

11  
5233  
5232

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

INSTITUTO DE TECNOLOGÍAS

PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN  
ALIMENTOS

INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

TECNOLOGO EN ALIMENTOS

REALIZADAS EN :  
INCACAO

AUTOR: RAMON ARTURO SANTANA MONCAYO



INSTITUTO DE TECNOLOGÍAS  
DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA  
DEL LITORAL

Msc.Ma.Fernanda Morales  
Profesora Guía

Tecnlg.Fabiola Cornejo  
Segunda revisión

Msc. M<sup>c</sup> Fernanda Morales

Fabiola Cornejo

AÑO LECTIVO

1996

GUAYAQUIL \_ ECUADOR

Guayaquil, 27 de agosto de 1996

Doctora

Gloria Bajaña

Coordinadora de PROTAL

Ciudad.

De mis consideraciones:

Por medio de la presente, comunico a Ud. que entrego el informe de mis prácticas profesionales realizadas en la empresa INCACAO, desde el 13 de diciembre de 1995, al 13 de marzo de 1996.

Atentamente

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ramón Arturo Santana', is written over a horizontal dashed line.

Ramón Arturo Santana Moncayo

Guayaquil, mayo 15 de 1996.

### **CERTIFICADO**

*Por medio de la presente certificamos que el Sr. Ramón Arturo Santana Moncayo realizó sus prácticas profesionales en el Departamento Control de Calidad-Area Físico Quimica desde el 13 de Diciembre de 1995 hasta el 13 de Marzo de 1996.*

*En este lapso el Sr. Ramón Arturo Santana Moncayo supo comportarse con educación poniendo mucho empeño en las labores a el encomendadas, actitud que hizo ganarse el aprecio de quienes trabajamos en esta empresa.*

*Agradecemos al Sr. Ramón Arturo Santana Moncayo por la contribución prestada a este departamento y le autorizamos para darle a este documento el uso que a bien tuviere.*

Atentamente,

**INCACAO S. A.**

  
ING. EMILIO RUIZ  
Jefe Control de Calidad

## I N D I C E

	Págs.
Resumen	1
Introducción	2-3
Detalle del trabajo realizado	4
Breve descripción del proceso	5-8
Diagrama de flujo	9
Descripción de los puntos de control	10-11
Descripción de los análisis realizados	
Determinación de humedad	12-13
Determinación de finura	14-15
Determinación de grasa	16-17
Determinación de acidez	18-19
Determinación de pH	20-21
Determinación de sedimento	22-23
Calificación de las guías de cacao	24-27
Preparación de reactivos	28
Aspectos generales de la empresa	29
Organigrama	30
Conclusiones y recomendaciones	31-32
Anexos	
Bibliografía	

## R E S U M E N

El presente informe trata sobre lo que he aprendido y realizado durante mis prácticas profesionales, en el área de Físico-Químico de Control de Calidad de INCACAO, empresa cuya producción se basa en sacar al mercado productos semielaborados a partir del cacao.

He basado mi trabajo en los diferentes análisis que se realizan al cacao durante el proceso de transformación tales como: humedad, acidez, sedimento, porcentaje de grasa, finura, pH, incluyendo sus fundamentos, procedimientos, cálculos y resultados.

Menciono también un diagrama de flujo con su respectiva explicación para una mejor comprensión del proceso.

Posteriormente hago una breve explicación sobre aspectos generales de la empresa con su respectivo organigrama.

Finalmente denuncio conclusiones y recomendaciones, esperando contribuir en algo al avance tecnológico.

## I N T R O D U C C I O N

CACAO: Su nombre científico es **Theobroma cacao** que quiere decir "alimento de los dioses" según creencias Aztecas. Se cultiva en lugares de clima tropical; necesita para su desarrollo y producción períodos de mucha humedad con temperatura elevada y con períodos de sequía. El producto es una mazorca dentro de la cual contiene de 30 a 40 pepas de forma ovoide, que es el cacao.

Tiene múltiples usos: como infusión resulta una bebida alimenticia; sirve de materia prima para la elaboración de dulces y chocolates; de su aceite se obtiene la manteca de cacao, usada en medicina y en la elaboración de cosméticos, jabones de tocador, etc.

En nuestro país desde los tiempos de la Colonia hasta los años 20 de este siglo, el cacao fue un monocultivo. El Ecuador producía la cuarta parte del cacao que se consumía en el mundo y era el primer exportador, lo que dió un gran desarrollo económico a la Costa.

Los dueños de los cacaotales vivían en París, derrochando sus fortunas y determinaban la caída o subida de los gobiernos de turno. Eran los "gran cacao"

Las enfermedades y plagas, el propósito de acabar con el monocultivo y el surgimiento de otros países en el Africa Ecuatorial como productores de cacao, fueron las causas que determinaron la caída de nuestra producción. Sin embargo el Ecuador sigue figurando entre los países de mayor producción del grano y nuestra variedad "arriba superior" o "Guayaquil" es considerada como la mejor en el mercado internacional.

La empresa INCACAO, se dedica a producir a partir del cacao: licor, polvo, torta y manteca, productos considerados semielaborados para consumo nacional y para exportación. La mayor parte de la producción de la empresa se destina a AMBROSIA CHOCOLATE de los E.E.U.U. y en pequeña proporción a países europeos y sudamericanos. Estos semielaborados sirven de base para obtener otros productos que son usados principalmente en repostería y confitería.

INCACAO tiene dos plantas: una de acopio del cacao donde es clasificado, fermentado, secado y prelimpiado; y la planta procesadora donde está el Laboratorio de Control de Calidad que tiene dos áreas: Físico-Químico

y Microbiología, que es donde se controla el proceso para obtener los semielaborados de excelente calidad.

