

637.133
①UZ

Liliana O.
21-12-17



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

INVENTARIADO

ESCUELA DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

POR: 30/1/18

INFORME DE PRACTICAS PROFESIONALES

Previo a la obtención del Título de Tecnólogo de Alimentos

Realizada en : "PROLANUAN"

Alumno : VINICIO [GUZHÑAY PALACIOS

Egresado de Tecnología de Alimentos

Profesor guía : ING. JORGE CABEZAS LLOPIS

1987 - 1988

GUAYAQUIL

ECUADOR



D-24065

CIB



COMPañIA DE ECONOMIA MIXTA
PRODUCTOS LACTEOS "HUANGAVILCA"
GUAYAQUIL - ECUADOR

Teléfono: 395-270
Casilla: 3671

Oficio No.

Guayaquil, Agosto 31 de 1987

Señor
COORDINADOR DE LA ESCUELA DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS DE LA ESPOL
Ciudad.

De mis consideraciones:

Por medio del presente, me permito certificar a usted, que el señor Vinicio Guzhñay, ha realizado prácticas industriales en esta Empresa, por el lapso de 6 meses, desde el 1º de Marzo hasta el 31 de Agosto del año en curso.

Además indico que el señor Guzhñay, ha desempeñado muy bien las prácticas industriales.

Atentamente,

Ing. Jorge Cabezas Llopis
JEFE DE PRODUCCION

Guayaquil, Octubre 13 de 1987

Sr. Ing.

EDUARDO POSLIGUA MONTUFAR

Coordinador de la Escuela de Tecnología de Alimentos

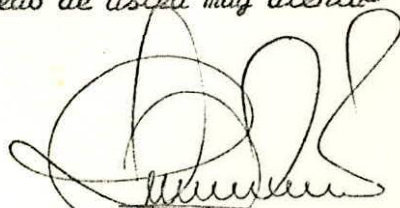
Ciudad.

De mis consideraciones:

Tengo el agrado de presentarle el informe de las prácticas profesionales que realicé desde el 1º de Marzo al 31 de Agosto del año en curso; en la Empresa de Economía Mixta Pro_{du}ccion.

Dicho informe en sí, es el trabajo que realicé en dicha empresa exclusivamente al área de producción; es decir, lo que concierne a producto inicial (leche reconstituida), como al producto final (leche pasteurizada).

Agradeciendo de antemano cualquier sugerencia y esperando cumplir con el prerequisite para la obtención del Título de Tecnólogo de Alimentos, quedo de Usted muy atentamente.



VINICIO GUZMÁN P.

1102401872



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

DEDICATORIA

La dedicación y sacrificio son signos representativos de amor y consideración. Estos sentimientos han sido fuerzas poderosas en mí y me han impulsado para continuar en mis investigaciones y experiencias.

Dedico este trabajo a mis queridos Padres y a mi adorada esposa, ya que lo he escrito con amor y gran esfuerzo, por el sacrificio que han hecho para que yo pueda terminar mis estudios con felicidad.

Reciban queridos padres y adorada esposa este reconocimiento a los sacrificios que me han brindado en el éxito de mis estudios, y que les recuerde que nunca dejaré de pensar en ustedes por todo lo que hicieron por mí.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

AGRADECIMIENTO

El autor de este informe es deudor de muchas otras personas por su contribución. No sería razonable callar el agradecimiento a todas estas contribuciones.

Expreso mis más sinceros agradecimientos a mis Padres por su ayuda y colaboración que me han brindado, mediante los cuales he lo grado terminar mis estudios universitarios.

De igual manera, a los señores profesores de la Escuela, que han inculcado en mí los conocimientos de las diferentes ramas del saber, así como el amor a la ciencia.

De manera muy especial, mi agradecimiento al Jefe de Producción de PROLAHUAN, Ing. Jorge Cabezas Llopis por el apoyo brindado dentro de esta fábrica y por su valiosa colaboración en la elaboración de este informe.

INDICE



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Página (s)

<i>Resumen</i>	1
<i>Introducción</i>	2
<i>Proceso de Industrialización de la leche</i>	6

CAPITULO I

DETALLE DE LA TECNOLOGIA DESARROLLADA

1.1 Tipo de materia prima que se procesa	9
1.2 Características del producto importado	9
1.3 Descripción detallada del proceso y descripción de aparatos más importantes	10
1.3.1 Reconstitución	10
1.3.2 Clarificación	11
Como funciona un clarificador ?	11
Como son los tanques isotérmicos ?	13
1.3.3 Pasteurización	14
Qué es la Pasteurización ?	14
Qué es un Pasteurizador ?	14
Qué método de Pasteurización emplea Prolahuan ?	17
1.3.4 Desodorización	20
Qué es un Deodorizador ?	20
1.3.5 Envasado	21
Cómo funcionan las envasadoras automáticas ?	22
Diagrama de Flujo	24

1.3.6	<i>Maquinaria y Equipos</i>	25
	<i>Sección: Recepción de Leche</i>	25
	<i>Sección: Reconstitución</i>	25
	<i>Sección: Pasteurización</i>	26
	<i>Sección: Envasado</i>	27
	<i>Sección: Refrigeración</i>	27
	<i>Sección: Calderos</i>	28
1.3.7	<i>Limpieza</i>	29
1.3.8	<i>Tipo de instalaciones eléctricas</i>	30
1.3.9	<i>Detalle de mis funciones asignadas y actividad realizada</i>	30

C A P I T U L O I I

ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

2.1	<i>La empresa y su finalidad</i>	34
2.2	<i>Localización y Tamaño físico de la fábrica</i>	35
2.3	<i>Producto que elabora la fábrica</i>	36
2.4	<i>Mercado al que se destina el producto</i>	36
2.5	<i>Capacidad Instalada</i>	36
	<i>Organización de la Empresa</i>	38

C A P I T U L O I I I

COSTO DE PRODUCCION

<i>Costo Directo</i>	39
----------------------	----



<i>Costos Indirectos</i>	39
--------------------------	----

COSTOS DIRECTOS

<i>Materia Prima (leche en polvo)</i>	42
---------------------------------------	----

<i>Agua</i>	43
-------------	----

<i>Mano de Obra Directa</i>	44
-----------------------------	----

COSTOS INDIRECTOS

<i>Mano de Obra Indirecta</i>	46
-------------------------------	----

<i>Suministros</i>	47
--------------------	----

<i>Materiales Indirectos</i>	48
------------------------------	----

<i>Limpieza</i>	48
-----------------	----

<i>Conclusiones y Recomendaciones</i>	51
---------------------------------------	----

<i>Bibliografía</i>	53
---------------------	----

APENDICES

<i>Apendice " A "</i>	40
-----------------------	----

<i>Apendice " B "</i>	45
-----------------------	----

CUADROS

<i>Cuadro # 1</i>	41
-------------------	----

<i>Cuadro # 2</i>	44
-------------------	----

<i>Cuadro # 3</i>	46
-------------------	----

Cuadro # 4	47
Cuadro # 5	48
Cuadro # 6	48

ANEXOS

Anexo # 1	42
Anexo # 2	43
Anexo # 3	49
Anexo # 4	50

GRAFICOS

Gráfico # 1 (Diagrama del Proceso)	8
Gráfico # 2 (Clarificador y sus partes)	12
Gráfico # 3 (Tanque Isotérmico de Almacenamiento)	13
Gráfico # 4 (Pasteunizador)	15
Gráfico # 5 (Partes de un Pasteunizador)	16
Gráfico # 6 (Deodorizador)	20
Gráfico # 7 (Sistema de Pasteunización Completa)	19
Gráfico # 8 (Envasadora Automática)	23



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

RESUMEN

Productos lácteos Huancavilca (PROLAHUAN); es una empresa que se dedica a la industrialización de lácteos en lo que se refiere a la producción de Leche Reconstituida, para luego pasteurizarla y expendirla al público con el nombre de "LECHE POPULAR", producto que es consumido únicamente en la ciudad de Guayaquil.

En el presente trabajo, he tratado de recopilar toda la información requerida en el desarrollo de las prácticas profesionales que realicé en la Empresa de Economía Mixta "Prolahuan"; desde el 1° de Marzo hasta el 31 de Agosto del año en curso.

Además del proceso a seguir en la producción de leche, dentro de este informe se podrán encontrar algunos conceptos básicos sobre lácteos, detalle de la tecnología desarrollada, proceso de elaboración de la leche, aspectos generales de la empresa, en lo que concierne a mercado, tamaño físico, tamaño económico y su localización.

En los capítulos que a continuación se describe va incluido todo lo observado dentro de la fábrica y el trabajo que se me encomendó. Al concluir el informe, manifiesto ciertas conclusiones a las que pude llegar sobre mi actividad en la misma, acompañada de algunas recomendaciones que pueden ser útiles para optimizar más la labor que se desarrolla en esta empresa.

INTRODUCCION

Durante mi permanencia en la fábrica mencionada en la que estuve realizando mis prácticas profesionales, colabore en la labor de ayudante de producción, desde el inicio del proceso hasta su etapa final; es decir, preste mis servicios y conocimientos en las siguientes áreas:

RECONSTITUCION: Esta fase comprende la mezcla de leche entera en polvo con agua potable, en tal proporción que semeje la composición normal de la leche.

PASTEURIZACION: Es la etapa más importante dentro del proceso, porque es aquí donde se logra la destrucción o inactivación de los microorganismos que puede contener la leche.

ENVASADO: Es la etapa final en la producción de leche reconstituida la cual se la realiza en forma automática, utilizando para este propósito fundas de polietileno con un contenido de 1 litro.

En las tres etapas mencionadas se realiza sus respectivas toma de muestras para su análisis correspondiente; estos análisis son realizados a un promedio de una muestra por parada tanto para la leche reconstituida como para la leche pasteurizada. Además, se realiza el análisis microbiológico de una muestra de producto terminado por día.

La leche presenta un elemento importante en la alimentación humana. Puede consumirse en forma natural o transformada en sus productos derivados. Al mismo tiempo, la leche representa un medio óptimo para el desarrollo de microorganismos. Si no son controlados a tiempo, estos microorganismos provocan un rápido deterioro de la leche, lo que dificulta su elaboración. Para aprovechar la leche, es necesario someterla a determinados tratamientos de conservación.

La industria lechera en América Latina ha sido considerada hasta hace poco, como una actividad secundaria del productor de leche. Pero actualmente es en las plantas lecheras donde se lleva a cabo diferentes procesos con el objeto de mantener el valor alimenticio de la leche y de sus derivados, para que sean dignos de ser consumidos por el hombre.

La enseñanza de la industria láctea en los países latinoamericanos se ha visto limitado por la falta de técnicos en el ramo y por el reducido número de empresas lecheras que hacen uso de personal especializado.

A continuación anotaremos algunas definiciones que se dan en algunos países, en lo que concierne a leche natural:

* Según el Instituto Nacional de Normas Industriales y Certificación del Perú, la Leche "es el producto íntegro, no alterado ni adulterado del ordeño higiénico, regular, completo e ininterrumpido

de vacas sanas y bien alimentadas, sin calostro y exento de color, sabor consistencia anormales". A fin de que la leche esté exenta de calostro, no debiera aprovecharse la producida 10 días antes ni 5 días después del parto.

