

T
637.14
RAM

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA
DEL LITORAL



INSTITUTO DE TECNOLOGIAS
Programa de Tecnología en Alimentos
Informe de Prácticas Profesional

Realizado en:

Industrias Lacteas TONI S. A.

PREVIA A LA OBTENCION DEL TITULO DE:
TECNOLOGO EN ALIMENTOS

AUTOR:

Carol Helena Ramos Pincay

PROFESOR GUIA:

MSc. María F. Morales Romo-Leroux

SEGUNDA GUIA:

MBA. Mariela Reyes López

AÑO LECTIVO

2004 - 2005

Guayaquil

Ecuador

**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA
DEL LITORAL**

INSTITUTO DE TECNOLOGIAS

PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN ALIMENTOS


INFORME DE PRÁCTICAS III

REALIZADO EN

INDUSTRIAS LACTEAS TONI S. A.

AUTOR:

CAROL HELENA RAMOS PINCAY


MSc. Maria F. Morales Romo-Leroux
Profesor guía


MBA. Mariela Reyes López
Segunda revisión

Año lectivo

2004

2005

Guayaquil - Ecuador

Guayaquil, 4 de Marzo del 2004.

Señor
MBA. Mariela Reyes López
Coordinadora de PROTAL
ESPOL
En su despacho

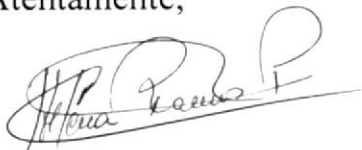
De mis consideraciones:

Por la presente tiene informo a usted que he realizado las prácticas profesionales, a nivel de planta en la empresa Industria lácteas TONI S. A., previo a la obtención del título de tecnóloga de alimentos

Dichas prácticas fueron realizadas en el periodo comprendido entre el 17 de Noviembre del 2003, hasta el 03 de Marzo del 2004, cumpliendo los 90 días laborables.

Sin otro particular agradezco por la atención.

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Carol H. Ramos Pincay', written over a horizontal line.

Carol H. Ramos Pincay
C.I. 0919759332
Matrícula 199819772



KM. 7½ VÍA A DAULE
TELÉFONO PBX: 593-4 2250711
P.O. BOX: 10156 - FAX: 593-4 2252871
correo electrónico
E-mail: mailtoni@gye.satnet.net
GUAYAQUIL - ECUADOR

Guayaquil, 4 de Marzo del 2004

CERTIFICO

Certifico que la Srta. Carol Helena Ramos Pincay con C.I. 091975933-2, ha realizado las practicas profesionales III en el área de planta, desde el 17 de noviembre del 2003, hasta el 3 de marzo del 2004.

Demostrando un buen desempeño como supervisora de planta.

Esperando de buen uso al presente.

Atentamente,

Dra. Gustavo Risco.

Jefe de planta

Industrias Lácteas Toni.

EVALUACION DEL PRACTICANTE

Nombre del practicante: CAROL HELENA RAMOS PINCAY
Denominación del cargo: SUPERVISORA DE PLANTA
Fecha: 4 DE MARZO 2004

A.- Asigne una calificación entre 1 y 10 en cada uno de los siguientes aspectos. Si alguno no es aplicable, por favor no lo califique.

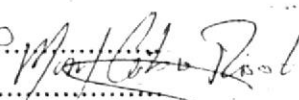
1. Interés en el trabajo	10
2. Conocimientos	10
3. Organización	10
4. Habilidad para aprender	10
5. Creatividad	10
6. Puntualidad	10
7. Cumplimiento de las normas de seguridad	10
8. Cantidad de trabajo (rendimiento)	10
9. Relaciones con el personal	10
10. Habilidades para comunicarse	10
11. Responsabilidad	10
12. Trabaja bajo presión	10

B.- Marque con una cruz

- Durante el desarrollo de la práctica el estudiante acogió favorablemente críticas y sugerencias.
Siempre...... A menudo..... Rara vez..... Nunca.....
- De los 90 días hábiles inasistió al trabajo?
0-10%...... Mas del 10%.....
- La jornada de trabajo semanal fue de:
5 días...... 6 días.....
- El promedio de horas trabajadas por día fue:
Menos de 6 horas..... 6-8 horas........

C.- Comentarios adicionales:

TODAS LAS LABORES ENCOMENDADAS LAS REALIZO CON DEDICACION Y RESPONSABILIDAD.

D.- LLENADO POR: DR. GUSTAVO RISO
CARGO: JEFE DE PLANTA FIRMA Y SELLO: 
NOMBRE DE LA EMPRESA: IND. LACTEAS TOMI TELF: 2250711

I N D I C E

Carta de presentación
Certificado de prácticas

CAPÍTULO I. Generalidades

1.1	Resumen	.....	1
1.2	Introducción	.....	2
1.3	Descripción detallada de las labores realizadas	.....	3

CAPÍTULO II. Aspectos generales de la empresa

2.1.	Breve historia de la empresa	.....	4
2.2.	Localización de la misma	.....	5
2.3.	Mercado al que se destina el producto.....	5	
2.4.	Organigrama de la empresa	.....	6

CAPÍTULO III. Aspectos teóricos

3.1.	Leche y Composición	.....	7
3.2.	Valor Nutricional	.....	7
3.3.	Factores que influyen en la composición	.....	8
3.4.	Factores que afectan en la Calidad	.....	8
3.5.	Secreción en la leche	.....	10
3.6.	Hormona Oxitoxina	.....	10
3.7.	Mastitis	.....	10
3.8.	Recolección, transporte y almacenamiento	.....	11
3.9.	Almacenamiento en planta	.....	11
3.10.	Tabla de composición Nutricional	.....	12
3.11.	Grasa de la Leche	.....	13
3.12.	Proteínas, Desnaturalización	.....	14
3.13.	Caseínas, Estructura	.....	15
3.14.	Enzimas presentes en la leche	.....	16
3.15.	Lactosa	.....	17
3.16.	Cambios durante el almacenamiento		
3.16.1	Actividad proteolítica	.....	18
3.16.2.	Proteinasas de origen bacteriano	.....	18
3.16.3.	Actividad Lipolítica	.....	18
3.17.	Reacción Maillard	.....	19

CAPÍTULO IV. Diagrama de flujo del proceso de producción y puntos de control

4.1. Elaboración de leche chocolate	.....20
4.2. Elaboración de leche de sabores	.....21
4.3. Puntos de control en la elaboración	.....22

CAPÍTULO V. Detalle del proceso de producción

5.1. Recepción de materia prima	.....26
5.2. Estandarización de la leche	.....27
5.3. Mezcla	
5.3.1. Leche Chocolate	.....28
5.3.2. Leche Blanca, manjar, frutilla, vainilla	.....28
5.4. Pasterización y Homogenización	.....29
5.5. Envasamiento	.....30
5.6. Esterilización	.....31
5.7. Enfriamiento de leche chocolate	.....34
5.8. Embalaje de las pomás	.....35

CAPITULO VI. Determinaciones en el laboratorio

Determinación de Temperatura	.....37
Determinación del Ph	.....38
Determinación del alcohol 80°	.....39
Prueba de Alizarina	.....40
Prueba de California	.....41
Prueba de reductasa	.....42
Determinación del punto de congelación	.....44
Determinación del test del lugol	.....46
Determinación de ácido láctico	.....47
Determinación del porcentaje de grasa	.....49
Determinación de sólidos solubles	.....51
Determinación de densidad (método densímetro)	.....52
Determinación de la humedad	.....53

Conclusiones y recomendaciones

Bibliografía

Anexos

CAPITULO I

1.1. R E S U M E N

El presente informe se expone las labores realizadas durante mis prácticas profesionales en Industrias Lácteas Toni. Se hace una mención de las generalidades de la leche de su importancia en el consumo humano y las alteraciones que sufre durante su manipulación.

Es importante conocer los factores que afectan la calidad de la leche tanto internos como externos ya que es primordial para tomar las precauciones y de esta manera exista un menor riesgo de adulteración que afecte la calidad de la leche.

Presento el diagrama de flujo de elaboración de leche chocolate y de sabores con sus respectivos puntos de control que se llevan a cabo en cada uno de los procesos y así determinar si estos poseen la calidad requerida para elaborar un producto que se encuentre bajo las condiciones de calidad propuestas por la empresa.

Explico el proceso de elaboración de leche blanca y de sabores desde su mezcla, pasterización, envasamiento, esterilización y enfriamiento.

Durante la esterilización la leche es sometida a una misma temperatura sin importar el sabor ni la presentación del producto (1 litro, 250cc) pero se diferencia en el tiempo que es sometida ya que depende del tamaño y sabor de la leche que se va a esterilizar a través de un sistema automatizado.

Describo el modo de operación de las maquinas utilizadas en la elaboración del producto y los controles que se llevan a cabo en ellas para su buen funcionamiento

El enfriamiento de la leche chocolate posterior a su esterilización es un punto muy importante que determina la estabilidad del producto dando un sabor y color característico a leche chocolatada.

Finalmente se describe cada uno de los fundamentos y procedimientos de aquellas determinaciones que se llevan a cabo para el control del producto durante su proceso y como producto terminado que van a determinar si se basa en las disposiciones de la empresa o en la aceptabilidad por parte del consumidor.

1.2. I N T R O D U C C I O N

Las áreas donde desarrolle las prácticas profesionales fueron: en el área de planta y en el laboratorio de control de calidad.

En el área de planta se encuentra las siguientes secciones.

Bodega de materia prima donde se verifica con la hoja de formulación el correcto pesado de cada una de los ingredientes utilizados para la elaboración del producto.

En el área de **recepción de leche** y de **enfriamiento** es importante bajar la temperatura de la leche a 6° centígrados ya que si este proceso es deficiente causa la acidificación de la leche durante su almacenamiento que es provocada por la acción de microorganismos o enzimas presentes en la leche cruda.

La sección de **mezcla, pasteurización y homogenización** es importante el control de temperatura y tiempos para conseguir la disolución de ingredientes, destrucción de microorganismos, y la reducción de tamaño de glóbulos de grasa de mayor a menor tamaño para darle al producto una mejor apariencia y estabilidad.

En la sección de **envasamiento** se controla la temperatura de envasado como también el sellado del envase.

En la sección de **esterilización** se verifica la temperatura y tiempos de calentamiento y enfriamiento aquí se busca la esterilidad comercial del producto y ante todo una larga conservación del producto envasado en un recipiente herméticamente sellado.

Por efecto del calor se produce una mayor concentración de sólidos, la lactosa reacciona con las proteínas de la leche dando lugar a ácidos orgánicos, como el fórmico y el láctico (reacción maillard) estos son los responsables del color marrón de productos lácteos sobrecalentados; en esta reacción también se modifican los residuos de aminoácidos de las proteínas de la leche por lo que ocurre conjuntamente con esto un descenso de pH.

El **enfriamiento** de la leche chocolatada mejora las propiedades del estabilizador influyendo de esta manera en la apariencia del producto.

En el área de **control de calidad** incluye diversos ensayos físico – químicos aplicados en la materia prima como en la leche cruda, donde se detecta posibles adulteraciones y aplicados en cada uno de los procesos que intervienen en la elaboración, además en el producto terminado, para garantizar la normalización del producto a niveles específicos y ofrecer al consumidor un producto de óptima calidad.

1.3. Descripción detallada de las labores realizadas

Mis practicas fueron realizada en la empresa de lácteos Industrias Lácteas Toni estuve asesorada por el Dr. Gustavo Risco labore de lunes a viernes de 7 de la mañana a 6 de la noche, las labores encomendadas fueron

- ✓ Asimilar información sobre los procesos, procedimientos y métodos que implica el tratamiento industrial de la leche, para la obtención de variados productos para el consumo humano.
- ✓ Conocer de la organización de la empresa a nivel fabril (producción, cantidad y calidad)
- ✓ Conocer, aplicar y participar en el desarrollo del trabajo del laboratorio.
- ✓ Controlar la calidad de la leche durante su recepción y estandarización; realizando los análisis de calidad para verificar la calidad de la leche que se recibe.
- ✓ Controlar la temperatura de almacenamiento de la leche y su calidad antes de la elaboración del producto.
- ✓ Controlar los procesos de mezcla, pasteurización, enfriamiento y almacenamiento del producto terminado, verificando puntos de control como temperatura, tiempos y análisis físico - químicos.
- ✓ Durante el envasado, distribuir el personal y supervisar el correcto sellado y codificación del producto, como la calidad física - química del mismo.
- ✓ Control de temperatura y tiempos durante la esterilización del producto y demás controles que se realizan como por ejemplo concentración del cloro en la cisterna y temperatura del agua utilizada en el enfriamiento del producto terminado.
- ✓ Verificar el correcto enfriamiento de la leche chocolatada.
- ✓ Analizar el producto terminado para su posterior liberación y distribución en el mercado

CAPITULO II



CIBT

ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

2.1. Breve historia de la Empresa

La Empresa INDUSTRIAS LACTEAS TONI S.A., Localizada en el Km.7,5 vía a Daule. La constitución de la compañía se realizó en el año 1978; para el año 1979, se comenzó las operaciones de construcción de las edificaciones e instalaciones de la planta.

La empresa se fundó con la idea de fabricar Yogurt de sabores naturales y con frutas, postres de gelatinas listas para ser consumidas y jugos de frutas frescas, ya que en el mercado no existía una empresa dedicada exclusivamente a la elaboración de éstos productos.