El área de Control de Calidad es de vital importancia dentro de la empresa porque es la que determina si el producto está apto para la exportación. Se tiene dos alternativas cuando el producto final está en duda: se lo reanaliza si está fuera de rango; y si está contaminado se lo reprocesa.

## DETALLE DEL TRABAJO REALIZADO

El trabajo que me asignaron consistía en realizar análisis como:

- Humedad
- pH
- Grasa
- Sedimento
- Finura
- Acidez

El detalle, la frecuencia, los puntos del proceso y lo que se realiza en cada uno de ellos se lo hablará más adelante.

El primer paso del proceso del análisis es la toma de muestras, que lo realizaba de la siguiente manera:

Del licor y la torta de cacao, tomaba ocho muestras, de las cuales cinco eran para Microbiología una para Físico-Químico y dos para enviar al laboratorio de Propellets.

De la manteca tomaba una muestra cada que se completaba un lote.

Del polvo tomaba diez muestras; siete para Microbiología, una para Físico-Químico y dos para enviar al laboratorio de Propellets.

Cuando llegaba un lote de materia prima (cacao), al que se lo llama **guíaa** éste también lo analizaba, proceso que se explicará más adelante.

El horario que cumplía era de 08h00 a 16h00 de lunes a viernes sin recibir ninguna remuneración.

## BREVE DESCRIPCION DEL PROCESO

### **\*Recepción de materia prima.**

El cacao llega a la planta proveniente de otra planta, en donde lo clasifican y limpian. Se toma una muestra a la cual se le designa una guía de entrada, esta muestra se envía al laboratorio en donde se analiza humedad, impurezas y fermento. Cuando se acepta, se almacena en la bodega de materia prima.

### **\* Prelimpiado.**

El cacao en esta etapa, es liberado de tierra, polvo y partículas metálicas gracias a una corriente de aire y a un imán, luego son llevados a los silos de la limpiadora, por medio de un transportados de cangilones.

### **\* Limpiado.**

En la limpiadora se separa el grano de cacao, del cacao pelota y del triturado a través de un sistema de vibración aplicado a un cedazo en el que cae el cacao.

### **\* Despiedrado.**

Por medio de un transportador de cangilones, el cacao va a la zaranda de la despiedradora que tiene un sistema de vibración que separa las piedras del cacao, esta despiedradora tiene un sistema de ventilación para alejar las partículas de polvo.

### **\* Tostado.**

El cacao limpio es llevado por cangilones al micronizer, en donde se realiza el tostado, a la vez que tuesta también elimina microorganismos ya que su funcionamiento se basa en una calefacción infrarroja. Una vez que pasa la plataforma de tosti3n pasa a un silo de apaga chispas, por medio de válvulas y compresores el cacao va a los silos de la descascarilladora.

### \* Descascarilladora

La descascarilladora, cuya función es separar la cáscara del cacao, utiliza un rompedor de cuchilla, tiene un sistema de ventilación para separar los nibs (cacao tostado sin cáscara). El cacao que no se ha descascarado vuelve por un sistema de retorno. La cascarilla se recojen en sacos, y los nibs van a los silos del tornado.

### \* Tornado.

En esta parte del proceso se lleva a cabo una esterilización de los nibs. El tornado está provisto de un tambor giratorio. La esterilización y el tostado se realizan con un quemador a diesel y aire atmosférico que proporciona la llama para las operaciones. Al agregar la granilla o nibs al tambor éste debe tener una temperatura de 114 a 115<sup>o</sup>C., esta temperatura se debe mantener por 25 minutos, posteriormente se agrega agua caliente y se eleva la temperatura, hasta 125<sup>o</sup>C. por cinco minutos más. Luego los nibs van al cedazo al que se adiciona una corriente de aire frío.

### \* Molienda.

#### 1) Premolino

Es la primera molienda, son cinco, están dotados de pines en sus platos (externos e internos) para realizar la molienda, una vez que los nibs se desintegran forman una masa viscosa que es bombeada al tanque del winner.

#### 2.- Winner.

Es la segunda molienda, este es un molino de bolas que giran a grandes velocidades consiguiendo que el licor de refine más, este licor pasa luego al tanque de los drais.

#### 3.- Drais.

Son dos, es un molino de bolas, igual que el winner. Aquí el licor alcanza un grado más alto de finura, luego el licor se bombea al tanque de los attritors.

#### 4.- Attritors

Son 4, igualmente son molinos de bola, son la molienda final. El licor de aquí es bombeado a los respectivos tanques de almacenamiento.



**\* Tanques de almacenamiento.**

Son 15 tanques y estan distribuidos así:

1,2,3,4,5,

6,7,8,9. son para prensa

10,15,16 son para temperar

11,12 son de reproceso

En los tanques que son para prensa y en los de reproceso la temperatura promedio es de 80 - 90°C siendo más crítico el control de la temperatura en los tanques de reproceso.

**\* Temperado de licor.**

El licor que se ha designado para temperar es bombeado al tanque 16, que esta al lado de la temperadora, en el cual se enfría, de aquí es bombeado hacia unas boquillas que permiten que el licor caiga a una banda transportadora que atraviesa un túnel de enfriamiento que se debe mantener entre 10 a 12°C, al final del túnel el licor en estado sólido y en forma de barra recibe el nombre de Klibets.

**\* Prensar.**

El licor destinado para este fin es bombeado a unos tanques llamados GDO en los cuales se mantiene a una temperatura de 110°C para asegurar un buen prensado, el licor atraviesa 3 filtros que contienen los platos para prensa para retener impurezas. Mediante el prensado se separa la manteca quedando un residuo sólido llamado torta.

