

T
663.63
VAS

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

INSTITUTO DE TECNOLOGÍAS

PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN ALIMENTOS

INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES

Previo a la obtención del título de

Tecnólogo en Alimentos

Realizado en :

ECUAJUGOS S.A.

Autor: GRACE KATHERINE VASQUEZ VELIZ

Profesor guía: Tecnlg. Mariela Reyes

Mariela Reyes L.

Segunda revisión: MSc. Ma Fernanda Morales

MSc. Ma Fernanda Morales

AÑO LECTIVO

1995 - 1996

Guayaquil - Ecuador



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Guayaquil, 2 de Febrero de 1996

Doctora
Gloria Bajaña de Pacheco
Coordinadora del Programa de
Tecnología en Alimentos
Escuela Superior Politécnica del Litoral
Presente.-

De mis consideraciones:

Adjunto a la presente entrego el informe de Prácticas Profesionales, las mismas que fueron realizadas en ECUAJUGOS - Nestlé S.A., siendo este requisito indispensable para la obtención del título de Tecnólogo en Alimentos.

En este trabajo se incluyen las actividades que realicé y los conocimientos que obtuve en esta empresa desde el 8 de Mayo al 18 de Agosto del presente año.

Esperando cumplir con los requisitos para presentar este informe, me suscribo a usted.

Grace Vásquez Véliz



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS

CERTIFICADO

CERTIFICAMOS QUE EL LA SEÑORITA **GRACE VASQUEZ VELIZ** REALIZO SUS PRACTICAS PROFESIONALES EN FABRICA ECUAJUGOS S.A. EN EL DPTO. DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD COMO **AYUDANTE DE LABORATORIO** DESDE EL 08/03/95 HASTA EL 08/08/95.

Atentamente,

SILVIA ARGUELLO S.
Encg. Dpto. Aseguramiento Calidad

Guayaquil, febrero 13 de 1996

ÍNDICE

Carta de presentación	ii
Certificado de prácticas	iii
Índice	iv
Resumen	vi
Introducción	1
Detalle de las labores realizadas	2
Detalle del proceso de Producción	4
Capítulo I : Jugos	5
Diagrama de flujo: néctares y jugos	7
Puntos de control	8
Diagrama de flujo: concentrado de maracuyá	10
Puntos de control	11
Determinación de sólidos solubles	12
Determinación de acidez	13
Determinación del porcentaje de pulpa	15
Estimación del poder de tinción de colorantes	16
Capítulo II : Lácteos	18
Fabricación de leche VHT: "La Lechera"	18
Diagrama de flujo "Lechera"	19
Puntos de control	20
Quick RTD	24
Diagrama de flujo: Quick chocolate	24
Diagrama de flujo: Quick fresa y vainilla	25
Puntos de control	26

Yogu - Yogu	27
Diagrama de flujo: Yogu - Yogu	28
Puntos de control	29
Determinación de la masa volumétrica	30
Determinación de acidez	33
Ajuste de pH en productos lácteos	35
Determinación de materia grasa: Método Gerbr	37
Determinación de hierro	39
Prueba de ebullición	42
Método para testar envases Tetra Brik	43
Prueba de calidad de la leche fresca: Prueba de alcohol	44
Determinación de vitamina "A"	46
Capítulo III : Salsas	52
Diagrama de flujo: Ketchup Maggi	53
Puntos de control	54
Diagrama de flujo: Tomate frito	55
Puntos de control	56
Determinación de la acidez	57
Aspectos generales de la empresa	59
Organigrama de la empresa	61
Conclusiones y recomendaciones	62
Bibliografía	64
Anexos	65



RESUMEN

El informe a continuación es una síntesis de las labores realizadas en el laboratorio de Control de Calidad de la empresa ECUAJUGOS S.A., durante un periodo de tres meses, con el propósito de cumplir con las Prácticas Profesionales y adquirir experiencia en el área de la industria alimenticia.

Para mejor comprensión del mismo lo he dividido en tres capítulos que son: Jugos, Lácteos y Salsas, en cada uno de los cuales se describe paso a paso el proceso de producción juntos con sus puntos de control y parámetros de calidad.

Además de los análisis de rutina que se realizan, también se incluyen las nuevas técnicas de análisis espectrofotométricas que se han implementado, como es la de vitamina A, Hierro y colorantes.

Asi mismo, se dan a conocer generalidades de la empresa y sus actividades, como tal, en nuestro medio.

INTRODUCCIÓN

Las prácticas profesionales las realicé en ECUAJUGOS S.A. - Nestlé, una empresa de renombre, dedicada a la manufactura de jugos, lácteos y salsas de excelente calidad.

La gran acogida que tienen sus productos en el mercado se debe, al riguroso control de calidad con el cual se elaboran. Es por ello, que el laboratorio de Control de Calidad desempeña una importante labor dentro de la empresa, pues, son los responsables de la calidad del producto. Cuentan con un completo sistema de control que se complementa con una serie de análisis a fin de cuantificar la calidad de sus productos y mantenerlos en parámetros aceptables, garantizando así la genuinidad y credibilidad de los mismos.

Cabe destacar la gran labor que ejecuta esta empresa multinacional en el país, ya que aparte de colaborar con el aumento de la economía por el uso de materia prima y mano de obra nacional, permiten darnos a conocer en el exterior, bajo el sello de una marca de excelente calidad y prestigio en el mundo como es NESTLE S.A.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

DETALLE DE LAS LABORES REALIZADAS

Las prácticas profesionales las realicé en ECUAJUGOS S.A., una empresa subsidiaria de Nestlé. Inicié las mismas a fines del mes de marzo de 1995. Laboré específicamente en el laboratorio de Control de Calidad y el trabajo se basó principalmente en el estudio y desarrollo de técnicas de análisis instrumental (espectrofotometría). Me fue encomendado asimismo otras tareas, pero en forma esporádica, las cuales describiré a continuación:

1.- Control de la Materia Prima: específicamente de frutas

2.- Verificación de rollos Tetra Brik que ingresan a bodega: Aseguramiento de la correcta impresión, de lo contrario se procede a realizar el correspondiente reclamo.

3.- Estandarización de jugos, leches y salsas: Realizaba los cálculos pertinentes a fin de que el producto final cumpla con las normas de calidad impuestas. Para esto se tomaba muestras en diferentes etapas del proceso y por medio de cálculos matemáticos se determinaba la cantidad de ingredientes que debía adicionarse. Esta labor es de gran importancia, ya que, de la exactitud de la misma depende la calidad y conservación del producto final en el mercado.

4.- Reconstitución de concentrados y otras muestras: Se realizaba para la degustación del producto. Aquí se analizaban las características organolépticas de las diferentes materias primas, de esta forma se constataba la pureza e idoneidad de las mismas.

5.- Correcciones pertinentes en técnicas, como hierro, colorantes, etc., según mi criterio.

6.- Implementación de análisis espectrofotométrico de Vitamina "A", en productos como La Lechera.

7.- Informar los estudios y resultados obtenidos de las nuevas técnicas de análisis a todo el personal del departamento de Control de Calidad; para lo cual se dictaron tres módulos :

Módulo 1: Introducción a la espectrofotometría, aquí se explicó los principios y leyes que le rigen, así como otras generalidades

Módulo 2: Uso y mantenimiento del espectrofotómetro

Módulo 3: Desarrollo de las técnicas espectrofotométricas: colorantes, hierro y vitamina "A".



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

DETALLE DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

La empresa ECUAJUGOS S.A. inicialmente se dedicaba a la manufactura de jugos y concentrados a partir de materias primas nacionales o importadas. Pero a medida que transcurre el tiempo se ha visto la necesidad de implementar otras líneas de productos, a fin de satisfacer sus necesidades y las del consumidor.

Actualmente ECUAJUGOS S.A. cuenta con tres líneas básicas de producción, que en orden de importancia son las siguientes:

- | | |
|-----------------|--|
| 1.- Jugos | [Bebidas
Néctares |
| 2.- Lácteos (*) | [Leche entera y SMD
Leches saborizadas
Yogourth |
| 3.- Salsas | [Salsa de tomate
Tomate frito |



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

* Dentro de la línea de lácteos se están realizando los ensayos pertinentes a fin de realizar la producción a nivel industrial de *Milo* y de una nueva bebida fermentada con sabor a frutas denominada "*Cervita*".

A continuación se hablará de cada una de las líneas de producción y lo que es aún más importante de los puntos y parámetros de control, así como la descripción de los análisis realizados a cada uno de sus productos.

CAPITULO I

JUGOS

ECUAJUGOS dentro de su línea de néctares y jugos cuenta con dos marcas comerciales muy conocidas *Natura* y *Wendy* respectivamente. Estos dos tipos de bebidas de fruta se elaboran básicamente con concentrado o pulpa de fruta, agua, jarabe, ácido cítrico, ácido ascórbico, lo cual hace de éste un producto nutritivo y 100% natural. La diferencia de estas dos bebidas o jugos, radica principalmente en la cantidad de concentrado de fruta que se añade en su formulación.

Estos néctares y jugos se elaboran con materias primas de la más alta calidad, ya sean extraídos en la misma planta (materia prima nacional) como en el caso de maracuyá, toronja, naranja y manzana o bien importados de otros países, como Chile que provee de durazno, pera, manzana y mango (Pentlke, Isasa).

En la elaboración de estas bebidas de fruta, los controles que se realizan a las materias primas son los siguientes:

- Jarabe : Grados Brix (59°)
 Microbiológico (semanalmente)

- Concentrados : Grados Brix
 organoléptico

Por medio de estos controles se puede asegurar la idoneidad e integridad del producto final, pues depende de la materia prima que se use. Además que permite

constatar que los concentrados cumplen con las especificaciones deseadas, pues sirve de base para realizar cualquier ajuste o reformulación en la receta.

Los concentrados usados en ECUAJUGOS S.A. para preparación de jugos y/o néctares son:

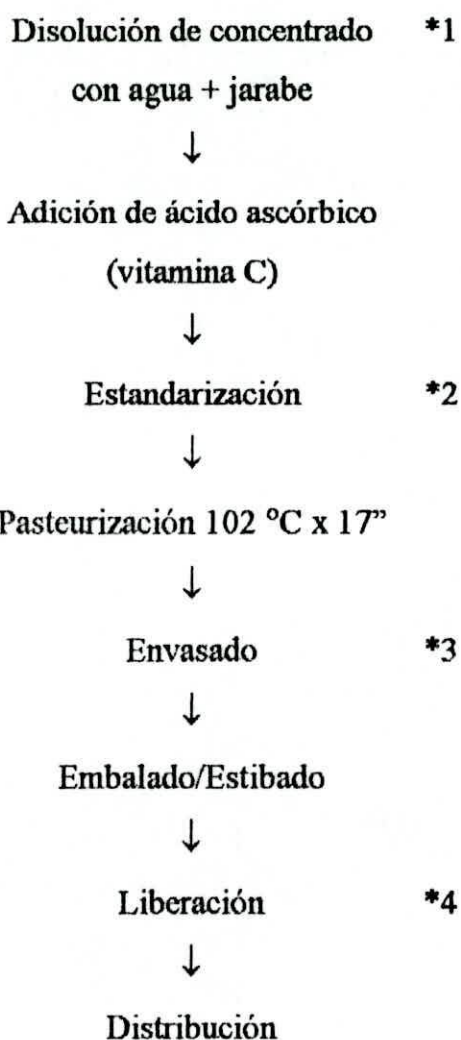
CONCENTRADOS	°BRIX
Naranja	65
Manzana	30 - 32 (importado) 26 - 28 (nacional)
Durazno	30 - 32
Pera	30 - 32
Toronja	60
Papaya	28
Maracuyá	60
Mango	28 - 30

DIAGRAMA DE FLUJO



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

NÉCTARES Y JUGOS



* Puntos de control

PUNTOS DE CONTROL

1.- Como se mencionó anteriormente, los puntos de control más importantes de materias primas son:

- Concentrado : °Brix (refractométricamente)
Organoléptico (degustación)
pH
Acidez

- Jarabe : °Brix

2.- La estandarización de estas bebidas de fruta consiste en ajustar la acidez del producto con adición de ácido cítrico. Cabe mencionar que antes de realizar la estandarización se consta que el producto tenga los Brix deseados, caso contrario se procede primeramente a la corrección del mismo, ya sea añadiendo agua o concentrado/jarabe según sea el caso.

Ejemplo:

Producto: Super Néctar de Pera

°Brix = 13

Acidez = 0,094% (expresada como ácido cítrico)

Lote = 4500 litros

Acidez deseada = 0,230 - 0,237

Cálculo: $0,237 - 0,094 = 0,143$

$$\frac{\text{Lote} \times 0,143 \times \rho}{100} = \frac{4500 \times 0,143 \times 1,055}{100} = 6,79 \text{ Kg. ácido cítrico}$$

Agregar 6,8 kg. de ácido cítrico.

Luego se le agrega el ácido, se deja homogenizar el lote (20 minutos aproximadamente) y realizamos el análisis de confirmación.