* El departamento de Salud Pública de los Estados Unidos de Norteamérica define la leche así: "Secreción láctea, prácticamente libre de calostro, obtenida por ordeño completo de una o más vacas en buen estado de salud; dicha secreción láctea debe tener no menos de 8.25 % de extracto seco magro y no menos de un 3.25 % de grasa de leche",

* El Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI), da la siguiente definición: "Leche fresca de vaca es el producto integro, no alterado ni adulterado, del ordeño higiénico regular, completo e ininterrumpido de vacas sanas, que no contengan calostro y que esté exento de color, olor, sabor y consistencia anormales".

En fin, hay un sinnúmero de definiciones que tiene cada país con relación al concepto básico de lo que es la leche natural pero todas coinciden que la leche de producción debe ser libre de calostro, porque aunque todos digan que es un líquido muy interesante desde el punto de vista químico como fisiológico, el calostro no es un producto comercial ni tampoco un alimento, excepto para el recién nacido de la correspondiente especie.

El constituyente más característico de la leche que la distingue de cualquier otro tipo de alimento, es el carbohidrato conocido como LACTOSA, que es un disacárido constituido por una molecule de glucosa y otra de galactosa. Otro constituyente único de la leche es la proteína conocida como CASEINA que es la materia prima para la elaboración de quesos; además de estos constituyentes característicos, la leche contiene agua, grasa, sales minerales, vitaminas y otros compuestos.

En la leche cruda normalmente se encuentran las siguientes enzimas:

* FOSFATAZA: Se inactiva a temperaturas mayores de los 70°C ., la presencia de esta enzima indica que la leche no se ha pasteurizado a la temperatura adecuada.

* PEROXIDASA: Se inactiva a temperaturas mayores de los 80°C ., si esta enzima está ausente significará que la leche ha sido pasteurizada a una temperatura elevada.

* CATALASA: Esta enzima se encuentra en cantidades mínimas en la leche de vacas sanas. Vacas enfermas de mastitis producen leche con una cantidad mayor de esta enzima. Además, algunas bacterias ajenas a la leche la producen. Esta enzima se inactiva por una pasteurización a temperatura baja.

* LIPASA: Esta enzima separa la grasa en glicerina y sus ácidos grasos. Estos ácidos provocan olores y sabores desagradables. Se inactiva a temperaturas bajas.

PROCESO DE INDUSTRIALIZACION DE LA LECHE

Como es de conocimiento general, la planta procesadora de leche de la Empresa Prolahuan no labora con leche natural; lo que se realiza es reconstitución de leche a partir de la mezcla de leche en polvo con agua, luego una pasteurización y por último su envasado, para después salir al mercado.

El proceso comienza cuando se hidrata la leche en polvo en una tina de acero inoxidable, en la que existe agitación constante. Luego pasa por un filtro de malla donde quedan retenidas las impurezas que hubieren caído en la tina o pequeñas partes de leche en polvo que no pudieron ser disueltas, para luego con la ayuda de una bomba centrífuga, llevar la leche a un enfriador hasta que alcance una temperatura de 8°C a 10°C .

Una vez que la leche alcanzó esta temperatura es llevada hacia un filtro clarificador por medio de un juego de llaves (en la misma cañería), el mismo que trabaja por acción centrífuga, en donde quedan retenidas tanto las impurezas como las partículas que no se han disueltas en la tina o que el filtro de malla no pudo retener.

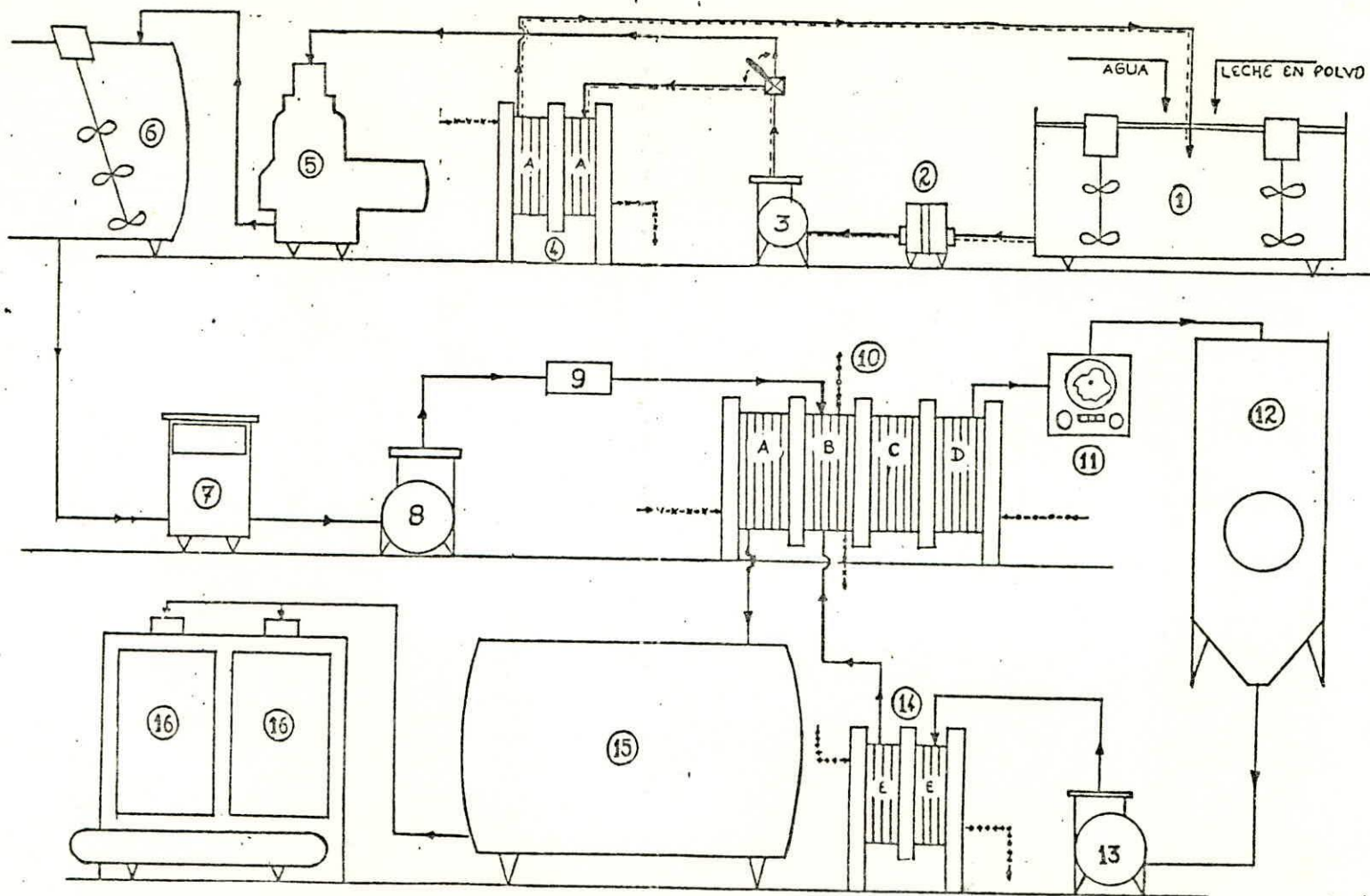
Después esta leche fría es bombeada a un tanque isotermico, para almacenarla hasta que se la deseé procesar. Cuando se la quiere pasteurizar, la leche es conducida por gravedad ingresando previamente a un pequeño tanque que contiene un flotador, que

mantiene el nivel de alimentación a la bomba succionadora, para luego pasar por una valvula reguladora de flujo antes de ingresar al intercambiador de calor. Aquí se consigue que la leche se caliente a una temperatura de 75°C .

La leche a esta temperatura pasa después a un desodorizador, el mismo que trabaja a vacío que nos facilita para hacer hervir aún más la leche sin llegar a su punto de ebullición y así eliminar los olores extraños presentes en la leche. Luego de conseguido este propósito la leche es succionada por medio de una bomba centrífuga hasta un preenfriador que reduce la temperatura hasta 50°C ., después nuevamente ingresa al pasteurizador para calentar la leche que viene del tanque de almacenamiento de leche reconstituida, continúa a la fase fría del mismo para finalmente salir a una temperatura de 5°C . y finalmente llevarla al tanque de almacenamiento de leche procesada.

Cuando se desea envasar la leche, se la conduce por cañerías hasta las llenadoras aprovechando la gravedad. Estas máquinas realizan el envasado en fundas de polietileno, las que luego son colocadas en gavetas para ser transportadas a la cámara frigorífica.

El gráfico que a continuación se detalla (# 1), muestra en forma muy esquematizada el proceso completo a seguir en la producción de leche reconstituida en la fábrica PROLAHUAN.



RECONSTITUTION: 1. Tipo de reconstrucción 2. Fillos da Malla 3. Banco Centrifuga 4. Enfalados da Placas
5. Clasificados 6. Torques da Almacenamiento (Lucha sin procesa).

PASTEURIZACION: 7. Tanque con platón 8. Bomba Centralífera 9. Válvula reguladora de flujo 10. Intercambiador de calor 11. Termografía 12. Demosoladora 13. Bomba Centralífera 14. Enfriador de placas 15. Tanque de almacenamiento (leche procesada)

ENVASADO: 16. Llaveros Automáticos

- A. Fasa LECHE / AGUA HELADA
- B. Fasa LECHE / LECHE
- C. Fasa LECHE / CONDENSADO
- D. Fasa LECHE / VAPOR
- E. Fasa LECHE / AGUA AMBIENTE

agua helada leche fría macinaculada
vapor agua caliente

C A P Í T U L O I

DETALLE DE LA TECNOLOGIA DESARROLLADA

1.1 TIPO DE MATERIA PRIMA QUE SE PROCESA

Debido a que en el país el producto lácteo no satisface la de- manda existente, fué la razón para que el gobierno de la Dictadura Militar proceda a la importación libre de la leche en polvo de paí- ces como Nueva Zelandia, Argentina, Belgica, etc., con la finalidad de dotar al consumidor ecuatoriano de leche de muy buena calidad y bajo precio.

En un comienzo Prolahuan procesaba a partir de la leche que - le facilitaba AIPL (Asociación de Industriales Lácteos del Ecuador) Desde 1981 es ENPROVIT la encargada de abastecer a todas las empres- sas productoras de lácteos. Para Prolahuan se ha fijado un cupo co- rrespondiente con un equivalente a 64 toneladas mensuales de leche en polvo, procedente de Nueva Zelandia.

1.2 CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO IMPORTADO

Para que un país pueda exportar su leche en polvo hacia el - Ecuador, esta debe cumplir con los siguientes requisitos:

Humedad	2.7 %
Grasa	26.1 %
Proteínas	28.0 %
Lactosa	36.2 %

<i>Sales</i>	6.0 %
<i>Ingredientes menores</i>	1.0 %
<i>Vitamina A</i>	3.077 UI/100 gr.
<i>Vitamina D</i>	308.00 UI/100 gr.

1.3 DESCRIPCION DETALLADA DEL PROCESO DE PRODUCCION Y DESCRIPCION DE APARATOS MAS IMPORTANTES.

1.3.1 RECONSTITUCION.

El proceso de reconstitución empieza en una tina mezcladora provista de 2 agitadores para una capacidad de 3000 litros, en donde se adicionan 12 fundas de leche en polvo (300 kg) y alrededor de 2250 litros de agua, que dan un total de 2400 litros de leche.