La manteca va a una balanza y las tortas caen a una banda que va al rompetorta.

El tiempo que dura cada prensada lo da control de calidad al determinar el porcentaje de grasa.

El rompetorta tiene un triturador de acero que reduce el tamaño lo suficiente para su envasado.

**\* Pulverizado**

Para obtener polvo de cacao, las tortas una vez que han pasado por el rompetortas, van a un molino con pines ,luego pasan a un clasificador centrífugo el cual separa partículas que no sean polvo de cacao. Este polvo fino pasa a un cernidor y finalmente a la tolva de envasado.

**\* Decantación.**

La manteca que viene de las balanzas de las prensas, se deposita en unos tanques por 4 a 5 horas para separar partículas de chocolate de la manteca para que está salga más fina.

**\* Centrifugado.**

En las centrífugas que trabajan continuamente, se clarifica la manteca que pasa a los tanques de almacenamiento hasta que se tempere. En la planta hay 2 centrífugas.

**\* Temperado de manteca.**

Tiene por objeto temperar la manteca lo más rápido posible para ello se debe bajar la temperatura de la manteca a unos 25°C, para ayudar a la máquina temperadora en este proceso el cuarto debe de estar por lo menos a 15°C.

**\* Envaso.**

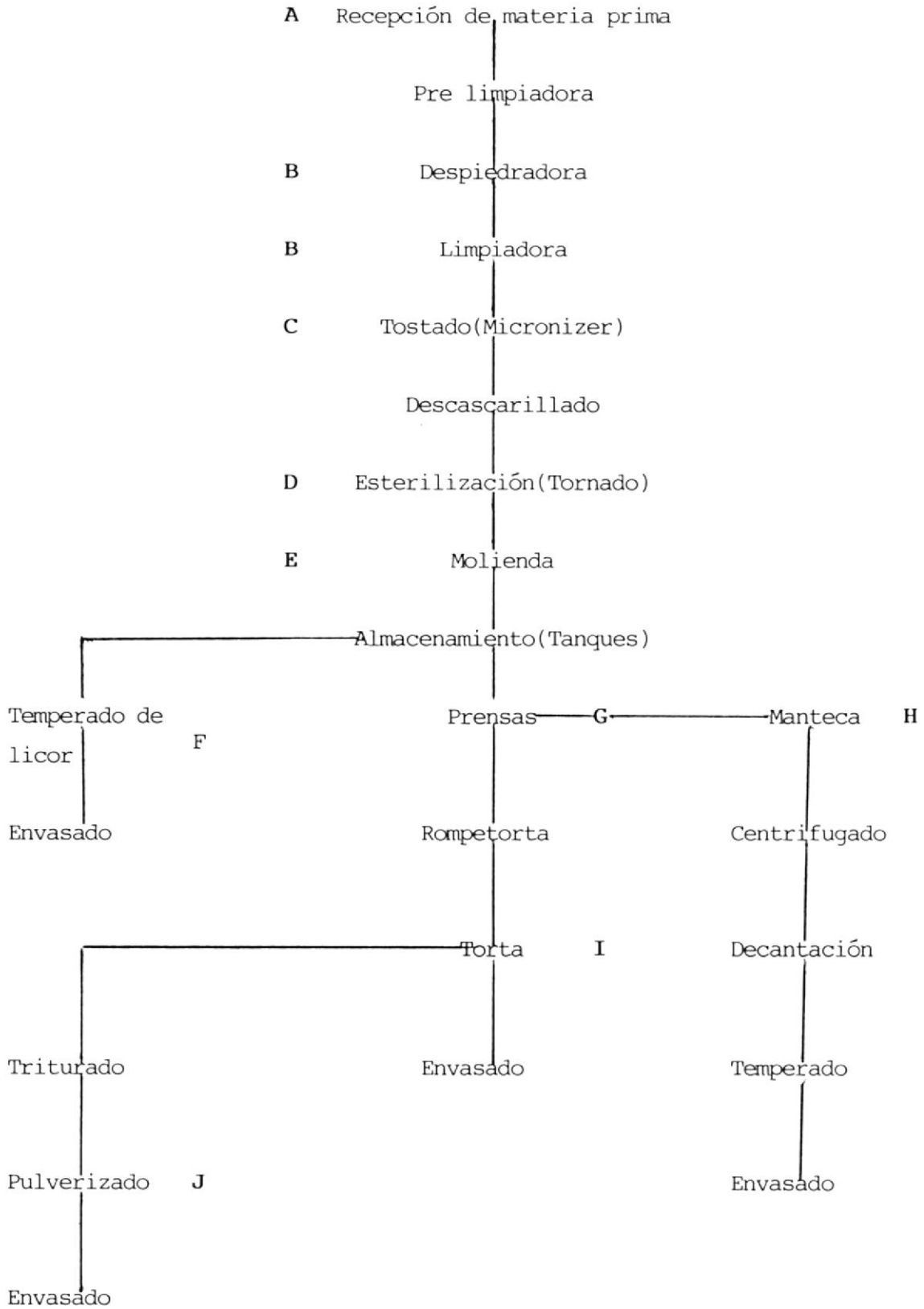
Si es polvo, torta o licor se lo hace en sacos de carton con una funda plastica por dentro.

Si es manteca se envasa en carton con una funda plástica por dentro.

Para el embalaje los sacos y cajas son colocadas en palets; si es polvo, torta o licor van en número de 30 sacos si es manteca son 36 cajas por palet.

El producto terminado se pasa a una bodega que tiene un sistema de ventilación adecuado para evitar daño del producto.

