

T  
664.153  
CRI

**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**

Realizado en INDECSA Industria de Chocolates S. A.

A U T O R:

***Carlos H. Criollo Maldonado***

**Profesor Guía: Dra. Gloria Bajaña**

**Segunda Revisión: Tecnóloga Mariela Reyes**

*Mariela Reyes*

*Mariela Reyes*

**1.991 - 1.992**

**GUAYAQUIL**

**ECUADOR**

Guayaquil, 10 de Mayo de 1992.

Srta. Tecnóloga:

Katia Santistevan.

Coordinadora del Programa de Tecnología en Alimentos.



De mis consideraciones:

Junto con la presente reciba el informe de: PRÁCTICAS INDUSTRIALES a cual realicé en el laboratorio Físico - Químico de la fábrica de chocolates perteneciente a la firma I.N.D.E.C.S.A. que se dedica a la elaboración de chocolates, durante el periodo comprendido entre el 11 de febrero y el 20 de mayo de 1992.

Durante el periodo de práctica se me asignó como: ayudante en el laboratorio, inspector de calidad y supervisor de proceso, con énfasis en el trabajo en el control de parámetros físico - químicos y en el aprovechamiento de los métodos ahí aplicados.

En espera de cumplir con el requisito para la aprobación de esta materia quedo de usted muy agradecido.

Atentamente,

Carlos H. Criollo

CARLOS HERIBERTO CRIOLLO PALACIOS

INDICE.

Página

Resumen de la práctica . . . . .	1
Introducción . . . . .	4
Breve descripción del proceso de producción:	
A) La planta de ULTRAMARES.	
- recepción de la materia prima . . . . .	7
- secado del cacao . . . . .	8
- clasificación del cacao . . . . .	8
- almacenamiento del cacao . . . . .	8
- preparación para la exportación . . . . .	8
- diagrama de flujo de la planta . . . . .	8
B) LA PLANTA DE COLCACAO.	
- recepción de la materia prima . . . . .	7
- limpieza del grano de cacao . . . . .	7
- tostado del cacao . . . . .	7
- trituración y descascarado . . . . .	7
- molienda del cacao . . . . .	8
- pasteurización del licor de cacao . . . . .	8
- prensado del licor y obtención de manteca y torta de cacao . . . . .	8
- diagrama de flujo de la planta . . . . .	8
C) ANALISIS PRACTICADOS.	
- determinación de humedad por estufa . . . . .	11
- determinación de humedad por método eléctrico . . . . .	12
- determinación de humedad por luz infrarroja . . . . .	12
- determinación del porcentaje de sucio en el cacao . . . . .	12
- el corte de las 100 pepas de cacao . . . . .	12

- determinación del peso de las 100 pepas . . . . .	12
- determinación del porcentaje de cascarilla . . . . .	10
- determinación de grasa por método refractométrico . . . . .	10
- determinación de la acidez de la manteca de cacao . . . . .	10
- determinación del pH con el pHmetro . . . . .	11
- determinación de la viscosidad . . . . .	11
- determinación de la sedimentación de polvos . . . . .	11
D) ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA . . . . .	11
E) CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES . . . . .	12
F) BIBLIOGRAFIA . . . . .	12
G) ANEXOS . . . . .	12



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

## RESUMEN.

El presente informe tiene como objetivos describir los métodos y las técnicas de ensayo aplicadas en el laboratorio de control de calidad de la fábrica de COLCACAO, las cuales se las aplica con el fin de poder evaluar los diferentes parámetros de los productos elaborados.

Para lograr este informe se recopiló detalles provenientes de los jefes de control de calidad, supervisores de plantas, manuales de laboratorio y sobre todo la observación del practicante.

Básicamente el informe estará explicado en dos partes, la primera consiste en una breve descripción de los procesos en las plantas de ULTRAMARES y de COLCACAO, y la segunda parte se dedica a una descripción de los métodos de ensayos y parámetros controlados en los diferentes puntos del proceso de elaboración del chocolate.



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

## INTRODUCCION.

El chocolate constituye un producto alimenticio bastante apreciado a nivel mundial y gusta a las personas de diferentes razas debido a su exquisito sabor y agradable aroma. El cacao que constituye la base para el chocolate es proveniente de la semilla llamada THEOBROMA, según algunos entendidos dicen que es natural de MEXICO, lo importante es resaltar que esta semilla después de sufrir transformaciones de tipo térmico y al ser mezclada con: leche, azúcar, y otras sustancias se transforman en lo que se conoce como chocolate.

La elaboración de los semielaborados de cacao requiere de maquinaria sofisticada que en determinadas partes del proceso se aplican altas temperaturas. Para obtener un buen producto final se debe dar mucha importancia al buen control de las semillas antes de entrar al proceso.

Como es lógico un departamento de control de calidad juega un papel importante en las diferentes áreas del proceso ya que controlará los diferentes parámetros de control, informará y modificará los que están fuera de control.

No todas las variedades de cacao contienen igual cantidad de cacao en su interior, siendo las semillas de las Américas las que poseen mayor porcentaje. Algunas variedades son tan ricas que alcanzan fácilmente el 50% y otras solo un 30%. A nivel nacional el proceso y expensas del cacao y sus derivados se lo puede considerar pequeño, ya que la mayoría de lo que se elabora se exporta, por lo cual son pocas las industrias dedicadas a este rubro.

BREVE      DESCRIPCION      DEL      PROCESO      DE  
PRODUCCION.

A) LA      PLANTA      DE      ULTRAMARES.

Esta planta se dedica a comprar las semillas para poder limpiarlas y clasificarlas según su peso, tamaño y humedad con el fin de poder adecuarlos para la exportación o las demás partes del proceso de elaboración.