En la tina primeramente se adiciona 1000 litros de agua, después las 12 fundas de leche de 25 kg cada una. Luego hacemos funcionar los agitadores hasta lograr la total disolución de la leche en polvo, al mismo tiempo que se adiciona el restante de agua para completar los 2400 litros. Aproximadamente se agita la leche por un tiempo de 10 minutos, ya que una agitación enérgica es más eficaz que una agitación prolongada.

Después con la ayuda de una bomba centrífuga succionamos la leche, pero primero la hacemos pasar por un filtro de malla que sirve para retener partes de leche que no se han disuelto bien y también para proteger a la bomba. Luego la leche se recircula en cir -

cuito cerrado pasando por un enfriador de placas y después regresar a la tina de reconstitución hasta lograr que alcance una temperatura de $10^{\circ}\text{C}.$; para evitar que se desarrollen microorganismos durante el tiempo que la leche estará en el tanque de almacenamiento de leche sin procesar.

1.3.2 CLARIFICADOR

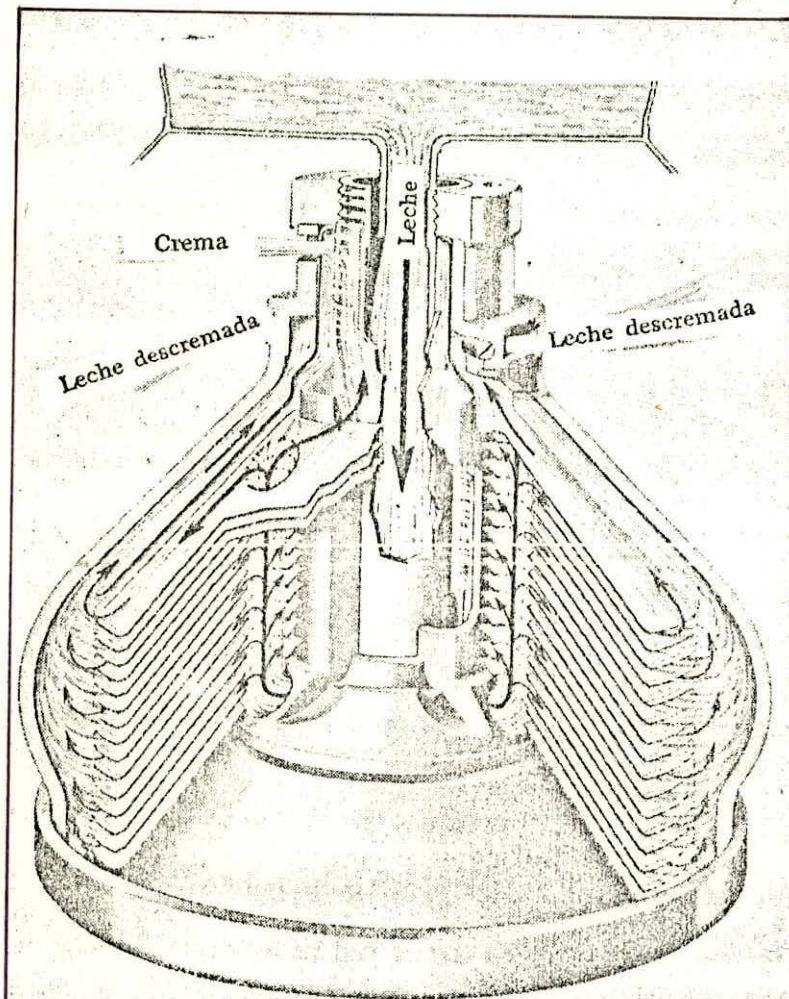
Posteriormente la leche ingresa por una máquina clarificadora-centrífuga. Esta elimina el sedimento, las células de la úbere de la vaca, algunas bacterias y puede separar hasta las partículas de 4 micras de diámetro y entre ellas las sustancias proteicas precipitadas, suciedad insoluble, fibrinas, leucocitos, glóbulos rojos de la sangre, fragmentos de células y algunos microorganismos extraños a la leche (esto en el caso de procesar leche natural). El sedimento del clarificador no debe ser usado como alimento debido a su alto contenido de suciedades y microorganismos; por lo tanto debe ser eliminado o incinerado.

COMO FUNCIONA UN CLARIFICADOR ?

El clarificador (separación por centrífuga) es un aparato similar al descremador, pero la velocidad de este es inferior (800 RPM); la fuerza rotatoria generada en el tazón del separador es varias veces mayor que la fuerza de la gravedad. Esta fuerza separa la parte más ligera de la leche (o sea la grasa en forma de crema), y la coloca en el centro del tazón. La capa de leche descremada es arrojada cerca de la pared del tazón, y los sedimentos como son los más pesados son lanzados al borde exterior, en donde quedan adheridas a la pared

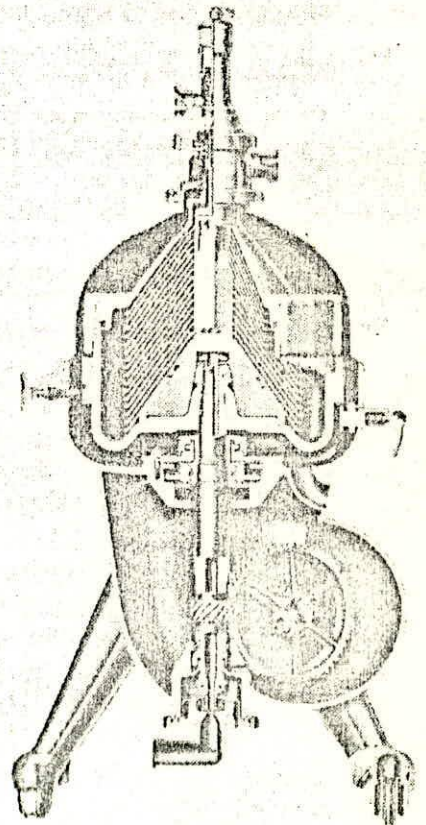


del tazón en la parte que se conoce como separador de "sedimentos". Los separadores se hacen en varias medidas, adecuadas para cada tipo de planta y pueden ser operadas a mano o a motor. (gráfico # 2).



Trayectoria de la leche en el tazón de un separador. (Cortesía de De Laval Separator Co.)

GRAFICO # 2



Vista seccional de un separador hermético. (Cortesía de De Laval Separator Co.)

COMO SON LOS TANQUES ISOTERMICOS DE ALMACENAMIENTO ?

Son los depositos en los cuales se almacena la leche en espesa del procesamiento. Estos depósitos son de forma y capacidad variable . Estan provistos de un equipo para la limpieza y desinfección automática, después del vaciado de la leche. En el dibujo se han esquematizado las dos operaciones juntas, aunque nunca se realizan al mismo tiempo.

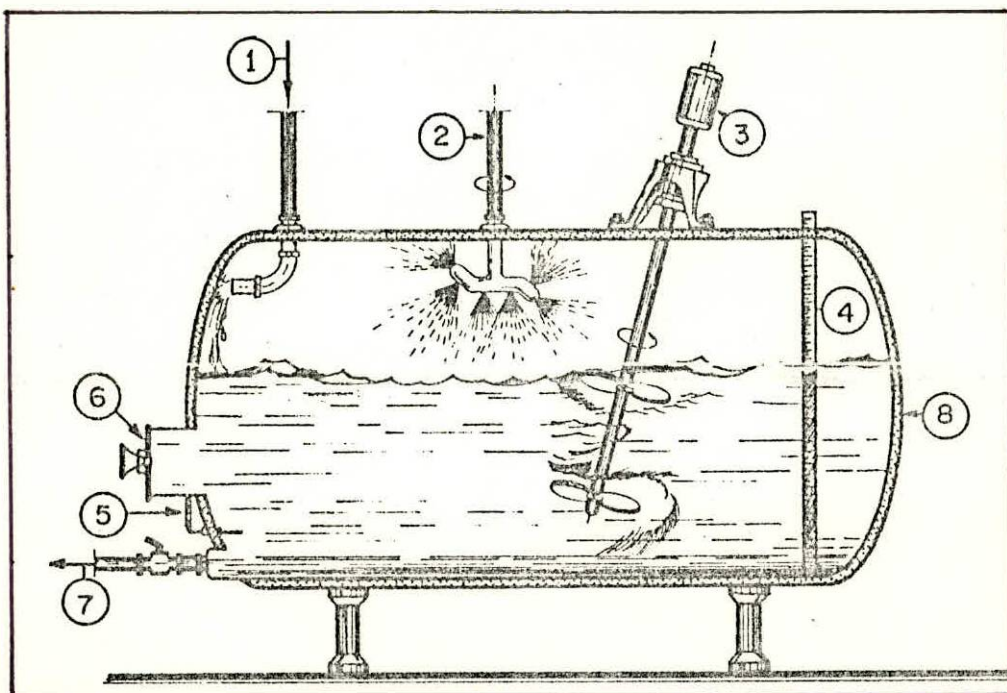


GRAFICO # 3

1. Tubo de entrada de la leche fría
2. Tubería para limpieza y desinfección (se realiza con el tanque vacío)
3. Agitador de doble hélice
4. Varilla medidora del nivel
5. Termómetro
6. Compuerta de Control
7. Conducto de descarga
8. Capa aislante de espuma de Poliuretano

Cuando la leche ya ha sido clarificada es depositada en el -
tanque de almacenamiento sin procesar (ver gráfico # 3), y está les-
ta para su siguiente fase que es la pasteurización. Los tanques con
que cuenta la fábrica son para almacenar alrededor de 20.000 lt.

1.3.3 PASTEURIZACION

La leche almacenada (sin procesar) se la traslada por medio
de la gravedad hasta un tanque que está provisto de un flotador, -
que tiene la función de mantener constante la alimentación de la -
leche a la bomba de transporte.

Antes de ingresar la leche al pasteurizador, primeramente se
la hace ingresar por una válvula reguladora de caudal; ya que la -
capacidad de trabajo del pasteurizador es de 6.000 lt/hr. y la capa-
cidad de succión de la bomba es de 20.000 lt/hr.

QUE ES LA PASTEURIZACION ?

" Pasteurizar la leche es destruir en ella, por el empleo apropia-
do del calor, casi toda su flora banal y la totalidad de su flora
patógena, procurando alterar lo menos posible la estructura física
de la leche, su equilibrio químico y sus diastasas y vitaminas".

QUE ES UN PASTEURIZADOR ?

Es un intercambiador de placas. Consisten fundamentalmente en una
serie de placas onduladas o con nerviaciones, rectangulares o cir-
culares, de disposición generalmente vertical y, a veces horizon-
tal, unidos entre sí por juntas de goma y dispuestas en un basti -

don, cuyo pie constituye a veces un reservorio de agua caliente. El espacio que separa cada dos placas consecutivas (de unos 3 ó 4 mm), es recorrido por la leche. El elemento calefactor, agua o vapor a baja presión, circula a contracorriente por los espacios paralelos inmediatos (ver gráfico # 4).