Se contrató tecnología Suiza por considerarse que era la mejor opción. Actualmente se ha diversificado la producción, elaborando productos como yogurt (light), bajo en calorías; queso crema de untar Toni, dulce de leche El manjar, leche entera Toni larga vida, fortificada con 8 vitaminas y hierro; bebidas de naranja, durazno y Toronja, marca Tampico citrus punch, bebidas Isotónicas y aguas saborizadas.

Es importante resaltar que, al poco tiempo de haberse constituido la compañía e iniciadas las operaciones de trabajo, al mercado consumidor aparecieron otras marcas de productos similares a los de Toni, pero no lograron éxito competitivo, por no tener la preferencia del público.

El éxito de la empresa, se debe especialmente, a un control riguroso de los productos materia prima, en proceso y terminados, en razón que la misión de la fábrica es entregar un producto sano para una buena alimentación.

Nuestra tecnología tiene un proceso de mandos programados, computarizados y asépticos, permite obtener un mayor tiempo de vida útil al producto en el mercado, antes de ser consumido, lo que nos da ventajas sobre otras marcas de la actual competencia.

En estos momentos, la empresa con el propósito de expandirse, se encuentra extendiendo su capacidad productiva en la apertura de nuevos mercados.

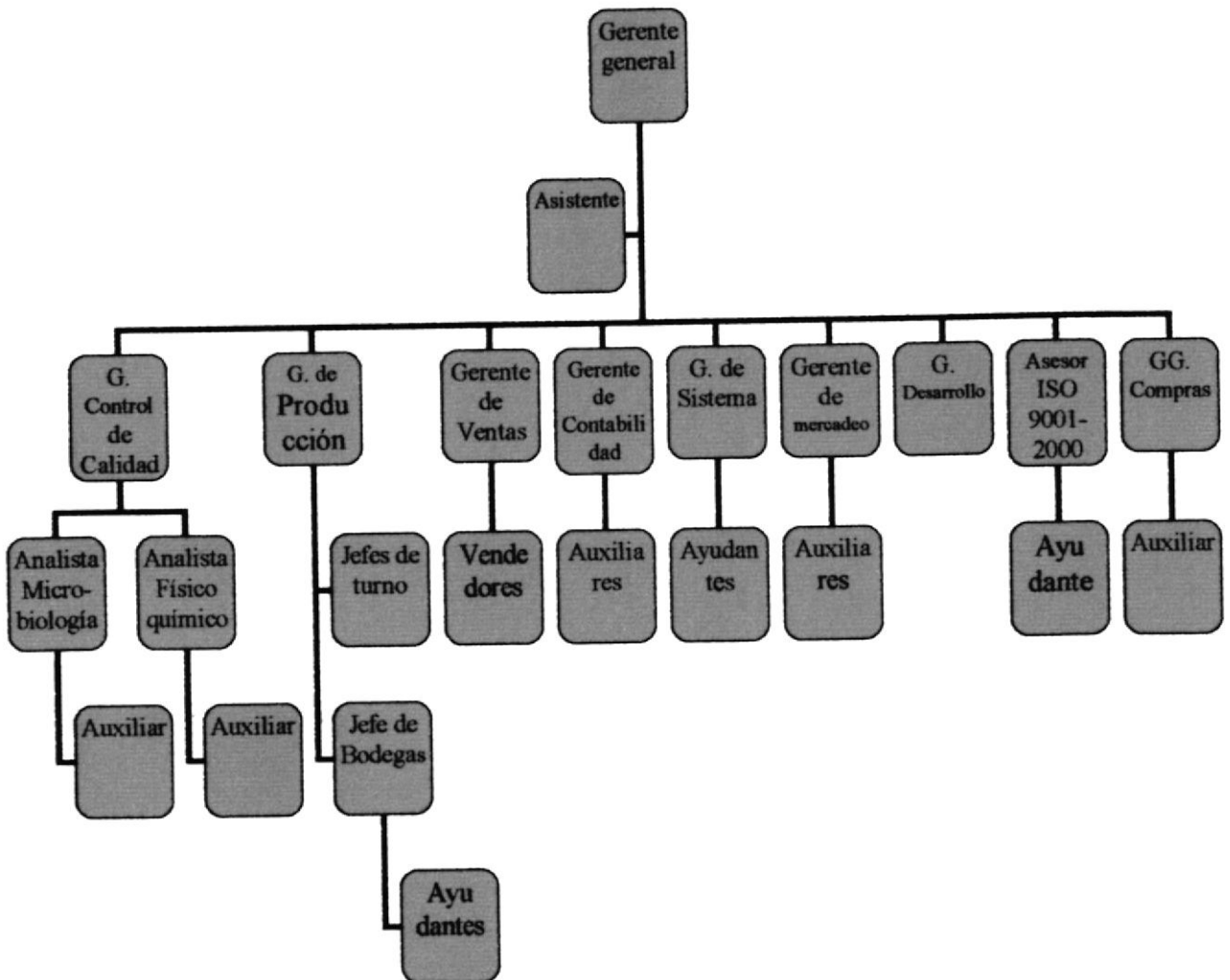
2.2. Localización de la empresa.

Se encuentra localizada en el Km. 7.5 vía a Daule.

2.3. Mercado al que se destina el producto

El producto esta destinado a niños, jóvenes y adultos ya que el carácter esencial de la composición de la leche, es la armonía o equilibrio en que se encuentra sus componentes, de allí la razón de que es el único liquido biológico, que es una emulsión, proteínas en dispersión coloidal, enzimas, materiales disueltos iones y sales inorgánicas, y orgánicas, vitaminas hidrosolubles, materiales nitrogenados no proteicos, etc. y en cantidades adecuadas necesarias para el funcionamiento correcto de los procesos bioquimicos que se producen en nuestro organismo y que son esenciales para la vida.

2.4. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



CAPITULO III



ASPECTOS TEORICOS

3.1. LA LECHE Y SU COMPOSICION

La leche es el producto de secreción de la glándula mamaria de las hembras de los mamíferos, destinada a la alimentación de las crías.

La leche es una mezcla compleja, tanto por la naturaleza de sus constituyentes como por su estado físico. Cualitativamente, es el agua el componente mas importante que actúa como medio en el cual se encuentran:

- Sustancias en solución verdadera, de bajo peso molecular, unas no ionizables (azúcares, etc.) y otras ionizables (sales, vitaminas hidrosolubles, aminoácidos), que presentan diversos equilibrios de disociación, no sólo entre sí, sino con el sistema coloidal;
- Sustancias en estado de dispersión coloidal, tales como micelas de fosfocaseinato cálcico, citratos, fosfatos de Ca y Mg; y proteínas;
- Sustancias en estado de emulsión: lípidos, esteroides y vitaminas liposolubles, en forma de glóbulos rodeados por una membrana de lipoproteínas.

Las grasas emulsionadas y las proteínas coloidales dispersan la luz incidente y dan a la leche su color blanco.

3.2. Valor Nutricional

En el aspecto nutritivo, la leche se define, frecuentemente, como el alimento mas perfecto; en efecto, suministra, mas nutrientes esenciales que cualquier otro. Es una buena fuente de Ca, P, vitamina B2 y de proteínas de alta calidad y contribuye, en gran medida, a las necesidades de vitamina C y ácido nicotínico.

3.3. Factores que influyen en la composición de la leche

Independientemente de las variaciones de composición debidas a la especie, y limitándose a la de la vaca, la composición de la leche puede variar entre límites bastantes amplios, por una serie de factores fisiológicos, genéticos y ambientales que se resumen a continuación:

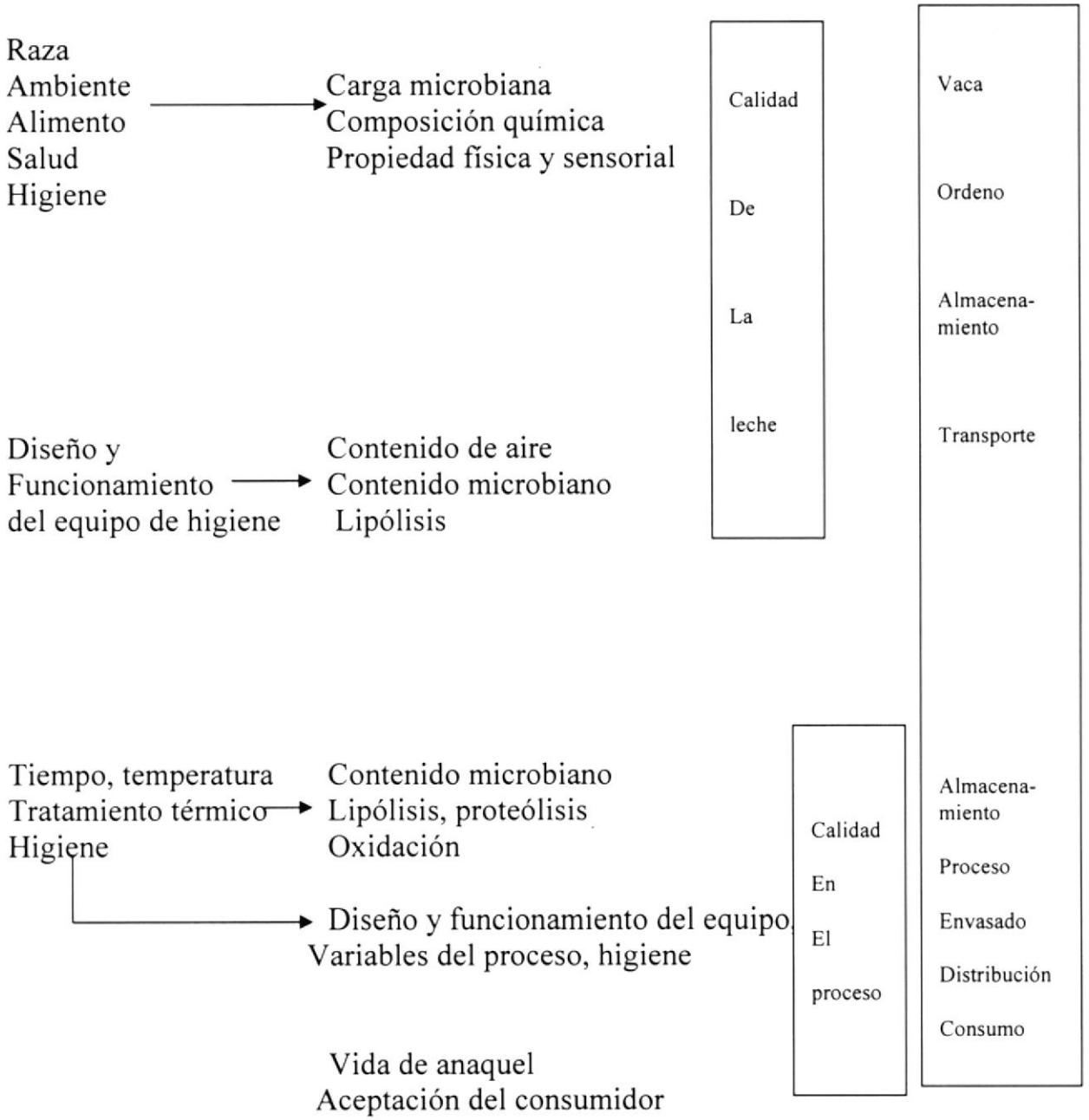
Raza. De los componentes de la leche, la grasa es la que presenta una mayor variabilidad por factores de tipo genético, encontrándose diferencias notables, no sólo entre razas distintas, sino entre vacas individuales de la misma raza.

Alimentación. Existen infinidad de trabajos sobre el modo en que afecta la alimentación a la composición de la leche y, en general, puede concluirse que la vaca tiende a producir leche con una composición prácticamente constante. Sin embargo, se ha observado que una disminución de la ración, disminuye el rendimiento y el contenido en sólidos no grasos, sin que se afecte de modo apreciable el contenido en grasa, y un aumento de la ración incrementa los sólidos no grasos, aunque ligeramente, no afectando al contenido en proteínas.

Estación. Las variaciones estacionales pueden ser bastante pronunciadas. En síntesis, en invierno aumentan la grasa, sólidos totales, proteínas y algunas sales, mientras que el contenido en azúcares no tiene un comportamiento estacional bien definido. No obstante, esta regla está sujeta a excepciones según el clima y temperatura que caracterizan el área de producción.

Lactación. La composición de la leche varía, considerablemente, en el curso de la lactación. Los primeros días se segrega al calostro, que difiere bastante de la leche propiamente dicha, contiene más sales (Ca y P), proteína total, caseína, proteínas de suero y menos lactosa. Durante la lactación, la grasa, proteínas, sólidos totales, cloruros y sales (Ca y P), tienden a disminuir en las primeras semanas para experimentar un brusco aumento al final del periodo de lactación. Otros factores de menor importancia son la edad, ordeño, etc.

3.4. FACTORES QUE AFECTAN LA CALIDAD DE LA LECHE



3.5. Secreción de la leche

Se requiere que en un periodo promedio circulen de 400 a 800 litros de sangre por la ubre para producir un litro de leche.

Comienza un poco antes del parto y continúa aproximadamente 30 días vida productiva de la vaca 5 a 6 años.

3.6. Hormona oxitoxina

Se encuentra en la hipófisis. En el ordeño; por un estímulo se envía una señal a la hipófisis y se libera la oxitoxina. Esto hace que las células musculares compriman a los alvéolos en cuyo interior se encuentran las células productoras de leche. La oxitoxina es diluida y descompuesta en la corriente sanguínea, desapareciendo después de 5 a 8 minutos (debe ser en ese tiempo el ordeño). El esfuerzo adicional puede irritar al animal y dificulta el ordeño. Después de 20 a 30 segundos, la hipófisis segrega más oxitoxina.