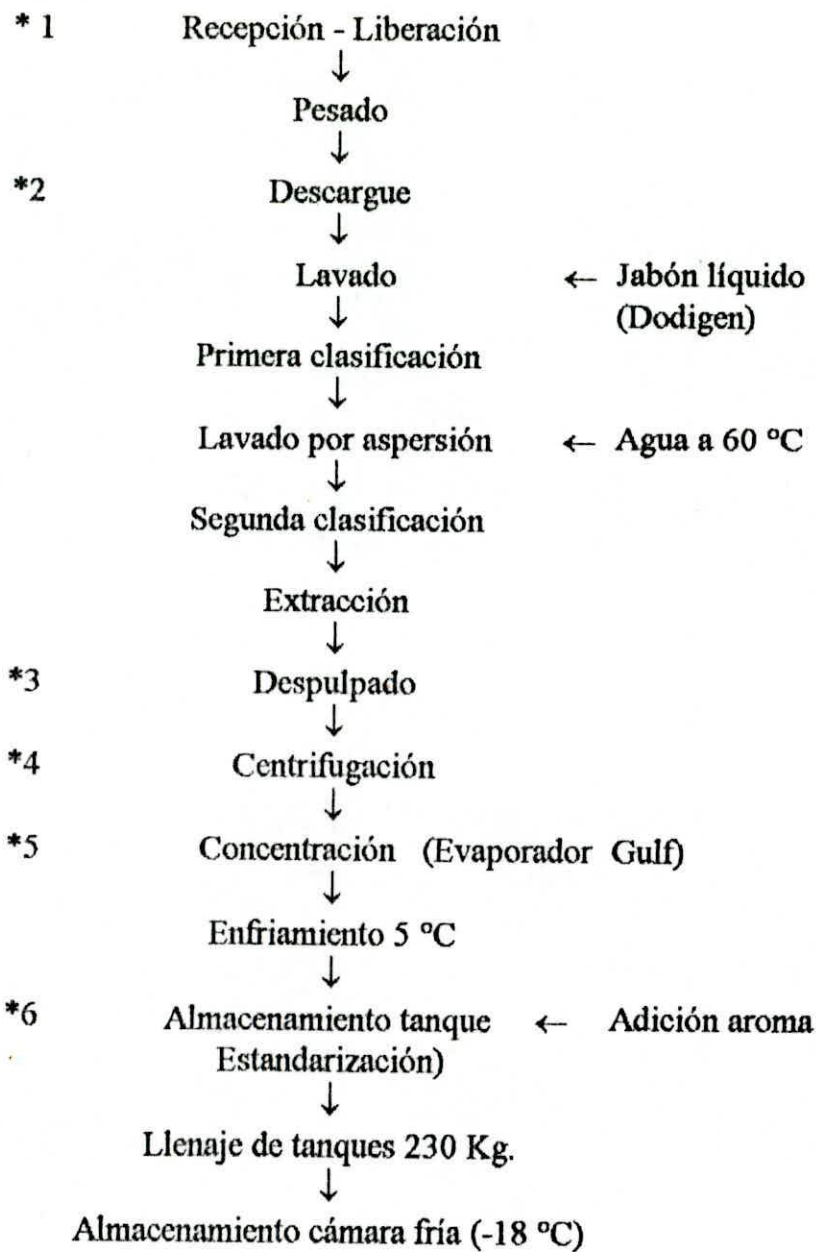
3.- Durante el envasado, independiente del formato usado, es necesario efectuar los controles de:

- Sellado = Longitudinal, transversal, piquetes (esquinas), para ello se emplea una tinta "Rodamina" que tiene la capacidad de infiltrarse por cualquier fuga o grieta existente. (Ver anexo # 1)
- Pesos y volúmenes netos (cada hora)
- Codificación correcta
- Análisis de rutina
- Se toman muestras para conservación (3 y 21 días) dos por cada lote y también para degustación.

4.- Para que el producto sea liberado y comercializado, es necesario realizarle los análisis de rutina a los tres días de envasado. Estos análisis son Brix, pH, acidez y densidad. Si estos valores no han variado y se mantienen dentro del rango permitido (especificaciones) se procede a liberarlo, caso contrario según sea la magnitud del defecto se le reprocesa o se elimina el producto.

DIAGRAMA DE FLUJO

CONCENTRADO DE MARACUYÁ



* Puntos de control



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

PUNTOS DE CONTROL

- 1.- Se toma en consideración para la calificación de la fruta la cantidad de unidades defectuosas, entiéndase por esto frutas con magulladuras, pequeñas, verdes, con mohos, etc.; y de acuerdo a un porcentaje estimado se saca el porcentaje de descuento.

- 2.- Cuando se descarga la fruta se toman unas unidades para degustación en laboratorio y se le toman los °Brix, como simple análisis de rutina.

- 3.- En el tanque de espera se toman dos muestras, una para enviar a microbiología (fábrica Guayaquil) y otra para analizar en el laboratorio donde se le mide:
 - °Brix = 13 - 14
 - ratio = 4,0 (índice de madurez)
 - % pulpa = 22
 - acidez = < 4,5 %
 - pH = 3,00

- 4.- Cuando el jugo ha sido clarificado o centrifugado, se toma una muestra para realizarle los análisis anteriormente descritos y hacer comparaciones entre ambos.

- 5.- Al final de la concentración (IV Efecto: Flash cooler) o evaporación de la maracuyá se toma una muestra para enviar a microbiología y otra para laboratorio donde se le determina el Brix final, de esta forma se constata que el evaporador funciona correctamente.

- 6.- Una vez que todo el lote ha sido evaporado, se procede a estandarizarlo para lo cual nos valemos del aroma obtenido durante la evaporación del producto. Luego de esto se toma una muestra (P.F.) para microbiología y otra para analizar en el laboratorio, se toma además dos pomos las cuales se guardan (T = -18°C) como referencia del lote producido.

DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS SOLUBLES (por refractometría)

Fundamento:

Es la cuantificación del porcentaje de sólidos, determinados con un refractómetro a 20 °C, cuyo funcionamiento se basa en la relación entre la velocidad de una luz monocromática en el aire y su velocidad en la sustancia considerada, que es la relación de los ángulos de incidencia y de refracción, cuando la luz pasa del aire a la sustancia. (índice de refracción).

Equipo:

- Refractómetro AbbeII con baño de refrigeración a 20 °C.

Procedimiento:

- Colocar una gota de muestra sobre el prisma del refractómetro y tapar el prisma.
- Encender el refractómetro.
- Girar la perilla de graduación hasta la posición de °Brix.
- Observar y calibrar la lectura

Expresión de resultados:

El valor leído a 20 °C constituyen los °Brix de la muestra.

DETERMINACIÓN DE ACIDEZ

(concentrados - jugos - néctares)

La determinación de la acidez en estos tipos de productos constituye un parámetro fundamental, no solo porque sirve de base para su estandarización, sino que constituye también un medio de conservación del producto.

Fundamento:

El grado de acidez de una muestra constituyen los mililitros de hidróxido de sodio 0,5N necesarios para neutralizar un número desconocido de mililitros de ácido existente en la muestra.

Equipos y Materiales:

- Multidosmatic
- Balanza de precisión
- Agitador magnético
- pHmetro
- Vaso de precipitación 150 ml.
- Pipeta graduada de 2 ml.

Reactivos:

- Solución NaOH 0,5N
- Solución Fenolftaleína al 2%

Procedimiento:

Jugos y Néctares

- Pesar 10 g. de muestra en un vaso de precipitación de 150 ml.
- Añadir 30 ml. de agua destilada y 1 ml. de fenolftaleína.
- Titular con NaOH 0,5N hasta coloración rosa pálido.
- Leer el consumo.

Wendy de Manzana

- Pesar 25 g. de muestra en un vaso de precipitación de 150 ml.
- Colocar el electrodo y esperar a que se estabilice el pH, luego proceder a titular con NaOH 0,5N hasta pH 8.3
- Leer el consumo.

Concentrados

- Pesar 3 g. de muestra en un vaso de precipitación de 150 ml.
- Añadir 50 ml. de agua destilada y 1 ml. de fenolftaleína.
- Agitar y titular con NaOH 0,5 N hasta color rosa pálido.

Cálculo y expresión de resultados:

$$\% \text{ Acidez} = \frac{\text{ml.NaOH} \times N \times f}{\text{g. muestra}} \times 100$$

f = factor

6.4 → ácido cítrico

6.7 → ácido málico (manzana)

Ejemplo:

Producto: Jugo puro de toronja

Peso muestra = 10,03 g.

Consumo NaOH 0,5 N = 3,68 ml.

f = 6.4

Cálculo:

$$\% \text{Acidez} = \frac{3,68 \times 0,5 \times 6.4}{10,03}$$

$$\% \text{Acidez} = 1,19$$



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE PULPA

Su determinación es un claro indicio de la eficiencia de la clarificadora o centrífuga y la calidad de la extracción. Pues suele suceder debido a una excesiva presión de la misma, que el producto pase con demasiada pulpa, lo cual no es del todo recomendable, ya que esto origina que el producto se quemé durante la concentración.

Fundamento:

Se basa en la aplicación de la fuerza centrífuga, donde las partículas más densas (la pulpa) se sedimenta por la precipitación de los sólidos insolubles presentes en la muestra.

Equipos y Materiales:

- Centrífuga 1500 - 1600 RPM.
- Tubos cónicos para centrífuga.
- Cronómetro.

Procedimiento:

- Tomar 50 ml. de muestra, colocar en dos tubos cónicos para tener resultado por duplicado y obtener un valor más exacto.
- Colocar en sentido opuesto dentro de la centrífuga.
- Encender en velocidad 3, una vez alcanzada la velocidad deseada centrifugar por 10 minutos.
- Retirar el tubo y realizar la lectura respectiva.

Expresión de Resultados:

Tomar las lecturas opuestas en el tubo, es decir el punto máximo y el punto mínimo, que sumados dá el resultado que se expresa en términos de porcentaje.

ESTIMACIÓN DEL PODER DE TINCION DE COLORANTES

(método espectofotométrico)

La mayor parte de los ensayos de colorantes se efectúan para confirmar que el material recibido corresponde con el suministrado previamente (standard), para así obtener en el producto final un color uniforme.

Fundamento:

Consiste en diluir el colorante hasta una concentración deseada y medir posteriormente su extinción. Se expresa el resultado en términos de porcentaje tomando como 100% el valor de absorvancia del standard.

Equipos:

- Balanza de precisión al 0,1 g.
- Espectofotómetro UV-VIS.

Materiales:

- Matraz aforado de 1000 - 100 ml.
- Pipeta volumétrica de 1 ml.
- Celdas de 10 mm de paso.

Procedimiento:

- Pesar 1 g. del colorante a analizar en un matraz aforado de 100 ml. y aforar con agua destilada.
- Hacer una disolución de 1 ml. en 1000 ml. Determinar la longitud de onda de máxima absorción en la región VIS (400-700nm) usando agua destilada como blanco.
- Preparar paralelamente el colorante standard según las indicaciones anteriores.
- Comparar ambas absorvancias y determine el poder de tinción que se expresa en forma de porcentaje.

Longitud de máxima absorción de los standard usados:

Amarillo #5 (Tartracina) = 425 - 428 nm

Rojo # 40 (Rojo allura) = 500 - 510 nm

- Cuando se reciben nuevos envíos se lleva el colorante a la concentración deseada (0,001%) y se mide de nuevo la absorvancia a la longitud de onda correspondiente al máximo.
- Es aconsejable guardar algo de colorante sólido utilizado para las gráficas standard, el cual servirá de referencia.
- El valor del poder de tinción de los colorantes no deberá exceder +/- 10% con respecto al del standard.

COLORANTE (Rojo 40)

Proveedor

(Poder de tinción)

Objetivo del análisis: Saber si el colorante del proveedor esta dentro del patrón establecido.

Longitud de onda

503 a 506

Absorvancia

0,448

Conclusión: El colorante del proveedor tiene un 92,9 % con respecto al standard.

0,482 ----- 100 %

0,448 ----- X

X = 92,9 %

CAPITULO II

LÁCTEOS



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

FABRICACIÓN DE LECHE VHT: "La Lechera"

En la actualidad "La Lechera" se elabora a partir de leche fresca proveniente de sus propias estaciones receptoras localizadas estratégicamente en Balzar, Pedro Vicente Maldonado y Alluriquin las cuales le proveen continuamente de leche.

