

7
637.133
SANS

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

INSTITUTO DE TECNOLOGIAS

PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN ALIMENTOS

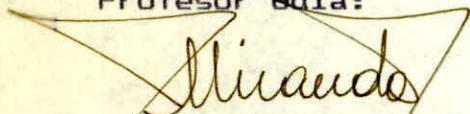
INFORME DE PRACTICAS PROFESIONALES

Previo a la Obtencion del Titulo de
Tecnologo en Alimentos

Realizado en : SOCIEDAD INDUSTRIAL HERTOBI, C.A.

Autor: Alexandra [Sanchez Quiroz

Profesor Guia:


Ing. Luis Miranda

Segunda Revision:


Tcnlg. Katia Santistevan

AÑO LECTIVO

1993 - 1994

GUAYAQUIL - ECUADOR



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Guayaquil, Agosto 09 de 1993

Sra. Dra.
Gloria Bajaña Jurado
Coordinadora del Programa de Tecnologia en Alimentos
En su despacho.

De mis consideraciones:

Tengo a bien poner a vuestra consideracion el presente informe de las Practicas Profesionales realizadas en la planta de la Sociedad Industrial HERTOBI, C.A; empresa elaboradora de productos lacteos MIRAFLORES. La duracion de las practicas fue de tres meses, comprendidos desde el primero de Abril hasta el primero de Julio del año en curso, tratando de cumplir a cabalidad, consciencia y responsabilidad las funciones a mi asignadas.

Para constancia de lo antes mencionado adjunto la copia del certificado otorgado por la mencionada empresa.

Por la atencion prestada al informe, expreso mis sinceros agradecimientos.

Atentamente.

Alexandra Sánchez Q.
Alexandra Sanchez Quiroz

C E R T I F I C A D O

Certifico que la Señorita ALEXANDRA IVONNE SANCHEZ QUIROZ, Egresada de la Escuela Superior del Litoral en el programa de Tecnología en Alimentos realizó prácticas profesionales en la Planta de Lácteos de S.I.HERTOB C.A. desde 1993-04-01 hasta 1993-07-01.

La señorita Sánchez practicó en las líneas de leche en polvo, leche pasteurizada, leche con sabores, yogurt, quesos, crema, mantequilla y refrescos. En cada caso participó de las áreas de recepción; procesos y controles de calidad.

En todos los campos la Señorita Sánchez demostró mucho responsabilidad y deseos de superación.

La interesada puede usar el presente certificado como creyere conveniente.

Cayambe, 1 de julio de 1993

Por:  (Firma)
Sociedad Industrial

HERTOB C. A.

Ing. Marcelo Pröcel

JEFE DE PLANTA HERTO B



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

INDICE

	Pags.
DEDICATORIA	
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
DETALLE DEL TRABAJO REALIZADO	3
DETALLE DEL PROCESO	8
DIAGRAMAS DE FLUJOS	15
ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA:	
Breve historia	20
Ubicacion	20
Tamaño Físico	21
Tamaño en funcion de produccion	21
Actividades de la Empresa	21
Sistema de Distribucion y Mercadeo	22
Organigrama	23
CONCLUSIONES	24
RECOMENDACIONES	25
BIBLIOGRAFIA	27
ANEXOS:	
Tabla de los pesos y volumenenes de los productos	28
Tiempo de Vida Util de los productos	29
Lay Out de la Empresa	30

AGRADECIMIENTO

Mis sinceros agradecimientos a la fabrica HERTOBI, por permitirme realizar las practicas profesionales en su planta y ayudar por intermedio de las mismas a los futuros tecnologos a tener un conocimiento amplio de lo que es y se realiza en una empresa que elabora productos lacteos.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

RESUMEN

El presente informe presenta en forma detallada la tecnología, operaciones y procesos empleados por la Sociedad Industrial HERTOBI, C.A. y que son necesarios para la elaboración de los productos MIRAFLORES como son: Leche pasteurizada, leche en polvo, leche chocolatada, crema, quesos, mantequilla, yogurth y panitas.

Cabe indicar que se da mayor énfasis al trabajo realizado durante los tres meses que duraron las practicas profesionales; así como también se hace constar el respectivo diagrama de flujo del procesamiento de cada producto, aspectos generales de la empresa, además de las conclusiones y recomendaciones. De igual manera se incluyen anexos que son una herramienta complementaria que ayudara a comprender la forma de trabajo empleado.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

INTRODUCCION

La lecheria constituye una actividad productiva de especial importancia en todas las regiones del mundo por razones de orden economico y nutricional, éste ultimo aspecto particularmente importante en las regiones de desarrollo, que poseen una alta proporcion de poblacion infantil y que presentan déficits cada vez mas crecientes en su disponibilidad de leche y productos lacteos.

Debido a esto el campo de Tecnologos en Alimentos no tiene fronteras, puesto que el mismo puede desempeñar diversas funciones y ocupar diferentes puesto de trabajos ya sea como analistas de las técnicas y parametros cualitativos y cuantitativos que se realizan; en las diferentes secciones del proceso, en el Departamento de Control de Calidad y en el de Investigacion y Desarrollo; en la compra, venta y distribucion de los alimentos; es decir, que todas las exigencias profesionales de una empresa alimenticia pueden ser cubiertas y desempeñadas a cabalidad, responsabilidad, esmero y eficacia por un Tecnologo.