3.7. Mastitis

Se define como la inflamación de los tejidos secretores de leche de la ubre, su presencia en las vacas se manifiesta por:

- a) Dolor
- b) Inflamación
- c) Calor
- d) Enrojecimiento
- e) Pérdida de funcionamiento: leche anormal o constituyentes anormales

La mastitis en la mayoría de los casos es causada por una bacteria, las cuales generalmente entran al animal a través del canal de la teta. Una vez dentro, el ambiente en el que se encuentran (tibio, húmedo y con una gran cantidad de nutrimentos) promueven el crecimiento de los microorganismos.

La mastitis representa uno de los principales problemas en los hatos lecheros, entre las pérdidas por este padecimiento se destacan: la baja en la producción, las pérdidas por desecho del producto, el incremento de mano de obra (por labores de cuidado), el aumento en gastos médicos, la baja de calidad en el producto, etc.

3.8. Recolección, transporte y almacenamiento de la leche

La leche apenas ordeñada, tiene la temperatura corporal de la vaca (alrededor de 37 grados centígrados.) Esta temperatura resulta óptima para la multiplicación de las bacterias de la leche, que para evitar su proliferación, es fundamental poder enfriarla apenas ordeñada por debajo de los 4 grados centígrados, en tanques especialmente diseñados, donde se almacena la leche hasta que es retirada.

La temperatura de transporte no debe exceder de 7 grados centígrados, almacenándose en contenedores herméticos y bien cerrados. El carro tanque deberá ser lavado y desinfectado interiormente y enjuagado externamente todos los días.

3.9. Almacenamiento en planta

Debe ser a 4 grados centígrados, para evitar crecimientos de psicrófilos. Estos pueden producir enzimas muy termoestables que pueden reactivarse aún después de procesos de ultra pasteurización, provocando cambios de sabor y formación de cuajo.

No se debe mezclar leche de otro tipo con leche fresca, ni leche sobrante de envasado, ya que aumenta la contaminación bacteriana

3.10. TABLA DE COMPOSICION NUTRITIVA (por 100 g de porción comestible)

Características	Leche entera	semi desnatada	desnatada
Agua (mL)	88.6	91.5	91.5
Kcal (n)	65.0	49.0	33.0
Proteínas (g)	3.3	3.5	3.4
Grasas (g)	3.7	1.7	0.1
Hidratos de			
Carbonos (g)	5.0	5.0	5.0
Calcio (mg)	121.0	125.0	130.0
Vit. B2 (mg)	0.2	0.2	0.2
Niacina (mg)	0.8	0.2	0.8
V. B12 (mcg)	0.3	0.3	0.3
Vit.A (mcg)	48.0	23.0	0.0
AGS (g)	2.2	1.1	0.1
AGM (g)	1.2	0.6	0.0
AGP (g)	0.1	0.0	0.0
Colesterol (mg)	14.0	9.0	2.0

Nota.-

AGS= Grasas saturadas; AGM= Grasas mono-insaturadas

AGP= Grasas poli-insaturadas; mcg= microgramos



3.11. Grasa de la leche

El glóbulo consiste de triglicéridos

Hay entre 3000 y 4000 millones de glóbulos de grasa en un mililitro de leche entera.

La grasa contiene alta proporción de residuos de ácidos grasos de cadena corta Ej. Ácido butírico.

La proporción de ácidos grasos saturados es alta (= 63% w/w).

El ácido oleico es el más abundante de ácidos grasos insaturados (70%)

La emulsión es una mezcla de leche de dos líquidos no miscibles, entre sí. La crema es una emulsión de aceite en agua, mientras la mantequilla es una emulsión de agua en aceite.

El aceite repele al agua, es decir es hidrófobo, mientras que el agua es atraída por el agua es decir, hidrófilo.

Emulsificante con propiedades hidrófilas e hidrófobas actúa:

La parte, hidrófoba del emulsificante se une a la superficie de las gotas de aceite, mientras que la parte hidrófila se vuelve hacia las d agua dando a las gotas de aceite propiedades hidrófilas.

Las gotas de grasa en la leche, se encuentran rodeadas por una membrana de lipoproteínas de un espesor de solamente 5mm que actúa como agente emulsificante, su composición es:

Componentes	% en membrana
Proteínas	48
Fosfolípidos	33
Cerebrosidos	04
Gangliosidos	02
Colesterol	01
Agua	11

3.12. Proteínas

Las proteínas contienen Carbono, Hidrógeno, y Oxígeno, además de un porcentaje constante y considerable de Nitrógeno. La mayoría de las proteínas contienen también Azufre y algunas tienen Hierro y Fósforo.

Las proteínas son polímeros de aminoácidos, los que varían en cuanto a cantidad y tipo entre proteína y proteína, de los cuales en la proteína de la leche se encuentran 18 aminoácidos.

Desnaturalización.

Mientras que las proteínas se encuentren en un hábitat con la temperatura y el pH dentro de sus límites de tolerancia, mantienen todas sus funciones biológicas. Pero si son sometidas a tratamientos térmicos severos, se altera su estructura, término que recibe el nombre de desnaturalización. El mismo fenómeno, ocurre cuando las proteínas son expuestas a la acción de ácidos y bases, a la radiación o a una agitación violenta. Las proteínas se desnaturalizan y pierden su solubilidad original.

Cuando las proteínas se desnaturalizan cesa su actividad biológica

Las enzimas una clase de proteínas, cuya función es catalizar reacciones, pierde esta actividad cuando son desnaturalizadas. Las razones que ciertos enlaces en las moléculas se rompen cambiando la estructura de la proteína.

Se ha demostrado que las proteínas desnaturalizadas pueden volver a su estado original, recuperando sus funciones biológicas.

Clases de proteínas en la leche

Caseína.	Cnc. en leche G/Kg	% de total d proteína w/w
alfa 1 caseína	10.0	30.6
alfa 2 caseína	2.6	8.0
Beta caseína	10.1	30.8
alfa caseína	3.3	10.1
Caseína total	26.0	79.6

Proteína del suero

Alfa Lacto-albúmina	1.2	3.7
Beta Lactoglobulina	3.2	9.8
Albúmina del suero sanguíneo	0.4	1.2
Inmunoglobina	0.7	2.1
Misceláneos	0.8	2.4
Proteínas del suero totales	6.3	19.3
Proteínas del glóbulo de grasa	0.4	1.2

3.13. Caseína.

Las caseínas son fácilmente precipitadas en leche por diversas rutas, mientras que las proteínas del suero normalmente permanecen en solución.

Las caseínas pueden agregarse en grupo para formar micelas de caseína. Estos precipitan a valores de pH inferior a 4.6

Las caseínas contienen grupo fosfato en su conformación

Estructura de la caseína.

La estructura de la micela de caseína no es de toda conocida, pero ciertos principios estructurales han sido aceptados.

La micela esta compuesta de submicelas estas se mantienen unidas por un coloide de calcio y fosfato.

La moléculas de caseínas en la submicela, está de algún modo orientada que su parte hidrofóbica (repelente al agua) se encuentra hacia el interior de la molécula, y su parte hidrofílica (soluble al agua), se encuentra orientada hacia la parte exterior de la molécula.

3.14. Enzimas presentes en la leche.

Las enzimas pueden ser consideradas como componentes naturales de la leche y otras llamadas enzimas bacterianas.

Provocan reacciones químicas y de afectar el curso y la velocidad de las reacciones. Entre las más importantes enzimas tenemos:

Peroxidasa

Transfiere oxígeno del peróxido de hidrógeno hacia sustancias oxidables. Se inactiva si la leche se calienta a 80 grados centígrados durante unos cuantos segundos.

Catalasa

Desdobla el peróxido de hidrógeno en agua y oxígeno libre. De acuerdo a la cantidad de oxígeno liberado por la enzima, es posible estimar el contenido de catalasa.

Fosfatasa

Desdobla ciertos ésteres del ácido fosfórico en ácido fosfórico y los correspondientes alcoholes.

Puede ser detectada por la adición del éster de ácido fosfórico y un reactivo que cambia de color cuando reacciona con el alcohol liberado. El cambio de color indica presencia de fosfatasa la que es destruida por la pasteurización, lo que la prueba se utiliza para determinar si se ha alcanzado la temperatura de esterilización.

Lipasa

Desdobla la grasa en glicerol y ácidos grasos libres.

El exceso de ácidos grasos de un sabor rancio. Se inactiva a temperatura de pasteurización, pero su total inactivación es a temperatura superior. Muchos microorganismos producen lipasa. Esta enzima es muy resistente al calor.

3.15. Lactosa.

Es un glucósido libre que existe en cantidades importantes en todas las leches; es también el componente más abundante, más simple y el más constante en proporción.

Es un disacárido, consiste de un residuo de D-glucosa – D-galactosa unida por medio del eslabón B 1- 4, de la unión glicosídica. Y es desdoblada por acción de enzimas B galactosidasa (lactasa).

La lactosa es atacada por bacterias lácticas. Estas bacterias g contienen una enzima llamada lactasa que ataca el azúcar de la leche desdoblando sus moléculas en glucosa y galactosa. Otras enzimas de las bacterias atacan entonces a la glucosa y la galactosa convirtiéndolas en diversos ácidos de los cuales el ácido láctico es el más importante, esto es lo que sucede cuando la leche se acidifica, es decir se produce la fermentación de la lactosa con formación de ácido láctico.

Si la leche se calienta a altas temperaturas por un espacio largo de tiempo, su color se oscurece y toma un sabor a caramelo.

Este proceso es conocido como caramelización y es el resultado de una reacción química entre lactosa y proteínas, la que se le llama reacción maillard.



3.16. Cambios durante el almacenamiento.

Los principales cambios que pueden darse durante el almacenamiento son las actividades lipolítica y proteolítica por efecto de enzimas nativas o de origen bacterianas que pudieron haber resistido los tratamientos térmicos y causar cambios en el producto, dependiendo del cambio de temperatura de almacenamiento.

3.16.1. Actividad Proteolítica

Los principales cambios pueden sintetizar en:

Adelgazamiento por envejecimiento " age - thinning ", en la cual se da un ligero efecto de transparencia de la leche.

Engrosamiento por envejecimiento " age Thikening" que se manifiesta como coagulación y gelación del producto.

Estos cambios pueden ser causados por proteinasas nativas o de origen bacteriano así como efectos físicos químicos en la leche.

3.16.2. Proteinasas de origen bacteriano

Se generan por el crecimiento de bacterias psicotróficas, las cuales pueden desarrollarse aún a temperaturas de enfriamiento.

Se ha visto que un crecimiento de $1 \text{ por } 10^4 \text{ UFC / ml}$ puede llegar a producir cantidades de hasta mayores e iguales de 10 unidades de proteinasas termoestables por milímetros de leche.

Las proteínas producidas por las especies de pseudomona flavobacterium y Achromobacter son muy termoestables y por lo tanto parcialmente inactivadas por el proceso de esterilización.

3.16.3. Actividad lipolítico

Cuando existe actividad lipolítica durante el almacenamiento de la leche esterilizada el contenido de ácidos libres se ve incrementando induciendo el desarrollo de sabores extraños.

Algunas lipasas extracelulares de origen bacteriano pueden ser muy termoestables como sería el caso de producidos por pseudomona fluorescens y pueden promover el daño de glóbulos de grasas y hacerlo viable al ataque del microorganismos por ejemplo agitación, bombeo, manejo excesivo, etc.

3.17. Reacciones de Maillard

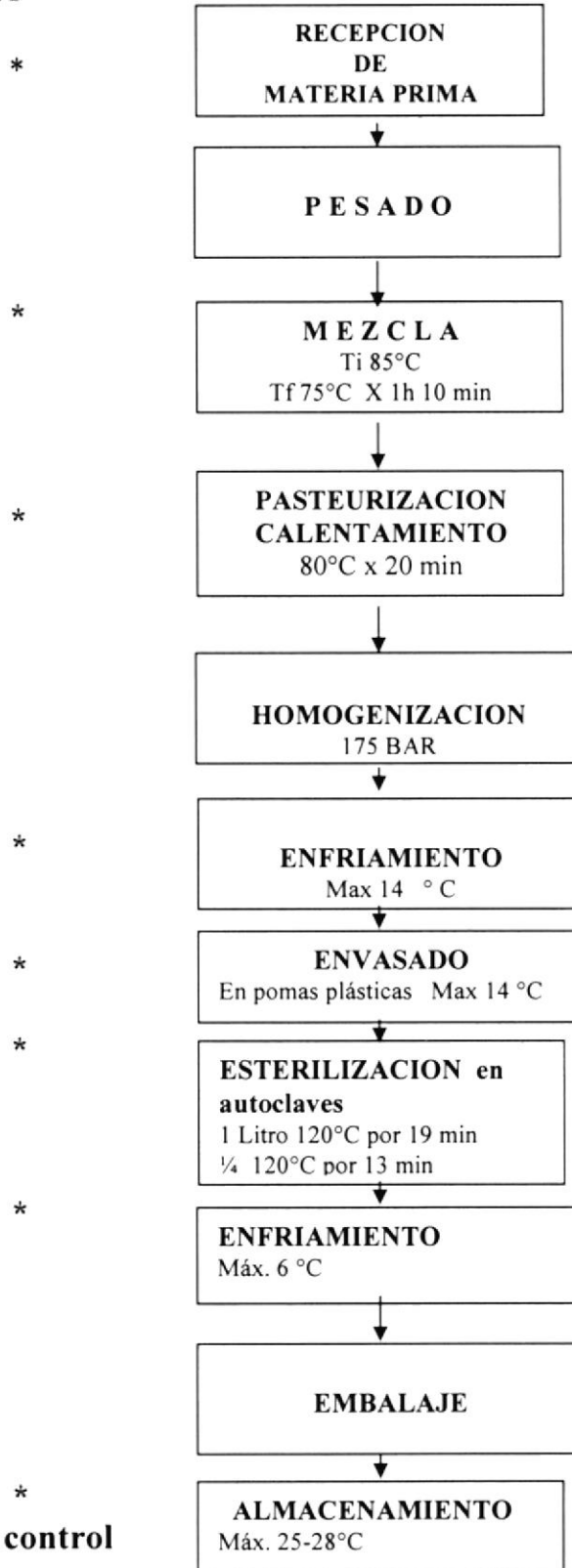
La reacción de maillard, se da entre un azúcar reductor (como lactosa) y el grupo amino de la proteína de la leche La mayoría de los productos derivados de la reacción Maillard, son sustancias aromáticas (aldehídos, reductoras, otros furfurales, etc), las cuales le confieren un olor agradable, pero en grandes cantidades pueden causar olores y sabores indeseables.