DIAGRAMA DE FLUJO.



## DESCRIPCION DE LOS PUNTOS DE CONTROL

### A.-Recepción de materia prima y prelimpiado.

En la materia prima se determina humedad e impurezas porque afecta el peso y la calidad del cacao que se recibe. Se permite un máximo de 7% de humedad y hasta 2% de impurezas. Además si el cacao está muy húmedo afecta la molienda formando una masa "amelcochada". Se lo realiza cada que llega una guía de cacao.

### B.-Limpio

Aquí se verifica que la humedad se mantenga en los rangos mencionados, antes que ingrese a la línea de producción. Se lo realiza una vez cada turno.

### C.-Tostado

Al determinar humedad en este punto se verifica que el tostador (micronizer) esté realizando bien su función, pues al tostar la humedad se debe reducir en un 2% a 3% o sea que el rango es de 4 a 5%. Se determina la humedad en cada turno.

### D.-Esterilización

El contenido de humedad en este punto debe ser de 1 a 2%, porque de lo contrario en la posterior molienda habría proliferación de microorganismos al aumentar el contenido de agua. Se determina humedad en cada turno.

### E.-Molienda

La finura sirve para controlar el desgaste de los pines de los molinos. Se determina finura en el turno de la mañana.

### F.-Temperado de licor

El pH normal es de 5, ya que valores superiores desencadenan efectos perjudiciales en el aroma y sabor del producto.

Se determina el contenido de grasa que debe estar en un rango de 50-52%, pues al tener un porcentaje de grasa mayor a 52% se estaría favoreciendo al comprador de licor con el exceso de grasa.

Se determina finura en el licor pues éste debe tener un porcentaje de finura mayor a 99%.

Se realizan estos análisis en el turno de la mañana.

#### G.-Prensa.

Se realiza el análisis de contenido de grasa en la torta para verificar un buen prensado. Se realiza el análisis en el turno de la tarde y noche.

#### H.-Temperado de manteca.

Se determina la humedad de la manteca pues un porcentaje elevado significa que la manteca se puede haber mezclado con agua en algún momento.

El bajo porcentaje de acidez nos indica que el cacao es fresco.

El sedimento determina una buena centrifugación y decantación de la manteca. Se realiza en cualquier turno.

#### I.-Torta.

El porcentaje de grasa indica un buen prensado.

El porcentaje bajo en humedad evita proliferación de microorganismos. Se realiza en cualquier turno.

#### J.-Polvo.

El polvo se obtiene al pulverizar la torta, por lo tanto el contenido de grasa debe ser similar al de la torta. La humedad baja evita proliferación de microorganismos.

A través del sedimento se determina el desgaste de pines. Una buena pulverizada, indica que los pines están buenos, caso contrario se cambian los pines y se procede a pulverizar de nuevo. Estos análisis se realizan cada que se completa un lote.

	Humedad	Grasa	Finura	Impurezas	Acidez	Sedimento
Materia Prima	6-7%	-	-	max 2%	-	
Limpiado	6-7%	-	-	-	-	
Tostado	4-5%	-	-	-	-	-
Esterilizado	1-2%	-	-	-	-	-
Molienda	-	50-52%	96-99%	-	-	
Licor (temperado)	1-2%	50-52%	99%	-	-	
Prensa	1-2%	10-12%	96%	-	-	
Manteca (temperado)	0,02	-	-	-	máx. 1.7	0,05ml
Torta	máx 2%	10-12%	96%	-	-	-
Polvo	máx 2%	10-12%	-	-	-	0,5 ml.

## DETERMINACION DE HUMEDAD

Se determina humedad al cacao, a la granilla, y al producto terminado (licor, torta, polvo, manteca.)

### Fundamento.

Se basa en la evaporación de agua de la muestra al someterlo a una temperatura de 100-105°C por un tiempo de 4 horas hasta obtener un peso constante.

### Materiales y equipos

- Espátula
- Cápsula de vidrio
- Pinzas.

### Procedimiento

- Pesar 5 gr. de muestra en una cápsula de vidrio previamente tarada.
- Meter la cápsula a la estufa por 4 horas a una temperatura de 104-105°C (excepto licor, polvo y torta que se dejan 16 horas).
- Depositar la cápsula en el desecador por 45 minutos.
- Pesar.

### Cálculos y resultados.

x = Peso de muestra y cápsula de estufa.

y = Peso de cápsula y muestra.

P = Peso de muestra.

$$\% H = \frac{(Y - X)}{P} * 100$$

Ejemplos:

a) Muestra de limpiadora

$$x = 77.4306\text{gr.}$$

$$Y = 77.7946\text{gr.}$$

$$P = 5.6133\text{gr}$$

$$\% H = \frac{( Y-X ) * 100}{P}$$

$$\% H = \frac{( 77.7946 - 77.4306 ) * 100}{5.6133}$$

$$\% H = 6.48\%$$

b) Muestra de licor

$$X = 77.6595 \text{ gr.}$$

$$Y = 77.7688 \text{ gr.}$$

$$P = 6.0292$$

$$\% H = \frac{( Y-X ) * 100}{P}$$

$$\% H = \frac{( 77.7688 - 77.6596 ) * 100}{6.0292}$$

$$\% H = 1,81\%$$

Notas a considerar.

Si la humedad en la limpiadora es mayor a 7% se detiene el ingreso del cacao a la línea de producción, o se eleva la temperatura en el tostador.

## DETERMINACION DE FINURA

Se determina finura al licor.

### **Fundamento.**

Es la parte insoluble de la muestra que no traspasa la malla (200 mesh) de un cedazo, luego de que ha sido extraída la parte grasosa utilizando un solvente orgánico, como el éter de petróleo.