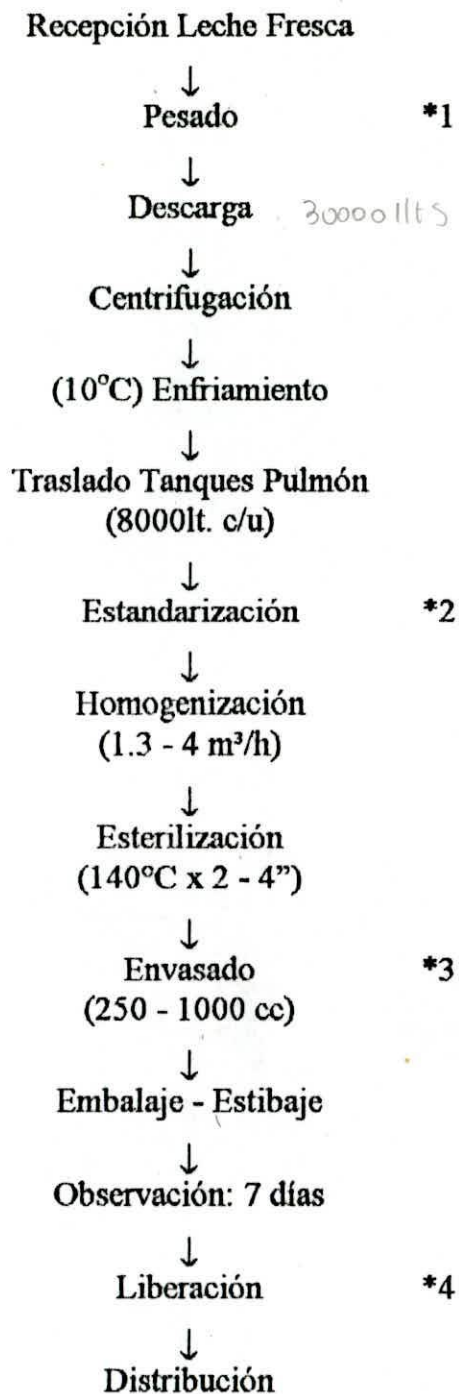
Bajo la marca de Lechera se elaboran leches enteras y semidescremadas, las cuales difieren por su contenido de materia grasa.

El procesamiento de leche VHT es continuo y se realiza en un sistema cerrado para impedir la contaminación por microorganismos transportados por el aire. El producto pasa por varias etapas de calentamiento y refrigeración en rápida sucesión. Su posterior envasado aséptico es una parte integrada del proceso.

El tratamiento VHT abarata y simplifica la distribución, puesto que no se requiere el almacenamiento refrigerado y los suministros a los establecimientos de venta pueden ser menos frecuentes.

DIAGRAMA DE FLUJO

"LECHERA"



* Puntos de control

PUNTOS DE CONTROL

En esta parte se indicará cada punto de control del proceso de producción de leche VHT la importancia y frecuencia de los análisis realizados, cuyas técnicas y explicaciones se darán al final del capítulo por la repetibilidad de estos en los demás productos.

1.- Cuando llega la leche a la planta, ya sea en bidones de Balzar o en los tanqueros de Alluriquin y Pedro Vicente Maldonado se deben realizar los siguientes controles:

- Verificar sellos.
- Control de temperatura en la leche de llegada (no mayor de 10°C).
- Toma de muestras para microbiología: Una muestra de cada compartimiento, en el caso de los tanqueros y alrededor de tres muestras para los aproximadamente 10 bidones de leche que llegan de Balzar.
- Prueba de alcohol 80%: Esta prueba determina la estabilidad de la leche frente al calor, se la realiza para poder ordenar a los operarios su descarga. Debe dar negativo (-) como resultado óptimo para aceptarla. Esta prueba se la realiza en cada compartimiento (tanquero) y en cada bidón lechero.
- Prueba de ebullición: Al igual que la prueba anterior permite determinar la estabilidad de la leche frente al calor.
- Acidez: Se la realiza en este punto. Más bien como prueba confirmativa ya que es en base a los resultados de las dos pruebas cualitativas anteriores que se decide si aceptan o no la leche.

La acidez de la leche fresca expresada en grados SH(Soxhletenkel) debe encontrarse entre valores de 6.0 - 7.0. Además esta es una prueba requisito necesaria que debe ser entregada al chofer del tanquero como constancia de la recepción en buen estado del producto.

2.- Una vez que la leche se encuentra en los tanques pulmones, los operadores raen una muestra de cada tanque para realizar la estandarización. Es decir, se analiza la leche en base a los resultados obtenidos, se lleva el producto a rangos preestablecidos que son:

LECHERA ENTERA		
	Nacional	Exportación
Densidad	1.0280(min)	1.0284(max)
% Materia Grasa	3.20 (min)	3.25 (max)
pH	6.75	
Sólidos no grasos	11.70	



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

LECHERA SMD		
	Nacional	Exportación
Densidad	1.0284(min)	1.0288(max)
% Materia Grasa	1.94 (min)	2.00 (max)
pH	6.75	
Sólidos no grasos	8.23 (min)	8.32 (max)

Es muy importante regirse por estos valores para asegurar al consumidor siempre un producto homogéneo.

Para esta estandarización se vale siempre del agua de producción, leche en polvo 1% (M.G.) o MSK (SKIM - MILK) y leche 26%, con estos tres ingredientes se obtienen los resultados deseados.

Una vez agregados los ingredientes, se espera una media hora para facilitar la completa disolución de todas las sustancias, antes de hacer los análisis

confirmativos de densidad, materia grasa, pH, acidez y análisis organoléptico, cuando ya se ha verificado que la leche cumple con las normas, se le adiciona vitamina A y D₃; y queda listo el lote de leche.

3.- La leche se envasa por el sistema aséptico TETRA PAK en presentación de 250 y 1000 ml. Durante su envasado es preciso verificar cada hora el peso y volumen neto de los envases. Además de esto, se realizan los análisis de rutina (igual que en el punto anterior) al producto terminado. El control del sellado es de suma importancia, ya que por ser un producto lácteo es más perecible y delicado que los jugos, por lo cual un mal sellado, fisura o fuga puede ocasionar que el producto se dañe.

El control del sellado se realiza de igual forma que en los jugos (véase punto de control No. 3 - CAPITULO I).

4.- Debido a sucesos recientes, por daño del producto se ha implementado un novedoso sistema de muestreo para todo lo que es lácteos, a excepción de Yogu-Yogu el cual no presenta anomalías. A continuación se describe dicho sistema:

Liberación de lácteos

Acciones a tomar por la situación de soplados sin falla:

- Incremento del muestreo al 4.44%.
- Liberación a los 10 días.
- Continuar pasando muestras por electester.
- El 4.44% de la producción corresponde a la siguiente toma de muestra:

Envases 1000 ml. 8 envases por fila

Envases 250 ml. 32 envases por fila

Distribución de muestras:

%	T°	Tiempo
2,25	55°C	10 días
84,24	ambiente	10 días
13,51	ambiente	21 días

De estas muestras se abrirán:

- Las muestras incubadas a 55 °C
- Las muestras ambiente a 21 °C
- El 15 % de las muestras ambiente (84,24%)

Esta situación se mantendrá hasta después de obtener 5 producciones que no presenten soplado sin motivo

Una vez cumplido el periodo de observación, se procede a revisar el 100% de la producción, con el fin de detectar envases defectuosos, para ello se emplea el Electester, aparato diseñado para detectar en forma no destructiva unidades defectuosas de productos lácteos o similares envasados en material Tetra.

Este instrumento detecta los cambios hidrodinámicos que se presentan en el producto como resultado de una actividad bacteriana. Este aparato registra características de vibración y amplitud de onda de envases defectuosos, las cuales se comparan con las producidas por un envase y producto en buen estado (de referencia) y cualquier variación por mínima que sea, el sensor la detecta como unidad defectuosa.

QUICK RTD

El Quick RTD es una bebida de leche saborizada destinada especialmente a la población infantil. Constituye un alimento completo, pues esta hecho a base de leche fresca con sabor a fresa, chocolate y vainilla, lo cual la hace más apetecible por los niños.

DIAGRAMA DE FLUJO

QUICK CHOCOLATE

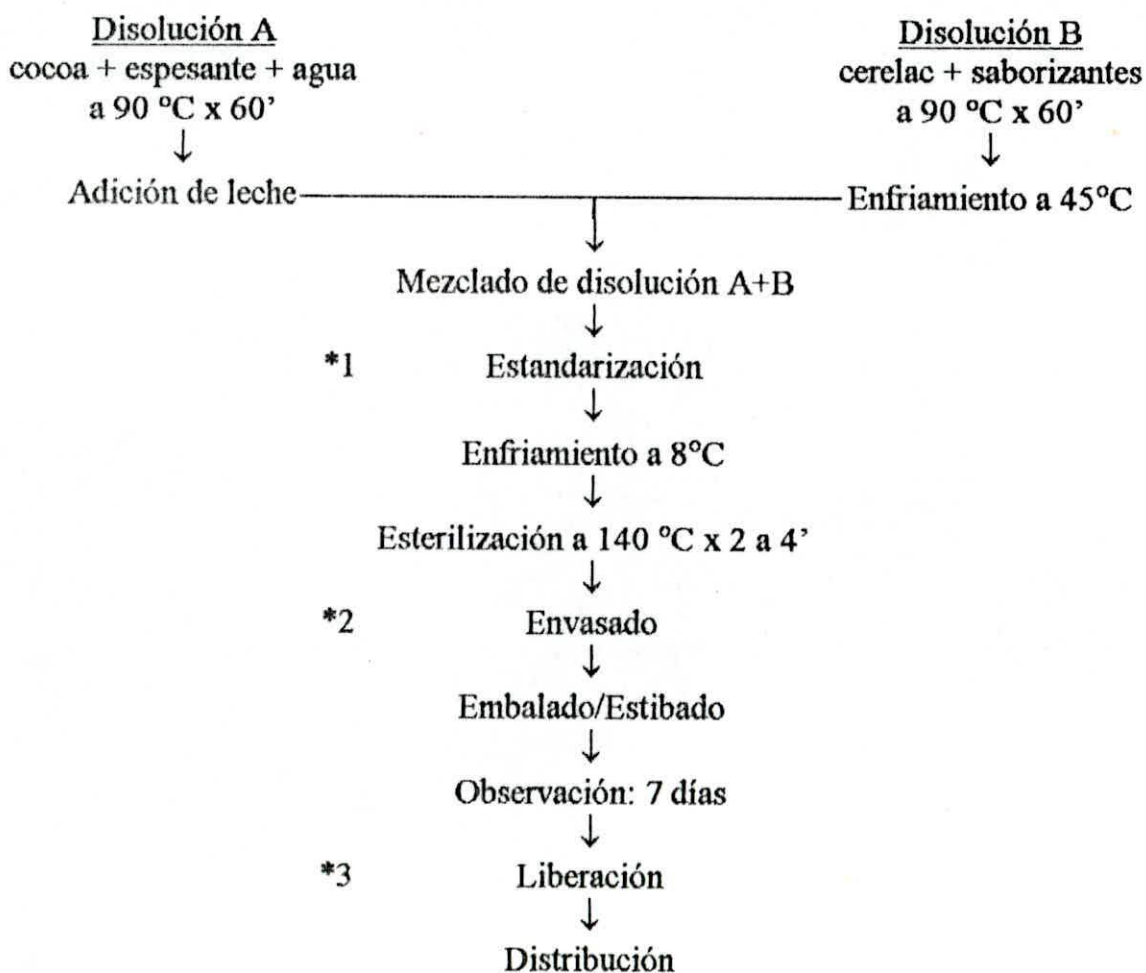
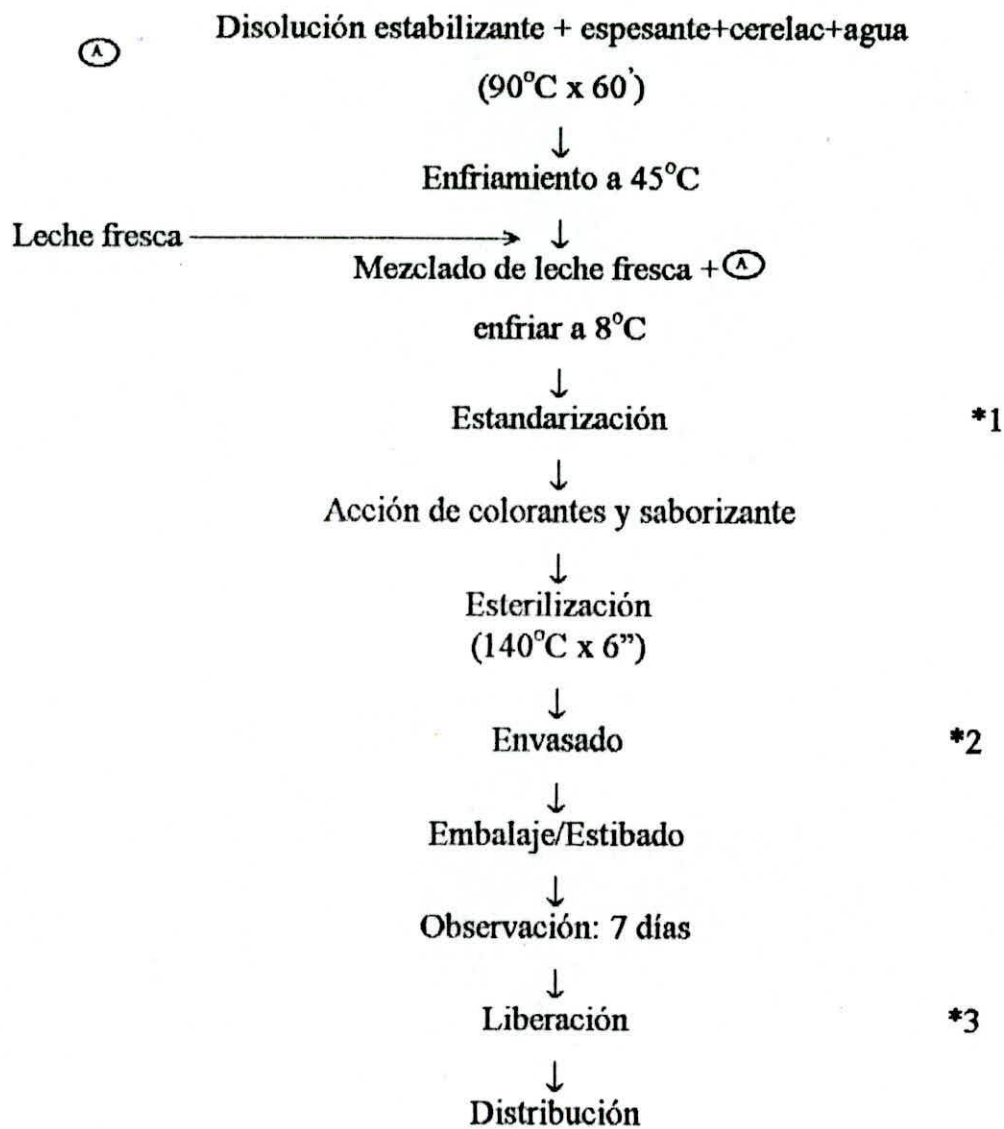