El trabajo realizado en esta planta se lo puede resumir en cuatro etapas que son: recepción, secado, clasificación y almacenamiento.

1.- RECEPCION. - Las semillas llegan en camiones, dentro de los cuales pueden venir al granel o en sacos, estos vehículos provienen de diferentes partes del litoral ecuatoriano como: Los ríos, Manabí, Guayas.

El parámetro que influye sobre el precio es la humedad, también se puede tomar en cuenta el porcentaje de sucio (piedras, palos, otros granos). El proveedor de antemano informa de manera aproximada el porcentaje de humedad y de sucio que tiene el grano y es el departamento de control de calidad que se encarga de verificar o de corregir esos datos. La humedad se la realiza por el método rápido y el porcentaje de sucio se lo hace por diferencia entre el peso del grano limpio y las impurezas encontradas.

El laboratorio informa de los resultados y se procede a vaciar los camiones depositando las semillas en tolvas, las semillas a su vez son transportadas a silos de almacenamiento y dependiendo del stock se procede a la

limpieza o a la secadora para su uso inmediato.

2.- SECADO.- Si el cacao posee una humedad superior al 9% se procede a secarlo, el proceso consiste en hacer permanecer las semillas a 60 C por aproximadamente 4 horas y obtener un 7 a 8% de humedad lo cual es aceptable para la exportación o para los otros pasos de la fabricación.

3.- CLASIFICACION.- Una vez que la muestra tiene la humedad deseada se procede a la clasificación de las semillas por medio de tamices o rodillos, dentro de esta operación se separan 3 tipos de cacao de acuerdo al tamaño de nominándose:

CACAO # 1 a las semillas más grandes cuyo peso oscila entre 130-140 gramos.

CACAO # 2 semillas con peso entre 120 a 130 gramos. (las 100 pepas)

CACAO # 3 semillas con peso entre 95 a 120 gramos. ( grano mas pequeño)

4.- ALMACENAMIENTO.- Después de la clasificación se las fumigan y se envían las semillas a los silos por medio de aire, cada silo tiene un tipo de cacao según el peso y tamaño; también las semillas más grandes pueden ser ensacadas y apiladas para formar los lotes para la exportación.

#### PREPARACION DEL CACAO PARA EXPORTAR.

La asociación nacional de exportadores de cacao y café del Ecuador señaló desde 1962 los siguientes estándares de calidad para cacao de exportación

<u>CALIDAD</u>	<u>PESO DE 100 PEPAS.</u>
ASE	105 a 110 gramos.
ASS	120 a 125 gramos.
ASSS	130 a 135 gramos.

OTROS TIPOS DE CACAO.

PESO DE 100 PEPAS.

ASN

110 a 115 gramos.

SES

120 a 125 gramos.

ASSPS

135 a 140 gramos.

La preparación para los diferentes tipos de cacao para exportar se lo hace primero por medio de mezclas pequeñas de los diferentes tipos de cacao lo cual se lo denomina mini-revueltas, éstas mezclas sucesivas se las hace hasta conseguir la calidad deseada así como el peso de las 100 pepas. Las tres primeras calidades se las exporta y dentro de ellas la mejor es la ASSS. Cuando el laboratorio verifica el peso y tamaño deseado que se ha obtenido en la mini-revuelta, se procede a mezclar grandes cantidades (toneladas) de cacao tomando como referencia los porcentajes usados en la mini-revuelta con el fin de poder obtener las mismas características pero en mayores cantidades y a este paso de mezclar grandes cantidades se lo denomina revuelta y es por medio de ellas que se arman los lotes para exportar.

El laboratorio una vez más verifica los parámetros de la revuelta como son: humedad, peso de las 100 pepas, porcentaje de sucio, presencia de insectos, etc. si estos están fuera de control se corrige en caso contrario se procede a pesar sacos de 135 libras netas de cacao, éstos son apilados, fumigados y puestos en contenedores para exportarlos.



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS

DIAGRAMA DE FLUJO DE LA PLANTA

RECEPCION DEL CACAO DE COMPRA. (\*)



SECADO. (\*)



CLASIFICACION. (\*)



ALMACENAMIENTO. (\*)



PREPARACION PARA LA EXPORTACION. (\*)



(\*) Areas del proceso donde se procede a la toma de los muestras para su análisis en el laboratorio de control de calidad.

## B) LA PLANTA DE COLCACAO.

En esta planta se procede a elaborar los diferentes derivados del cacao como son :

- licor de cacao: alcalino o standar ( pH 7 y pH entre 5 y 6)
- torta de cacao alcalina o standar.
- manteca de cacao alcalina o standar, se obtiene por prensado del licor.
- torta de cacao que se obtiene por prensado del licor
- polvo de cacao que se obtiene por pulverización de la torta.

El proceso de obtención del semi-elaborado se describe mediante siete pasos:

1.- RECEPCION DE LA MATERIA PRIMA. La recepción de las semillas de cacao se la realiza en tres tolvas cuya capacidad es de 10 toneladas, cada una de las cuales tiene una calidad diferente, estas semillas provienen de la fábrica ULTRAMARES con una humedad y sucio pre-establecidos. El tipo de cacao que se usa es generalmente el ASE es decir el de calidad # 3, a cada paso de cacao se le asigna un código con el fin de poder tener un mayor control estadístico tanto de peso como de calidad.

El transporte de una fábrica a otra se la realiza por medio de una banda transportadora la cual comunica directamente los silos y las tolvas.