Otro efecto de la reacción de Maillard, es la producción de sustancias, las cuales pueden provocar cambios de color en el producto, pero únicamente en estado avanzado de la reacción.

CAPITULO IV

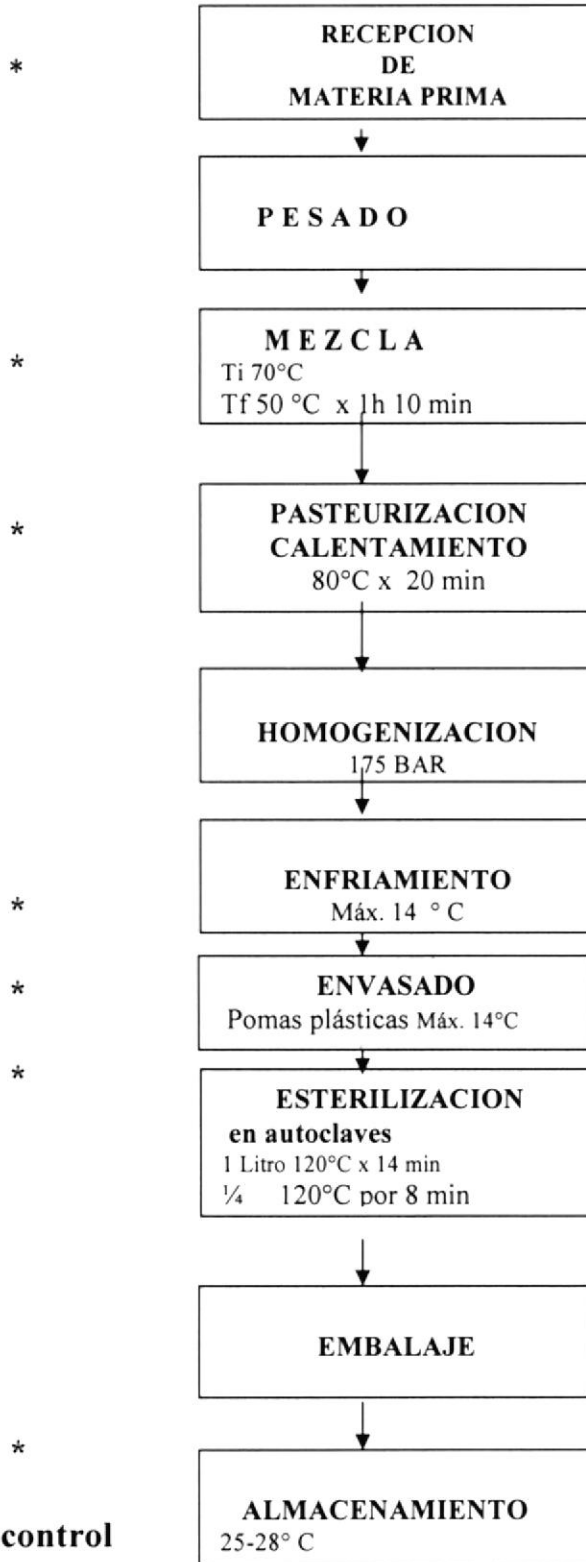


DIAGRAMA DE FLUJO 4.1. ELABORACIÓN DE LA LECHE CHOCOLATADA



* Punto de control

DIAGRAMA DE FLUJO 4.2. ELABORACIÓN DE LECHE DE SABORES



* Punto de control

4.3. Puntos de Control en la elaboración de leche

Recepción

Durante la recepción los puntos de control que se llevan a cabo en la materia prima seca son:

Al azúcar se le realiza el análisis de humedad cuyo valor máximo debe ser ~~0.06%~~

El cacao se analiza el porcentaje de humedad máximo 5, grasa 10-12%, pH 6.90-7.20

Los estabilizantes, saborizantes, colorantes, vitaminas, y el bicarbonato son aprobados por medio de un certificado de calidad emitido por el proveedor.

La leche cruda se analiza los siguientes parámetros:

Temperatura Mín máx. 10°C	pH Mín máx. 6.66-6.85	Densidad Mín máx. 1.028 1.032	Brix Mín 10	Crioscopia Mín 510m°C	Mastitis Máximo (+)
% Grasa Mín máx. 3.0 4.7	Alcohol (-)	Lugol Color amarillo	Alizarina Rojo lila	%ac. láctico Mín máx. 0.135 0.153	Reductasa Mín 3 horas

Una vez que la leche es recibida y pasteurizada se control la temperatura de salida del pasteurizador y así ser almacenado en espera de la preparación del producto. (Ver anexo 1)

Estandarización de la leche

Se determina el porcentaje de grasa presente en la leche durante su estandarización para la elaboración de las leches saborizadas de acuerdo al sabor que se va a preparar. (Ver anexo 4)

Blanca		Vainilla, frutilla, Chocolate y manjar	
Mín	Máx.	Mín	Máx.
3.0	3.2	2.4	2.5

Mezcla y Pasteurización

Se realiza los controles de temperatura, tiempos de mezcla y pasteurización como también brix y porcentaje grasa de la muestra que es llevada al laboratorio de calidad. (Ver anexo 2, 3 y 4)

	Mezcla		Pasteurización		Enfriamiento	
Temperatura °C	60	70	80	85	10	14
% Grasa	2.4	2.5	2.4	2.5	2.4	2.5

	Blanca	Vainilla	Frutilla	Chocolate	Manjar
°BRIX	11 12	16 17	16 17	18 20	18 20

Envasado

Durante el envasado se controla la temperatura y por parte del departamento de calidad determinan el pH, porcentaje de grasa, porcentaje de ácido láctico, brix, densidad y sólidos totales.

Se controla la temperatura del sellador de pomos esta debe ser 180° centígrados. (Ver anexo 4, 5, y 6)

	Blanca		Frutilla		Chocolate		Manjar		Vainilla	
	Mín	Máx.	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx
pH	6.65	6.80	6.70	6.80	6.65	6.85	6.60	6.75	6.70	6.80
% ac. láctico	0.126	0.178	0.126	0.178	0.12	0.178	0.135	0.178	0.135	0.178
° Brix	11.4	12.8	16	17	18	20	18	20	16	17
Densidad	1.028	1.032	1.050	1.052	1.060	1.065	1.058	1.065	1.050	1.052
%Sólidos Totales	12	14	17	18	18	20	18	20	17	18

Esterilización

Los controles que se realizan durante la esterilización son:

Temperatura del agua de drenaje del autoclave a la cisterna 31 - 33 grados centígrados.

Temperatura del agua del enfriamiento de la torre de la cisterna al autoclave 25 - 27 grados centígrados.

Temperatura del agua de enfriamiento de la salida de la puerta del autoclave 27 - 28 grados centígrados.

Temperatura del líquido de la botella del centro de las canastas antes de entrar al autoclave 16 - 18 grados centígrados.

Temperatura del líquido de la botella del centro de las canastas a la salida de la esterilización 30 – 32 grados centígrados.

Se realiza un control de cloración del agua de enfriamiento del autoclave y cisterna.

Después de cada 24000 kilos de producción se limpia la cisterna se agrega 397 gramos de cloro para que el agua tenga 10 ppm.

Se anota en un registro la hora inicial de la primera parada a esterilizar, se controla las ppm de cloro que tiene la cisterna; al final de la esterilización se toma las ppm del agua que sale del autoclave y de la cisterna no debe ser menor a 2 p.p.m.

El cloro dura 7 - 8 paradas. Una vez que llega a 2 ppm se le agrega cloro, para alcanzar las 10 ppm de concentración. (Ver anexo 7 y 8)

En leche chocolate

	Temperatura °C	Tiempo minutos
1 litro	120	19
250 cc	120	13

En leche manjar, blanca, vainilla, frutilla

	Temperatura °C	Tiempo minutos
1 litro	120	14
250 cc	120	8

Enfriamiento de la leche chocolatada

El tiempo de enfriamiento se controla manualmente este es de 17 minutos aproximadamente para pomas de 250 cc y 20 minutos para pomas de 1 litro.

Los controles que se llevan durante el enfriamiento es la temperatura del banco de enfriamiento que debe ser entre 0 a 4 grados centígrados

Temperatura del agua de la manguera de salida de la Rotomat debe ser 6 - 7 grados centígrados.

Temperatura del líquido de la botella 4 - 6 grados centígrados. (Ver anexo 9 y 10)

Almacenamiento

Una vez que la leche fue esterilizada y enfriada estas van hacer almacenadas antes de su despacho y donde se le realiza los análisis de temperatura, ph, acidez y así garantizar la calidad del producto al consumidor. (Ver anexo 4 y 6)

	Blanca		Vainilla		Frutilla		Chocolate		Manjar	
	Mín	Máx.	Mín	Máx.	Mín	Máx.	Mín	Máx.	Mín	Máx.
Temperatura °C	25	28	25	28	25	28	25	28	25	28
pH	6.43	6.65	6.45	6.69	6.53	6.74	6.53	6.74	6.53	6.70
% ac. láctico	0.126	0.178	0.135	0.178	0.126	0.178	1.12	0.178	0.135	0.178

CAPITULO V

DETALLE DEL PROCESO DE PRODUCCION

5.1. Recepción de la materia prima

La principal materia prima es la leche cruda, proveniente de Quito donde se reciben 32000 litros diarios, Cuenca 10000, Manta 2000, El Triunfo 14000, litros aproximadamente que se reciben de diferentes haciendas, vía Machala 10000 litros, Babahoyo 9000, Mocachi 5000, Santo Domingo 2000 litros.

La leche es recolectada por medio de carros cisternas herméticas y bien cerradas, la temperatura de la leche debe ser máximo 7 ° centígrados. El carro tanque debe ser lavado y desinfectados diariamente y enjuagados externamente.

Se verifica que los compartimentos posean los sellos de seguridad se agita la leche y se toma un litro por cada compartimiento.

Una vez que la leche ha sido analizada por control de calidad y cumple con los parámetros establecidos luego se procede a descargar la leche.

Se conecta una manguera del tanquero a la bomba que va a mantener lleno un balancín y la leche entra al área de regeneración del pasteurizador por medio de otra bomba antes debe pasar por el contador cuya velocidad es de 1200 kilos por hora, aquí se registra la hora de inicio y final de descarga de la leche como también la temperatura de calentamiento que es sometida la leche.

El área de regeneración cuenta con 100 placas por donde entra leche fría y por contracorriente pasa leche caliente pasteurizada, de ahí la leche entra a las placas de calentamiento donde se pasteuriza a 75 °C y pasa al heat holding donde la leche se mantiene por 4 segundos a 75°centígrados.

Luego la leche caliente pasa a la descremadora (velocidad 12000 kilos de leche por hora) de 7500 revoluciones por minutos, esta descrema y clarifica totalmente la leche y posee una válvula estandarizadora que permite la entrada de crema en la leche, en el caso de necesitar una leche con un porcentaje de grasa, se obtiene 20 kilos de crema por minutos. En la línea de leche hay una válvula de paso donde la leche va hacia las placas de regeneración y la leche es enfriada a 10 centígrados (en contracorriente pasa leche que se esta descargando). Esta posee un filtro que retiene las impurezas de la leche Luego entra a las placas de enfriamiento donde la leche es enfriada a 6° centígrados por medio de agua que es enfriada por el banco de hielo que se encuentra a una temperatura de 0 a 6 ° centígrados.

La leche por medio de una tubería llega a la estación de transferencia y es distribuida a los tanques de almacenamiento.

Se cuenta con 2 tanques de 16500, uno de 16000, 19000, dos tinas de 4200, y una tina de 2300 litros de capacidad.

Recepción de materia prima seca

Toda materia prima es recibida por el bodeguero, y es inspeccionada por parte del analista de calidad y verificada al certificado de calidad provista por el proveedor.

Materias primas secas como: azúcar, leche en polvo, cacao, son analizadas y se determinan sus porcentajes de humedad, grasa y pH.

Los colorantes, saborizantes, estabilizantes, emulsificantes y vitaminas, son aprobadas por el certificado de calidad que entrega el proveedor.

Una vez aprobada la materia prima, es pesada de acuerdo al batch y sabor que se va a elaborar.