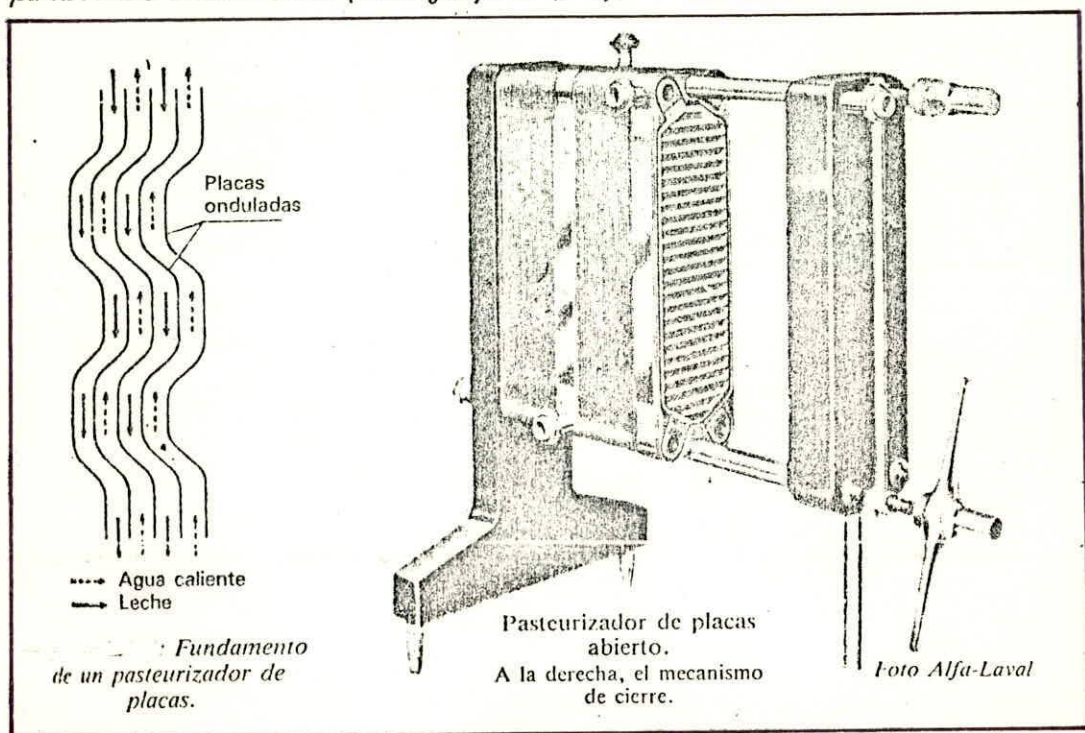


GRAFICO # 4

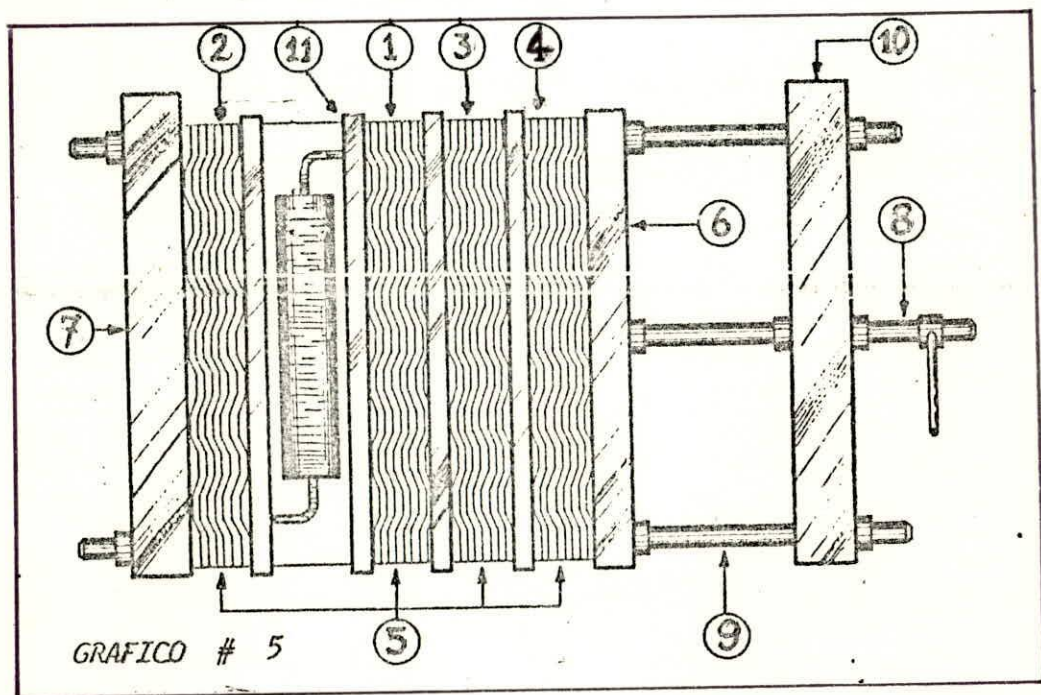
El precalentamiento de la leche cruda se efectúa haciendo pasar en el paquete de placas correspondientes, la leche ya pasteurizada. Esto permite la recuperación del calor. La pasteurización se lleva a cabo mediante ^{VAPOR} (agua caliente). El preenfriamiento y el enfriamiento se efectúan respectivamente, con agua fría y agua helada.

Las funciones específicas de cada paquete de placas, durante el ciclo de pasteurización de la leche, son las siguientes:

1. Precalentamiento
2. Pasteurización
3. Preenfriamiento
4. Enfriamiento

NOTA: El filtro puede estar fuera o dentro del pasteurizador.

Además de las funciones mencionadas anteriormente, un intercambiador de calor que se utiliza para la realización de una pasteurización rápida, consta de las siguientes partes:



5. Paquetes de placas acanaladas para el intercambio de calor
6. Placa compresora
7. Soporte posterior
8. Vástago central de compresión de los paquetes de placas
9. Barra de sosten de las placas
10. Soporte anterior
11. Placa de separación que divide los paquetes entre sí.

QUE METODO DE PASTEURIZACION EMPLEA PROLAHUAN ?

La fábrica no utiliza la pasteurización lenta, debido a que como su nombre lo indica es muy lento y además por su baja temperatura de tratamiento, no se puede obtener un producto de buena calidad; ya que la leche debe tener un bajo contenido inicial de gérmenes, porque el efecto germicida de este método no es muy elevado. Por estos motivos Prolahuan emplea el método de pasteurización rápida.

La pasteurización rápida es conocida también como Pasteurización Alta, Continua, Relampago, TATC (temperatura alta y tiempo corto); pero en textos en inglés se denomina HTST (high temperature, short time).

Este método consiste en calentar la leche a $72 - 77^{\circ}\text{C}$ ($161,6 - 170^{\circ}\text{F}$), durante un tiempo mínimo de 15 segundos en un equipo adecuado y propiamente operado. La temperatura varía según el producto.

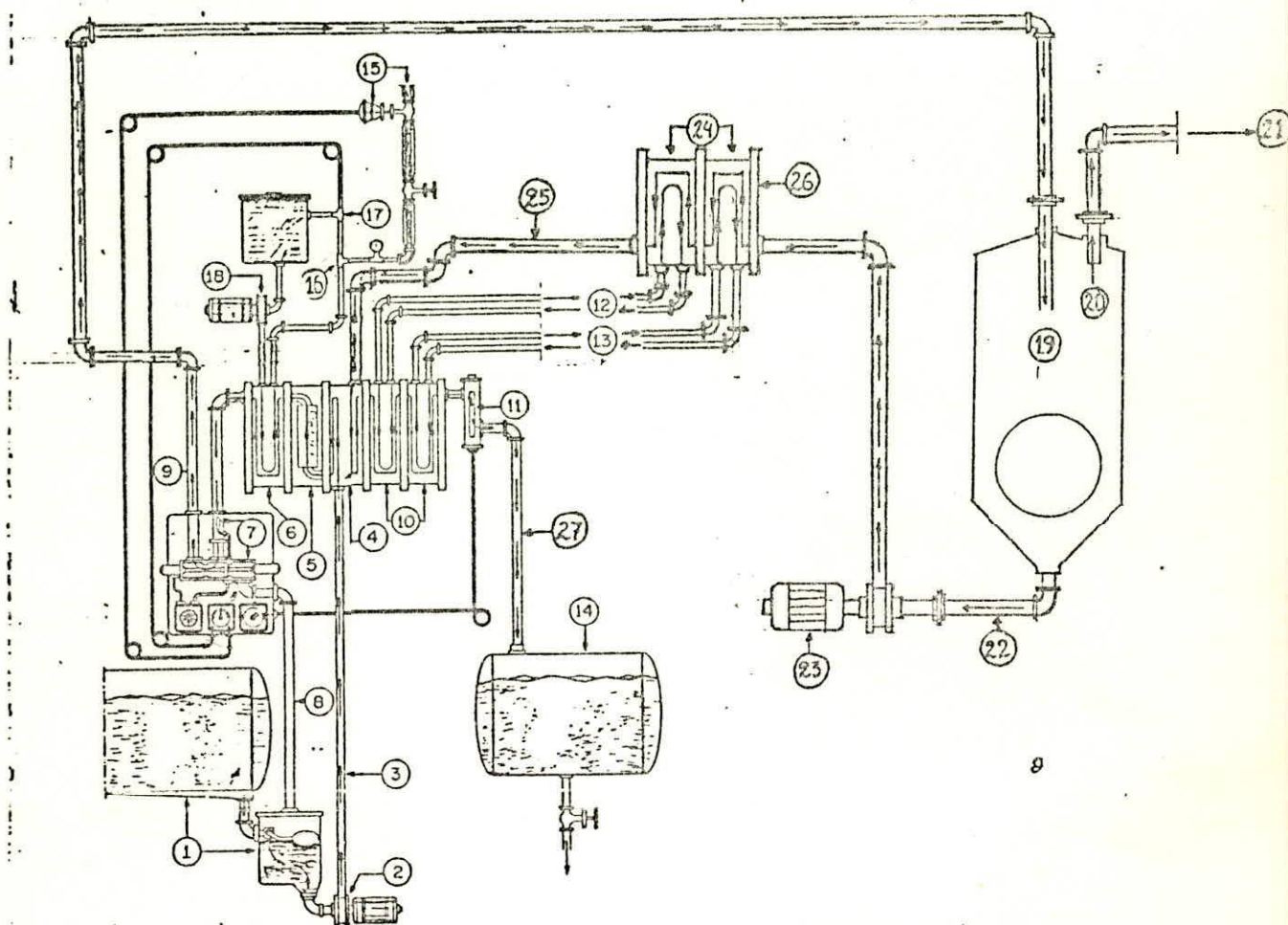
Una de las mayores ventajas de este método es la capacidad de pasteurización, que inclusive puede llegar a más de 15.000 lt. de leche por hora, y a esto se debe que en la actualidad sea el sistema más usado. La eficiencia germicida de este método está cerca del 99,5 % y las alteraciones en los componentes de la leche son insignificantes.



La pasteurización rápida es muy eficiente en el uso del calor, ya que éste se recupera entre el 70 - 90 % en la sección regenerativa del sistema.

