevador de granjilones cocleas para granela y cascara, instalación neumática de alimentación, silo de carga, indicador de nivel, instalación neumática hacia al Molino MPH/413.<br>Precio: FOB puerto de Genova..... | D.M. | 131.400,= |
| sm 4) | Un TABLERO ELECTRICO DE MANDO GENERAL<br>Precio: FOB puerto de Genova.....  | D.M. | 38.250,=  |
| sm 5) | Un MOLINO Mod. MPH/413, especial para producción de pasta de cacao, con las características detalladas en el catalogo adjunto, completo con motorización eléctrica trifásica 220 V.-60 c. incorporada, disintegrador, agitador, tablero eléctrico, silo castillo de soporte, 2 indicadores de nivel.<br>Precio: FOB puerto de Genova.....   | D.M. | 199.725,= |
| sm 6) | Una BOMBA Mod. PCL/1 especial para pasta de cacao con las características detalladas en el catalogo adjunto, completa con motorización eléctrica trifásica 220 V.-60 c. y tablero incorporados.<br>Precio: FOB puerto de Genova.....  | D.M. | 7.615,=   |
| sm 7) | Una INSTALACION PARA EL POTASADO DE PASTA DE CACAO, Mod. ME/15 con las características detalladas en el catalogo adjunto, capacidad 1000,= Kgs. completa con motorización eléctrica trifásica 220 V.-60 c. incorporada, dispositivo aspiración humero, tablero de mando, bomba Mod. PCL/3 tanque de 220 litros para preparación solución alcalina.<br>Precio: FOB puerto de Genova.....                 | D.M. | 122.880,= |
|       | VAN.....  | D.M. | 752.165,= |



S. p. A.

Milano, 30.7.1979

SIGUE

Sres.

Francisco La Rosa Musante y Fernando J. Diaz Freyre-Las Rosas 644  
Chaclacayo-Lima(Peru)

|       |   |                |             |
|-------|---|----------------|-------------|
|       | VINEN.....  | D.M.           | 752.165,=   |
| m 8)  | Tres TANCKS Mod. AMV/20 con las características detalladas en el catalogo adjunto, completos con motorizacion electrica trifasica 220 V.-60 c. incorporada, tableros electricos, controles termo-staticos.<br>Precio: FOB puerto de Genova.....   | TOTAL.....D.M. | 68.040,=    |
| m 9)  | Una BOMBA Mod. PCL/1 con las mismas características detalladas al Item 6)<br>Precio: FOB puerto de Genova.....  | D.M.           | 7.615,=     |
| m 10) | Una PRENSA Mod. POV/460/B con las características detalladas en el catalogo adjunto, completa con base, bomba de presion, compresora de aire, tablero de mando, pre-cargador volumetrico, balanza pesado manteca, bomba de carga, motorizacion electrica trifasica 220 V.-60 c. incorporada.<br>Precio: FOB puerto de Genova..... | D.M.           | 180.380,=   |
| m 11) | Un ROMPE-TORTAS Mod. GMV con las características detalladas en el catalogo adjunto, completo con motorizacion electrica trifasica 220 V. 60 c. incorporada, tablero electrico, caballete de soporte, silo, coclea.<br>Precio: FOB puerto de Genova.....   | D.M.           | 58.260,=    |
| m 12) | Un MULINO PULVERIZADOR Mod. MAV/3, con las características detalladas en el catalogo adjunto completo con motorizacion electrica trifasica 220 V.60 c. y tablero de mando incorporados.<br>Precio: FOB puerto de Genova.....  | D.M.           | 53.675,=    |
| m 13) | Un DECANTADOR DE MANTECA Mod. DCV/10, con las características detalladas en el catalogo adjunto completo, con capacidad 1000 Kg.<br>Precio: FOB puerto de Genova.....   | D.M.           | 11.625,=    |
|       | VAN.....  | D.M.           | 1.131.760,= |

S. p. A.

SIGUE

Milano 30.7.1979

Sres.