5.2. Estandarización de la Leche

La estandarización de la leche se la realiza por medio de la centrifugación, donde se regula la materia grasa necesaria para la elaboración de la leche con sabor 2.4 - 2.5 % de grasa, esto se lo realiza por medio de la descremadora.

El cálculo para obtener la grasa deseada es:

$$\frac{\text{Litros de leche} \times (\text{grasa inicial} - \text{grasa deseada})}{\text{Porcentaje de grasa inicial}}$$

Ejemplo:

Litros de leche	6000
Grasa inicial	3.5
Grasa deseada	2.5

$$\frac{6000 \times (3.5 - 2.5)}{3.5} = 171,42 \text{ Kg. De crema a descremar}$$

Por medio de la descremadora, se obtiene 12000 Kg. de leche descremada por hora, 20 Kg. de crema en 1 minuto.

5.3. MEZCLA

5.3.1. Mezcla de leche saborizada de chocolate

Se inicia calentando la leche pasándosela a través del contador de flujo que mide en libras.

Por medio del intercambiador de placas con temperatura inicial de 85 grados centígrados, sigue entrando la leche fresca, y se agrega bicarbonato de sodio, con el propósito de evitar que aumente la acidez.

Cuando el nivel del tanque de mezcla se encuentre 1000 libras, se añade estabilizador mezclado con azúcar, polvo de cacao, vitaminas, hierro, a través del cono, por medio de una bomba centrífuga de la mezcla.

Se completa la parada con el resto de la leche que deberá ingresar a una temperatura de 75 grados centígrados.

Cuando se completa el batch, se añade color, y el sabor.

El tiempo total de mezcla para una parada de 6000 kilos es de una hora a una hora con diez minutos.

Una vez la preparada la mezcla se deja agitar por 10 minutos y se toma la muestra para que sea analizada por el personal de control de calidad, determinándose pH, grasa, brix y temperatura.

5.3.2. Mezcla de leche blanca, frutilla, vainilla, manjar.

Se inicia calentando la leche, pasándosela a través de un contador de flujo que mide en libras por medio del intercambiador de placas con temperatura inicial de 70 grados centígrados, se agrega bicarbonato de sodio.

Cuando el nivel del tanque tenga una cantidad de 500 libras, se añade: estabilizador, azúcar, vitaminas y hierro, a través del cono, por medio de una bomba centrífuga de la mezcla. En el caso de prepararse leche blanca, sin sabor, solo se agrega el estabilizador.

Se completa la parada con el resto de la leche fresca que debe ingresar, a una temperatura de 50 grados centígrados.

Cuando se completa el batch, se añade color y sabor.

El tiempo de mezcla de 6000 kilos es de una hora con diez minutos. Una vez preparada la mezcla, se deja agitar por 10 minutos y se toma la muestra para verificar el brix porcentaje de grasa, temperatura, por parte del departamento de control de calidad.

5.4. PASTEURIZACION Y HOMOGENIZACION

La mezcla es analizada por control de calidad y una vez aprobada, pasa a la etapa de pasteurización. El producto proveniente de los tanques de mezcla, pasa a través de la tubería al tanque de balance para mantener un nivel constante de flujo, en donde es bombeado hacia la primera sección de precalentamiento la leche chocolate a 75° centígrados y las otras a 60° centígrados (regenerativo producto), llamándosela así en razón que su función consiste en optimizar las temperaturas, es decir al correr en contraflujo un líquido frío y uno caliente. El uno recibe la energía del otro, logrando por estos medios bajar o subir la temperatura. (La leche fría es calentada por la leche pasteurizada o viceversa, la pasteurizada es enfriada por la leche proveniente del tanque de balance).

La leche se homogeniza a una presión de 175 bar y entra a la primera sección de calentamiento la leche chocolatada es calentada 75-80° centígrados y las otras leches a 70° centígrados.

Una vez que sale de dicha sección, entra a la fase sección final de calentamiento donde se alcanza la temperatura de proceso de 80 grados centígrados. Podríamos decir que desde el tanque de balance, hasta éste punto, la leche no es estéril; Una vez que alcanza la temperatura, es necesario mantenerlo el tiempo adecuado, y para este fin, entra a la sección de sostenimiento, en donde se mantendrá a una temperatura de 80 grados centígrados por 10 a 15 minutos.

Saliendo del tubo de sostenimiento, la leche entra en donde el objetivo básico es comenzar a disminuir la temperatura del producto, en donde alcanzará la temperatura de envasado, máximo 14 grados centígrados y no debe ser ni mayor ni menor ya que existe el riesgo de crear condensado en las tuberías y desperdicios de energía al disminuir la temperatura del producto.

La pasteurización persigue fundamentalmente la reducción de la flora bacteriana, pero produce también otros efectos importantes: varias enzimas son inactivas y, entre ellas las lipasas, productos de acidez, y la fosfatasa ácida, cuya descomposición sirve para comprobar la suficiencia del tratamiento térmico. El tiempo de pasteurización es de 20 minutos.

La homogenización de la leche, tiene por objeto reducir el diámetro de los glóbulos grasos, y para ello, se pasteuriza en caliente para hacer mas fluidos los lípidos, se hace pasar a presión por orificios muy finos. Con ello la membrana globular se rompe y los glóbulos se dividen en otros mas pequeños, los cuales se absorben con la superficie fosfolípidos, partes de la antigua membrana, con lo que quedan estabilizados y no se separan.

Una vez pasteurizado se toma una muestra para analizar el pH, brix, temperatura, control de la calidad y una vez aprobado, se procede a envasar el producto de acuerdo al tipo de presentación. (1 Litro, o cuarto de litro). Una vez pasteurizado se toma una muestra para analizar el pH, brix, temperatura, control de la calidad y una vez aprobado, se procede a envasar el producto de acuerdo al tipo de presentación. (1 Litro, o cuarto de litro).

5.5. Envasamiento

El envasamiento se lo realiza a una temperatura máxima de 14° centígrados y es envasado en una máquina llamada Fogg 28, que posee una tolva donde se colocan las fundas que contienen las pomas plásticas. Las pomas son colocadas en una cinta transportadora y son alimentadas del producto que es bombeado desde el tanque de almacenamiento a una olla de recepción que esta provista de 28 boquillas, la poma llena pasa a una troqueladora que esta conformada por un rollo que es una cinta de foil que pasa por un molde donde se forman las tapas y son colocadas en las pomas, al pasar la poma por una plancha selladora que se encuentra a una temperatura de 180 grados centígrados es sellada. Una vez que las pomas han sido selladas pasan por una cinta transportadora y los operadores se encargan de colocarlas en las carretas para que sean transportadas hacia las máquinas esterilizadoras llamadas lubecas.

Las unidades por hora que son envasadas en la máquina según el tipo de envase son

Poma 250 cc para todas las leches = 4200 unidades

Poma 1 litro para todas las leches = 4080 unidades

El tiempo de envasado de pomas, según tipo de envase por orden de producción de 1200 kilogramos

Pomas de 250 cc para todas leches: 14 horas

Pomas de 1 litro para todas las leches: 4 horas

Unidades de pomas que entran en una carreta según tipo de envase.

Poma 250 cc : 860 unidades aprox.

Poma 1 litro: 205 unidades por carreta

Es importante que durante el envasado verificar que el producto tenga las siguientes condiciones:

Buen sellado

Peso correcto

Producto limpio.

Durante el envasado verificar el video jet con los respectivos códigos, tales como: Precio, lote, fecha de elaboración, expiración y numeración del poma.

- La velocidad de la llenadora
- Controlar el nivel de la olla
- Controlar temperatura de la plancha

El producto al ser envasado se toma muestras y es analizado por control de calidad, una vez aprobado pasa a la etapa de esterilización. El control que se realiza al producto envasado son: pH, brix, acidez, porcentaje de grasa, densidad, sólidos totales.

5.6. Esterilización

La esterilización, se la realiza en unas máquinas llamadas lubecas. Estas son autoclaves consta de un cilindro horizontal provistas con una envoltura aislante provistas de un tanque de agua superior, la misma que se calienta y baja en un túnel, donde se encuentran las carretas llenas de pomos, y para enfriar las pomos el agua sube el tanque donde se almacena y entra agua fría al túnel, proveniente de una cisterna.

Posee un armazón que gira en torno a su eje longitudinal durante la esterilización.

Primero se calienta el tanque de agua aplastando tres veces enter a 121 grados centígrados, en el panel de control, luego cuando está caliente el agua, suena la alarma y se aplasta el botón alarma y se da enter.

Luego se introduce en la máquina cuatro carretas, se las asegura y se cierra la puerta.

La máquina pide el código del operador; del producto que se va a esterilizar; el número del container, y la temperatura del mismo, los cuales son digitados en el panel por el operador.

En leche chocolate de presentación de un cuarto de litro

El agua caliente baja y comienza la primera esterilización que es de 102 a 103 grados centígrados llega a esta temperatura en dos minutos con 30 segundos La segunda esterilización es de 120 grados centígrados y tarda en llegar en 10 minutos, con 40 seg.

La tercera esterilización es de 120 grados centígrados y se mantiene a esta temperatura por 13 minutos.

Luego de la tercera esterilización, el agua caliente sube al tanque, y comienza a entrar agua clorada de la cisterna a 10 ppm, y que ha sido enfriada por medio de una torre de enfriamiento a una temperatura de 25 grados centígrados

El enfriamiento número 1 es a 78 a 80 grados centígrados por 3 minutos

El enfriamiento número 2 es de 40 a 44 grados centígrados en 20 minutos.

El segundo enfriamiento 2 es de 29 a 32 grados centígrados, en 20 minutos

El drenaje es de 6 minutos

Este proceso de esterilización es automático, pero varía el tiempo de calentamiento según el envase y sabor de la leche.

En chocolate de presentación 1 litro

Las fases y sus respectivas temperaturas, es la misma, pero varía el tiempo según el tamaño y sabor de leche.

Esterilización	1	2 minutos	30 seg.
Esterilización	2	10 minutos	40 segundos
Esterilización	3	19 minutos	00 seg.
Cooling	1	3 minutos	00 seg.
Cooling	2	20 minutos	00 seg.
Cooling	2	20 minutos	00 seg.
Drenaje		6 minutos	

Sabor frutilla, vainilla, manjar, leche blanca, de presentación de 1 Litro

Esterilización	1	2 minutos	30 segundos
Esterilización	2	10 minutos	40 segundos
Esterilización	3	14 minutos	00 segundos

Cooling	1	31 minutos
Cooling	2	20 minutos
Cooling	2	20 minutos
Drenaje		6 minutos

Sabor frutilla, vainilla, manjar, leche blanca, de presentación de un cuarto de litro

Esterilización	1	2 minutos 30 seg.
Esterilización	2	10 minutos 40 seg.
Esterilización	3	8 minutos 00 seg.
Cooling	1	3 minutos 00 seg.
Cooling	2	20 minutos
Cooling	2	20 minutos
Drenaje		6 minutos

Para obtener una coordinación adecuada entre el envasado de la leche chocolate y el ciclo de esterilización, y poder obtener una temperatura entre 30 y 33 grados centígrados en las pomas a la salida de la lubecas se coordina el envasado con el enfriamiento de la rotomat de la siguiente manera:

El envasado en la fogg 28, es de de 100 pomas por minutos de un cuarto que daría 35,2 o 36 minutos que se tarda envasar en las 4 carretas

$$\begin{aligned}1 \text{ carreta} &= 880 \text{ pomas de } \frac{1}{4} \\4 \text{ carretas} &= 880 \times 4 = 3520 \text{ pomas de } \frac{1}{4} \\3520 / 100 &= 35,2 \text{ a } 36 \text{ minutos}\end{aligned}$$

Las segundas 4 carretas se comienzan a envasar después de 10 minutos de haber comenzado la primera lubeca a trabajar, o sea 10 minutos mas 36 minutos = 46 minutos, lo cual nos indica que en este tiempo está arrancando el cooling número 2 de la primera lubeca

La tercera parada las 4 carretas se empieza a envasar cuando vayan 10 minutos del primer cooling 2 y así sucesivamente el restante de paradas

En pomas 1 litro el envasado en la fogg 28 va a ser de 80 pomas por minutos que daría 10,25, esto equivale a 11 minutos en las 4 carretas.

$$\begin{aligned}1 \text{ carreta} &= 205 \text{ pomas de } 1 \text{ litro} \\4 \text{ carretas} &= 205 \times 4 = 820 \text{ pomas de } 1 \text{ litro} \\820/80 &= 10,25 = 11 \text{ minutos}\end{aligned}$$

Las segundas 4 carretas se comienzan a envasar después de 50 minutos de

haber comenzado la primera parada de lubricación a trabajar que es cuando comienza el segundo cooling.

La tercera parada se comenzaría a envasar cuando vayan 15 minutos del segundo cooling 2, porque nos quedarían 5 minutos del segundo cooling 2 y 6 minutos del drenaje = 11 minutos, que es el tiempo que demoramos en envasar los siguientes 4 carretas y así sucesivamente se continúan las paradas que siguen.

5.7. Enfriamiento de la leche chocolatada.

El enfriamiento de la leche chocolatada se lo realiza en la rotomat, donde entra agua helada proveniente de una unidad de enfriamiento llamada banco de hielo, el agua se encuentra a una temperatura de 0 a 4°centígrados y la leche es enfriada a 6 grados centígrados.

Se introducen 2 carretas en la rotomat se aseguran y se cierra la puerta.

En la cartilla se programa el paso 16 que corresponde al cooling 2

Manualmente se prende la bomba de entrada de agua helada, y la bomba de salida de agua.