### Materiales y equipos.

- Espátula	Agitador	Estufa
- Papel filtro	Vaso de aluminio	Balanza analítica
- Tamiz de 200 MESH	Rejilla	Desecador

### Procedimiento.

- Pesar 20 gr. de muestra en un vaso de aluminio.
- Disolver la muestra con una cantidad suficiente de éter de petróleo recuperado por destilación.
- Hacer pasar esta disolución por un tamiz de 200 MESH.
- Lavar el residuo que queda en tamiz con agua caliente y luego con agua fría.
- Transferir el residuo lavado a un papel filtro previamente tarado y pesado
- Meter el papel filtro a la estufa por 4 horas a una temperatura de 100-104°C.
- Pasar al desecador por 45 minutos.
- Pesar.

### Reactivo

- Eter de petróleo recuperado

### Cálculos y resultados.

Re = Peso de residuo después de estufa.

Pp = Peso de papel filtro.

Pm = Peso de muestra.

Pg = Porcentaje de grasa.

$$\% F = 100 - \frac{(Re - Pp) * 100}{(Pm - Pm(Pg))}$$



REPOSICION DE  
M. ESCUELA DE QUIMICA

Ejemplos:

a) Muestra de licor como producto final.

$$\% F = 100 - \frac{((0,4785 - 0,4545) * 100)}{20,5132 - 20,5132(0,5328)}$$
$$\% F = 99,75\%$$

(aceptado)

Re = 0.4785gr.

Pp = 0,4545gr.

Pm = 20,5132gr

Pg = 0,5328% (hallado por método Soxhlet)

Notas a considerar.

Si la finura en el licor es de 98% en vez de temperar se prensa, igual si el contenido de grasa es mayor al 53%

## DETERMINACION DE GRASA POR SOXHLET

Se determina el porcentaje de grasa a: torta, licor, polvo.

### Fundamento.

Es un método directo por el que se extrae los ácidos grasos libres presentes en la muestra, utilizando éter de petróleo por ocho horas a temperatura de ebullición del solvente.

### Materiales y equipos.

- |                         |                   |           |
|-------------------------|-------------------|-----------|
| - Espátula              | Papel filtro      | Estufa    |
| - Beaker                | Capuchón          | Sifón     |
| - Balón                 | Balanza analítica | Desecador |
| - Extractor de Soxhlet. |                   |           |

### Procedimiento.

- Pesar 3 gr. de muestra en un papel filtro.
- Colocar el papel filtro con muestra en un capuchón.
- Pesar balón vacío.
- Ubicar el balón con éter de petróleo, el sifón y el capuchón en el extractor de Soxhlet.
- Extraer residuo graso por 8 horas.
- Evaporar residuo etéreo en baño maría.
- Meter el balón a estufa por 2 horas a 100-104°C.
- Poner el balón con el residuo graso en el desecador por 45 minutos.
- Pesar.

### Cálculos y resultados.

Pr = Peso de balón más residuo graso.

Pv = Peso de balón vacío.

Pm = Peso de muestra.

$$\% G = \frac{(Pr - Pv) * 100}{Pm}$$

Ejemplos.

Muestra de Torta.

Pr = 79,1495 gr.

Pv = 78,7369 gr.

Pm = 3.5329 gr.

$$\% G = \frac{(79.1495 - 78.7369) * 100}{3.5329}$$

$$\% G = 11.6 \%$$

Muestra de licor como producto final

Pr = 80,3058 gr.

Pv = 79.5339 gr.

Pm = 1,4554 gr.

$$\% G = \frac{(80,3058 - 79,5339) * 100}{1,4554}$$

$$\% G = 53.03 \%$$

Notas a considerar.

El contenido normal de grasa del cacao es de 50 a 52 %, rara vez es de 53 como en este caso, el tanque que contenga un licor con este porcentaje de grasa se lo prensa.

## DETERMINACION DE ACIDEZ

Esta determinación se la hace solamente a la manteca.

### Fundamento

Son los ml. de la solución de NaOH 0,1 N necesarios para neutralizar los ácidos grasos libres, los que se calculan como ácido oleico presentes, en el caso de la manteca de cacao usamos fenolftaleína como indicador.

La presencia de ácidos grasos libres, es una indicación de la actividad lipásica previa, distinta a la oxidación o a la acción hidrolítica.

### Materiales y equipos.

- |                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| - Calentador eléctrico | Balanza analítica. |
| - Agitador             | Fiola              |
| - Bureta               | Beaker             |
| - Pipeta               |                    |

### Procedimiento

- Pesar 5 gr. de muestra en una fiola.
- Añadir 50 ml. de alcohol neutro.
- Someter a calentamiento hasta ebullición.
- Agregar 3 gotas de fenolftaleína.
- Valorar frente a hidróxido de sodio 0,1N.



### Reactivos

- NaOH 0,1 N
- Fenolftaleína.
- Alcohol neutro.

### Cálculos y resultados

Nr = Normalidad real = 0,094

Cb = Consumo de bureta.

Pm = Peso de muestra.

$$\%Ac = \frac{(Nr * Cb * Meq) * 100}{Pm}$$

### Ejemplo

Pm: 5,0329 gr

Cb: 1,8 ml

$$\%Ac = \frac{(0,094 * 1,8 * 0,28245) * 100}{5,0329}$$

$$\%Ac = 0,95\%$$

### Notas a considerar.

El bajo porcentaje de acidez nos indica que el cacao es fresco.

## DETERMINACION DE pH.

El pH se determina únicamente al licor.

### Fundamento

Se fundamenta como la medida de diferencia de potencial entre un electrodo patrón y un electrodo de vidrio por balance de un potenciómetro.