Dentro de Prolohuan se utiliza un pasteurizador del tipo de fase de regeneración intermedia que sirve para ahorro de energía y consecuentemente ahorro económico. Leche sin pasteurizar a 10°C . entra por un lado, por otro lado entra vapor y por otro línea ingresa agua fría. Para iniciar el proceso hay que hacer recircular - en circuito cerrado los líquidos hasta standarizar en todas las - temperaturas y que todos los fluidos entren en una forma constan-te para que no se produzcan variaciones que puedan dar una mala - pasteurización y por lo tanto un producto de fácil deterioro.

La leche ingresa por la parte inferior del intercambiador de ca - llón a su primera fase (leche fría/ leche caliente); a medida que ella avanza es calentada por la leche que tiene aproximadamente - 50°C . de temperatura que viene del intercambiador de placas (pre - enfriador aparte). Continúa esta leche su recorrido y llega a la fase que es leche/ condensado de vapor, aquí se aprovecha la enen-gía del vapor para precalentar la leche; luego pasa a la fase fi - nal (leche/vapor) de donde sale a una temperatura de $75 - 78^{\circ}\text{C}$, - que es la temperatura alta de pasteurización (ver gráfico # 7).



PASTEURIZACIÓN

Arque de leche cruda y deposito regulador del flujo con flotador.
Bomba con regulador y caudal, que alimenta el pasteurizador.
Tubería que conduce la leche cruda a 10°C., a la sección de precalentamiento del pasteurizador.
Sección de precalentamiento para la recuperación de calor.
La leche precalentada pasa por el filtro.
La leche es pasteurizada a una temperatura de 75°C., por medio del vapor caliente.
Medida de la temperatura. Si la temperatura no es adecuada, el sistema de control moverá la válvula hacia la izquierda. En ese caso, se desvía el flujo de la leche al depósito con flotador para volver a ser pasteurizada.
Línea de regreso de la leche no pasteurizada adecuada.
Tubería que conduce la leche pasteurizada a 75°C., hacia la sección de Desodorización.
Sección de enfriamiento de la leche.
Medidor de la temperatura de la leche pasteurizada y enriada.
Suministro de agua fría.
Suministro de agua helada.
Arque de almacenamiento previo de la leche pasteurizada desodorizada.

15. Válvula de diafragma controlada por el medidor de la temperatura de la leche pasteurizada. Cuando la temperatura de la leche que sale del pasteurizador no es la adecuada la válvula permite la inyección del vapor.
16. Inyector del vapor.
17. Medidor de la temperatura del agua caliente, conectado con el control master.
18. Bomba de circulación del agua caliente.
19. Desodorización a vacío de la leche a una presión de 0.1 kg.
20. Tubería por donde se eliminan los gases y olores desagradables.
21. Tubería que se utiliza para realizar el vacío.
22. Línea que conduce la leche desodorizada, con una temperatura de 78°C.
23. Bomba transportadora, que sirve para alimentar al enfriador.
24. Sección de enfriamiento de la leche desodorizada.
25. Tubería que conduce la leche desodorizada, con una temperatura de 50°C.
26. Intercambiador de placas que se usa para preenfriar la leche desodorizada.
27. Tubería que conduce la leche ya totalmente pasteurizada a la temperatura de 5°C., lista para ser envasada.

INSTALACION COMPLETA PARA PASTEURIZAR LECHE RECONSTITUIDA EN LA EMPRESA "PROLAVIAH"

1.3.4 DESODORIZACION

La leche continua su proceso manteniendo la temperatura de 75°C ., con la cual ingresa al deodorizador para eliminar malos olores.

QUE ES UN DEODORIZADOR ?

Este aparato permite eliminar los males olores presentes en la leche. Este aparato trabaja al vacio; cuya finalidad es, mediante condiciones de presión o vacio permitir la ebullición de la leche a 78°C ., y eliminar de esta manera los olores desagradables que son succionados y eliminados hacia el ambiente.

El tanque desodorizador y desgasificador al vacio se compone de las siguientes partes:

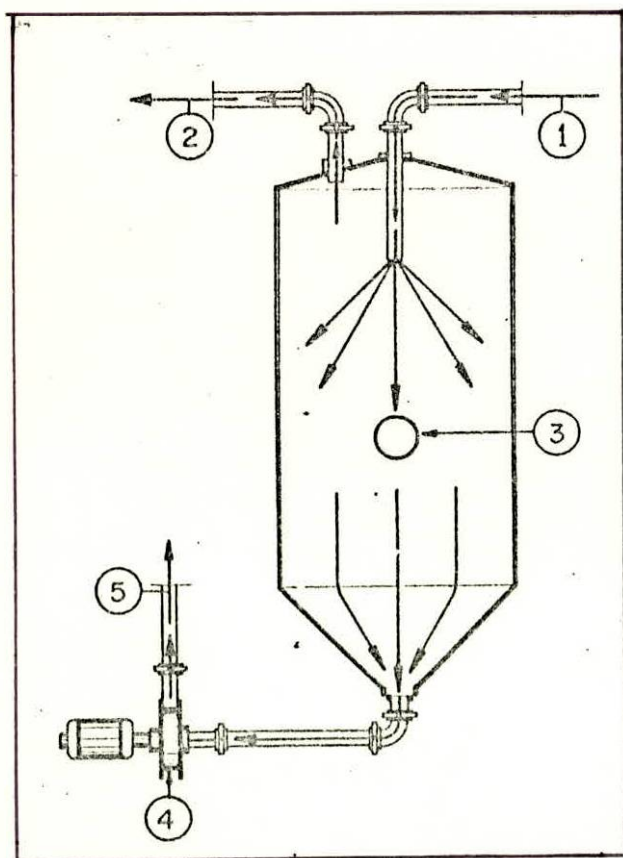


GRAFICO # 6

1. Tubería de entrada de la leche
2. Tubería de extracción de los olores y de los gases (estos son aspirados por una bomba de vacio)
3. Minilla de observación
4. Bomba de transporte de leche
5. Tubería de transporte de la leche desodorizada y desgasificada

La leche ingresa al tanque deodorizador. La rápida expansión en el interior del recipiente provoca el desprendimiento de los gases disueltos y las sustancias volátiles que son responsables de los malos olores. Estos son eliminados por la tubería de vacío - (ver gráfico # 6).

Después que la leche ha sido desodorizada pasa a un enfriador - (intercambiador de placas), succionada por una bomba de transporte en donde se la logra enfriar hasta 50°C ., utilizando como energía agua ambiente, para luego ingresar nuevamente al pasteurizador en donde se aproveche su alta temperatura para precalentar la leche sin procesar que viene del tanque de almacenamiento sin procesar. Esta continúa a la zona fría del pasteurizador; es decir a la fase leche/agua helada, de donde sale a una temperatura de 8°C . para luego ser enviada a los tanques de almacenamiento de leche procesada (que tiene las mismas características de los tanques de almacenamiento antes mencionados); hasta alcanzar un nivel suficiente que permita el trabajo continuo de las envasadoras.

1.3.5 ENVASADO

Es la etapa final del procesamiento de leche reconstituida. Del tanque de almacenamiento (leche procesada) salen tuberías que llegan a la parte superior de la máquina llenadora - dosificadora.

COMO FUNCIONAN LAS ENVASADORAS AUTOMATICAS ?

Estas máquinas efectúan todo el trabajo de sellado, inyección, -
anastre y corte de las fundas. El corte lo efectúa un electrodo
horizontal acoplado a una pieza neumática, que sella la funda en
forma correcta.

En la parte superior interna se encuentra una lámpara ultravioleta,
que es la encargada de efectuar la esterilización de la cara
interna de las fundas de polietileno, comprobando así su asepsia,

Las operaciones de envasado incluyen los siguientes pasos:

- * Limpieza y desinfección preliminar del equipo que entra en con-
tacto directo con la leche
- * Limpieza de las jabas plásticas
- * Arreglo y control de las fundas de leche en las jabas
- * Transporte de las jabas a la cámara de refrigeración
- * Limpieza y desinfección del equipo y de los locales, al termi-
nar el ciclo de envasado

Las partes de la máquina confeccionadora, envasadora y soldadora
de fundas de polietileno; son las siguientes:

1. Bobina de la hoja de polietileno
2. Rodillos que desenrollan el plástico y que alimentan la má-
quina
3. Depósito de almacenamiento de la leche, incluido el dosifica-
dor



7. Anillo de aspiración para el avance del material de envase de polietileno
8. Bolsa de polietileno que se llena de leche despues de sellar el fondo
9. Mecanismo de cierre horizontal del fondo de la bolsa (este mecanismo corta al mismo tiempo la bolsa llena y la separa)
10. Bolsa de polietileno llena y soldada
11. Cinta de rodillos para el deslizamiento de las bolsas llenas.
12. Cinta transportadora de las bolsas a la máquina que las acomoda en las cestas (ver gráfico # 8).