Se abre la válvula de entrada de agua.

Se gira la perilla para prender el rotor, el mismo que hace girar las carretas dentro de la rotomat.

Luego de 9 minutos se llena el tanque donde se encuentran las carretas; y se apaga la bomba de salida de agua.

Se programa en la cartilla el paso 22 que corresponde a drenaje.

Se prende la bomba de salida de agua, y luego se apaga la bomba de entrada de agua de igual manera se cierra la válvula de entrada de agua.

Después de 5 minutos se apaga la bomba de salida de agua por 20 segundos para purgar aire. Luego se la prende.

Cuando haya pasado 17 minutos, se abre la bomba de salida de agua, y se apaga la perilla del rotor.

Luego se abre la puerta y se sacan las carretas.

El tiempo de enfriamiento es de 17 minutos aproximadamente para pomos de 250cc y 20 minutos para pomos de un litro.

Los controles que se llevan durante el enfriamiento es la temperatura del banco de enfriamiento que debe ser entre 0 a 4 grados centígrados

Temperatura del agua de la manguera de salida de la Rotomat debe ser 6 - 7 grados centígrados.

Temperatura del líquido de la botella 4 - 6 grados centígrados.

5.8. Embalaje de las pomos

Una vez que las pomos han sido esterilizadas en el caso de la leche blanca, vainilla, manjar, frutilla y enfriadas en el caso de leche de chocolate, las pomos son llevadas a una bodega y manualmente se les coloca las mangas donde se identifica el sabor, valor nutricional, registro sanitario, etc., y su respectivo sorbete .

Luego son colocadas en cartones

1 caja ----- 48 pomos de 250cc

1 caja ----- 12 pomos de 1 litro

En un palet entran 70 cajas de 250cc ---- 3360 pomos.

En un palet entra 60 cajas de un litro ----- 720 pomos

CAPITULO VI



UNIVERSIDAD DEL PACIFICO

CIBT

6. CONTROLES DE LINEA Y LABORATORIO

Los métodos y técnicas para el muestreo de la leche, mediante análisis físico-químico se describen a continuación. Antes de tomar porciones para cada determinación analítica, la muestra de leche se mezcla preferentemente mediante inversiones lentas y continuas. El proceso se repite varias veces.

El primer análisis a realizar es la temperatura, luego el pH, y se valora el grado de acidez por medio de la titulación.

Se toma la densidad de la leche por medio del lactómetro y la determinación de la grasa mediante el método Gerber.

Por medio de desecación se determina el contenido de humedad y sólidos totales.

El punto de congelación, y los sólidos solubles determinan el contenido o la presencia de agua en la leche.

El estado de conservación o calidad de la leche la determinamos mediante la prueba de reductasa, alizarina, prueba de alcohol 80 grados.

La presencia de adulterantes añadidos en la leche se detecte por medio de la prueba de lugol.

A continuación describimos cada una de las pruebas físico - químicas que se realizan en la leche cruda, durante recepción, proceso y en el producto terminado.

Determinación de temperatura

Objetivo.

Determinación de la temperatura en:

La recepción de la leche, la mezcla, pasteurización, enfriamiento, envasado, esterilización, almacenamiento. Se utiliza el termómetro de mercurio.

Fundamento.

Los termómetros son tubos capilares que permiten determinar la temperatura, ya que contienen mercurio u otra sustancia cuya dilatación o contracción se debe al calor o al frío al que ha sido expuesto.

Materiales

Beaker

Termómetro de mercurio

Procedimiento

- Enjuagar el termómetro con agua destilada y secar con papel toalla.
- Sumergir el termómetro en la muestra y esperar que la lectura se estabilice.
- Registrar el resultado.
- Retirar el termómetro de la muestra, lavar con jabón líquido y agua.
- Secar con papel toalla.(Ver anexo11).

Resultados

Recepción de leche: Máximo 10 grados Centígrados

Mezcla:	60 – 70°centígrados
Pasteurización:	80 - 85°centígrados
Enfriamiento:	10 - 14°centígrados
Envasamiento:	Máximo 14°centígrados
Esterilización:	120°centígrados
Salida de esterilización:	29 - 32 °centígrados
Salida de enfriamiento en la rotomat:	4 - 6 °centígrados
Almacenamiento	25-28° centígrados

Determinación del pH

Objetivo.

Determinar el pH, durante la recepción de la leche, mezcla, pasteurización, envasamiento, producto esterilizado, enfriado y almacenamiento.

Fundamento

Se basa en la medida de los iones hidrógenos presentes en la muestra, mediante la utilización de un electrodo, el cual determina la diferencia del potencial de la misma.

Reactivos

Buffer 7 y Buffer 4
Cloruro de potasio.

Materiales y equipos

Beaker Agua destilada
PHmetro con electrodo
Vaso de vidrio

Procedimiento.

- Comprobar el correcto funcionamiento del pHmetro.
- Calibrar el pHmetro con solución buffer 7 y luego buffer 4, enjuagar con agua destilada luego secar el electrodo.
- Poner el electrodo en contacto con la muestra, esperando 30 segundos para que se estabilice el valor.
- Registrar la lectura mostrada en la pantalla.
- Limpiar el electrodo con agua destilada.
- Dejar descansar el electrodo en la solución cloruro de potasio.(Ver anexol1).

Resultados

Recepción de leche 6.66 - 6.85

	Blanca	Vainilla	Frutilla	Chocolate	Manjar
Mezcla y pasterización	6.65-6.80	6.70-6.80	6.70-6.80	6.65-6.85	6.60-6.75
Esterilización	6.43-6.65	6.45-6.69	6.53-6.74	6.53-6.74	6.53-6.70

Prueba del alcohol 80 grados

Objetivo

Realizar la prueba de alcohol 80° a la leche, durante la recepción, para determinar su grado de estabilidad durante la pasteurización.

Fundamento

Es una variante del test de acidez, cuando se añade un volumen de alcohol etílico de 80 grados a un volumen igual de la leche donde el alcohol deshidrata y desnaturaliza la proteína, causando la coagulación de la caseína. La leche fresca de buena calidad no experimenta ninguna alteración al ser mezclada.

Materiales y equipos

Tubo de ensayo de 25 ml

Pipeta de 1 ml

Gotero 1 ml

Reactivo:

Alcohol etílico de 80 % Volumen

Preparación de reactivo

Alcohol grado 80

En una probeta de 1000 ml se agrega 800 ml de de etanol absoluto y luego 200 ml de agua destilada se agita y se comprueba el grado de alcohol por medio de un alcoholímetro.

Procedimiento

- Agregar en un tubo de ensayo limpio y seco 1 ml de leche y 1 ml de alcohol.
- Mezclar ambos líquidos, agitando el tubo de ensayo.
- Observar los resultados.(Ver anexo 12)

Resultado

La leche fresca de buena calidad no experimenta ninguna alteración al ser mezclada a partes iguales con el alcohol y se desliza a lo largo de las paredes del tubo, sin dejar rastro alguno y se considera negativo. Por el contrario, la leche ácida se desliza dejando masas grandes y pequeñas de cuajadas en las paredes y se considera positivo.

Prueba del Alizarol (método coliométrico)

Objetivo

Realizar la prueba de Alizarol, durante la recepción de la leche.

Fundamento

Esta prueba revela el estado real de la leche, surge al combinar la prueba de alcohol con un indicador de pH que es la alizarina, esta prueba destinada a la determinación aproximada de la acidez, se puede emplear igualmente para sospechar la existencia de enfermedades en la ubre, ya que normalmente éstas infecciones van acompañadas de una elevación en el pH o bajo, debido a un alto contenido de ácido láctico en la leche.

Materiales y equipos

Tubo de ensayo de 25 ml
Pipeta graduada de 2 ml.
Gotero graduado de 2 ml

Reactivos:

Solución de alizarina al 0.1% en alcohol etílico al 68%



Procedimiento

- Introducir en un tubo de ensayo 2 ml de leche y 2 ml de solución de alizarina.
- Mezclar ambos líquidos, agitando el tubo.
- Observar la coloración.(Ver anexo 12)

Resultados

COLOR	ESTADO
Lila	Leche alcalina
Rojo oscuro	Fermentación
Rojo lila	Leche normal
Rojo ligeramente pardo	Ligera acidificación
Amarillo	Intensa acidificación

Prueba de california

Objetivo

Se realiza en la recepción de la leche.

Fundamento

Se puede considerar como el test más generalizado para la detección de mastitis. Es conocido con el nombre de CMT (California Mastitis Test), se fundamenta en la reacción que tiene lugar entre determinados detergentes (por ejemplo, solución al 3% de lauril sulfato de sodio) y las células somáticas presentes en la leche donde las células son rotas y deja salir su ADN fuera de la membrana celular, y estos filamentos de ADN forman unas estructuras tipo gel cuando se unen a otros. La mezcla de leche con reactivo CMT puede permanecer homogénea si el número de células somáticas es bajo o formar una masa viscosa gelificada si es alto.

Materiales y equipos

Pipeta graduada de 2 ml
paletera

Reactivos

CMT

Procedimiento

- Colocar en un compartimiento de la paletera 2 ml de leche y luego 2 ml del reactivo CMT.
- Mezclar ambos líquidos y observar los resultados.(Ver anexo 13).

Resultados

(-) Si la mezcla de desliza y no hay cambios en el espectro, e indica leche normal.

(+) Si la mezcla es ligeramente espesa, e indica leche aceptable.

(+) (+) Si la mezcla está espesa y gelatinosa e indica leche enferma.

(+) (+) (+) Si la mezcla presenta la apariencia de una clara de huevo, tiende a formar grumos, le leche presenta mastitis.

Prueba de reductasa

Objetivo

Realizar la prueba de la reductasa durante la recepción de la leche, utilizando el azul de metileno para determinar la calidad bacteriológica, y por lo tanto, la calidad de conservación.

Fundamento

Esta prueba depende que la actividad reductora de enzimas microbianas ya que al añadir un colorante redox llamado azul de metileno a la leche y durante un tiempo de incubación se produce un bajo potencial oxidación-reducción, aquí se pone en manifiesto la actividad enzimática de las deshidrogenasas que con intervención del agua, transfieren el hidrógeno del sustrato al colorante aceptor y de esta manera los microorganismos utilizan el oxígeno disuelto en la leche (para la respiración), y el tinte se reduce cuando se haya eliminado todo el oxígeno.

Se puede concluir que la actividad reductora que se manifiesta en una muestra dada, va a depender del número de microorganismos presentes. Cuanta más contaminada sea la leche en microorganismos, más rápidamente se efectuará la decoloración.

Por consiguiente una prueba destinada a establecer el grado de conservación de la leche, más que una forma precisa de estimar el número total de microorganismos.

Materiales y equipos

Tubo de ensayo de 20 ml con tapa estéril

Pipeta graduada de 10 ml estéril.

Gotero 1 ml

Baño de María

Reactivos

Azul de metileno

Preparación del azul de metileno

Se esteriliza 400cc de agua destilada a 121° centígrados por 15 minutos.

Se enfría a 50° centígrados se colocan 2 pastillas de azul de metileno, no se debe agitar.

Se deja reposar por 24 horas luego de esto se mantiene almacenado bajo refrigeración.

Procedimiento

- Colocar 10 ml de leche en un tubo estéril y 1 ml azul de metileno.
- Tapar el tubo y mezclar ambos líquidos volteándolos con suavidad.
- Introducir en el baño de María incubándolos a 37 - 38°centigrados.
- Esperar a que las muestras lleguen a temperatura de 37°centigrados y en ese momento se agita el tubo que contiene el azul de metileno y se toma el tiempo de inicio de la reductasa.
- Observar la coloración cada media hora agitando el tubo en solo giro y se lo vuelve a incubar siempre y cuando no haya decolorado. Si se ha decolorado se anota el tiempo de reductasa.(Ver anexo 13).

Resultados

Tiempo	Calidad
Más de siete horas	Muy buena
Más de cinco horas	Buena
Más de cuatro horas	Satisfactoria
Más de dos horas	Mediocre
Más de veinte minutos	Mala

Determinación del punto de congelación

Objetivo

Determinar el punto de congelación de la leche durante su recepción, como medida directa de la adición de agua.

Fundamento

La crioscopia es la determinación de los puntos de congelación de las sustancias disueltas presentes en la leche.

Tal descenso del punto de congelación de la solución respecto del punto de congelación del disolvente puro, depende de la concentración molecular y, por lo tanto, la adición de agua, reduciendo la concentración, disminuye a la par el valor de punto de congelación. El punto de crioscopia está en grados milicelcius

La leche, como corresponde a un disolvente (al agua) que lleva sustancias en disolución (lactosa y sales), presenta un punto de congelación ligeramente inferior a cero grados centígrados.

Materiales y equipos

Crioscopio Advanced 4 D 3
Tubos de vidrio 2 ml a 2.5 ml
Pipeta graduada de 2 ml
Calentador
Agua destilada
Impresora

Procedimiento

- Encender el equipo por la parte de atrás, junto con la impresora el programa se actúa solo. En el dispensador de los tubos de crioscopia, siempre debe estar un tubo de vidrio vacío.
- Presionar START para ingresar al programa, hasta que caiga la lectura en la pantalla CRIOSCOPE READY.
- Llenar los tubos con leche de muestra preparada que se va a analizar, la cantidad a llenar por tubo es de 2 ml.