### Materiales y equipos

-Calentador (para agitar)	Espátula
-Balanza analítica	Agitador magnético.
-pH metro.	Beaker

### Procedimiento.

- Pesar 10 gr. de muestra en un beaker.
- Hacer una dilución 1 a 100 (10 gr. de muestra en 90 ml de agua destilada) usando agua destilada neutra.
- Agitar por 5 minutos.
- Tomar pH.
- Anotar.

## Reactivos

Sustancia buffer de pH 7

- Agua destilada neutra.
- Dilución de muestra.

## Ejemplo

Al tomar el pH de un licor, realizando el procedimiento descrito, su valor fue de 5,3



### Sedimento de polvo.

#### Fundamento.

Es el precipitado que se forma en un cono luego de que la muestra ha sido disuelta en agua caliente.

#### Materiales y equipos.

- Balanza analítica	Beaker
- Batidora	Fiola
-Cono de Nalgene	Probeta
- Termómetro	Linterna
- Calentador	Cronómetro

#### Procedimiento.

- Pesar 2,5 gr. de muestra en un beaker pequeño.
- Transferir con ayuda de 500 ml. de agua caliente (82-90°C.) lo pesado a un beaker más grande.
- Batir por 30 segundos.
- Llevar esta mezcla al cono de Nalgene y dejar transcurrir 5 minutos.
- Observar sedimento formado con ayuda de linterna.
- Anotar.

#### Ejemplo.

Para 2,49 gr. de muestra se observa un sedimento de 0,57 ml. Se expresa como mililitros precipitados en 2.5 gr. de muestra.

## CALIFICACION DE LAS GUIAS DE CACAO.

Se llama guías de cacao a los lotes de materia prima (cacao) que llegan a la planta para ser procesados.

La calificación de las guías de cacao, determinan la calidad de la materia prima que se recibe para el proceso.

para ello se analizan cuatro parámetros que son:

- a) Humedad.
- b) Peso promedio de 100 pepas.
- c) Porcentaje (cacao, granzas, triturado, cáscara, cacao pelota.)
- d) Fermento.

### a) Determinación de humedad.

Este es un método que se lo realiza apenas llegan las guías de cacao, para ello se utiliza un aparato llamado protímetro, el cual da resultados de inmediato.

En el protímetro se colocan los granos en una boquilla, en donde son aplastados, al hacer girar un manubrio, hasta que suenan dos clip. Es este manubrio hay un sensor que capta la humedad. El valor de ésta sale digitalmente al aplastar un botón. El dato que arroja es aproximado.

### b) Peso promedio de pepas

Es un método standar en el que se cortan y examinan 100 granos de pepas, los cuales nos dan una pauta del tipo de cacao que se ha recibido; así tenemos:

ASE	100 - 120 gr.
ASS	120 - 130 gr.
ASSS	130 gr. para arriba.
Pajarito	menor a 100 gr.

### c) Porcentaje.

Mediante este procedimiento se determina la cantidad en porcentaje del material utilizable junto con impurezas que suele traer el cacao. Como son:

- Triturado: cacao en pedazos y descascarado.
- Cáscara: Es la cobertura del cacao.
- Quebrado: un cacao incompleto.
- Pelota: pepas de cacao pegadas.
- Cacao: el grano ideal.

#### d) Fermento

El proceso de fermentación tiene gran importancia en el aroma del chocolate o del cacao. Lo importante es que los granos recolectados fermenten pronto ya que de otra forma podrían germinar. Durante el proceso tienen lugar cambios en el grano debido a la respiración de éste y a la actividad microbiológica en la pulpa. Además también puede influir la acidez, el calor, y el bióxido de carbono. La producción de ácido acético en el proceso de fermentación mata finalmente al grano. Se puede clasificar en:

- Café : un grano de cacao con fermento café, ha alcanzado su grado de fermentación óptima.
- Morado-violeta: a este grano aún le falta fermentar.
- Pastozo pizarroso: recién ha comenzado ha fermentarse y su estructura está aún algo húmeda.
- Mohoso o picado : presenta en su interior una película mohosa blanca o amarilla

Procedimiento para calificar cacao.

- 1.- Homogenizar todas las pepas de cacao.
- 2.- Realizar método de cuarteo.
- 3.- Pesar las pepas escogidas.
- 4.- Separar las pepas en granza, cacao, triturado, pelota, cáscara y quebrado
- 5.- Pesar cada una de estas separaciones.
- 6.- Coger 100 pepas para ver los fermentos y cortarlos por la mitad.
- 7.- Anotar y reportar.

### **Equipos**

- Balanza
- Navaja

### **Materiales**

- Bandeja

### **Ejemplo**

Pepas = 340

Peso Total = 410,7 gr

Peso del cacao= 398,1gr

Peso de cáscara= 1,7gr

Peso de triturado= 2,8gr

Peso de granza= 2,2gr

Peso de cacao pelota= 3,3gr

Peso de cacao quebrado= 2,6gr

Peso promedio de 100 pepas:

340 pepas            398,1gr

100 pepas            X

X = 117,06gr

### Porcentaje

Cacao =  $398,1 / 410,7 * 100 = 96,93\%$

Cáscara =  $1,7 / 410,7 * 100 = 0,41\%$

Triturado =  $2,8 / 410,7 * 100 = 0,68\%$

Granza =  $2,2 / 410,7 * 100 = 6,54\%$

Pelota =  $3,3 / 410,7 * 100 = 0,8\%$

Quebrado =  $2,6 / 410,7 = 0,63\%$

### Humedad

Por protímetro nos dio: 7,7%

### Fermento

De 100 pepas:

Fermento café = 80 pepas

Fermento violeta = 13 pepas

Fermento pastoso pizarroso = 5 pepas

Mohoso o picado = 2 pepas.