2.- LIMPIEZA. Luego de que se llenan las tolvas de recepción se procede a la limpieza de las semillas por medio de cepillos rotatorios, también se les comunica cierta cantidad de aire con el fin de que las impurezas como pelos, cáscaras, hilos piolas, polvos, etc, puedan ser más fácilmente removidos de la semilla. El propósito de realizar esta limpieza es evitar que se cedan ciertos olores a la semilla que pueden afectar al producto final incluso daño a los tostadores. Al finalizar la banda de limpieza se coloca un potente

imán con el fin de atrapar las sustancias metálicas.

3.- EL TOSTADO.- El objetivo de tostar las semillas es conferirle a éstas el olor y color característico de las cuales va a depender grandemente el producto final. Industrialmente se pueden aplicar dos formas de tostado, el primero es por sistema de calefacción a gas o de electricidad donde se alcanzan temperaturas de 120 C o superiores, el riesgo es que las semillas se pueden quemar; el tiempo del tostado varía dependiendo de la humedad de entrada del producto.

El segundo proceso de tostado consiste en hacer pasar las semillas por medio de aire caliente durante unos minutos, la humedad separada de las semillas es removida por medio de un aspirador. El flujo de tostado que se logra es grande, el condicionamiento de este proceso es que el licor que se obtendrá será solamente usado para cobertura de chocolate o cacao en polvo.

El aparato usado en COLCACAO para la tostación es un torrefactor donde las semillas son colocadas en parrillas, haciendo circular aire caliente, las semillas son conducidas de una parrilla a otra lo cual se denomina vuelta. Este sistema de tostado es por parada o batch teniendo una capacidad de hasta 200 kg. secados en un periodo de 8 a 10 minutos con una temperatura de aire de 148 C y la del producto de 140 a 135 C.

4.- TRITURACION Y DESCASCARADO.- Después del tostado las semillas son enviadas a la trituradora y descascaradora por medio de una bomba que impulsa aire haciendo que las semillas se fluidicen y se facilite la transportación.

La operación del triturado tiene como fin romper las semillas para poder eliminar las cáscaras de la pulpa. El grano triturado es clasificado por la máquina a travez de tornillos rotatorios, se les comunica una corriente de aire para separar las cáscaras que son mucho más ligeras que las semillas trituradas.

La clasificación se la logra en 6 tamaños, los fragmentos más grandes sirven para chocolate de primera, los más pequeños sirven para chocolate o cacao en polvo. Las cascarillas son almacenadas en sacos y luego molidas para así obtener el rendimiento del proceso en cada turno. Antiguamente las cascarillas eran usadas para abono o alimentación de ganado, pero con el aumento de precios se las somete actualmente a una extracción con solventes llegando a remover de las cascarillas hasta un 5% de materia seca.

5.- MOLIENDA.- Los granos triturados y descascarados son sometidos a moliendas sucesivas por medio de diferentes molinos que le dan las partículas necesarias. Al salir del último molino, las semillas trituradas se mezclan con agua para formar una pasta fluida a la que se denomina licor de cacao, finalmente este licor es transportado a un molino de bolas que por medio de agitación reduce las partículas más pequeñas que no fueron molidas según en este paso se mencionó.

Este fluido es almacenado en tanques de 10 ton. a una temperatura entre 50 a 60 °C con el fin de mantenerlo fluido y poder eliminar en lo posible bacterias aerobias mesófilas, en estos tanques el licor está en constante agitación con el fin de que la temperatura sea uniforme, evitar la sedimentación y endurecimiento en las paredes.

6.- PASTEURIZACIÓN.- El tanque pasteurizador tiene una capacidad de 2 ton. cuenta con una doble camisa por donde circula vapor proveniente del condensador.

El tanque comienza a ceder su calor al fluido hasta que alcanza unos 110 grados desde los cuales se lo mantiene así por un periodo de 3 a 4 horas, éste tanque tiene una agitación central con paletas verticales con el fin de que alcance la temperatura indicada y evitar también que se quemé.

El propósito de pasteurizar es eliminar la mayor carga bacteriana y que el licor adquiera ciertas propiedades reológicas que se requieren en el ducto final.

Terminado el paso de pasteurizar el licor puede tomar dos vías: el envasado en frío o el prensado con su consecuente obtención de manteca y torta.