- Colocar el tubo con la muestra en el dispensador del tubo del equipo, presionar luego la tecla START y el programa comienza a realizar el análisis, hasta dar la lectura en la pantalla, indicando el resultado en milicentígrado y en porcentaje de agua, la fecha del análisis y la hora en que se fue realizado, resultado que automáticamente se registra en la impresora. El termómetro y agitador que tiene el equipo, ingresa y sale de una vez terminado el proceso.
- Limpiar muy cuidadosamente con papel toalla humedecido en agua destilada el termómetro y agitador una vez terminadas las pruebas.(Ver anexo 14)

Resultado

Mínimo 510 mC.



Determinación del test de lugol

Objetivo

Determinar el estado de conservación de la leche, revelando su estabilidad

Fundamento

Esta prueba es fácil de ejecutar y es práctica, es eficiente para determinar si existe alteración de la leche. El almidón forma con el Yodo compuestos de inclusión coloreadas características. Cada molécula de Yodo es atrapada en una espiral de su esqueleto. La amilosa es la representante típica de sus propiedades de la coloración azul con el yodo.

Materiales y equipos

Pipetas 1 ml y 5 ml

Lugol

Tubo de vidrio de 25 ml.

Procedimiento

- Hervir la leche y enfriar a 20 grados centígrados.
- Tomar 5 ml de muestra en un tubo previamente lavado y seco.
- Agregar 1 ml de lugol.
- Agitar el tubo para mezclar la muestra y el lugol.
- Observar la coloración.

Resultado

Amarillo

Azul

Sin presencia de almidón

Presencia de almidón

Determinación del porcentaje de ácido láctico

Objetivo

Determinación de la acidez titulable, por medio de la valoración con hidróxido de sodio 0.1 normal de la leche durante la recepción, envasado y almacenamiento.

Fundamento

Se basa en la saturación de las funciones acidez del producto mediante titulación con hidróxido de sodio normalizado al 0.1 N, y en presencia de un reactivo indicador llamado fenolftaleína, cuyo color descubre el final de la reacción, o sea cuando se ha obtenido la neutralización o viraje del indicador empleado que toma una coloración rosado.

Reactivos

Hidróxido de sodio 0.1 normal

Fenolftaleína 2% en solución de alcohol.

Preparación de reactivos:

Hidróxido de sodio 0.1 normal.

En un matraz aforado de 1000 ml se coloca el contenido de un titrisol de hidróxido de sodio 1 normal, se enjuaga la ampolla con agua destilada y se enrasa el matraz, se agita para que se mezcle bien el contenido.

Luego en un matraz de 100 ml se coloca el hidróxido de sodio 1 Normal y se lo vierte en un matraz de 1000 ml, se enjuaga el matraz de 100 ml con agua destilada y luego se enrasa el matraz con agua destilada hasta completar los 1000 ml. Se agita y así se obtiene el hidróxido de 0.1 Normal.

Fenolftaleína 2%.

Se pesa 20 gr. del polvo fenolftaleína y se disuelve en 1000 ml de alcohol, se agita y se envasa.

Materiales y equipos

Bureta titulable

PH metro

Beaker, varilla

Pipeta volumétrica 10 ml

Balanza

Gotero

Procedimiento

Colocar en un beaker 10 ml de leche con pipeta volumétrica.

Adicionar 2 gotas de fenolftoleína.

Titular con la solución alcalina de hidróxido de sodio 0.1 N hasta que se produzca cambio de coloración a rosado intenso (indica el viraje del reactivo indicador), durante 30 segundos.

Comprobar la neutralización con el pH metro a 8.4, cuando no se puede visualizar el cambio de coloración en la muestra.(Ver anexo 15).

Leer el consumo de la solución alcalina hidróxido de sodio 0.1 N

Expresar los resultados obtenidos, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de láctico} = \frac{C \times N \times \text{meq}}{\text{Volumen o factor de dilución}} \times 100$$

C = Consumo de hidróxido de sodio

N = Normalidad hidróxido de sodio

Meq = Miliequivalente hidróxido de sodio

CH₃ - CHOH - COOH

C₃ = 12 X 3 = 36

H₆ = 1x6 = 6

O₃ = 16 x 3 = 48

Peso total 90/ 1000 = 0.09 miliequivalente

Resultados:

Recepción de la leche: 0.135 - 0.153

Envasado :

Leche blanca	0.126 - 0.178
Frutilla	0.126 - 0.178
Chocolate	0.12 - 0.178
Manjar	0.135 - 0.178
Vainilla	0.135 - 0.178

Determinación del porcentaje de grasa

Objetivo

Determinar el porcentaje de grasa de la leche durante su recepción, regulación durante la mezcla y el envasado.

Fundamento

La muestra al mezclarse con el ácido sulfúrico (del 90% densidad = 1.82), reacciona produciendo una acidificación en la leche y una desnaturalización de las proteínas, y se obtiene la coagulación de la caseína; la adición de alcohol isoamílico ($d= 0.815$) facilitará la separación de la grasa durante la centrifugación haciéndola suspender y que se mide directamente en la escala graduada del butirómetro (0-8%)

La misión fundamental de las centrífugas es asegurar la separación completa de la fracción grasa previamente disuelta en el ataque químico con el ácido sulfúrico, a una velocidad de 1200 RPM, posee una calefacción eléctrica que impide el enfriamiento de los butirometros durante una centrifugación eléctrica, previniendo la mala preparación de la materia grasa, y mantiene los butirómetros a la temperatura de lectura (65 grados centígrados).

Reactivos

Acido sulfúrico 90% ($d = 1.82$)

Alcohol isoamílico ($d= 0.815$)

Materiales y equipós

Butirómetro de gerber: escala 0 - 8%

Pipeta volumétrica 11 ml

Tapones de caucho

Centrífuga Gerber

Dosificador Gerber para ácido sulfúrico de 10 cm³

Dosificador Gerber para alcohol isométrico de 1 cm³



Procedimiento

- Agregar utilizando el dosificador Gerber al butirómetro, 10 ml de ácido sulfúrico.
- Añadir 11 ml de leche y por medio del dosificador de alcohol isoamílico, agregar 1 ml de éste
- Colocar el tapón del corcho y mezclar el contenido formando ángulo de 45 grados, hasta obtener una coloración uniforme.

- Centrifugar la mezcla por 5 minutos.
- Leer el valor de la escala. (Ver anexo 15).

Resultados

Recepción de la leche:		3 - 4.7 %
Regulación de la leche:	Blanca	3.0 - 3.2 %
	Vainilla, frutilla, Chocolatada, manjar	2,4 - 2,5
Envasamiento:	Blanca	3.0 - 3.2
	Vainilla, frutilla, Chocolatada, manjar	2.4 - 2.5

Determinación de sólidos solubles

Objetivos.

Determinar los grados Brix que posee la leche durante su recepción, la elaboración, mezcla y en el envasado

Fundamento

El índice de refracción de una sustancia se define comúnmente como la relación de la velocidad de la luz en el aire y en el medio mediante la polarización de la sustancia. El índice de refracción es característico de cada sustancia particular, pero depende mucho de otras variables: concentración, temperatura o la longitud de onda.

Materiales y equipos

Refractómetro Atago Escala 0 - 32

Agua destilada.

Procedimiento

- Calibrar el refractómetro con agua destilada y secar con papel toalla.
- Enfriar la muestra a 20 grados centígrados.
- Colocar de 2 a 3 gotas de muestra en el prisma.
- Enfocar el ocular en dirección a la luz.
- Leer el valor del índice de refracción.(Ver anexo 16)

Resultados

Recepción de la leche: 10

Mezcla:

Leche blanca	11	-	12
Vainilla	16	-	17
Manjar	18	-	20
Frutilla	16	-	17
Chocolatada	18	-	20

Pasteurizado y envasado:

Blanca	11.4	-	12.8
Vainilla	16	-	17
Manjar	18	-	20
Frutilla	16	-	17
Chocolatada	18	-	20

Determinación de la densidad (método densímetro)

Objetivo.-

Determinar la densidad de la leche, durante la recepción y producto terminado, mediante el uso del termo lactodensímetro.

Fundamento

El termo lactodensímetro determina la temperatura y densidad del líquido expresando.

La densidad es el peso de la unidad de volumen a una determinada temperatura.

La densidad de la leche no es un valor constante ya que esta determinada por 2 factores opuestos y variables:

- Concentración de los elementos disueltos y en suspensión (sólidos no grasos), la densidad varía proporcionalmente a esta concentración.
- Proporción de materia grasa, teniendo esta una densidad inferior a 1, la densidad global de la leche varía de forma inversa al contenido graso.

Como consecuencia la leche desnatada es más pesada que la leche entera, la adición de agua a la leche (aguado) disminuye la densidad. Sin embargo, una leche a la vez desnatada y aguada puede tener una densidad normal, por esta razón, la medida de la densidad no puede revelar por sí sola el fraude.

Materiales y Equipos

Probeta de vidrio de 250 ml

Termo lactodensímetro de 1.015 á 1.040 (Kg/m³) y temperatura 15 a 20 grados centígrados.

Procedimiento

- Llenar la probeta con la leche hasta un nivel en el que no se produzca un desbordamiento al sumergir el termo lactodensímetro, y se introduce éste con prudencia y lentitud, evitando que el instrumento vaya pegado a las paredes.
- Esperar de dos a tres minutos y, cuando el densímetro se quede inmóvil, se procederá a la lectura. Esta se determina de la siguiente manera : Dada la opacidad de la leche, la lectura se efectúa por la parte superior del menisco, los grados de la escala se cuentan de arriba hacia abajo. (Ver anexo 16)
- Anotar enseguida la temperatura de la leche y densidad del termo lactodensímetro y efectuar la corrección a 20 grados centígrados. con la siguiente fórmula.

Cálculos

Densidad a 20 grados C. = Densidad leída x 0,0002 (temperatura leída – 20)

Resultados

Recepción de la Leche	1.028	-	1.032
Envasamiento			
Blanca	1.028	-	1.032
Vainilla	1.050	-	1.052
Manjar	1.058	-	1.065
Frutilla	1.050	-	1.052
Chocolatada	1.060	-	1.065

Determinación de humedad (Método termogravimétrico)

Objetivo

Determinar la humedad de leche saborizada durante el envasado

Fundamento

El procedimiento termogravimétrico es un método de pesada desecación, donde las muestras se secan hasta obtener una constancia de masa. La desecación termina al alcanzar un estado de equilibrio, es decir, cuando la presión de vapor de la sustancia húmeda es igual a la presión de vapor del entorno.

Este sistema es automático es decir una vez seleccionada la temperatura el instrumento se bloquea automáticamente cuando el peso de la muestra deje de disminuir.

Materiales y equipos

Espátula

Balanza halógena

Procedimiento

- Colocar un platillo dentro de la balanza halógena, taramos el peso.
- Agregar un gramo de la muestra en el platillo y esparcir cuidadosamente y uniformemente.
- Cerrar la balanza y esperar hasta que la muestra esté seca. La temperatura de desecación es de 120 grados centígrados, por 5 minutos, luego de éste tiempo la balanza nos entrega el porcentaje de humedad de la muestra, por diferencia de peso. El contenido de sólidos totales se obtiene restando la humedad de 100.
- Observar el valor mostrado en la pantalla.(Ver anexo 17).

Resultado

Leche cruda	12 - 14
Leche blanca estéril	12 - 14
Vainilla	17 - 18
Manjar	18 - 20
Frutilla	17 - 18
Chocolatada	18 - 20



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ✓ Es importante poner en práctica nuestro conocimiento y de gran ayuda la que nos brinda la empresa ya que demostramos que somos capaces de trabajar eficientemente y el aprender nos hace cada día crecer más profesionalmente,
- ✓ La leche como materia prima de alto valor biológico, debe ser tratada y transformada por la industria para obtener derivados de primera calidad con el menor gasto posible y teniendo en cuenta los gustos del consumidor. La finalidad expuesta exige una tecnología muy desarrollada que se caracteriza por el empleo de máquinas e instalaciones complicadas y adaptadas en parte de un alto grado de automatización.
- ✓ La elaboración de un producto de calidad comienza a partir de la verificación de las materias primas y de cada uno de los procesos que se llevan a cabo para la elaboración del producto y el cuidado durante la manipulación antes de su despacho.
- ✓ El proceso de pasteurización de la leche cruda antes de su almacenamiento elimina los microorganismos como los psicrófilos que son productores de ácidos en la leche refrigerada y además otro de los objetivos de la pasteurización es enfriar la leche a temperaturas menores a 6 grados centígrados para permitir su mejor conservabilidad.
- ✓ El efecto de la esterilización es la muerte de microorganismos presentes en el producto que son productores de la acidez, así como también se logra la inactivación de enzimas naturales y bacterianas presentes en la leche capaces de provocar reacciones químicas y alterar su composición.
- ✓ Se recomienda que todas las máquinas que intervienen en la elaboración de los productos sean instaladas en una sola área de trabajo para ahorrar tiempo durante cada uno de los procesos y mejorar el piso para evitar la formación de charcos.

BIBLIOGRAFIA

Hart/Fisher. Análisis moderno de alimentos. Editorial Acribia 1911. Zaragoza- España

LUQUET, F. Leche y productos lácteos. Editorial Acribia. 1991. Zaragoza -España

GERHARD, Hans. Métodos modernos de análisis de alimentos. Editorial Acribia. 1981. Zaragoza - España

PEARSON, D. Técnicas de laboratorio para el análisis de alimentos. Editorial Acribia 1976. Zaragoza- España

SPREEDER, Edgar. Lactología industrial. Leche, preparación y elaboración. Máquinas, instalación, productos lácteos. Editorial Acribia 1991. Zaragoza - España

POTTER, Norman. La ciencia de los alimentos. Editorial Edutex 1973

AMIOF, Jean. Ciencia y tecnología de la leche. Editorial Acribia 1991. Zaragoza – España.