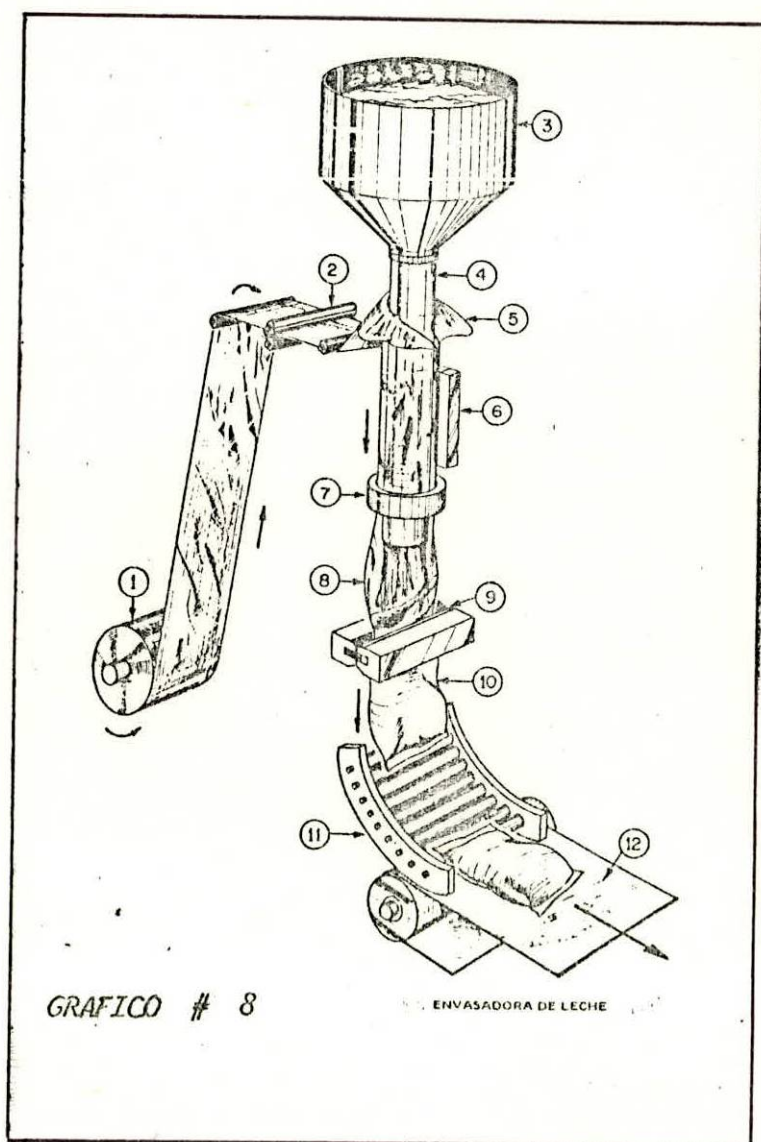
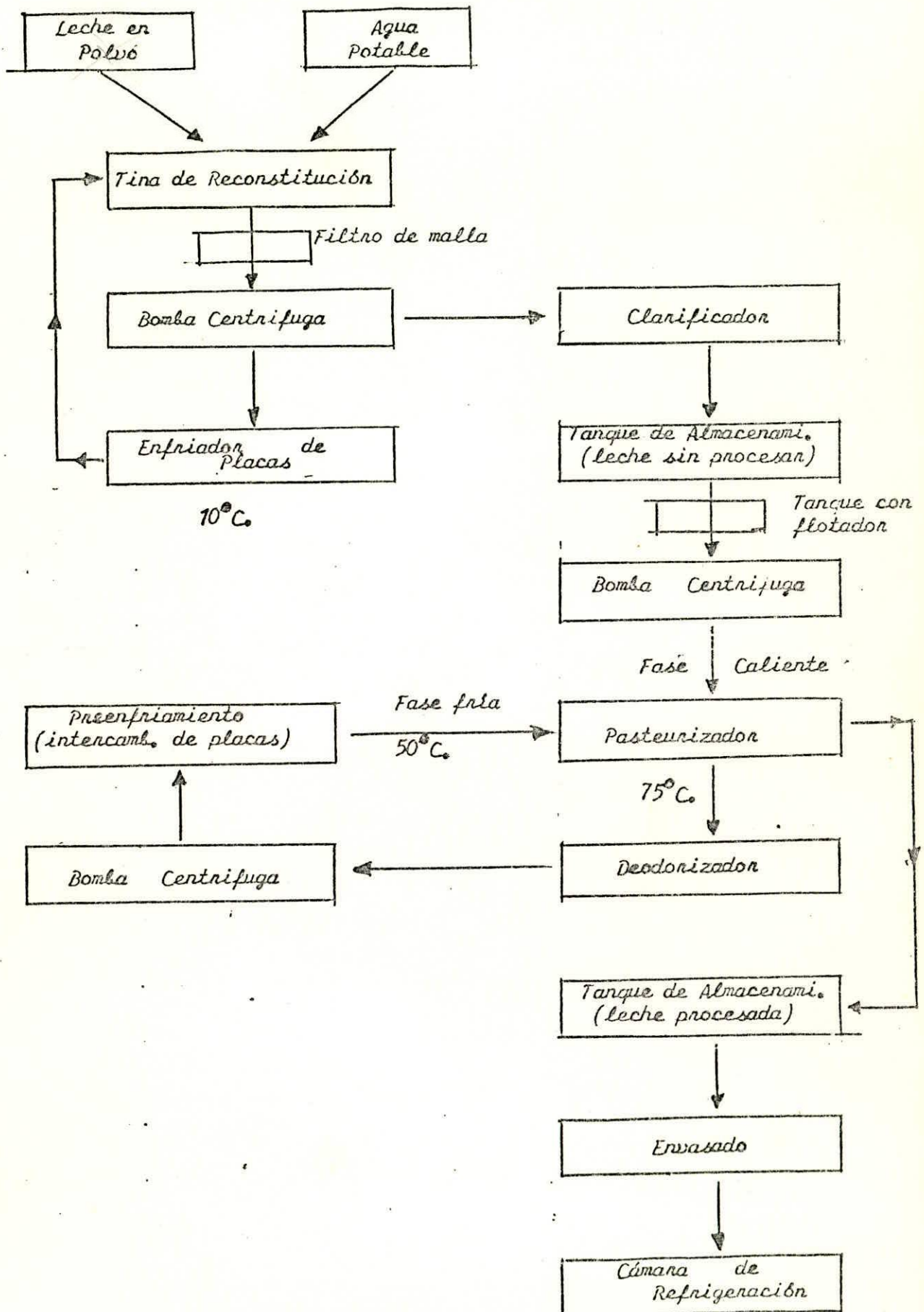


DIAGRAMA DE FLUJO



1.3.6 MAQUINARIAS Y EQUIPOS

La maquinaria y equipos instalada en la fábrica en su mayoría es de la marca "ALFA LAVAL", de procedencia Suiza.

Antes de pasar a detallar cada una de las máquinas y equipos que posee la fábrica, debo aclarar que no toda la maquinaria instalada se encuentra en funcionamiento; debido a la no utilización de los diferentes equipos del antiguo sistema de envasado (vidrio), como también del antiguo sistema de pasteurización de la leche natural.

SECCION : RECEPCION DE LECHE

- * 1 balanza Statmas Lindel (registro peso en tarjeta) con capacidad de pesaje de 250 kg. con bandeja de acero inoxidable y malla filtrante
- * 1 tanque recolector de acero inoxidable Alfa Laval de 1000 dm cúbicos de capacidad
- * 1 bomba hermética centrífuga Alfa Laval de 1 HP tipo FMD
- * 1 lavadora de tarros Mecano Tipom R6, con capacidad para 4 ó 5 tarros por minuto con sus respectivos motores

SECCION : RECONSTITUCION

- * 1 tanque de acero inoxidable para reconstitución de 3.000 lt. de capacidad con 2 agitadores, con motores marca ASEA de 1 HP; 220 V y 1.800 RPM

- * 1 intercambiador de placas marca ALFA LAVAL tipo P 13 de acero inoxidable, con capacidad de 6.000 lt/hr. y un rango de 30 - 40°C.
- * 1 clarificador centrífugo marca ALFA LAVAL tipo S 2173 con motor de 4 HP, 220 V y 1.720 RPM
- * 1 bomba hermética centrífuga marca ALFA LAVAL, tipo FM 1A, con capacidad de 20.000 lt. con motor y agitador marca CEM de 1 HP, 220 V y 1.668 RPM
- * 1 clarificador centrífugo marca ALFA LAVAL, tipo S 2173 M60 con motor de 4 HP, 220 V y 1.720 RPM

SECCION : PASTEURIZACION

- * 2 toneles flotadores reguladores marca ALFA LAVAL, tipo FM 1A 145 de 3 HP, 220 V y 20.000 lt/hr. de capacidad
- * 2 bombas centrífugas marca ALFA LAVAL, tipo ME 155 y AE 135, con una capacidad de 30.000 lt/hr. y motor ASEA de 5.5 HP, 220V y 3.450 RPM
- * 2 pasteurizadores (intercambiadores de calor por placas) marca ALFA LAVAL, tipo P 13 - RB de acero inoxidable con capacidad de 6.000 lt/hr y un rango de 75 - 5°C
- * 2 termógrafos marca ALFA LAVAL de acero inoxidable con válvula de división de caudal
- * 2 deodorizadores ALFA LAVAL de acero inoxidable tipo D8 - 500 ET
- * 1 homogenizador marca GALLIN con 4.000 lt/hr. de capacidad y 3.000 PSI de presión de trabajo, con un motor de 40 HP, 220 V y 1.765 RPM

- * 2 separadores centrifugas marca ALFA LAVAL tipo S 2181 con capacidad de 6.000 lt/hr. y motor 5.5 HP. 220 V y 1.720 RPM
- * 2 bombas de vacio ALFA LAVAL con motor CBAUKNECHT, de 2 Hp, - 220 V y 1.690 RPM, tipo VAD 3/175
- * 2 bombas de vacio ALFA LAVAL, con motor marca ASEA de 2 HP, - 220 V y 3.450 RPM
- * Tuberias de conección y valvulas de acero inoxidable

SECCION : ENVASADO

- * 2 envasadoras semi-industriales marca PREPAC modelo 1 S2, con capacidad de 1.750 lt/hr. con motor integrado de procedencia - francesa
- * 2 máquinas capsuladoras-llenadoras, marca GEN
- * 2 cadenas transportadoras de jabs, marca FREDRIKSONS-BERKSTADS TIPO K 1652 con motor y caja de reducción marca ASEA, de 2 HP - 220 V y 1.400 RPM
- * 1 embasadora automatica modelo 196 con motor de 8 HP, 220 V y con capacidad de 5.000 lt/hr. marca SNT IS6, doble cabezal

SECCION : REFRIGERACION

- * 2 compresores de amoniaco tipo ARF 275 marca ALFA LAVAL, con - motores de 53 Kw, 220 V, tipo 2.001 con sus respectivos separadores de aceite
- * 1 compresor de aire marca QUINSY ILLINOIS con motor Baldon, de 7.5 HP, 220 V y 1.725 RPM
- * 1 compresor de aire marca ISTOBAL de 10 at. de presión máxima con motor marca SIEMENS de 8 HP, 220 V y 2.830 RPM

- * 1 condensador de amoníaco marca ASTRA de 180 PSI
- * 1 recibidor de amoníaco con capacidad de 700 kg.
- * 1 evaporador de 40 serpentines de refrigeración para uso de amoníaco
- * 1 panel central de distribución de energía eléctrica
- * 1 panel central de equipo de refrigeración
- * 2 agitadores marca THEDOBR - ZEISE con motor marca SUCO, 4 kw, 220 V y 1.680 RPM
- * 1 torre de enfriamiento marca HARLEY modelo 4537 RP, con motor marca ASEA de 10 HP, 220 V y 1.750 RPM
- * 1 bomba de recirculación de agua modelo 100 M-1, marca GALLD - de 1 HP, 220 V y 350 RPM
- * tubería y válvulas de conexión para circulación de amoníaco

SECCION : CALDEROS

- * 2 calderos marca VEA UNIVEX tipo Univex 10, con 185 PSI de presión máxima de trabajo y 242 PSI de presión hidrostática
- * 2 quemadores marca CLX tipo C 5T con controles de presión y seguridad automática, motor marca ELIN de 220 V, 1.1 Kw y 2.800 RPM
- * 2 depósitos de almacenamiento de agua de 200 lt. de capacidad - cada uno
- * 1 ablandador de agua marca LAUREL TM, modelo 1555 con 127.5 PSI de presión máxima de trabajo y 300 PSI de presión hidrostática - de 220 V y 4.5 W
- * 2 bombas centrifugas de alimentación de combustible marca FRANKLIN ELECTRIC de 1/3 HP, 115 V y 3.450 RPM

- * 1 tanque de 100 galones de capacidad para combustible
- * 1 tanque de 3.500 galones de capacidad para combustible

1.3.7 LIMPIEZA

El proceso de limpieza se lo realiza de la siguiente manera, desde luego terminada la producción diaria:

- a.- Se mezclan 2 lt. de soda cáustica con 200 lt. de agua en el tanque de reconstitución y se hace recircular a través del sistema de tuberías y equipos
- b.- Se emplea ácido nítrico para un segundo lavado en proporciones similares al lavado anterior
- c.- Se realiza un lavado con agua caliente y vapor
- d.- Finalmente un lavado con agua fría, con la finalidad de enjuagar los reactivos utilizados anteriormente

Al día siguiente, antes de iniciar los labores, se realiza un lavado de las tuberías^y equipos con agua caliente y vapor; y además un lavado con bactericida Teepol BS5, en una proporción de 1/4 - de litro por 200 lt. de agua

Para ciertos equipos como la centrifuga (clarificador), la limpieza se la hace a mano, desarmándola por completo; se usa una franela y jabón líquido como teepol, este jabón también se lo usa para lavar el tanque de reconstitución y el piso



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

1.3.8 TIPO DE INSTALACIONES ELECTRICAS

En esta fábrica se utilizan 3 tipos de corriente:

CORRIENTE 110 MONOFASICA: Usada especialmente para el alumbrado y para uso de tomaconrientes en las oficinas; además, otras áreas aparte de la planta

CORRIENTE 220 MONOFASICA: Solo para el funcionamiento de aire acondicionados

CORRIENTE 220 TRIFASICA: Estas instalaciones aunque no tan modernas, se encuentran revestidas por tuberías metálicas tipo EMT especiales para instalaciones eléctricas.