DIAGRAMA DE FLUJO

QUICK FRESA Y VAINILLA



* Puntos de control



PUNTOS DE CONTROL

1.- En la estandarización, simplemente se verifica que el producto cumpla con los requisitos preestablecidos, esto es: densidad, Brix, materia grasa y pH.

2.- Los Quick son los únicos productos lácteos que se envasan en los formatos de 250 y 1000 ml., aunque su producción no sea muy alta en comparación con sus similares (lácteos). Los controles del envasado son los mismos que en la Lechera (véase punto No. 3 - CAPITULO II).

3.- Se siguen las mismas acciones que en la Lechera (véase punto de control No. 4 - Liberación de lácteos).

YOGU - YOGU

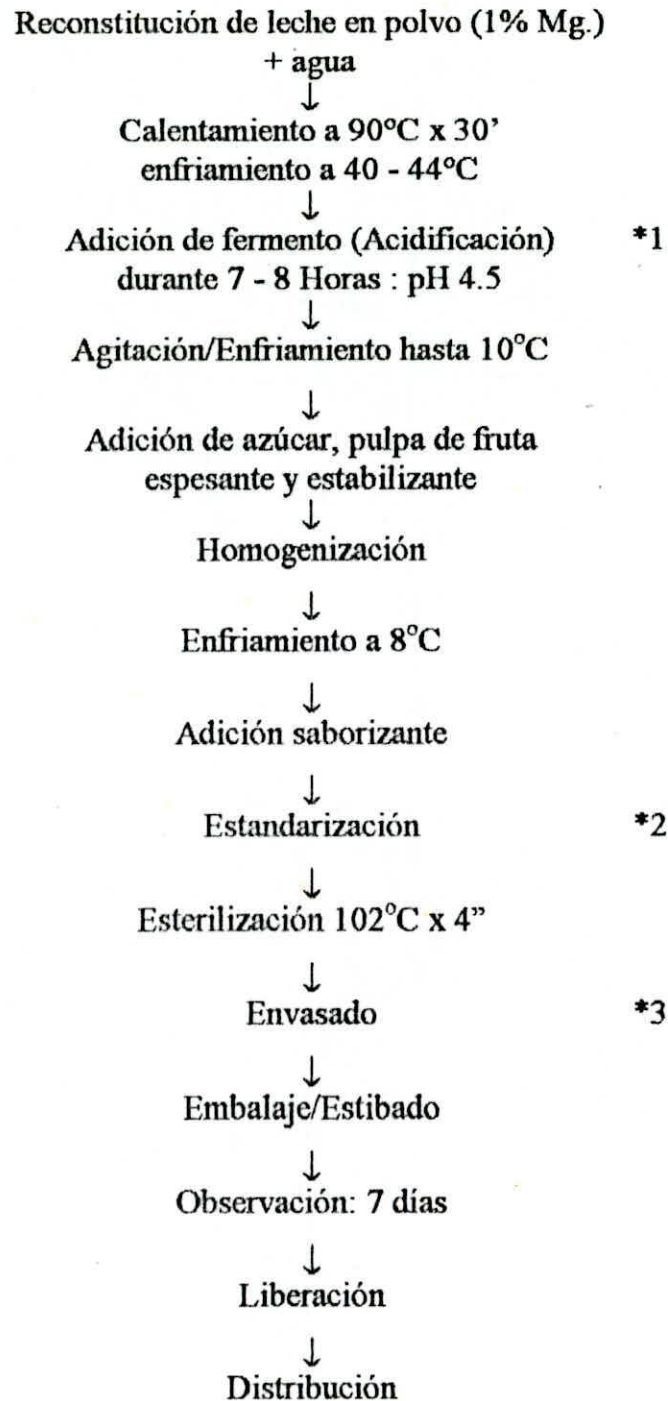
El Yogu-Yogu es un a bebida de yogourth y fruta natural (pulpa) envasado en TBA de 250 ml. Se fabrican en cuatro sabores diferentes que son: manzana, durazno, mora y frutilla. Dentro de la elaboración de lácteos es el que mayor tiempo y trabajo requiere.

El yogourth se obtiene mediante un starter de yogourth. El cual es un cultivo a base de lactobacilo termófilo. Como el crecimiento de los cocos es más rápido que el de los bacilos, aquellos son los responsables principales de la producción de ácido, mientras que los bacilos suministran el sabor y el aroma. El producto se elabora rebajando el contenido en agua de la leche completa o desnatada hasta al menos en una cuarta parte.

A continuación se describen las diferentes fases que se siguen en la elaboración de yogourth.

DIAGRAMA DE FLUJO

YOGU - YOGU



* Puntos de control

PUNTOS DE CONTROL

1.- Una vez que se ha añadido el fermento (starter), se toma una muestra cada hora para medir el pH hasta que éste llegue a pH 4.5, luego de esto se procede a cortar la acidificación, restándoles a las bacterias su temperatura óptima de crecimiento.

2.- En este punto se verifica que el yogourth cumpla con las especificaciones deseadas, para de esta forma ofrecer un producto de buena calidad al consumidor.

Los análisis que se practican son:

Densidad : 1.070 - 1.072

°Brix : 18 -19

Acidez °SH : 31 - 33

Materia grasa : 1,60 - 1,80

pH : 4.10 - 4.2

Aquí, lo realmente importante es el pH, el cual se estandariza con ácido cítrico si está muy alto (>4.3) o con soda cáustica si está muy ácido.

3.- El control del envasado de las máquinas TBA de 250 ml, es análogo a la de los anteriores productos.

DETERMINACIÓN DE LA MASA VOLUMÉTRICA

(densidad)

La leche es una emulsión grasa-agua; consecuentemente su densidad es una función de la densidad de la grasa y del agua, así como de las proporciones de estos componentes.

La densidad de la leche puede disminuir por adición de agua o de materia grasa puede aumentar, por el contrario, con el descremado. De ahí la importancia en su determinación porque a más de indicar algún tipo de adulteración en la leche, son la base para efectuar los cálculos de estandarización.

Este método es aplicado, en todos los productos que elabora ECUAJUGOS, variando únicamente el tipo de aerómetro usado dependiendo del tipo de muestra a analizar.

Fundamento:

Consiste en introducir un aerómetro dentro de una probeta, que contiene la muestra a analizar, la cual por el principio de desplazamiento de un fluido da una lectura en el extremo graduado del instrumento.

Equipos y materiales:

- Baño María
- Vaso de precipitación de 1000 ml.
- Probeta de 250 ml.
- Termómetro
- Aerómetro



Procedimiento:

Lácteos

- Verter aproximadamente 500 ml. de muestra en un beaker de 1000 ml.
- Homogenizar la muestra a la temperatura de 40°C, agitando suavemente; luego enfriar a 20°C y dejar en reposo unos minutos.

Otros productos

- Verter la muestra a la probeta, con esta inclinada para evitar la formación de espuma. Llenar la probeta por lo menos hasta un nivel tal que el volumen libre sea netamente inferior al del cuerpo del lactodensímetro.
- Introducir con cuidado el lactodensímetro en la leche.
- Provocar un ligero movimiento de rotación, asegurarse de que las oscilaciones mojen el vástago graduado menos de 1 cm. por encima de la posición de equilibrio esperada.
- Estimar la lectura en la escala correspondiente con exactitud de 0,1 grados lactodensimétricos, efectuando la lectura en la cúspide del menisco. (Evitar error de paralaje).
- Determinar la temperatura, exactitud a 0,5 °C. La temperatura preferible es 20°C.
- Corregir la lectura en el lactodensímetro en el caso que la temperatura no sea exactamente 20°C (la lectura correspondiente a la escala está considerada para determinaciones a 20°C), según la fórmula:

$$D_{20} = D_t + 0,0002 (t-20)$$

donde:

D_{20} = densidad de la muestra a 20°C

D_t = densidad encontrada a la temperatura en la que se encuentra la muestra

t = temperatura de la muestra durante la determinación

Ejemplo:

Si la lectura en la escala indica 32 y la temperatura fue de 21°C, la densidad es este caso será:

$$1,032 + 0,0002(1) = 1,0322 \text{ g/ml.}$$

Si la lectura en la escala indica 31 y la temperatura fue de 15°C, la densidad en este caso será:

$$1,031 - (0,0002 \times 5) = 1,031 - 0,001 = 1,030 \text{ g/ml.}$$

La densidad a 20°C es expresada en g/ml. El factor $1000(D_{20} - 1)$ se denomina grados lactodensimétricos.

DETERMINACIÓN DE ACIDEZ

(leches frescas - saborizadas - Yogu-Yogu)

Su determinación constituye un parámetro fundamental como criterio para enjuiciar la aptitud de la leche para el consumo, debido a que la estabilidad de la proteína láctea se ve reducida cuando existe una elevada cantidad de ácido láctico de origen microbiano, lo cual se evidencia por un aumento de la acidez. Una leche con una acidez muy avanzada o reducida constituyen un problema de calidad, pues imposibilita su uso a nivel industrial.

Fundamento:

El grado de acidez de una muestra constituyen los mililitros, de hidróxido de sodio 0,5N necesarios para neutralizar un número desconocido de mililitros de ácido (láctico) presente en la muestra.

Equipos y materiales:

- Multidosimatic
- Agitador magnético
- pHmetro
- Vaso de precipitación de 100 ml.
- Pipeta graduada de 2 ml.

Reactivos:

- Solución de NaOH 0,5N
- Solución de fenolftaleína al 2%

Procedimiento:

Leche fresca

- Pesar 10 g. de muestra en un beaker de 100 ml.
- Adicionar 1 ml. de solución indicadora de fenolftaleína al 2%.

- Agitar la muestra y titular con NaOH 0,5N hasta la aparición de una coloración rosado pálido.

- Anotar el consumo de soda 0,5N

Leches saborizadas y Yogu-Yogu

- Pesar 25 g. de muestra en un beaker de 100 ml.

- Encender el agitador e introduzca el electrodo en la muestra y proceda a titular con NaOH 0,5N hasta pH 8.30 (punto de neutralización).

- Leer el consumo.

Cálculos y expresión de resultados:

La acidez se expresa como grados Soxhlet-Henkel (°SH)

Leche fresca:

$$\text{acidez } ^\circ\text{SH} = \text{ml. NaOH } 0,5\text{N} \times 20 (*)$$

Leches saborizadas y Yogu-Yogu:

$$\text{acidez } ^\circ\text{SH} = \text{ml. NaOH } 0,5\text{N} \times 8 (*)$$

* Valores que expresan la acidez en °SH



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

AJUSTE DE pH EN PRODUCTOS LÁCTEOS

(Lechera - leches saborizadas - Yogu-Yogu)

En todos los productos lácteos se encuentra, en mayor o menor contracción, ácidos con facultad combinante inferida por la cantidad de "hidrógeno-ácido", que puede reemplazarse en las reacciones químicas. La concentración de iones de hidrógeno reemplazable se expresa comúnmente como pH.

Un ajuste de pH en los productos lácteos nos garantiza la estabilidad del sistema proteico de los mismos durante el almacenamiento.