## PREPARACION DE REACTIVOS

### \* 1) Hidróxido de sodio 0,1 N

Pesar 4 gr.de hidróxido de sodio y disolverlo en agua destilada libre de CO<sub>2</sub> con ayuda de un agitador. Luego transferir esta solución a un matraz aforado de 1000 ml. y enrasar.

#### Cálculos

$$N = \frac{\text{gr.de soluto}}{\text{ml de solución} \cdot \text{Meq}}$$
$$\text{gr.de soluto} = 0,1 \text{ N} \cdot 1000 \text{ ml} \cdot 0,040$$
$$\text{gr.de soluto} = 2 \text{ gr.de NaOH}$$

Para conocer la verdadera normalidad del NaOH se usa como sustancia patrón de tipo primario el aftalato de potasio, el que debió ser desecado a 104°C por 2 horas. Para realizar la valoración se usa una alícuota de 50 ml de agua destilada, para lo que se pesa 0,4085 de SPTP, y se usa fenolftaleína como indicador. El cambio de incoloro a rosa pálido indica el punto final de valoración. Las valoraciones se hacen por duplicado o triplicado para mayor exactitud.

#### Cálculos

$$\text{gr.de SPTP} = N \text{ de NaOH} \cdot V \cdot \text{Meq de SPTP}$$
$$\text{gr.de SPTP} = 0,1 \text{ N} \cdot 20 \text{ ml} \cdot 0,204$$
$$\text{gr.de SPTP} = 0,4 \text{ gr.}$$
$$N \text{ verdadera} = \frac{\text{gr.de SPTP}}{(\text{Meq de SPTP} \cdot \text{consumo})}$$
$$N \text{ verdadera} = \frac{0,4085}{(0,20423 \cdot 20,85)}$$
$$N \text{ verdadera} = 0,094 \text{ N}$$

### \* Alcohol neutro

Se toma 50 ml.de alcohol en una fiola, se le añade 2 gotas de fenolftaleína y se valora frente al NaOH 0,1 N; hasta obtener el cambio de incoloro a rosa pálido.

### \* Fenolftaleína

Se pesa 1 gr. de fenolftaleína en 100ml. de alcohol.

## ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

### Localización

INCACAO se encuentra ubicada al sur de la ciudad de Guayaquil, en la avenida Domingo Comín y Pedro Boloña.

### Tamaño físico.

La fábrica cuenta actualmente con un área de 3000m<sup>2</sup>

### Tamaño de la producción

INCACAO tiene la capacidad de producir 1000 Tn de licor de 27000 quintales de cacao. Pero solo se producen 900 Tn de las cuales 200Tn se hacen Klibets(licor temperado) y las otras 700 Tn son licor prensado. Como de las 700Tn el 54% es torta y polvo o sea 400 Tn y el 46% es manteca, es decir 300 Tn.

### Actividades de la empresa.

La fábrica se dedica principalmente a la exportación de productos semielaborados.

### Mercado al que se destina el producto.

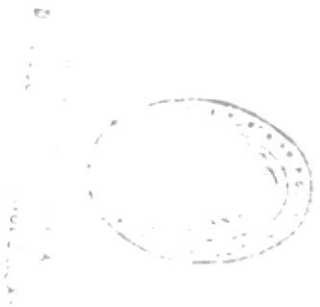
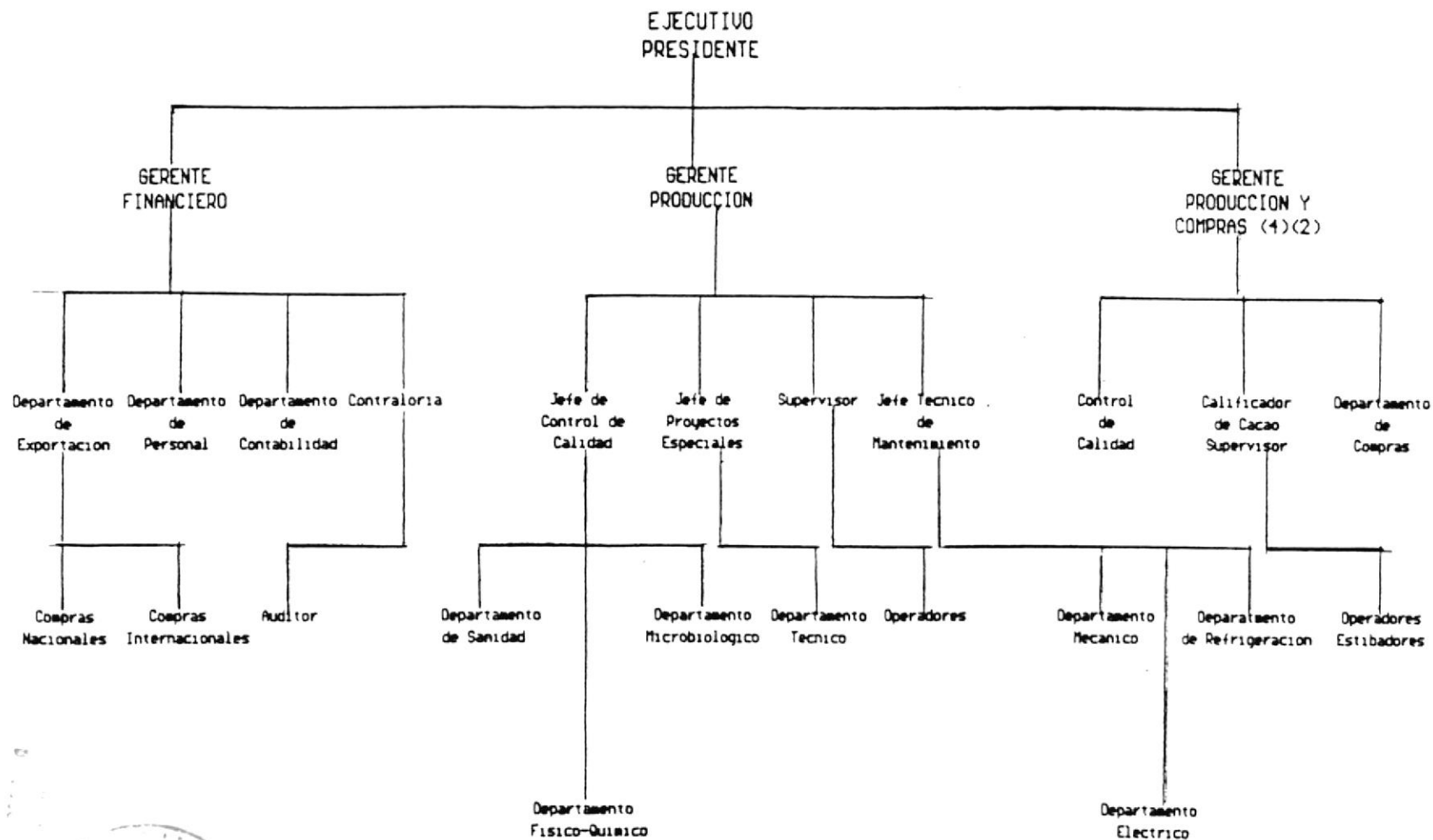
La mayor parte de la producción se exporta a AMBROSIA CHOCOLATE de E.E.U.U. Una pequeña parte va para países europeos como Alemania, Francia, y otra parte para países sudamericanos como Chile, Argentina.