BRENAN, J.G; et.al. Conservación de alimentos. Editorial Acribia 1968. Zaragoza – España.

CHARLEY, Helen. Tecnología de alimentos. Editorial Limusa 1987

ANEXOS



ANEXO 1 RECEPCION DE LECHE

Recepcion: _____
 Proveedor: _____

Fecha: _____
 Hora de llegada: _____

Contador: _____
 Factura: _____
 Responsable: _____

	Compartimento # 1	Compartimento # 2	Compartimento # 3	RANGOS
Alcohol:				Negativo
Grasa:				Min.: 3%
Ph:				6.66-6.86
Brix:				9 a 10
Mastitis:				Max (+)
Densidad:				1.028-1.032
Acidez:				13,5 a 16,2 °D
Reductasa:	Inic.: <input style="width: 40px;" type="text"/>	Inic.: <input style="width: 40px;" type="text"/>	Inic.: <input style="width: 40px;" type="text"/>	Min.: 3 horas
	Transc.: <input style="width: 40px;" type="text"/>	Transc.: <input style="width: 40px;" type="text"/>	Transc.: <input style="width: 40px;" type="text"/>	
	Fin.: <input style="width: 40px;" type="text"/>	Fin.: <input style="width: 40px;" type="text"/>	Fin.: <input style="width: 40px;" type="text"/>	
Alizarina:				Rojo Lila
Antibiotico:	Beta.: ()	Beta.: ()	Beta.: ()	Negativo
	Tetra.: ()	Tetra.: ()	Tetra.: ()	
Temperatura recpc.:				Max.: 10 °C
Cloruros:				500-1000 ppm
Peroxidos:				Negativo
Lugol				Negativo
% de Agua:				Min.: 510 mc.

Observaciones: _____

ANEXO 6



ANALISIS FISICOS-QUIMICOS Y ORGANOLEPTICOS

DT-CC-001-04

FECHA DE ELABORACION _____
 FECHA DE EXPIRACION _____
 PRODUCTO SABOR _____

ORDEN DE PRODUCCION _____
 TAMAÑO DEL ENVASE _____
 CANTIDAD EN KG _____

ANALISIS DEL PRODUCTO TERMINADO

TIPO DE ANALISIS	VALOR OBTENIDO
TEMPERATURA °C	
GRADOS BRIX	
VALOR DE PH	
ACIDEZ EXPRESADA COMO:	% ACIDO CITRICO
	% ACIDO LACTICO
	° DORNIC
% DE GRASA	
VISCOSIDAD	
DENSIDAD g/cc	
% DE HUMEDAD	
%SOLIDOS TOTALES	
REACCION AL ALCOHOL 80°	
% DE PEROXIDO	
% DE AGUA (mc)	
OLOR	
COLOR	
SABOR	
TEXTURA	
CONSISTENCIA	

OBSERVACIONES : _____

FECHA DEL ANALISIS

FIRMA DEL RESPONSABLE



INDUSTRIAS LACTEAS TONI S. A.

CONTROL DE TEMPERATURA EN LOS PROCESOS DE ENFRIAMIENTO ROTOMAT

Orden de producción: _____

Fecha de Elaboración: _____

Nombre del Producto: _____

Cantidad a Producir: _____

ITEMS	Parada # 1		Parada # 2		Parada # 3		Parada # 4		Parada # 5		Parada # 6		Parada # 7		Parada #	
Temperatura del agua de la manguera de salida de la Rotomat																
Temperatura del agua de enfriamiento de salida de la puerta de la Rotomat																
Temperatura del liquido de la botella del centro de la Canasta # 1																
Temperatura del liquido de la botella del centro de la Canasta # 2																
Temperatura del liquido de la botella del centro de la Canasta # 3																
Temperatura del liquido de la botella del centro de la Canasta # 4																

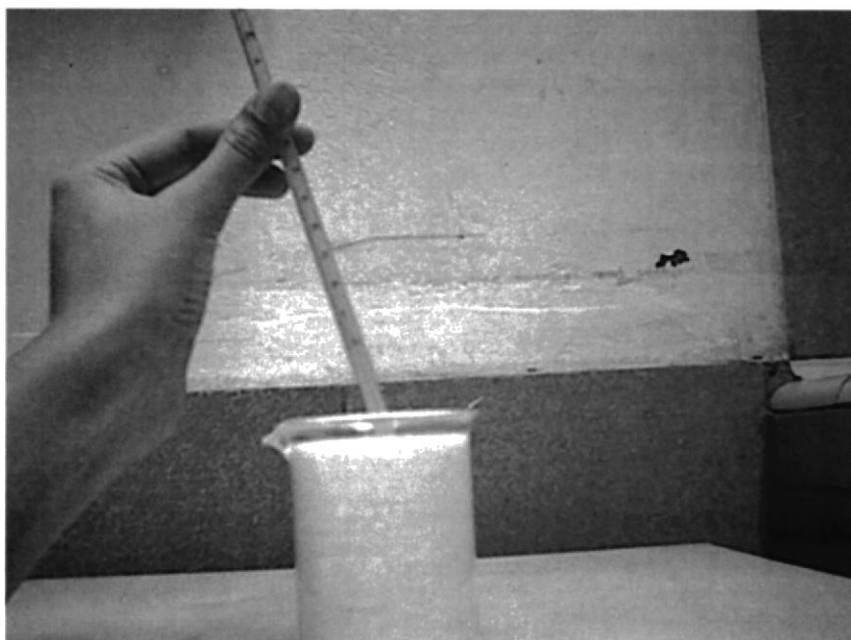
ANEXO 10 INDUSTRIAS LACTEAS TONI S.A. ANEXO 10

CONTROL DE PROCESO ENFRIAMIENTO EN LA ROTOMAT

cha: _____
 oducto: _____
 o: _____
 itch: _____

No. DE CICLOS	HORA INICIAL	HORA FINAL	TEMPERATURA		FIRMA RESPONSABLE	TIEMPO DE ENFRIAMIENTO
			INICIAL	FINAL		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
					TOTAL MINUTOS	
					TOTAL HORAS	

Anexo 11
DETERMINACIÓN DE LA TEMPERATURA

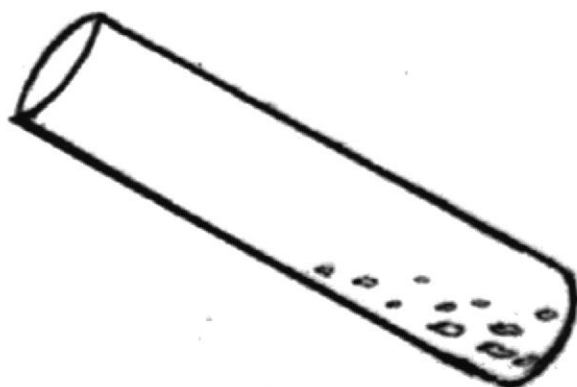


DETERMINACIÓN DE pH



Anexo 12

PRUEBA DE ALCOHOL GRADO 80



Positivo

TEST DE ALIZARINA

PATRONES COLORIMETRICOS PARA LA PRUEBA DE LA ALIZARINA



LILA: GRADO DE ACIDEZ 3.0 A 5.0°SH (6.75-11.25°D)
SIN COAGULACION
LECHE ALCALINA

Revela enfermedad de la ubre o leche muy neutralizada



ROJO OSCURO: GRADO DE ACIDEZ 7 A 8°SH (15.75-18°D)
COAGULOS EN GRUMOS RECIOS
INTENSA FERMENTACION POR LAB

Si el color vira más hacia el pardo, revela la fermentación ácida por el LAB. Suele coagularse al calentarla.



ROJO LILA: GRADO DE ACIDEZ 6.5 A 7.5°SH (14.6-16.8°D)

SIN COAGULACION
LECHE NORMAL FRESCA

Conservada a 20°C puede hervirse sin inconveniente transcurridas más de 7 horas



ROJO LIGERAMENTE PARDO: GRADO DE ACIDEZ 8.5 A 9.5°SH (19.1-21.3°D)

COAGULACION EN COPOS FINOS
LIGERA ACIDIFICACION

Se puede conservar de 2 a 6 horas



PARDO: GRADO DE ACIDEZ 11 A 12°SH (24.7-27°D)
COAGULACION EN GRUESOS COPOS

ACIDIFICACION AVANZADA

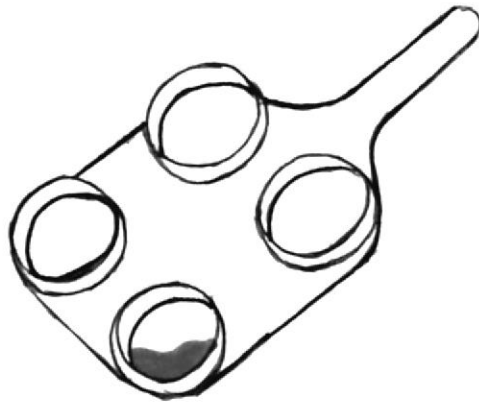
Casi ha alcanzado el límite para hervirla. Se puede conservar a lo sumo media hora. Al calentarla se pega o coagula en una masa completa.



AMARILLO: GRADO DE ACIDEZ 13 A 15°SH (29.2-33.7°D)
COAGULACION EN COPOS MEDIANOS O GRANDES
INTENSA ACIDIFICACION

Se rebasó mucho el límite para hervirla. Al calentarla se coagula.

Anexo 13
TEST DE CALIFORNIA



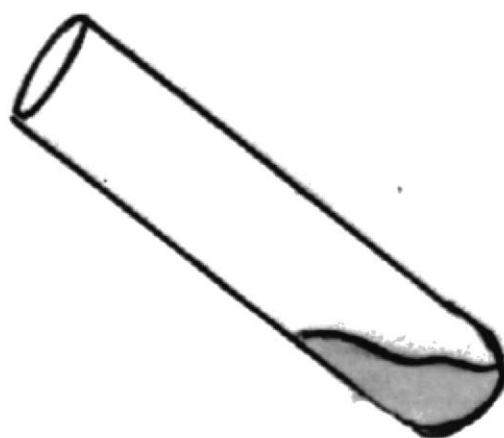
PRUEBA DE REDUCTASA



Anexo 14
DETERMINACIÓN EL PUNTO DE CONGELACIÓN



TEST DE LUGOL

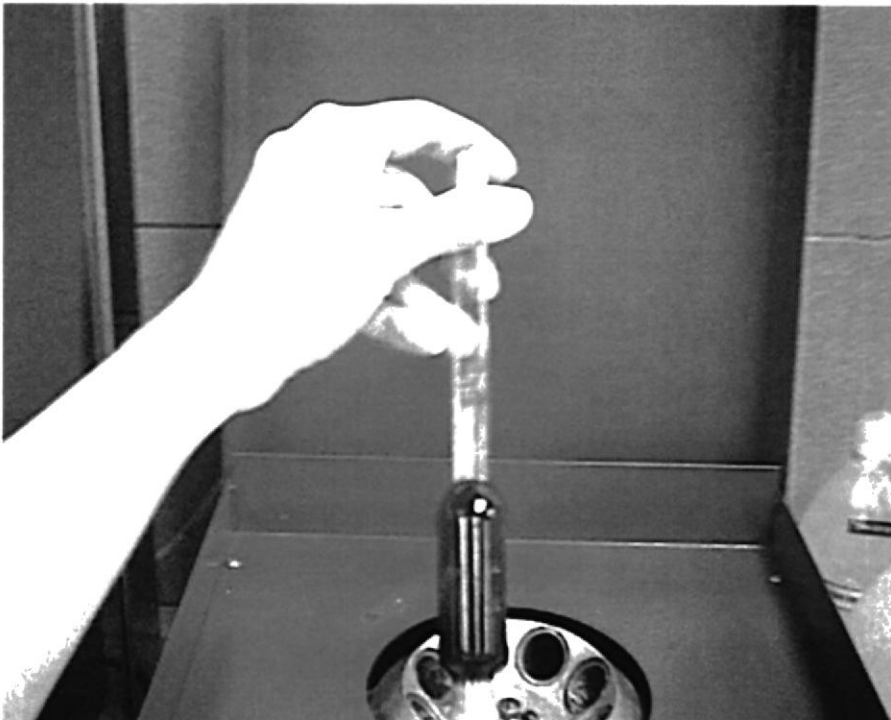


Negativo

Anexo 15
DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE ÁCIDO
LÁCTICO



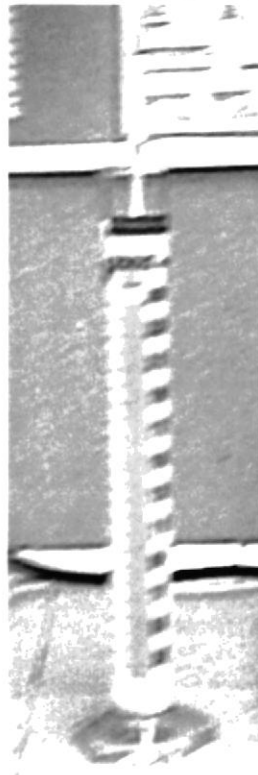
DETERMINACIÓN DE PORCENTAJE DE GRASA



Anexo 16
DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS SOLUBLES



DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD



Anexo 17
DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD



721
2010
CIB T