Existe al mismo tiempo botoneras de parada y puesta en marcha para cada equipo

1.3.9 DETALLE DE MIS FUNCIONES ASIGNADAS Y ACTIVIDAD REALIZADA

Mi función asignada para todas las etapas; es decir, tanto para reconstitución, pasteurización, envasado, almacenamiento (refrigeración) y mantenimiento de los equipos, fue única y es exclusivamente de ayudantía e inclusive funciones de auxiliar de producción; porque en momentos de ausencia del Jefe de Producción tenía la función de reemplazarlo

Toda mi función dentro de la fábrica la cumplí a conciencia y cabalidad, sabiendo lo que hacía; pero eso sí, sin exagerar mis conocimientos.

De todo el proceso, la etapa que más llamó mi atención fue la sección de pasteurización, esto me motivó para que hiciera hincapié

pie de esta parte en el presente informe; por la sencilla razón que la consideré la fase más importante dentro del proceso de la leche. En esta fase pude darme cuenta del funcionamiento de un intercambiador de calor y cuales son sus partes más importantes.

En realidad; resumiendo, esta es la labor que se me asignó para las diferentes áreas el Jefe de Producción y la cual las pude cumplir con toda responsabilidad y empeño.

Quiero hacer referencia a la parte de laboratorio, ya que en este informe no lo he considerado por tratarse de una labor muy rutinaria (sin menospreciarla).

En lo que se refiere a mi actividad realizada dentro de la fábrica, la dividí en varias fases; pero concordando con el flujo a seguir en el proceso de fabricación.

El primer mes lo dedique exclusivamente a la fase de reconstitución y operaciones afines que comprende lo siguiente: traer la materia prima desde la bodega de almacenamiento hasta la tina de reconstitución, se abre las fundas que tienen un peso de 25 kg y que son en número de 12 y se las vierte en la tina que previamente ha sido llenado con agua. Luego se trata de hacer una mezcla homogénea, con ayuda de los agitadores y una paleta mecánica, para finalmente abrir las llaves de agua hasta alcanzar el volumen

deseado para una parada. La persona encargada de la reconstitución, realiza la limpieza de esta área.

El segundo y tercer mes, estuve en la fase de reconstitución. En esta etapa me di cuenta como trabaja un intercambiador de calor y cuales son las líneas de entrada y salida de agua y vapor. Al igual que la etapa anterior este proceso necesita que la persona encargada este suficientemente preparada para llevar a cabo esta operación.

Sobre el proceso en sí, lo he detallado con ilustraciones y con lujo de detalles anteriormente; pero ahora anotaré los pasos a seguir por el obrero responsable:

- a.- Controlar todo el sistema de pasteurización
- b.- Controla los rangos de temperatura en el termógrafo
- c.- Controla la presión al vacío en el deodorizador
- d. Realiza la limpieza total de máquinas, equipo y el -
área de trabajo a su cargo

El cuarto mes lo dedique al área de envasado. Esta operación se la realiza con 2 máquinas semi-automáticas y 1 automática con dos cabezales. Al igual que las fases anteriores, este proceso ya fue descrito anteriormente. Entre las funciones que tiene el obrero es esta área tenemos:

- a.- Controlar y arreglar los litros en cada jaba
- b.- Realizan el control de calidad (visual) del producto final

c.- Realiza la limpieza de las máquinas y área de trabajo

El quinto mes estuve en el área de frío; es decir, visitando tanto la sala de compresores que abastece de frío a la cámara (compresores de frón) como la sección que facilita el frío para las piscinas de agua helada (compresores de amoniaco).

El último mes, me dedique a la función de mantenimiento general, como también a observar el área de calderos, torre de enfriamiento y, a visitar la sección de administración de la Empresa.

En conclusión; en este capítulo, he tratado de ordenar las fases del proceso, con la finalidad de que el profesor o profesores encargados de revisarlo y calificarlo, se den una idea clara sobre la labor realizada en mis prácticas profesionales.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

CAPITULO II

ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

2.1 LA EMPRESA I SU FINALIDAD

La única y primordial labor de PROLAHUAN es la producción de lácteos en bien de la comunidad Guayaquileña; iniciando su trabajo el 30 de Mayo de 1974 bajo el nombre de Compañía de Economía Mixta Productos Lácteos Huancavilca. Consta de un capital social de veinte millones setecientos veinte mil sucres, repartidas en acciones nominativas ordinarias e individuales de un mil sucres cada una. Es decir su capital está conformado por aportes de diferentes entidades públicas y particulares.

M. I. Municipio de Guayaquil	13.239 acciones (63.9 %)
Ministerio de Agricultura y Ganadería	5.000 acciones (24.1 %)
Ministerio de Bienestar Social y Trabajo	2.000 acciones (9.6 %)
Sector Privado	481 acciones (2.4 %)

Es decir; hablando en cifras económicas, quedaría repartido de la siguiente manera:

M.I. Municipio de Guayaquil	13'239.000 sucres
Ministerio de Agricultura y Ganadería	5'000.000 sucres
Ministerio de Bienestar Social y Trabajo	2'000.000 sucres
Sector Privado	481.000 sucres
CAPITAL	20'720.000 sucres

Cada una de las partes anotadas, tienen un comisionado que concurre a las sesiones a nivel de directorio, la cual la preside y como es obvio de suponer, el miembro delegado por la municipalidad, que es la parte interesada que mayor porcentaje de acciones tiene a su haber.

A partir de 1977, la empresa comenzó a producir leche en fundas de polietileno por su gran aceptación en el mercado y por la facilidad de manipuleo. En la actualidad, de la producción total, el 100 % se lo envasa en fundas plásticas.

La empresa está formada por un total de 29 empleados, tanto en Administración como en Planta; y, según la ley de Fomento Industrial, está clasificada en la categoría "A".

2.2 LOCALIZACION Y TAMAÑO FISICO DE LA FABRICA

La fábrica se encuentra ubicada en la zona norte de la ciudad de Guayaquil, exactamente en la Av. Montón de Buitón sin número, parroquia Tanqui. A sus alrededores se encuentran: la Pila dona Modelo, Aserrío San Antonio y el Hospital Psiquiátrico Lorenzo Ponce. La empresa cuenta con un terreno de 21.243 m^2 de superficie plana.

El edificio tiene una superficie de 1.824 m^2 , dentro de la cual se encuentran: el laboratorio, las oficinas administrativas, los talleres, la planta procesadora y la cámara de refrigeración.

RIO GUAYAS

ASERRIO

VIVIENDAS

CALLEJON "A"

ASTILLERO

EMPRESA
PROLAHUAN

PILADORA
MODELO

Av. MORAN DE BUITRON

HOSPITAL PSIQUIATRICO
"LORENZO PONCE"

Av. PEDRO MENENDEZ GILBERT

2.3 PRODUCTO QUE ELABORA LA FABRICA

La empresa elabora leche reconstituida o diluida, que se la obtiene de la leche en polvo (origen Zelandes) al combinarse con el agua, para complementar con un proceso llamado Pasteurización.

La fábrica expende su producto al mercado con el nombre de LECHE POPULAR "PROLAHUAN". Las condiciones o normas sanitarias con las que el producto sale al consumidor, son las siguientes:

- Temperatura promedio	5 - 15°C.
- Densidad	1.027 - 1.028 gr/cc.
- Grasa	3 %
- Sólidos Totales	10.70
- Sólidos Diluidos	7.70
- Colimetría	0 colonias/cc.
- Aerobios	800

2.4 MERCADO AL QUE SE DESTINA EL PRODUCTO

En la actualidad esta empresa destina el producto al mercado local, especialmente es distribuido en los mercados y sectores marginados por camiones que pertenecen al municipio.

2.5 CAPACIDAD INSTALADA

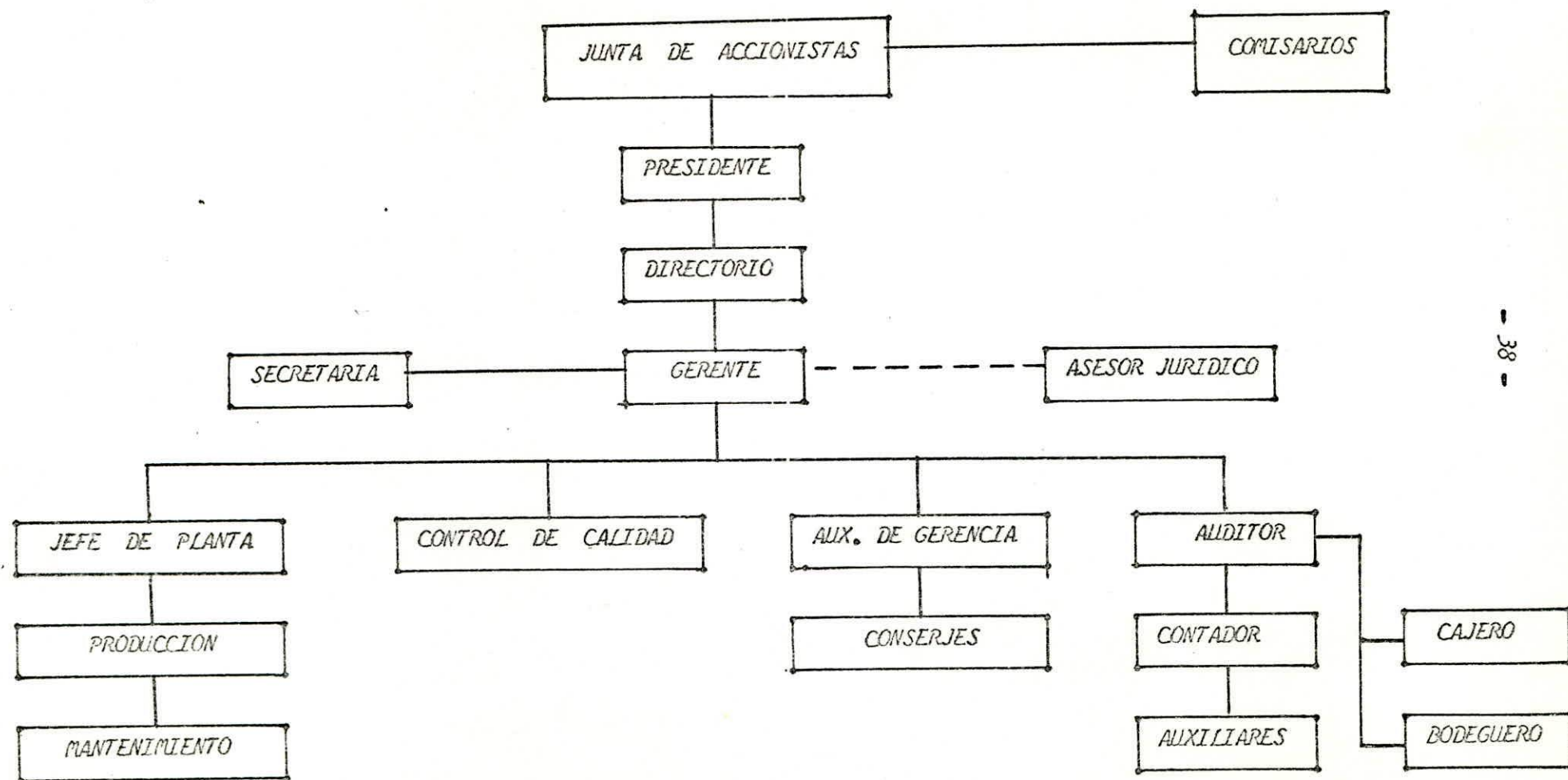
La empresa PROLAHUAN tiene una capacidad instalada para una producción total diaria de 40.000 litros, pero por efectos en la comercialización del producto (debido a problemas político económicos), ha sido imposible en los últimos tiempos llegar al

tope de la producción. Actualmente es esta fábrica, por razones de abastecimiento de materia prima, no se producen más de 10,000 litros diarios (ni el 30 % de su capacidad instalada) o ya sea - por razones de mercadeo, que hacen que la fábrica se paralice.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