Fundamento:

Determinación del grado de acidez o alcalinidad de una muestra mediante la cuantificación de la concentración de iones de hidrógeno reemplazables, usando para el efecto un electrodo calibrado dentro del rango de pH de la muestra.

A más de medir el pH potenciométricamente, el fin de esta técnica es poder ajustar el pH con soda caústica antes de envasar el producto.

Equipos y materiales:

- Balanza de precisión
- Agitador magnético
- pHmetro
- Vaso de precipitación de 100 ml.
- Multidosimatic

Reactivos:

- Solución de NaOH 0,5N

Procedimiento:

- Pesar 50 g. de producto en un beaker de 100 ml.
- Colocar el electrodo, agitar y dejar que se estabilice el pH.
- Adicionar gota a gota la solución de NaOH 0,5N hasta pH 6,75 (Lechera - leches saborizadas), hasta pH 6,90 (polvo alcalino y Milo reconstituido), o hasta pH 4,26 (Yogu-Yogu).

Cálculos:

$$\text{gramos de soda cáustica} = \frac{\text{ml.NaOH 0,5N} \times 0.4 \times \text{lote}}{98 \%}$$

donde:

0.4 = factor de la soda

lote = volumen del producto

98% = pureza de la soda

DETERMINACIÓN DE MATERIA GRASA - Método Gerber

(Lechera - leches saborizadas - Yogu-Yogu)

La grasa es el constituyente más prominente de la leche. El contenido de grasa es el que fija el precio de la leche en el comercio; a él se recurre para el control de materias primas para la fabricación de diversos productos lácteos, para verificar el rendimiento de las vacas y para el control del descremado premeditado de la leche.

El método analítico más empleado en la actualidad, para la determinación del contenido en materia grasa de la leche, es el método clásico de Gerber, cuyo resultado se expresa en gramos de materia grasa por 100 ml. de leche (P/V); o bien en gramos de materia grasa por kilogramo o litro de leche multiplicando el valor leído en el butirómetro por 10.

Fundamento:

Este método se basa en la disolución de todos los componentes (proteicos) de la leche, excepto la grasa, en ácido sulfúrico. Se emplea alcohol isoamílico para ayudar a romper la emulsión de la leche y facilitar la liberación de la grasa, la cual para centrifugación se colecta en la parte calibrada del butirómetro y se lee, a la temperatura requerida, el volumen de la columna de grasa como porcentaje ponderal de la muestra.

Equipos y materiales:

- Baño María con termómetro (65°C)
- Centrífuga para Butirómetro Gerber 1070 RPM
- Cronómetro
- Butirómetro para leche escala 0-6% con tapones de goma
- Pipetas volumétricas aforadas Gerber de 11 ml.
- Dosificadores ajustables de ácido sulfúrico y alcohol isoamílico

- Termómetro de mercurio

Reactivos:

- Ácido sulfúrico, de densidad 1,820 a 20°C (aprox. al 90%)
- Alcohol isoamílico, libre de grasa con densidad 0,810 ó 0,812 a 20°C

Procedimiento:

- Calentar la muestra en un Baño María a 65°C hasta que llegue a una temperatura de 40°C, luego enfriar a 20°C.
- Verter en el Butirómetro: 10 ml. de ácido sulfúrico, 11 ml. de muestra añadido lentamente por la pared y 1 ml. de alcohol isoamílico.
- Tarar el Butirómetro tomando la precaución de no desalojar el alcohol isoamílico.
- Cubrir el Butirómetro con un paño y agite vigorosamente hasta que toda la muestra se haya disuelto completamente.
- Por medio del tapón aproximar el contenido al inicio de la escala y colocar con la escala hacia arriba en un Baño María a 65°C por 5 minutos.
- Sacar el Butirómetro del Baño, sacar y colocar en la centrífuga, centrifugar por 5 minutos.
- Retirar el Butirómetro y colocar con la escala hacia arriba en el Baño María por 5 minutos nuevamente.
- Mediante el tapón llevar la línea de separación ácido-grasa a la marca de un número entero del tubo graduado y efectuar la lectura lo más rápido posible manteniendo el punto de lectura a la altura de los ojos.

Expresión de los resultados:

Lectura = gramos de grasa por cada 100 ml. de producto
(% grasa P/V)

DETERMINACIÓN DE HIERRO (método espectrofotométrico)



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Fundamento:

Dstrucción de la materia orgánica por calcinación, reducción del hierroIII a hierroII mediante ácido ascórbico, para evitar la oxidación de hierroII a hierroIII, ajustese el pH a 2.5 - 3; se observará la formación de un complejo coloreado (hierroII fenaltrolina) al añadir el indicador 1-10 fenaltrolina.

Equipos:

- Balanza analítica
- pHmetro
- Espectrofotómetro
- Baño María

Materiales:

- Matraz aforado de 100 ml.
- Matraz aforado de 200 ml.
- Vaso de precipitación de 100 ml.
- Pipetas

Reactivos:

- Ácido clorhídrico al 20%
- Ácido nítrico 1:1
- Ácido ascórbico
- Amoniaco 1:1
- Cloruro de 1,10-fenaltrolinio 1,2%

Procedimiento:

- Calcinar según LI-00565, lo siguiente:

Milo polvo 0,3 - 0,4 gramos

Milo líquido 1,4 gramos

- Mojar las cenizas con 20 ml. de ácido clorhídrico al 20%.
- Colocarlas sobre el Baño María y dejar digerir hasta disolución completa.
- Añadir 0,1 - 0,2 gramos de ácido ascórbico y disolver sin agitar demasiado.
- Ajustar el pH de la muestra a 2,5 - 3,0 añadiendo amoníaco 1:1 ó ácido clorhídrico, comprobar mediante un medidor de pH calibrado.
- Enjuagar el electrodo después de cada medida.
- Trasvasar cuantitativamente la muestra con agua destilada a un matraz aforado de 100 ml..
- Añadir agua destilada hasta aproximadamente 95 ml.
- Añadir 1 ml. de solución indicadora (cloruro de 1,10 fenatrolinio 1,2%); mezclar bien. Dejar revelar el color completamente durante 1 hora y enrasar.
- Medir la extinción a 508 nm en celdas de 1 cm. contra el blanco.

Preparación de la curva de calibración

Procedimiento:

- En un matraz de 200 ml. verter, mediante una pipeta graduada 1 ml. solución patrón de hierro a 20°C y enrasar con agua destilada (conservación max. 3 días).
- En vasos de 100 ml. verter mediante una pipeta 0,1,3,5,10,15,20 ml. de la solución anterior, correspondientes a 0,5,15,25,50,75,100 microgramos de hierro.
- Diluir cada cantidad con agua destilada hasta aprox. 50 ml.
- Añadir 0,1 - 0,2 g. de ácido ascórbico.
- Ajustar el pH a 2,5 - 3,0 en caso de ser necesario, añadir amoníaco 1:1 ó ácido clorhídrico, comprobar con un medidor de pH calibrado.
- Trasvasar cuantitativamente enjuagando con agua destilada a un matraz aforado de 100 ml. y añadir agua destilada hasta aprox. 95 ml.

- Añadir 1 ml. de solución indicadora (cloruro de 1,10 - fenantrolinio) mezclar bien y dejar revelar el color completamente durante 1 hora y a continuación enrasar.
- Medir la extinción a 508 nm. contra el blanco.

Curva de calibración

microgramos de hierro	absorvancia
0	0.008
5	0.020
15	0.036
25	0.052
50	0.106
75	0.156
100	0.206

r:0,9995



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

PRUEBA DE EBULLICIÓN

(leche fresca)

Esta es una prueba cualitativa, alternativa de la prueba de alcohol, aunque un poco menos sensible, y esta prueba nos dará un claro indicio si la leche puede ser sometida o no a un tratamiento térmico posterior.

Fundamento:

Calentamiento de la muestra hasta ebullición. Descubrir las leches cuya acidificación avanzada no permite un tratamiento térmico ulterior. Una de las causas más importantes de la inestabilidad de la leche ante el calor es un índice de acidez elevado como consecuencia de la fermentación ácida de la leche estando ésta insuficientemente refrigerada, con abundantes impurezas y elevada contaminación bacteriana.

Materiales:

- Mechero de alcohol
- Tubos de ensayo
- Pinza
- Pipetas

Procedimiento:

- Verter en un tubo de 3 a 5 ml. de leche.
- Calentar la muestra a ebullición retirando el tubo de la llama para evitar la proyección de la muestra.
- Observar si la muestra se ha coagulado.

Interpretación de los resultados:

Prueba Positiva = Si se observa partículas coaguladas. (flóculos)

Interpretación = La leche no es apta para procesamiento UHT.

MÉTODO PARA TESTAR ENVASES TETRA BRIK

Método: Inoculación.

Fundamento:

Se basa en la propiedad de una tinta de baja tensión superficial que tiene la capacidad de ocupar cualquier espacio vacío.

Alcance: Esta tinta sirve para todo tipo de envase Tetra Pak.

Procedimiento:

- Abrazar el envase y lavar bien.
- Secar con papel absorbente o soplador de aire caliente.
- Aplicar la tinta en cantidad necesaria con una jeringa en:
 - sellado transversal
 - sellado longitudinal
 - esquinas
- Dejar actuar la tinta por 5 minutos.
- Secar 40-50 °C.
- Una vez seco el envase, se lo examina visualmente.

Expresión de resultados:

Negativo (-) = si no hay fuga.

Positivo (+) = si la tinta ha fugado.

PRUEBA DE CALIDAD DE LA LECHE FRESCA



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

PRUEBA DE ALCOHOL

(leche fresca)

La importancia de la coagulación de la leche por el alcohol es el hecho de que éste fenómeno se aprovecha en el test del alcohol para determinar previamente si una leche esta en condiciones de esterilizarse a altas temperaturas.

Según estudios parece ser que la prueba del alcohol es muy superior a la prueba de acidez titulable, en relación a predecir la coagulación de la leche por el calor.

En términos generales hay indicaciones que la leche de comienzo y final de lactancia tiende a dar reacciones positivas a la prueba de alcohol.

Fundamento:

Se basa en la propiedad deshidratante que posee el alcohol sobre la leche ácida, provocando la coagulación en las inestables partículas de caseína, que causan un desequilibrio entre sus dos fases discontinuas (emulsión grasa y suspensión coloidal).

Equipos y materiales:

- Acidímetro Salut
- Tubos de vidrio perforados para el acidímetro

Reactivos:

- Solución de alcohol etílico al 80 %

Procedimiento:

- Antes de tomar la muestra, agitar completamente e introducir el acidímetro.
- Voltear el aparato 180° hacia atrás, en éste momento caerá en el tubo de vidrio simultáneamente 2 ml. de leche fresca y 2 ml. de solución de alcohol al 80 %.
- Efectuar movimientos de rotación de la muestra con el fin de mezclarlas y examinar la muestra.

Expresión de los resultados:

Prueba positiva = Si se observa partículas de cuajada (coaguladas) en la pared del tubo.

Interpretación = Leche ácida no apta para el consumo, ni procesamiento.

DETERMINACIÓN DE VITAMINA "A"

Fundamento:

Procedimiento espectrofotométrico que comprende la saponificación de la muestra, la separación de la fracción insaponificable, extracción de la vitamina "A" por lavados sucesivos con bencina de petróleo a 40 - 60°C y eliminación del disolvente por calentamiento a presión reducida. Disolución de la muestra en cloroformo y formación de un complejo coloreado con el 1,3-dicloro 2-propanol (GDH), cuya intensidad varia de acuerdo a la cantidad de sustrato o vitamina "A".

Equipos:

- Espectrofotómetro visible y UV
- Evaporador rotatorio
- Plancha calefactora
- Termostato
- Baño María

Materiales:

- Pipetas 10 y 50 ml.
- Soportes, aros metálicos, nueces
- Matraz aforado, vidrio marrón, fondo redondo de 250 ml.
- Refrigerante Allihn, 300 mm
- Alargadera para introducción de gases
- Papel filtro
- Embudo de separación cónico, vidrio marrón, 500 ml.
- Tubos de ensayo, vidrio marrón, 16 x 16 mm.
- Celdas de 10 mm.

Reactivos:

- USP Vitamina A

- OHK en lentes
- Etanol absoluto
- Bencina de petróleo
- Cloroformo
- 1,3- Dicloro-2-propanol (GDH)
- Hidroquinona
- Fenolftaleína al 1%
- Nitrógeno



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Procedimiento:

Toma de ensayo

- Homogenizar toda la muestra y pipetear una toma de ensayo que contenga entre 100 - 200 UI de vitamina A, lo que en la mayoría de los casos corresponde a 50ml. de muestra.

Saponificación

- Añadir 7g. de OHK puris. en el matraz, mezclar para disolver. Luego añadir 60 ml. de alcohol absoluto y una punta de espátula de hidroquinona.
- Montar sobre el matraz una alargadera para introducción de gas y un refrigerante de Allihn. Hacer pasar una ligera corriente de nitrógeno y calentar bajo reflujo en un Baño María hirviente durante 30 minutos. Agitar de vez en cuando.