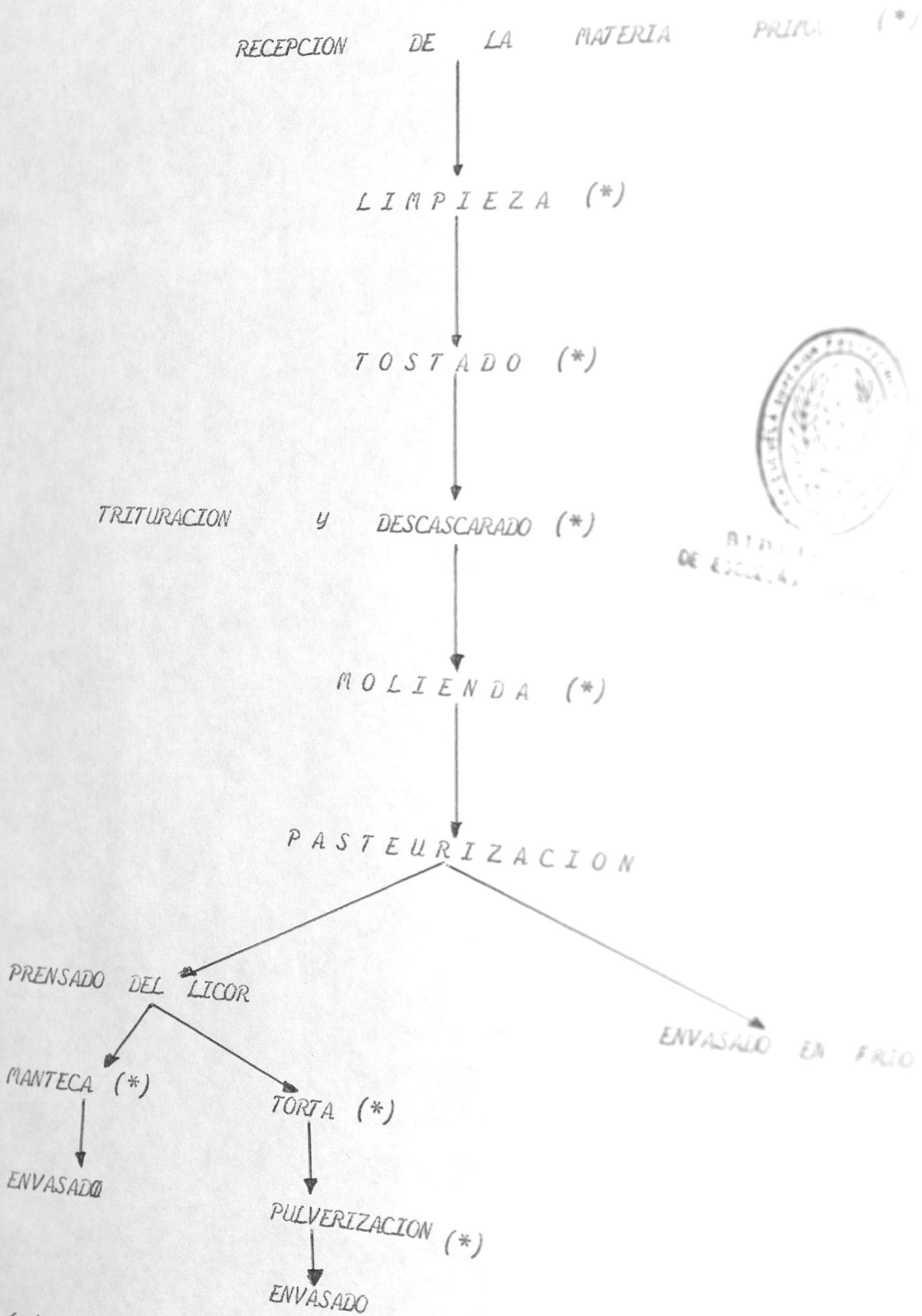
A) ENVASADO EN FRÍO. El licor que ha sido pasteurizado es empujado por bombeo a tanques que poseen doble camisa por donde circula agua con el fin de bajar la temperatura más rápidamente hasta 40 o 50 °C, de aquí es bombeado a una banda transportadora metálica la cual es enfriada hasta 5 °C, el licor es depositado en ésta banda por medio de 12 boquillas a manera de finos chorros, el licor al estar en contacto con la banda fría se endurece ya que su viscosidad aumenta rápidamente.

La banda continúa por medio de un túnel de enfriamiento y al finalizar éste el licor se ha endurecido a manera de barra, en este lugar es envasado en fundas plásticas de 25 kg. netos cada una.

7.- PRENSADO. El licor que ha sido pasteurizado y que se va a prensar es enviado a tanques de almacenamiento a una temperatura de 85 a 90 °C para así poder facilitar el prensado en caliente, este licor es bombeado hasta una prensa de jaula - plato donde es sometido a presiones que oscilan entre 120 a 200 kg / cm<sup>2</sup> para que el licor ceda la manteca que está en su interior, la manteca obtenida pasa a través de filtros que posee la prensa y son conducidos hasta una balanza donde se comprueba el peso real del teórico calculado, una vez que se extraen los kilos deseados la prensada es interrumpida y la diferencia de producto que se obtiene entre el licor y la manteca es lo que se conoce como torta que es lo que queda en el interior de la prensa.

La manteca obtenida es filtrada hasta que adquiera un color claro luego es envasada en cajas parafinadas de 25 kg. La torta obtenida en el prensado posee un residuo de manteca alrededor de 11 a 13 %. Esta torta puede ser molida y envasada o también puede ser pulverizada para ser exportada o para obtener polvo soluble en la fabricación de bombones.

DIAGRAMA DE FLUJO DE LA PLANTA DE COLCHICO.



(\*) Puntos de control donde se aplican análisis del laboratorio.

ANALISIS

PRACTICADOS.

A) PARA LA PLANTA DE: ULTRAMARIS.

<u>ETAPAS DEL PROCESO</u>	<u>TIPOS DE ANALISIS</u>	<u>PARAMETRO</u>	<u>PERCENTUAL</u>
CACAO DE COMPRA	humedad rápida	0 a 13%	en cada muestra
	humedad por estufa	0 a 13%	" " "
	sucio o impurezas	3%	" " "
SECADORA	humedad rápida	9%	en cada muestra
CLASIFICADORA	humedad rápida	0 a 9%	" "
	sucio o impurezas	2%	" "
	peso de 100 pepas		" "
CACAO PARA EXPORTAR	humedad rápida	8 a 9%	por lote
	humedad por estufa	8 a 9%	en cada muestra
	sucio o impurezas	1%	
	peso de 100 pepas	según tipo.	
	conte de 100 pepas	según tipo.	



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS

PARA LA PLANTA DE COLCACAO.