es. Francisco La Rosa Musante y Fernando J. Diaz Freyre-Las Rosas 644  
Chaclacayo-Lima(Peru)

|          |  |      |             |
|----------|--|------|-------------|
|          | VIENEN.....  | D.M. | 1.131.760,= |
| Item 14) | Un <u>FILTRO-PRENSA MOD. FPM/3/18</u> con las caracte-<br>rísticas detalladas en el catalogo adjunto,<br>completo con motorizacion electrica trifasica<br>220 V.-60 c. incorporada, una serie de filtros,<br>bomba y tablero.  |      |             |
|          | Precio: FOB puerto de Genova.....  | D.M. | 14.910,=    |
| Item 15) | Un <u>TANCK Mod. AMV/20</u> para el deposito<br>de manteca filtrada, con las características de-<br>talladas en el catalogo adjunto, completo con mo-<br>torizacion electrica trifasica 220 V.60 c. in-<br>corporada, tablero electrico, control termo-<br>statico de temperatura.   |      |             |
|          | Precio: FOB puerto de Genova.....  | D.M. | 22.680,=    |
| Item 16) | Una <u>TEMPERADORA DE MANTECA DE CACAO Mod.</u><br><u>KBF/1</u> con las características detalladas en el<br>catalogo adjunto, completa con valvula de sobre-<br>presion, valvula electro-magnetica, balanza<br>automatica para pesado cartonnes, tablero y mo-<br>torizacion electrica trifasica 220 V.60 c.<br>incorporada. |      |             |
|          | Precio: FOB puerto de Genova.....  | D.M. | 78.310,=    |
| Item 17) | Un <u>LOTE DE REIUSESTOS</u> para toda la maquinaria<br>arriba detallada, calculado aprox. en un 3%<br>del valor FOB de cada maquina.  |      |             |
|          | Precio: FOB puerto de Genova.....  | D.M. | 37.100,=    |
| Item 18) | <u>MONTAJE</u> de la maquinaria realizado por tecnicos<br>especializados.  |      |             |
|          | Precio: forfait aprox.....   | D.M. | 53.000,=    |
|          | NOTA: ademas de dicho forfait son a cargo de Uds.<br>- tickets aereo ida y vuelta Italia-Peru de<br>2 tecnicos<br>- gastos de alojamiento y comida por cada<br>tecnico<br>- argent de poche por cada tecnico.  |      |             |
|          | TOTAL de los abastecimientos.....  | D.M. | 1.331.760,= |
|          |  |      | S.& y O.    |

S. p. A.

Milano, 30.7.79

SIGUE

Sres.

Fernando J. Diaz Freyre y Francisco La Rosa  
Musante

Chaclacayo-Lima (Peru)

7

- |   |  |  |
|---|--|--|
| <p>- <u>Entrega:</u> FOB puerto de Genova (Italia), embalaje marítimo, robusto incluido.</p> <p>- <u>Plazo de entrega:</u> m.o.m. 6 meses</p> <p>- <u>EXCLUSIONES:</u> transportes, obras de ingeniería civil, instalaciones térmicas, hidráulicas, eléctricas, de aire comprimido tuberías tecnológicas, tubería aire <del>externa</del> exterior trabajos de carpintería metálica y todo cuanto no está expresamente indicado en la presente oferta.</p> <p><u>NOTA:</u> Las cotizaciones arriba indicadas están basadas en las condiciones existentes en la fecha de la presente oferta. Nos reservamos el derecho de modificar dichas cotizaciones en base a los aumentos de la mano de obra, materiales y materias primas que pudieran verificarse antes de la definición del contrato y durante la construcción de la maquinaria.</p> |  |  |
|---|--|--|

p. CARLE & MONTANARI S.p.A. - MILANO

## 9. BIBLIOGRAFIA

OPERACIONES BASICAS EN INGENIERIA QUIMICA (Tomo I y II)

POR: Mc Cabe/Smith

HEAT TRANSFER (4th Edition)

BY: Holman

COCOA STATISTICS

BY: Bill/Duffuf

ESTRATEGIA EN INGENIERIA DE PROCESOS

POR: D. Rudd/C. Watson

CHEMICAL ENGINEERS HANDBOOK (5th. Edition)

BY: Perry/Chilton

HANDBUCK DER KAKADERZEUGNISFE

H. Fincke

PLANT DESING AND ECONOMICS FOR CHEMICAL ENGINEERS

BY: Peters/Timmer Haus

ESTUDIO CENDES, Quito - Ecuador

PRINCIPIO DE OPERACIONES UNITARIAS

POR: Foust/Wenzel/Clump/Maus/Andersen

ANUARIOS DEL MICTI

ANUARIOS DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA

MASS TRANSFER OPERATIONS

BY: Treybal

**APPLIED DESIGN OF CHEMICAL AND PETROCHEMICAL PLANTS**

**BY: Ernest E. Ludwig**

**PUBLICACIONES:**

**PUBLICACIONES ESPECIALIZADAS DE CARLE - MONTANARI Y GERMANN  
BAUERMEISTER G.M.B.H.**

**WHAT PROCESS ENGINEERS NEED TO KNOW ABOUT COMPRESSORS  
(Hydrocarbon Processing, May 1978)**

**BOLETINES TRIMESTRALES DEL I.C.C.O.**