Extracción de materia insaponificable

- Cuando la saponificación sea completa, enfriar en un poco el matraz y trasvasar la suspensión a un embudo de separación de 500 ml.
- Enjuagar el matraz con max. 10 ml. de agua en varias porciones que se añaden al contenido del embudo de separación. Evitar un exceso de agua, ya que favorecería la formación de emulsiones.

- Seguidamente enjuagar el matraz con 50 ml. de bencina de petróleo 40 - 60 °C en varias porciones, que se vierten en el embudo de separación. Extraer la vitamina A sacudiendo. Dejar separar las fases.
- Vaciar la fase acuosa a otro embudo de separación de 500 ml. Recoger la fase orgánica en un embudo de separación de 500 ml.
- Efectuar esta extracción 5 veces en total.
- Lavar la solución orgánica con porciones de 100 ml. de agua hasta que el agua de una reacción incolora con fenoltaleína. Después del último lavado, espere al menos 15 minutos antes de vaciar la fase acuosa.
- Filtrar la solución lavada a través de un filtro separador de fases de manera continua, sin dejar secar el filtro. Al final enjuagar el filtro con mucha bencina de petróleo.
- Evaporar el disolvente bajo presión reducida; eliminar los últimos mililitros mediante una corriente de nitrógeno.
- Disolver el residuo con un volumen de cloroformo calculado para dar una solución que contenga aproximadamente 20 UI de vitamina A/ml. Lo que corresponde a 5 ml. de cloroformo.

Reacción colorimétrica:

- Mediante una pipeta verter 1 ml. de solución, analizar en un tubo de vidrio marrón.
- Mediante una pipeta rápida, añadir 4 ml. de GDH activado a temperatura ambiente. Mezclar rápidamente y trasvasar a celdas de 10 mm.
- Medir la absorbancia a 555 nm., contra cloroformo. Esperar el máximo de absorbancia y anotar el valor alcanzado.
- El tiempo de reacción puede variar entre 30 segundos y 6 minutos según el sustrato y el reactivo. Por consiguiente, la intensidad de la coloración aumente hasta alcanzar un máximo que suele ser estable durante unos minutos.
- Efectuar la reacción colorimétrica 2 ó 3 veces y utilizar la medida para los cálculos.

Cálculo, expresión e interpretación de resultados:

El contenido en vitamina A expresado en unidades internacionales por 100g de producto es igual a:

$$\frac{U \times V \times B \times 100}{m \times A}$$

donde:

U = UI de vitamina A/ml. leídas en la curva de calibración, correspondientes a la densidad óptica media.

V = Volumen en ml. de solución de materia insaponificable.

m = toma de ensayo en gramos.

A = parte alícuota de V en ml., si se efectúa una disolución.

B = Volumen en ml. al que se llevó la parte alícuota A.

Ejemplo:

	Lechera entera	Lechera SMD
Densidad óptica media:	0,190 abs.	276 abs.
Lectura en curva de calibración:	22,40 UI/ml.	32,60 UI/ml.
Factor:	100	0

Contenido en Vitamina A = 22,40 x 100 = 2240 UI/litro (Lechera entera)

Contenido en Vitamina A = 32,60 x 100 = 3260 UI/litro (Lechera SMD)

Curva de calibración:

Puntos	UI vitamina A	absorvancia
0	0	—
A	10	0,078
B	20	0,155
C	30	0,252
D	40	0,353

$$m = 8,9 \times 10^{-3}$$

$$b = -9,4 \times 10^{-3}$$

$$r = 0,9972$$

Elaboración de la curva de calibración para vitamina A:

- Justo antes del uso evaporar a seco 5 ml. de solución patrón y disolver el residuo en 10 ml. de cloroformo. Esta solución contiene 50 UI de vitamina A/ml.

- Los puntos de la curva de calibración se obtienen según el esquema siguiente:

Puntos	UI vitamina A	sol. patrón diluida	cloroformo	GDH
A	10	0,2 ml.	0,8 ml.	4 ml.
B	20	0,4 ml.	0,6 ml.	4 ml.
C	30	0,6 ml.	0,4 ml.	4 ml.
D	40	0,8 ml.	0,2 ml.	4 ml.
0	0	—	1,0 ml.	4 ml.

- Efectuar la reacción colorimétrica 2 ó 3 veces para cada punto se describe y trazar la curva de calibración siguiendo las medidas de las lecturas.
- Verificar la curva por lo menos con dos puntos cada 2 ó 3 meses mediante una solución de vitamina A recién preparada.
- Trazar una nueva curva cada vez que se utiliza un nuevo reactivo.

Nota: Las reacciones colorimétricas con los extractos de las muestras deben efectuarse en las mismas condiciones (temperatura, material, etc.) como para las diluciones de la solución patrón.



CAPITULO III

SALSAS

ECUAJUGOS S.A. cuenta además con otra línea que sale fuera del esquema de lo que suele producir, pues es una línea culinaria denominada Maggi. Aquí se produce Ketchup Maggi y Tomate Frito.

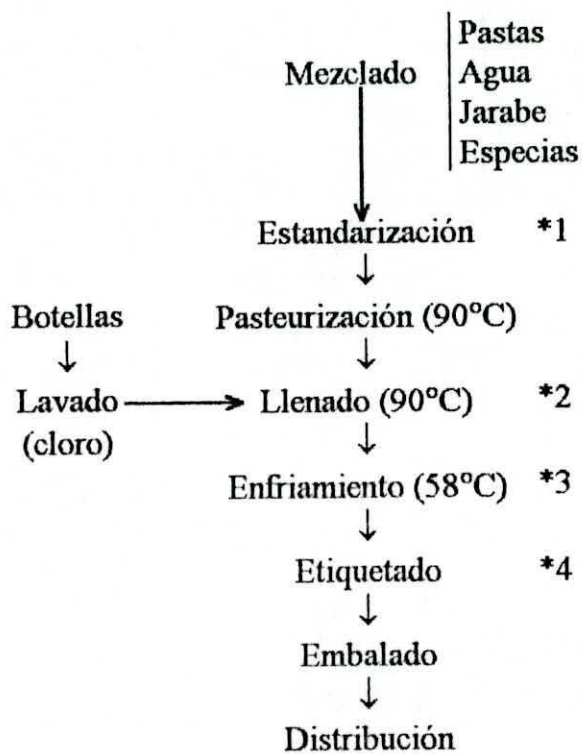
Ketchup Maggi, que se elabora a partir de pasta de tomate nacional e importada, actualmente la materia prima se la importa del Perú.

Tomate Frito es un aderezo, de uso versátil en la cocina, pues posee una gran variedad de especias como cebolla, pimiento, laurel, pasta de tomate, ajo, orégano, etc.

A continuación se describe el procesamiento de ambos productos y sus respectivos puntos de control.

DIAGRAMA DE FLUJO

KETCHUP MAGGI



* Puntos de control

PUNTOS DE CONTROL

1.- Luego de mezclado todos los ingredientes en la marmita (capacidad 800 lt.), se lleva al laboratorio una muestra se esta para su estandarización, la cual se efectúa añadiendo ácido acético si le faltase y corrigiendo el Brix con jarabe y pasta de tomate.

Brix final = 36

Acidez final = 1,7%

2.- En este punto se controla la temperatura de llenado la cual debe ser de 90°C, ya que el llenado en caliente nos asegura la inocuidad del producto.

3.- Aquí se constata que la temperatura final del producto terminado sea de 60 - 65 °C, así como también se mide el vacío y el torque de la botella.

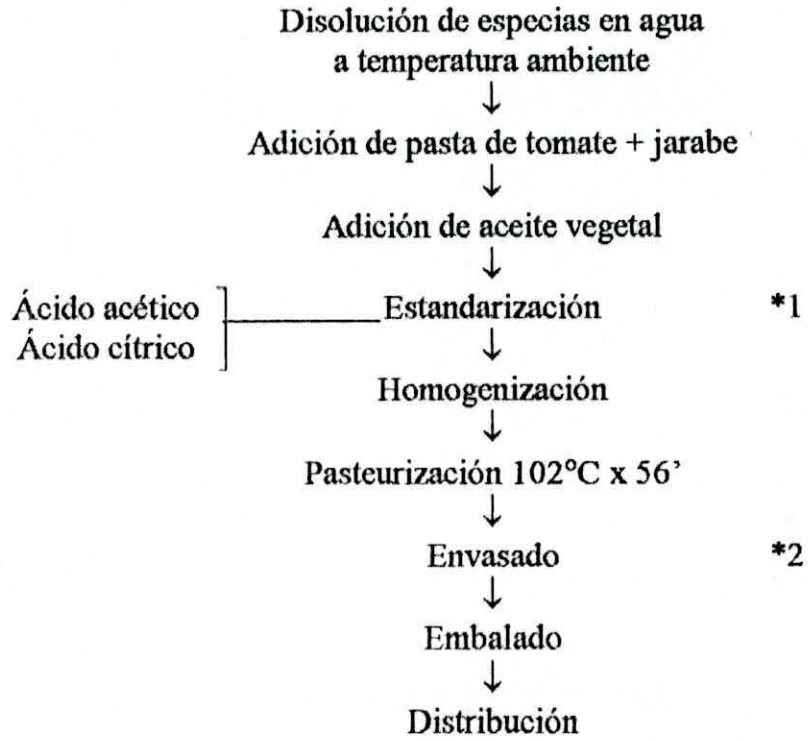
4.- Es importante como criterio de calidad que las botellas estén correctamente etiquetadas, pues forman parte de la presentación misma del producto, es por ello que se revisa que el collarín este bien colocado y que la etiqueta tenga correctamente impreso el logotipo, código, fecha de vencimiento y PVP.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS

DIAGRAMA DE FLUJO

TOMATE FRITO



* Puntos de control

PUNTOS DE CONTROL

1.- Al igual que en la salsa de tomate, una vez que la muestra llega al laboratorio, se procede a estandarizar el lote ajustando el pH (pH óptimo 4.0 - 4.1) con solución ácido acético - ácido cítrico al 10% hasta acidez 0,5 - 0,8% expresada como ácido cítrico.

2.- Aquí se efectúa el control de sellado en los envases Tetra Brix, como se describió en capítulos anteriores. También se realizan los análisis de rutina, esto es: Densidad, acidez, Brix, pH y viscosidad.

DETERMINACIÓN DE LA ACIDEZ

(Salsa de tomate y tomate frito)

En estos productos la acidez se determina potenciométricamente, pues resulta ser el método más confiable (por su exactitud), ya que debido al color mismo de la muestra es imposible ver con claridad el punto de viraje de la fenoftaleína (pH 8.3).

Fundamento:

(Véase CAPITULO II acidez en lácteos).

Equipos y materiales:

(Véase determinación de acidez en Yogu - Yogu).

Procedimiento:

- Pesar 3 g. de muestra en un vaso de precipitación.
- Añadir 50 ml. de agua destilada.
- Encender el agitador, introducir el electrodo en la muestra y proceder a titular con OHNa 0.5N hasta pH 8.30.
- Leer el consumo.

Cálculo y expresión de los resultados:

Salsa de tomate:

$$\% \text{ de acidez (ácido acético)} = \frac{\text{ml.OHNa} \times \text{N} \times 6.0}{\text{P.M.}}$$

Tomate frito:

$$\% \text{ de acidez (ácido cítrico)} = \frac{\text{ml.OHNa} \times \text{N} \times 6.4}{\text{P.M.}}$$

Ejemplo:

$$\% \text{ de acidez (ácido acético)} = \frac{\text{ml.OHNa} \times \text{N} \times 6}{3.03}$$

$$\% \text{ de acidez} = 1.53$$

ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

La presencia de Nestlé en el Ecuador, se remota al año 1955, básicamente con la importación de productos terminados. Ya por el año de 1970 adquiere en la ciudad de Guayaquil una fábrica productora de semielaborados de cacao para exportación y productos de chocolate para el mercado local.

A través de la inversión de capitales extranjeros y la transferencia de modernas tecnologías, Nestlé ha crecido y evolucionado contando en la actualidad con su oficina central en Quito, dos oficinas de ventas en Quito y Guayaquil y tres centros de producción que son:

Fabrica Cayambe

Se encuentra ubicada a 85 Km. al noroeste de Quito. Se especializa en la producción de leches en polvo, quesos, mantequilla, fórmulas infantiles y cereales.

Fabrica Guayaquil

Ubicada en el Km.5 vía a la Costa. Su producción se basa en la elaboración de semielaborados de cacao, chocolates y productos culinarios (Maggi).

Fábrica de Ecuajugos

Está localizada en Pascuales Km. 16 vía a Daule. Antes de ser una empresa Nestlé, ECUAJUGOS S.A. pertenecía anteriormente a dos grupos comerciales.

El primero fue el grupo Vilaseca-Romero, quienes la fundaron en 1981 y cuya principal actividad, en sus inicios, fue la producción de jugos natura en envases de hojalata, los cuales fueron descontinuados cuando se adquiere las

máquinas de llenado aséptico. Tetra-Pak de 1000 y 250 ml. únicas en el Ecuador y una de las primeras en Sudamérica.