<u>ETAPAS DEL PROCESO</u>	<u>TIPO DE ANALISIS</u>	<u>PARAMETRO</u>	<u>FRECUENCIA.</u>
LIMPIEZA	sucio o impurezas	1,5 %	cada hora.
TOSTADO	humedad (infrarojo)	2,5 a 3%	cada hora.
TRITURADO	porcentaje cascarilla	1,5 %	cada hora.
	humedad por estufa	1 %	cada hora.
LICOR DE CACAO	humedad por estufa	1 %	cada 10 ton.
	finura (tamiz 75 u)	98-99,5%	cada 2,5 ton.
	grasa (refractómetro)	50,5 ± 3	cada 10 ton.
	viscosidad	5000-7000 cps	" " "
	PH	5 a 6	" " "
MANTECA DE CACAO	acidez	1 a 2 %	cada 10 ton.
	rancidez	negativa	" " "
	humedad por estufa	1%	" " "
	pruebas de orden organoléptico.	color, olor	" " "
	grasa	11,5 a 12,5 %	" " "
TORTA DE CACAO	humedad por estufa	1 %	" " "
	PH	5 a 6	" " "
	grasa	3 a 4 %	" " "
POLVO DE CACAO	humedad por estufa	1 %	" " "
	finura (tamiz 125 u)	98,5 %	" " "
	PH	5 a 6	" " "
	sedimentación	0,3 a 0,5	" " "

## DESCRIPCION DE LOS METODOS DE ANALISIS REALIZADOS.

### DETERMINACION DE HUMEDAD POR ESTUFA O CALENTAMIENTO DIRECTO.

FUNDAMENTO. Es la pérdida de agua que experimenta la muestra al someterla a temperaturas de 100 a 110 °C por un tiempo determinado hasta peso constante.

#### MATERIALES Y EQUIPOS.

- estufa con regulador termostático.
- balanza analítica.
- pinzas.
- espátulas.
- cápsulas de vidrio.
- desecador.
- muestras.

PROCEDIMIENTO. Pesar 5 gramos de muestra, colocar en la estufa a una temperatura de 100 a 105 °C por un periodo de 4 a 5 horas hasta que no exista pérdida de peso. Colocar la cápsula sacada de la estufa en el desecador hasta enfriamiento, pesar en la balanza analítica y calcular el porcentaje de humedad existente.

CALCULOS: % de humedad =  $\frac{\text{pérdida de peso de la muestra.}}{\text{peso inicial de la muestra.}} \times 100$

EJEMPLO: MUESTRA: cacao de exportación.

cápsula más muestra = 48,2562 g.

cápsula vacía = 43,2840 g.

muestra = 4,9722 g.

después de calentar = 47,8410 g.

pérdida de peso = 0,4152 g.

$$\% \text{ de humedad} = \frac{0,4152 \text{ g.}}{4,9722 \text{ g.}} \times 100 = 8,35 \%$$

## DETERMINACION DE HUMEDAD POR EL METODO ELECTRICO (STEIN LITE).

FUNDAMENTO. - El agua presente en los alimentos afecta ciertas propiedades eléctricas, por lo que este método se basa en la resistencia eléctrica, es decir en la constante dieléctrica que posee el agua.

### MATERIALES Y EQUIPOS.

- balanza semi - analítica
- aparato stein lite electronic moisture tester.
- muestra de cacao ; solamente 100 gramos.

PROCEDIMIENTO. - Pesar exactamente 100 g. de la muestra, colocarla en el aparato previamente calibrado, mover la perilla central hasta que se registre una lectura, interpretar el porcentaje de humedad mediante la lectura que sale junto al aparato; leer la temperatura del termómetro y corregir la lectura inicial. Descargar la muestra y reportar el dato.

EJEMPLO: Si una muestra de cacao por el método de la estufa a  $105^{\circ}\text{C}$  en un todo rápida dará aproximadamente 8,5%; aunque la lectura es rápida es lo bastante confiable para obtener de antemano la humedad promedio. La ventaja que muestra es la rapidez del método ya que desde que se coloca la muestra hasta obtener la lectura transcurren unos 10 segundos.

## DETERMINACION DE HUMEDAD POR EL METODO DE LUZ INFRARROJA.

FUNDAMENTO. - Se basa en la eliminación de agua mediante la aplicación de luz infrarroja por 12 minutos exactos.

### MATERIALES Y EQUIPOS.

- balanza semi - analítica.
- lámpara de luz infrarroja.
- platillo de aluminio.
- muestra.
- mortero



INSTITUTO TECNOLÓGICO  
DE MÉXICO

PROCEDIMIENTO. - Se tritura bien la muestra en un mortero, se extrae exactamente 10 gramos y se lo colocan en el platillo de aluminio. La muestra se la coloca en la balanza de infrarrojo la que está regulada a una temperatura de 3 lo que da aproximadamente unos 130 C por un tiempo de 10 minutos exactos, luego de esto se toma la lectura del peso perdido y se repite.

CALCULOS: % de humedad =  $\frac{\text{peso inicial} - \text{peso final}}{\text{peso de la muestra}} \times 100$

EJEMPLO: MUESTRA: cacao que sale del torrefactor.

peso inicial = 10 gramos                      peso final = 9,7 gramos.

% de humedad =  $\frac{10 \text{ g.} - 9,7 \text{ g.}}{10 \text{ g.}} \times 100 = 3 \%$

DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE IMPUREZAS O SUCIO.

FUNDAMENTO. - Consiste en la eliminación de toda sustancia que no sea cacao de cacao y por diferencia de peso se obtiene su porcentaje.

MATERIALES Y EQUIPOS.

- balanza semi - analítica.
- muestra.
- pinzas.
- fundas plásticas.