ORGANIZACION DE LA EMPRESA



CAPITULO III

COSTO DE PRODUCCION

COSTOS DIRECTOS	6'338.100
(APENDICE "A")	

COSTOS INDIRECTOS	831.200
(APENDICE "B")	

TOTAL	7'169.300
-------	-----------

NOTA: No están considerados dentro de estos rubros los COSTOS
DE DISTRIBUCION, por no tener información al respecto

APENDICE "A"

COSTOS DIRECTOS (*)

MATERIA PRIMA	6'161.000
(CUADRO # 1)	

MANO DE OBRA DIRECTA	177.100
(CUADRO # 2)	

6'338.100

* Algunos autores lo conocen como: "COSTO PRIMO".

CUADRO # 1

MATERIA PRIMA

DENOMINACION	CANTIDAD	VALOR (SUCRES)	
		UNITARIO	TOTAL
LECHE EN POLVO (ANEXO # 1)	24 TM	256.000	6.144.000
AGUA (ANEXO # 2)	200 m ³	85	17.000
			6.161.000

NOTA: Todos estos calculos son en base a 1 mes laborable

ANEXO # 1

BASE: 24 T.M.

LECHE EN POLVO DESHIDRATADA

- En 1 tonelada métrica hay 40 fundas
- Una funda tiene un peso de 25 kg.
- En una tonelada métrica hay 1.000 kg.
- En una parada diaria se utilizan 12 fundas de leche
- Un total de 12 fundas pesan 300 kg.
- Una tonelada métrica de leche tiene un costo de 256.000 sucres

TOTAL: 960 fundas/mes

* Se labona de lunes a viernes, con una producción de 50.000 litros de leche a la semana

* Se utilizan 1.200 kg de leche en polvo diarios, es decir alrededor de 1.2 TM por día



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

ANEXO # 2

BASE: 1 mes de producción

AGUA

De la leche en polvo se obtiene el siguiente Rendimiento:

$$R = 8.3 \frac{\text{litros de leche}}{\text{kg. de leche en polvo}}$$

* En una parada diaria se utilizan aproximadamente 2.200 litros de agua para la reconstitución; tomando en cuenta que el agua tiene una densidad de 1 gr/cc.

* Como se realizan 4 paradas diarias, se necesitarán 8.800 lt.

* El costo de m³ que se le ha asignado, es aproximado

CUADRO # 2

MANO DE OBRA DIRECTA

PERSONAL	DEPARTAMENTO	# PERSONAS	TURNOS	SUELDO MENSUAL	SUB TOTAL
Obrero	Recepción de mat. prima	1	1	16.000	16.000
Obrero	Reconstitución	2	1	14.500	29.000
Obrero	Pasteurización	1	1	14.500	14.500
Obrero	Envasado	3	1	14.500	43.500
Obrero	Cámara de Refrigeración	3	1	14.500	43.500
Obrero	Limpieza de Jabas	1	1	14.500	14.500
S U B T O T A L					161.000
Cargas familiares (10 %)					16.100
T O T A L					177.100

APPENDICE "B"

COSTOS INDIRECTOS

MANO DE OBRA INDIRECTA 247.500
(CUADRO # 3)

SUMINISTROS	74.000
(CUADRO # 4)	

MATERIALES INDIRECTOS	495.500
(CUADRO # 5)	

LIMPIEZA 14.200
(CUADRO # 6)

TOTAL 831.200

CUADRO # 3

MANO DE OBRA INDIRECTA

PERSONAL	DEPARTAMENTO	# PERSONAS	TORNOS	SUELDO MENSUAL	SUB TOTAL
Gerente	Administración	1	1	50.000	50.000
Secretaria	Administración	1	1	18.000	18.000
Contador	Contabilidad	1	1	20.000	20.000
Asistente Contabilidad	Contabilidad	1	1	16.000	16.000
Jefe de Producción	Producción	1	1	30.000	30.000
Laboratorista	Análisis	1	1	25.000	25.000
Cajera	Ventas	1	1	16.000	16.000
Mensajero	General	1	1	14.500	14.500
Guardian	Seguridad	2	2	14.500	14.500
Mecánico	Mantenimiento	1	1	14.500	14.500
Obrero	Calderos	1	1	14.500	14.500
TOTAL					247.5000

CUADRO # 4

SUMINISTROS

DENOMINACION	SUB TOTAL (sucres)
Agua para limpieza (*)	40.000
Energía Eléctrica	22.000
Teléfono	5.000
Papelaría	7.000
TOTAL	74.000

* A más de la limpieza general de la planta, en este tópico va incluido el consumo en oficinas, torre de enfriamiento y lo que se requiere para producir vapor en los calderos.

CUADRO # 5

MATERIALES INDIRECTOS

DENOMINACION	SUB TOTAL
Reactivos para Laboratorio	7.500
Diesel	128.000
Polietileno	360.000
(ANEXO # 3)	
TOTAL	495.500

CUADRO # 6

LIMPIEZA

DENOMINACION	SUB TOTAL
Acido Nitrico (*)	5.760
Soda Caustica (*)	4.500
Jabón Teepol (*)	4.000
TOTAL	14.200

* ANEXO # 4

ANEXO # 3

POLIETILENO

- Se consumen 4 rollos diarios de polietileno
- 1 rollo de polietileno pesa alrededor de 20 kg
- 1 kg de polietileno (con impresión), tiene un precio de 225 sucres
- Como se labona de Lunes a Viernes de todas las semanas del mes

TOTAL 3 6 0.0 0 0 sucres/mes



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

ANEXO # 4

ACIDO NITRICO

- 1 kg. de NO_3H tiene un precio de 180 sucres
- Se utilizan alrededor de 2 kg. por día
- La limpieza es a diario por todas las cañerías, equipos y maquinarias, por donde fluye la leche

TOTAL 5.760 sucres

SODA CAUSTICA

- Se utilizan 2 litros diarios (se mezclan con 100 lt. de agua)
- Cada kg. de soda cáustica tiene un precio aproximado de 75 sucres
- Al igual que el ácido nítrico, tiene el mismo uso rutinario

TOTAL 4.500 sucres

JABON TEEPOL

- 2 litros diarios se utilizan para la limpieza externa de los equipos y maquinarias
- 1 litro de teepol, tendría un precio de 100 sucres
- El uso es también diario

TOTAL 4.000 sucres

CONCLUSIONES

- En los actuales momentos PROLAHUAN, aprovecha solo un 30 % de su capacidad instalada; por lo tanto los costos de fabricación son muy elevados, lo que se tiene como resultado que la empresa trabaje a pérdida, por lo que han adoptado por no laborar hasta segunda orden.
- La empresa no tiene un adecuado control de existencias, en lo que se refiere a repuestos y accesorios; por lo que en ciertas ocasiones tiene que pararse la producción por la falta de estos materiales.
- En vista de que Enprovit vende la leche muy cara (sin subsidio), es muy difícil que alguna empresa venda al mercado una leche con más bajo precio que la de Prolahuan (36 sucres el litro).
- Como conclusión final, diría que el lugar donde realicé mis prácticas profesionales es un sitio muy ideal para este tipo de requisitos.

RECOMENDACIONES

- El gobierno entrante debería aprobar la ley de Libre Importación de leche en polvo, y no solamente se le encargue la distribución -



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

al país a un solo organismo (Enprovit). Para que de esta manera -
pueda salir de la especulación a las que se encuentran sometidas -
las industrias lácteas que necesitan esta materia prima.

- La materia prima (leche en polvo) desde su ingreso al país debe-
ría quedar libre de impuestos, para de esta manera salga al merca-
do un producto que esté al alcance de toda persona, e inclusive, -
al alcance de un estrato social muy bajo; que es el de mayor porcen-
taje que actualmente hoy tiene Guayaquil. Ya que como es de conoci-
miento público, la leche es la principal fuente de nutrición del -
ser humano

- Estos son los inconvenientes por los que actualmente está atrave-
zando la fábrica y por lo cual esta al borde de la quiebra.

- Se debería contar si es posible con una metodología de manteni-
miento preventivo, considerando que las líneas de producción ya -
tienen varios años de funcionamiento.

- Una recomendación muy importante, la empresa tiene que contar con
un técnico-eléctrico, que se encargue del mantenimiento de las
máquinas y equipos que intervienen en el proceso, y de esta manera
restarle la responsabilidad al Jefe de Producción.

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

* *TECNOLOGIA DE LA LECHE*

Aurelio Revilla

Editonial I.I.C.A.

San José -COSTA RICA- (1985)

* *LA LECHE: SU PRODUCCION Y PROCESOS INDUSTRIALES*

Henry F. Judkins - Harry A. Keenen

Compañía Editorial Continental S.A. (CECSA)

Mexico (1981)

* *FABRICACION DE PRODUCTOS LACTEOS*

Jaime Esain Escobar

Editonial Acribia

Zaragoza -ESPAÑA-



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

* *LACTOLOGIA TECNICA*

Dr. Roger Veisseyre

Editonial Acribia

Zaragoza - ESPAÑA -

* *TALLER DE LECHE*

Area: Industrias Rurales (# 31)

Editonial Trillas

* ELABORACION DE PRODUCTOS LACTEOS

Area: Industrias Rurales (# 32)

Editorial Trillas

* LABORATORIO: "INGENIERIA DE METODOS APLICAD A LA
INDUSTRIA PROLAHUAN"

Facultad de Ingenieria Industrial

Dixi Delgado - Roberto Suarez

Universidad de Guayaquil

* PRACTICAS PROFESIONALES

Informe del Laboratorio de Analisis (Prolahuan)

Escuela de Tecnologia de Alimentos

SUSANA SANCHES HERNANDEZ

Escuela Superior Politecnica del Litoral (E.S.P.O.L.)