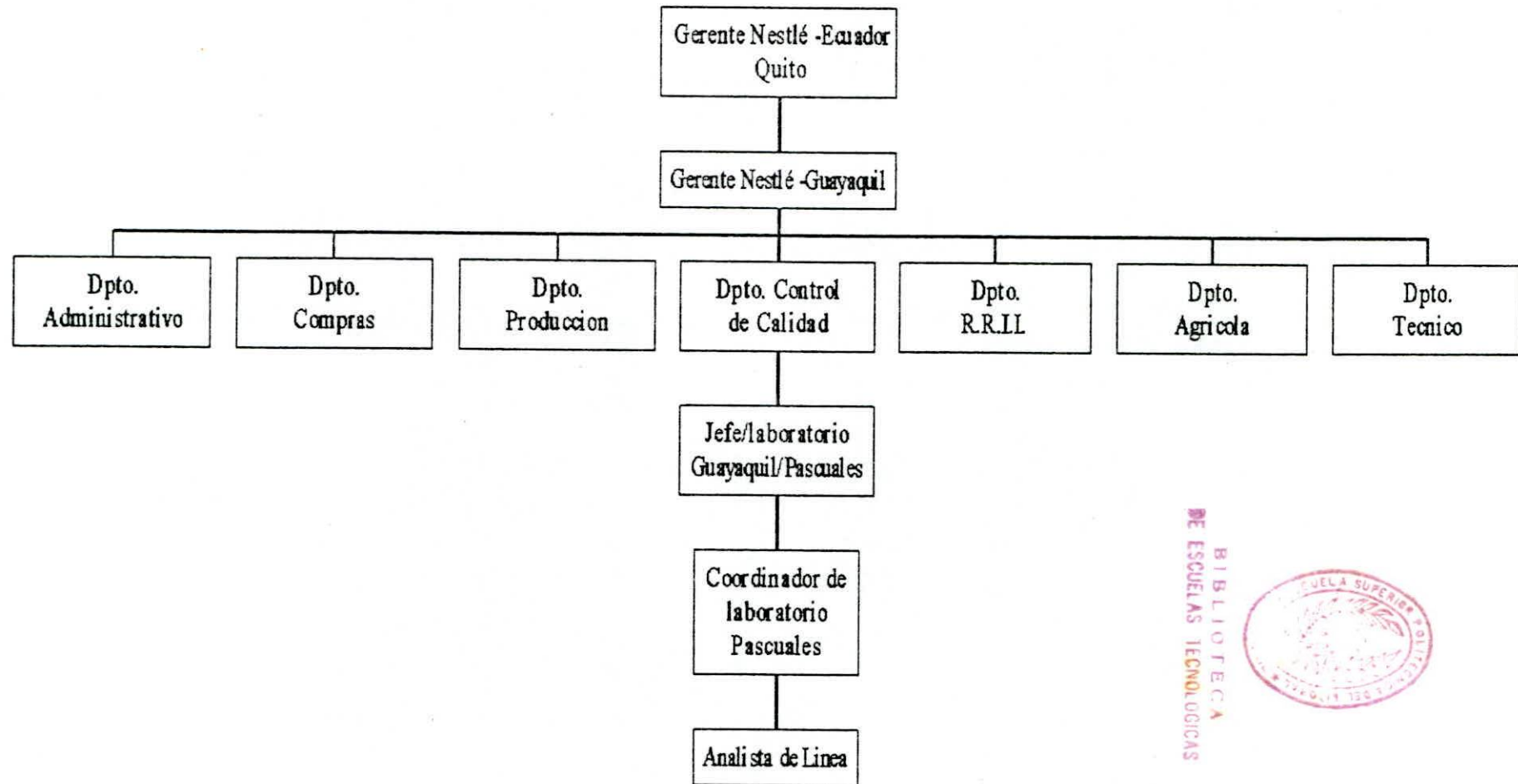
La empresa sigue creciendo, pero es ahora a manos del grupo Noboa, quienes en 1985 adquieren equipos para elaborar lácteos con el proceso VHT (STERITERM) entre los productos que fabricaba tenemos "*Sorbiño*" (leches saborizadas) y "*Leche total*" (leche entera).

Es realmente a raíz de la compra de ECUAJUGOS por parte de Nestlé, en 1986 que la empresa toma un nuevo giro. Primeramente, amplía su espacio físico de 8.223 m² a 17.467 m² con los que cuenta actualmente. Posteriormente cambia la imagen a sus productos (*Natura*) incluyendo nuevos diseños de sus envases y reformulación de los mismos; lanza al mercado nuevos productos *Lechera*, *Wendy*, *Yogu-yogu*, *Ketchup*, *Tomate frito* y *Milo* RTD bajo la marca Nestlé.

Con el objeto de aumentar la capacidad y mejorar la calidad de los jugos de frutas se instala en ECUAJUGOS el nuevo equipo de evaporación Gulf.

Actualmente, ECUAJUGOS S.A. está exportando a cerca de 20 países distribuidos en América y Europa.

ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Estas prácticas me han permitido desarrollarme como persona a nivel profesional y poner en práctica los conocimientos adquiridos durante mis años de estudio, ya que tuve a mi cargo la responsabilidad de implementar nuevas técnicas de análisis, para lo cual me dieron plena autonomía.

Otro acierto fueron los módulos de capacitación que dicté, ya que en ellos pude demostrar la calidad de mi trabajo a mis compañeros de laboratorio.

Es de gran importancia la calificación de la fruta en la recepción, pues de acuerdo a los resultados obtenidos de su análisis (Brix/acidez) se calcula el ratio, cuyo valor sirve de referencia para aceptar o rechazar la materia prima.

La toma de muestras para microbiología se debe realizar de la forma más aséptica posible, para así evitar una contaminación o recontaminación de la muestra, la cual podría arrojar valores irreales y originaria pérdidas a la empresa en caso de un reproceso y/o desecho de la materia prima o producto terminado.

Antes de llevar un lote a reproceso es importante verificar la calidad del mismo, ya que al ser mezclado con producto nuevo puede echarse a perder toda la producción (entendiéndose por reproceso, todo sobrante de lácteos, salsas o jugos).

Debería existir mayor atención en cuanto a la limpieza de materiales, pues de esto depende la exactitud de los resultados de los análisis.

Deberían dotar un área específica para espectofotometría, ya que el factor luz influye considerablemente en las reacciones de coloración y además los equipos deben colocarse en lugares estratégicos a fin de facilitar el desarrollo del análisis.

BIBLIOGRAFIA

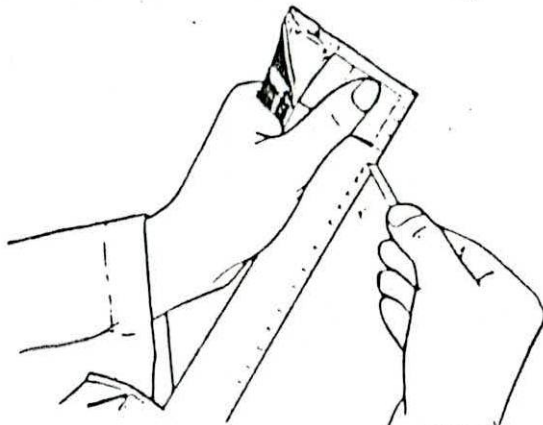
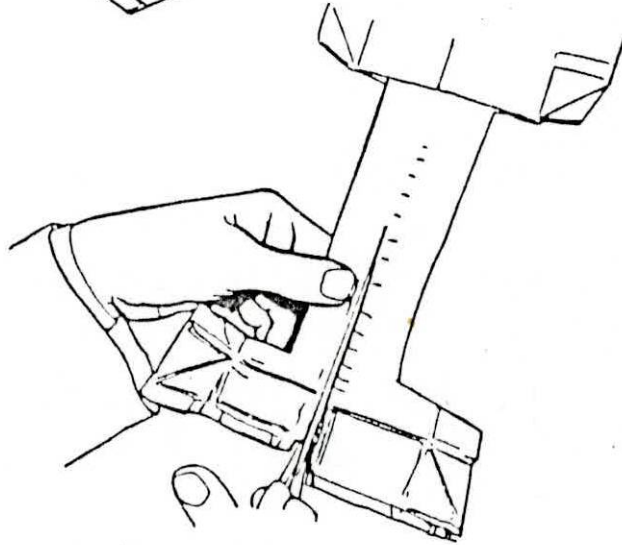
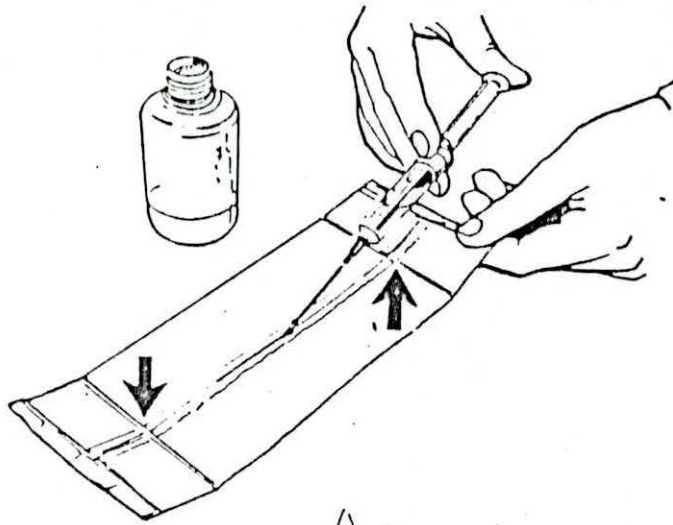
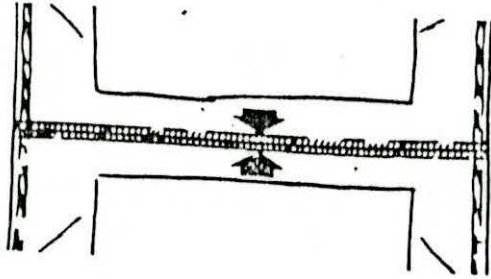
- Fischer, Robert.- Análisis químicos cuantitativos.- Editorial Interamericana.- Tercera edición.- México D.F.- 1970
- Meyer A., M. Teply.- Fabricación de productos lácteos.- Editorial Acribia.- Zaragoza España.- 1980
- Pearson D.- Técnicas de laboratorio para el análisis de alimentos.- Editorial Acribia.- Zaragoza - España.- 1976
- Pinto M., A. Houbraken.- Métodos de análisis químicos de leches y productos lácteos.- Editorial FAO .- Santiago - Chile.- 1976
- Manuales LI .- Inedeca S.A. Nestlé para fábrica Guayaquil.- Quito - Ecuador