PROCEDIMIENTO. - En las diferentes etapas del proceso se procesa a comer una muestra significativa, las cuales son vertidas en un mesón y se procesa a separar todas las sustancias diferentes a las semillas de cacao como virutas, piolas, palos, ramas, otros granos diferentes, etc. Estas sustancias son pesadas y por diferencia de peso se obtiene su porcentaje el cual no debe ser mayor del 1,5 %.

CALCULOS:  $\% \text{ de sucio} = \frac{\text{peso de las impurezas.}}{\text{peso de la muestra.}} \times 100$

EJEMPLO. MUESTRA: cacao que sale de la limpiadora

peso de la muestra = 1875 g.

peso de impurezas = 12,44 g.

$$\% \text{ DE SUCIO O IMPUREZAS} = \frac{12,44 \text{ g.}}{1875 \text{ g.}} \times 100 = 0,66 \%$$

EL PESO DE LAS 100 PEPAS.

FUNDAMENTO. Determinar si el peso de las 100 pepas al azar están dentro del standar para exportar o si pertenece a una clasificación pedida. Por medio de esto se puede saber de antemano las características que debe tener el producto final.

MATERIALES Y EQUIPOS.

- balanza semi - analítica.
- muestras.

PROCEDIMIENTO. La muestra se revuelve bien en un mesón y se comienzan a formar hileras del mismo grosor cada una; de cada hilera se toman 100 pepas enteras y se pesan. El peso reportado es el promedio de todas las hileras.

CALCULOS: peso de las 100 pepas =  $\frac{p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + p_5 + p_6}{6} = \text{promedio.}$

p = peso de 100 pepas de cada hilera.

EJEMPLO

PESO DE LAS 100 pepas.

muestra # 1	120,5 gramos.
muestra # 2	121,4 gramos.
muestra # 3	124,2 gramos.
muestra # 4	122,2 gramos.
muestra # 5	119,9 gramos.
muestra # 6	121,7 gramos.
TOTAL:	729,9 gramos.

PROMEDIO:  $729,9 \text{ g.} / 6 = 121,5 \text{ gramos.}$

# EL CORTE DE LAS 100 PEPAS.

FUNDAMENTO: Se basa en las características de fermentación que han ocasionado la semilla durante el proceso de secado solar o mecánico. Las características que se evalúan son: el color y el ataque de insectos. Este test es básicamente subjetivo y es la experiencia que da la habilidad para clasificar una semilla.

## MATERIALES Y EQUIPOS.

- muestras de cacao.
- navaja afilada para efectuar el corte.

PROCEDIMIENTO: La muestra se la toma del peso de 100 pepas, se toma semilla por semilla y se procede a cortarlas de modo sagital desmenuzadas en lo posible en dos partes iguales, según el color interno se las van agrupando, al final del corte se procede a contar cada grupo con características comunes.

CALCULOS. De tipo matemático no existe, pero como parámetro empírico se ha establecido que los granos bien fermentados deben ser como mínimo el 50%, si no es así se proceden a las mini-revueltas hasta obtener ese porcentaje.

## EJEMPLO:

picados .....	3
rojo café .....	8
morados .....	5
blanqueados .....	2
morados gris café .....	78

negros .....	1
separados .....	1
bueno fermentación .....	11
pasados .....	1

## DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE CASCARILLA.

FUNDAMENTO. Este análisis de laboratorio se aplica en la trituración y cascarado con el fin de poder evaluar la eficiencia del triturado y de la máquina.

### MATERIALES Y EQUIPOS.

- balanza semi-analítica.
- muestras.
- pinzas.
- fundas.

PROCEDIMIENTO. La muestra se esparce en un mesón y se aplica el muestreo al cuarteo, con la parte que se queda se procede a separar las cascarillas presentes de la pulpa de cacao. Estas se pesan por separado y se hace el cálculo.

CALCULO:  $\% \text{ de cascarilla} = \frac{\text{peso de la cascarilla}}{\text{peso de la muestra}} \times 100$

### EJEMPLO:

- peso de la muestra = 21,15 g.

peso de la cascarilla = 0,18 g.

$$\% \text{ de cascarilla} = \frac{0,18 \text{ g}}{21,15 \text{ g}} \times 100 = 0,85 \%$$

## DETERMINACION DE GRASA POR EL METODO REFRACTOMETRICO.

FUNDAMENTO. Basado en el poder disolvente del alfabromo naptaleno sobre la muestra, su estabilidad al medio ambiente, y su constante índice de refracción. El porcentaje de grasa se obtiene por la diferencia que existen entre los índices de refracción de la muestra y el solvente, esta diferencia es leído en tablas para obtener el respectivo porcentaje de grasa. La ventaja que presenta este método frente al método shoxlet es la rapidez ya que se requiere unos 30 minutos.

### MATERIALES Y EQUIPOS.

- refractómetro calibrado a 20 °C con un índice de refracción de 1,4743.

- homogenización de muestra.
- balanza analítica.
- papel aluminio.
- muestra.
- reactivo alfa bromo naftaleno.
- papel filtro y vaso para filtrar.



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

### PROCEDIMIENTO.

- formar un vasito con el papel aluminio y pesar.
- colocar exactamente 4 g. de muestra y llevar a la cápsula de homogenización.
- agregar 4 a 6 bolas de rulimanes para facilitar la extracción, ~~representando~~  
5 ml. exactos de alfa bromo naftaleno.
- cerrar la cápsula y homogenizar por 30 minutos.
- filtrar el contenido.
- leer en el refractómetro el índice de refracción de la sustancia ~~por el índice~~.
- calcular por medio del gráfico el porcentaje de grasa obtenido.

CALCULOS. Se procede a restar el índice de refracción del solvente. La parte que  
tiene el de la grasa, el cual es leído en tablas y luego se resta.