### Sistema de distribución y mercadeo.

INCACAO distribuye sus productos al mercado exterior en contenedores en los que se embarcan varios lotes de producto.

Cuando se trata de pequeñas muestras quien las prepara es el departamento de control de calidad.

# ORGANIGRAMA DE INCACAO



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- A mayor tiempo de prensado es menor el porcentaje de grasa en la torta.
- Si se quiere un licor fino es necesario bajar calibración de molinos.
- Un mayor número de pepas con fermento café , nos dan un buen aroma.
- Si el porcentaje de grasa en un licor es alto este en vez de temperarse se prensa.
- Si se eleva la acidez en la manteca se procede a remuestrear lote por lote.
- Si un lote sale fuera de rango se reanaliza y si se comprueba que esta mal se lo reprocesa
- Si un lote esta contaminado se lo reprocesa de inmediato para ello la planta cuenta con dos tanques de reproceso.
- El analisis de porcentaje de grasa en la torta que se prensa es importante para asegurar que los lotes de torta se mantengan en los rangos.
- A valores de pH superiores a 7 se pueden desencadenar efectos perjudiciales en el aroma y sabor del productos.
- El polvo de cacao debe almacenarse a una temperatura máxima de 20°C
- Existen muchos factores que influyen en el aroma del entre ellos la especie , el país de origen, las condiciones de fermentación, secado y tostado del grano, el contenido de grasa, el tamaño de la partícula.
- El defecto de aroma más común es causado por los mohos, que pueden existir dentro de la vaina antes de ser cosechado o en cualquier etapa posterior donde exista un exceso de humedad.
- Los granos subfermentados tienen un característico color pizarroso y son detectables mediante corte; su aroma es astringente, penetrante y desagradable.

- E único remedio real en la mayor parte de los casos es el de mezclar los granos con los defectos de aroma con granos de buena calidad sobre la base de pruebas del sabor.
- Después de la fermentación, es necesario secar los granos de cacao antes de su almacenamiento hasta que su humedad sea inferior al 7,5%

**A N E X O S**

REPORTE DE PRODUCCION

MATERIA PRIMA	KG
CACAO	1047469,38
( MERMA )	-12606,37
TRITURADO	45940,7602
SUBPRODUCTOS	-2313,34
TRITURADO	544,32
<b>TOTAL</b>	<b>1077946,11</b>



PRODUCTOS TERMINADOS	KG
LICOR	164700
M ANTECA	325255
TORTA	387630
POLVO	8500
COBERTURA	0
<b>SUB TOTAL</b>	<b>886055</b>
REPOC.-	-32920
REPOC.+	2440
<b>SUB TOTAL</b>	<b>855575</b>
LIC.LIN	9000
MAN.LIN	0
<b>TOTAL</b>	<b>864575</b>

VALOR NUTRICIONAL DEL CACAO EN POLVO

		Cacao en polvo (alcalinizado)	Cacao pobre en grasa (alcalinizado)
Grasa Total	g/100g	19.7	9.6
Nitrógeno	"	3.0	3.4
Proteína	"	19.0	21.3
Fibra	"	13,0	15.6
Carbohidratos	"	38.0	41,6
Humedad	"	3.4	4.8
Cenizas	"	7.1	7.2
Energía	cal/100g	395	325
Sodio	mg/100g.	1059	863
Potasio	"	1236	1389

## B I B L I O G R A F I A

Manual de la Industria de los Alimentos Segunda Edición M.D.Ranken

Técnicas de Laboratorio para el análisis de alimentos. D.Pearson

Resúmenes de Geografía Económica- General y del Ecuador .Lcdo.José

Vinueza Mazón

Apuntes del trabajo diario.