ANEXOS



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

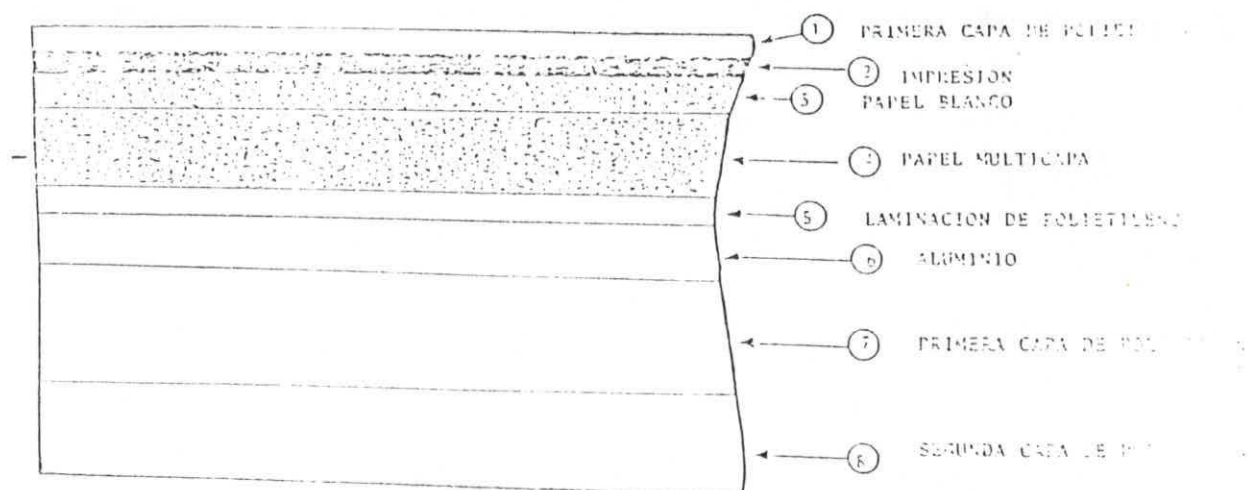
ANEXO #1



BIBLIOTECA
DE EDUCACIÓN Y CULTURA

ANEXO #2

MATERIAL DE ENVASE TBA



ANEXO #3

System Description

5.1 Controls

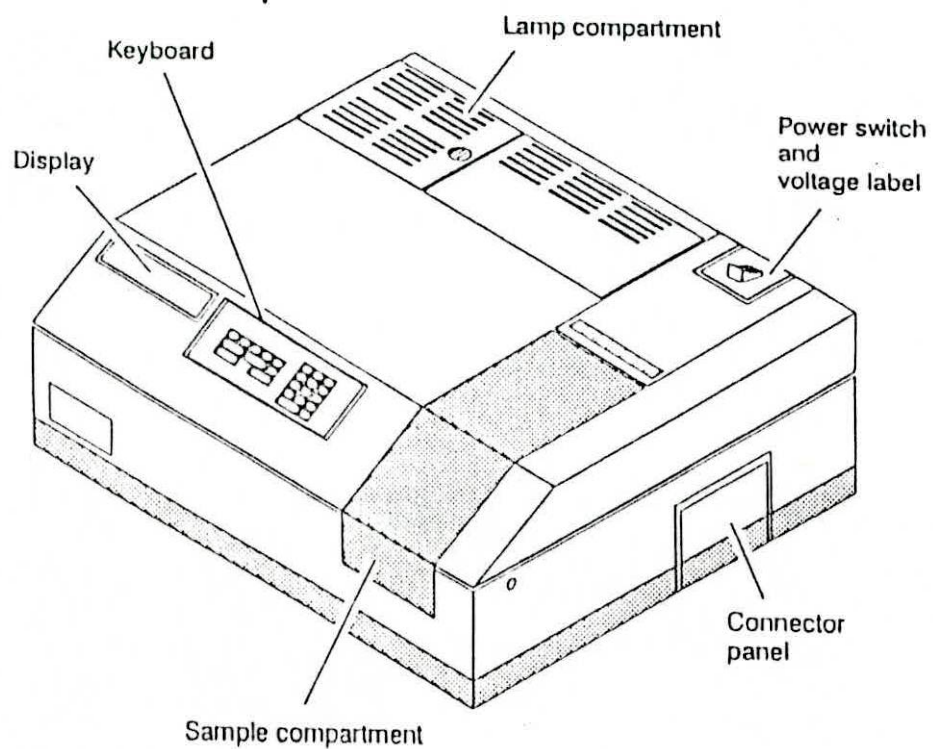


Figure 5-1 Lambda 11 Spectrometer

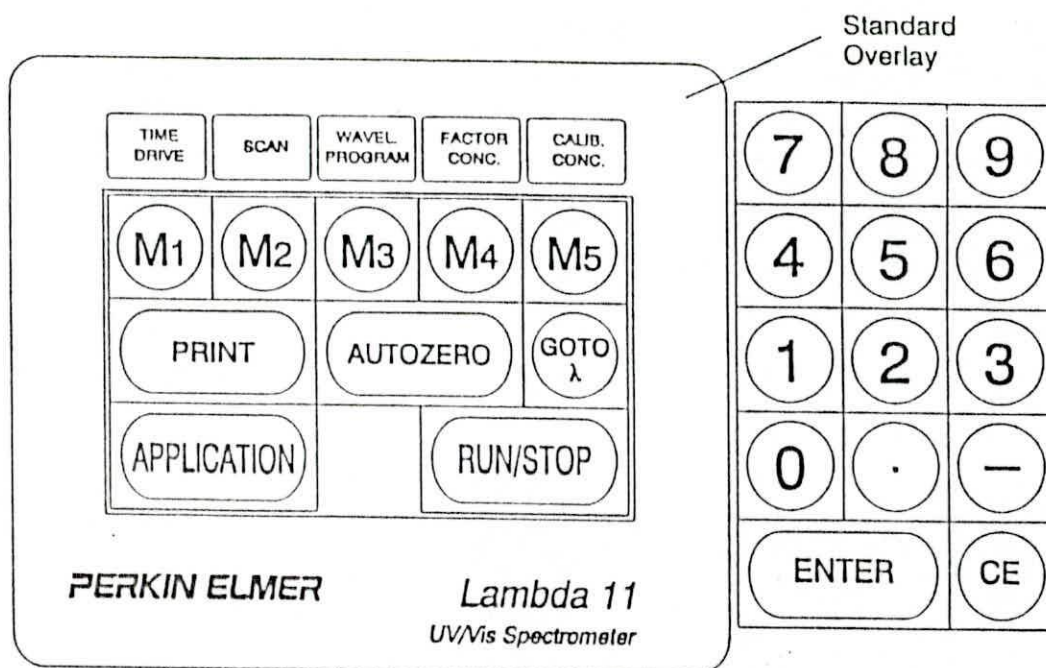
ANEXO #4



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

2.13 Overlay

A keyboard overlay is provided for Lambda 11 showing the applications assigned to the (M_n) keys. This serves as a reminder of the default applications.



There is also a Lambda 11/Bio blank overlay on which you can write the applications you have assigned to the (M_n) keys. Use a marker with ink that can be erased by wiping with a soft cloth moistened with alcohol.

ANEXO #5

Optical System

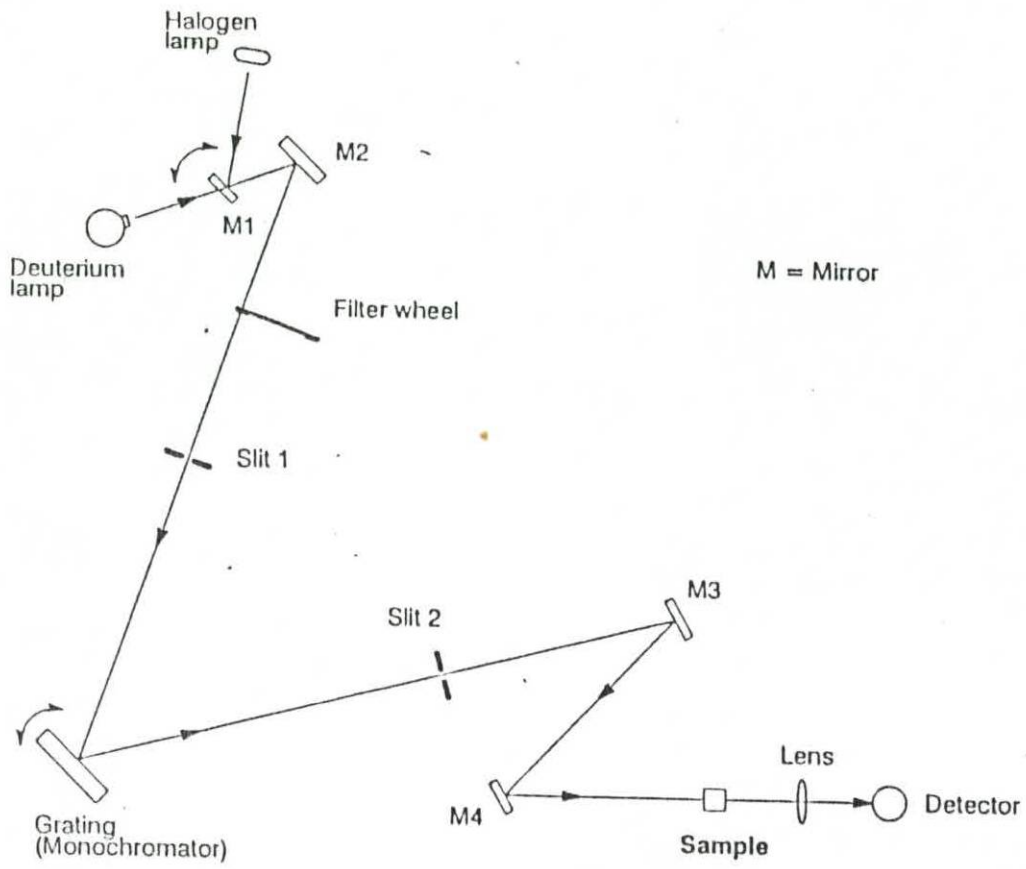
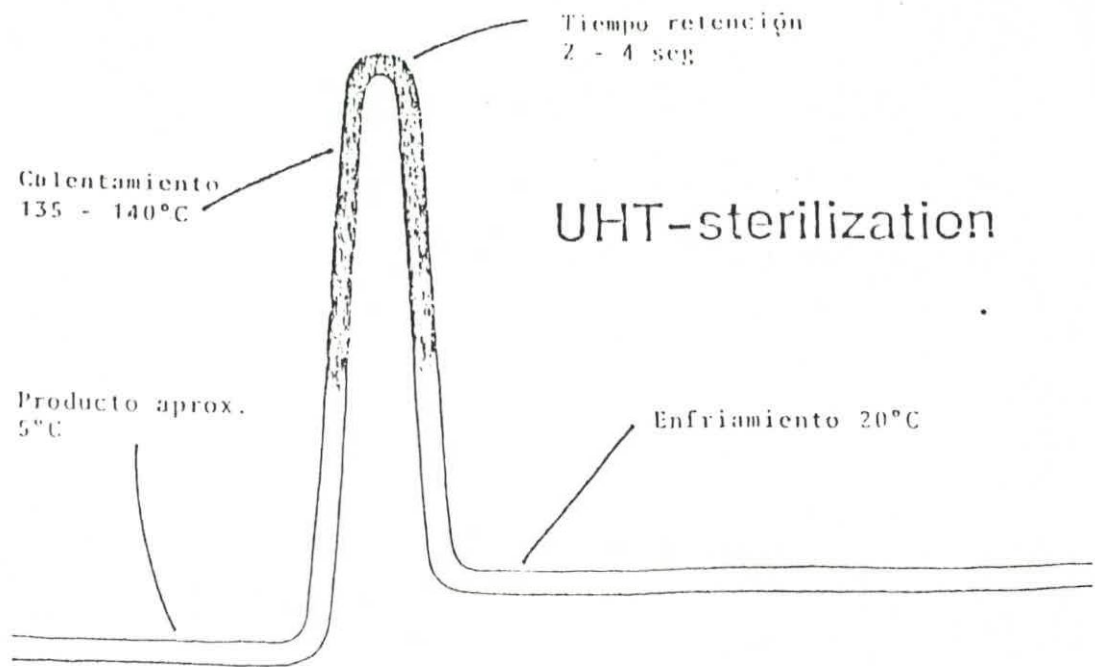
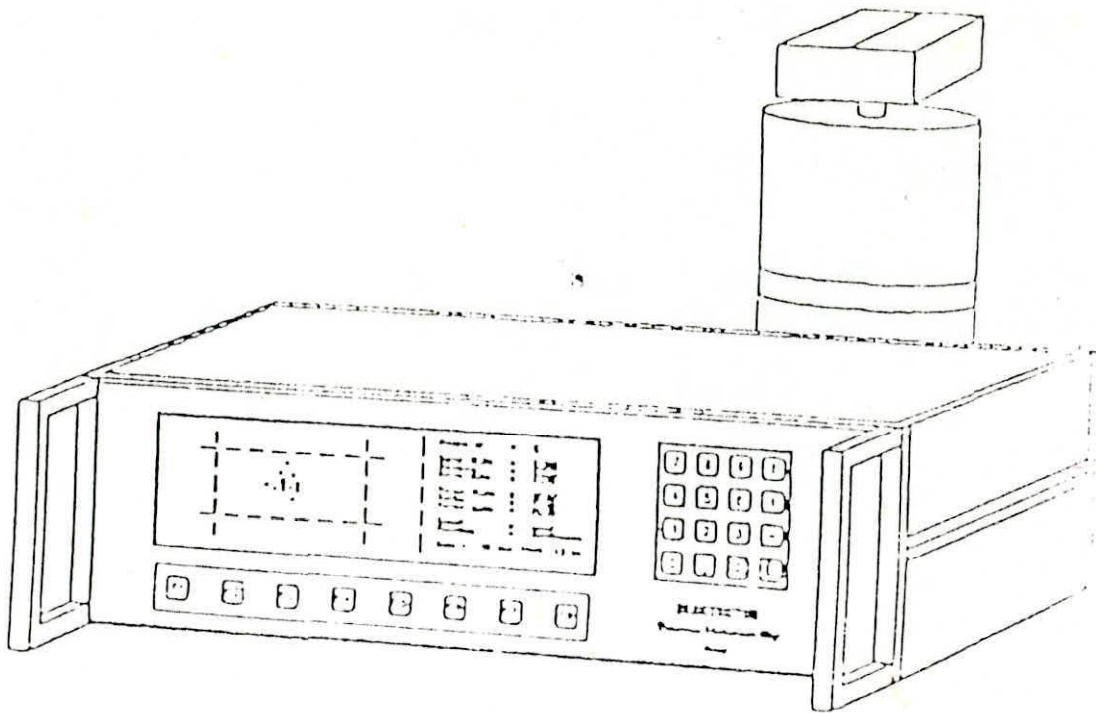


Figure 5-4 Optical Path

ANEXO #6



ANEXO #7



ELECTESTER