EJEMPLO: MUESTRA: tonta de cacao.

- peso del vaso de aluminio = 0,0367 g.
- peso del vaso más la muestra = 4,8367 g.
- peso de la muestra a analizar = 4,0000 g.
- índice del alfa bromo naftaleno = 1,6565.
- diferencia existente de índices = 320.
- porcentaje de grasa leído en tablas = 15 %.

### DETERMINACION DE LA ACIDEZ DE MANTECA DE CACAO.

FUNDAMENTO: La acidez se la considera como la cantidad de ácido 0,1 normal  
necesarios para neutralizar los ácidos grasos libres que existen en la muestra.  
La acidez en la grasa se la expresa en porcentaje de ácido cítrico  
ya que es el predominante.

### MATERIALES Y EQUIPOS.

- balanza analítica
- fiola.
- pipetas.
- probetas.
- bureta.
- reactivo: Na OH 0,1 N.
- alcohol neutro.
- índice de fenoltaleína.
- muestra a ser analizada.
- espátula.

PROCEDIMIENTO. - Pesar 3 gramos de muestra en una fiola tarada, agregar 30 mililitros de alcohol neutro, luego 3 gotas de indicador de fenoltaleína. Neutralizar la muestra con solución de Na OH 0,1 N. hasta cambio de color ligeramente rosado. Anotar el consumo de la solución de Na OH.

CALCULOS: % de acidez =  $\frac{\text{consumo} \times \text{normalidad} \times \text{meq. del ácido oléico.}}{\text{peso inicial de la muestra.}} \times 100$

EJEMPLO: manteca de cacao extraída del prensado.

$$\% \text{ de acidez} = \frac{0,5 \text{ ml.} \times 0,1057 \text{ N.} \times 0,282}{3,005 \text{ g.}} \times 100 = 0,5 \%$$

### DETERMINACION DEL PH CON EL PHMETRO.

FUNDAMENTO. - El pH es el logaritmo común del número de litros de disolución que contiene un equivalente en gramos de iones hidrógeno.

### MATERIALES Y EQUIPOS.

- pH metro
- reactivos : agua neutra (pH = 7); solución buffer (pH = 7)

\* MUESTRA

PROCEDIMIENTO. - Colocar 11 gramos de la muestra y diluir con 83 ml. de agua neutra, agitar para diluir bien, introducir el electrodo del pHmetro calibrado a un pH de 7 y esperar que la lectura se estabilize luego reportar ese dato.

EJEMPLO: muestra torta de cacao. pH = 5,8.

## DETERMINACION DE LA VISCOSIDAD.

FUNDAMENTO .- Consiste en medir la resistencia que tiene una determinada muestra a una determinada temperatura por medio de una acción mecánica.

### MATERIALES Y EQUIPOS.

- viscosímetro fisher - mac michel.
- viscosímetro vicostater.
- termómetro.
- muestra.

PROCEDIMIENTO .- Dependiendo de la escala en que se quiera el resultado se puede utilizar cualquiera de los aparatos anteriores.

La muestra se coloca en un vaso especial cuya capacidad es de 250 ml. se lleva la muestra hasta una temperatura de 30 a 50 °C, se introduce el eje del viscosímetro y se procede a leer en la escala de centi-poise.

EJEMPLO: muestra licor de cacao = 5800 cps.  
muestra chocolate cobertura = 4800 cps.

## DETERMINACION DE SEDIMENTACION DE POLVOS: METODO IHMOFF.

FUNDAMENTO .- Se basa en la precipitación que presentan los polvos al estar en un medio líquido en un determinado tiempo y a una determinada temperatura lo cual indicará si el polvo está bien pulverizado y la estabilidad de éste en soluciones de consumo.

Los valores de sedimentación deben ser bajos para ser considerados de buena calidad.

### MATERIALES Y EQUIPOS.

- cono de sedimentación ihmoff de 500 ml.
- vaso de precipitación de 500 ml.
- reloj cronómetro.
- soporte universal con abrazadera redonda.

- batidora eléctrica portátil.
- lámpara fluorescente.
- papel parafinado.
- balanza analítica.
- muestra de polvo de cacao.

PROCEDIMIENTO. - Pesar con exactitud 2,5 gramos de polvo de cacao en un papel parafinado, mezclar con 500 ml. de agua caliente a 87 - 82 C en un vaso de 1000 ml., agitar con la batidora durante 30 segundos y los últimos 10 a máxima velocidad. Verter rápidamente el contenido en el cono de sedimentación, cronometrar 5 minutos, luego efectuar la lectura con ayuda de la lámpara fluorescente. Repetir por dos ocasiones para obtener datos confiables.

La unidad en la que se expresa el resultado es adimensional.

EJEMPLO:

muestra polvo de cacao alcalino.

Valor de sedimentación = 0,35.

## ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA.

El día 26 de junio se fundó I.N.D.E.C.S.A. industriales de chocolates S.A. con el fin de poder elaborar en nuestro país los maravillosos bombones PERUGINA, lo cual resultó de un contrato firmado entre la compañía BUITONI y el grupo empresarial NOBOA. Dentro del grupo ULTRAMARES se distinguen tres empresas que son:

- 1.- ULTRAMARES : compra y seca las semillas de cacao para su posterior venta.
- 2.- COLCACAO : se encarga de producir los semi-elaborados de cacao.
- 3.- INDECSA : manufactura bombones y caramelos.

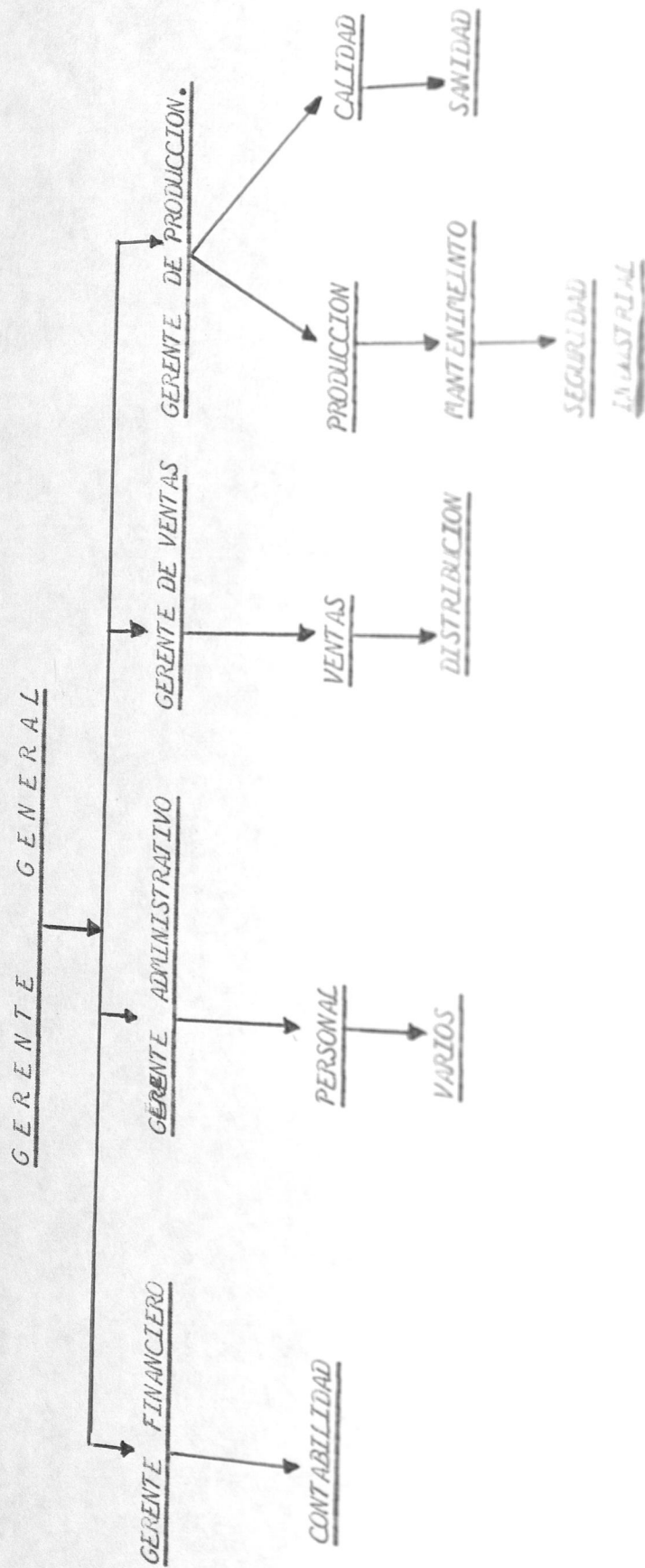
La empresa se encuentra ubicada al sur de la ciudad de Lima, en las calles Rollés 103 y Chambers, el gerente es el Sr. Ricardo Rosales que es donde parte la organización administrativa.

El área que ocupa la corporación es de 19000 metros cuadrados, la jefa de control de calidad es la Dra. Magdalena de Viveri, la cual es la jefa inmediata.

La capacidad de producción de COLCACAO es de 220 ton. mensuales todas las cuales se exporta a mercados como: Alemania, Estados Unidos, Australia, Argentina, Bélgica, Francia, Dinamarca, Korea y Canadá.

Cada una de las empresas cuenta con sus respectivos gerentes, subgerentes y jefes departamentales, los cuales comunican los programas al gerente general. Todo el grupo cuenta con un mismo departamento de personal y un departamento financiero.

ORGANIGRAMA GENERAL DE LA EMPRESA.



- 1.- La experiencia que se ha adquirido es fundamental para la formación profesional, el valor de estos conocimientos trascenderán por el resto de practicantes que les sirva este trabajo.
- 2.- El valor del Tecnólogo en Alimetos aún es desconocido en las industrias ya que las plazas de trabajo que le corresponden están ocupadas por personal empírico o no entrenado.
- 3.- Los conocimientos adquiridos pueden ser aplicados en pequeña escala pero con un buen soporte económico.
- 4.- Es bueno recalcar la concordancia entre calidad y producción porque mejoran grandemente el producto final.
- 5.- Una buena práctica de planta sería orientada a la producción confitera y a los semi-elaborados de cacao con el fin de conocer buenos procedimientos y poder mejorar otros.
- 6.- Recomendaría siempre ponerse al tanto del organigrama de trabajo y de las técnicas que se siguen con el fin de evitar malos entendidos o desavenencias con el personal estable.

BIBLIOGRAFIA.

1.- Análisis moderno de los alimentos

Editorial ACRIBIA 1984.

publicación de la ESPOL.

1984 - 1984.

2.- Informe de prácticas industriales II

INDECSA 1994

Curso 1994

3.- La industria de los chocolates, bombones  
caramelos y confitería

Editorial PARANINFO ESPAÑA 1981

Curso 1981

4.- Manual del chocolatero

Editorial CEGSA

MEXICO, 1978.

Manual del chocolatero.

5.- Técnicas de laboratorio para  
análisis de los alimentos.

Editorial ACRIBIA.

ESPAÑA 1988.

De prácticas.