Por los motivos antes mencionados fue que escogi realizar mis practicas profesionales en una planta de prestigio como es HERTOBI. Ademas porque todo lo concerniente a la elaboracion y manutencion de la calidad de los diferentes productos corre a cargo del Departamento de Produccion, es decir, que si existe algun mal procesamiento es responsabilidad del area antes mencionada.



DETALLE DEL TRABAJO REALIZADO

BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Una vez aceptada mi solicitud de practicas profesionales por parte de la Fabrica HERTOBI, tuve que viajar hasta la Parroquia Ayora del Canton Cayambe, perteneciente a la Prov. de Pichincha; puesto que las mismas empezaban el 1ro. de Abril. La fabrica me designo un cuarto en la residencia de los esposos Moya - Aguas, trabajadores de la empresa; corriendo con los gastos de alojamiento, desayuno y merienda efectuados en la citada casa, y el almuerzo que lo consumia en otro lugar, por cuenta de la fabrica.

Durante los tres meses de practicas me fueron asignadas ciertas funciones, las cuales comenzaban a las 08:00 horas y culminaban a las 18:00 horas, o en ocasiones se prolongaban hasta las 20:00 horas, de Lunes a Viernes.

DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN UN DIA DE LABORES:

- Llegar a la fabrica.
- Control de pesos y sellado de : Leche pasteurizada y leche en polvo (empaque domestico 250 y 500 g.)
- Ayudar en la elaboracion, envasado y empackado de queso y mantequilla.
- Tomar muestras de leche de cada hacienda.
- Realizar analisis en laboratorio de las muestras de leche de la recepcion, leche pasteurizada y leche en polvo.
- Almorzar.
- Ayudar en la elaboracion, envasado y empackado de los quesos y en la elaboracion de mermelada para yogurth .
- Controlar pesos de productos como: Leche pasteurizada, crema, leche chocolatada, leche en polvo, Yogurth y panitas (refresco tipo bolo).
- Realizar las determinaciones de grasa, acidez, humedad, densidad, grados brix, extracto seco y temperatura de los productos antes mencionados.
- Ayudar en el envasado de yogurth tanto en la presentacion de vaso (160 ml.) como en la de botella (200ml.)

Para tener conocimiento sobre los diversos analisis que se llevaban a cabo en el laboratorio de la empresa, permaneci en dicho lugar una semana y media. Durante este tiempo estuve controlando que tanto la materia prima como los otros productos cumplan con las exigencias de las pruebas microbiologicas y fisico - quimicas de las Normas INEN, que son una garantia de Calidad para el consumidor.

Ademas de los analisis efectuados, para determinar grasa, acidez, humedad, grados Bx. , densidad, extracto seco y realizar la estandarizacion respectiva, realizaba tambien un control cada hora, del peso de producto terminado que se estaba envasando.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Para dicho control del peso existe una tabla que facilita el trabajo de los analistas, debiéndose notificar al operador de la maquina respectiva si el peso se encuentra en el rango o si ha aumentado o disminuido para que actue de manera inmediata en la regulacion del dosificador (Ver pesos de productos terminados en el anexo #1).

Cabe anotar que constaté, personalmente, en muestras tomadas al azar durante cierto tiempo, que cumplieran en la mayoria de las veces, con el peso establecido en la tabla y con el peso o volumen declarado en el envase.

A mas de los antes citados analisis, observaba a la persona encargada del laboratorio realizar la prueba de antibioticos a ciertas muestras de leche y los analisis microbiologicos efectuados diariamente a los siguientes productos:

PRODUCTO

ANALISIS.

Leche pasteurizada y crema	..... Coliformes y aerobios totales
Leche chocolatada	..... Aerobios totales
Yogurth	..... Hongos y Levaduras
Mantequilla	..... Hongos y Levaduras
Leche en polvo	..... Aerobios totales
Queso	..... Coliformes y aerobios totales

RECEPCION.— En esta seccion permaneci por semana y media en el horario de 08:00 a 13:00 horas. En esta seccion tenia que:

- Controlar el peso de la leche adquirida a través de los proveedores; los pesos son registrados diariamente y destinados a la secretaria de gerencia y luego a contabilidad.
- Inspeccionar la limpieza de recipientes que contienen la leche.
- Tomar una muestra representativa de leche para efectuar en el laboratorio las determinaciones de: grasa, densidad y extracto seco, ya que en base a éstas se determina el grado de calidad de la leche y se efectua el respectivo pago a los proveedores de la misma.
- Verificar que luego de haber terminado la recepcion de leche en el turno de la mañana quede todo lavado, limpio y en correcto orden.

LECHE EN POLVO.— Durante una semana fui asignada a la seccion de leche en polvo en la cual realizaba las siguientes labores:



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

- Detectar la existencia de algún goteo o fuga en los equipos y cañerías, desde que es depositada en el tanque de almacenamiento y una vez deshidratada durante su tamizado y envasado respectivo.
- Anotar diariamente la cantidad de litros de leche semidescremada o descremada que ingresa al proceso, los resultados de los contenidos de grasa, acidez, densidad, grados Bx. y extracto seco; tomando las muestras durante las diferentes etapas de proceso.
- Al producto final (leche en polvo) realizaba determinaciones de grasa, humedad y acidez.
- Control de la temperatura y presión en lugares donde era posible medirlos y especialmente la temperatura del aire seco y la presión del homogenizador.
- Supervisar que las presentaciones de uso doméstico de 250 y 500 g. estén correctamente envasadas y empacadas.
- Observar el proceso de sustitución de mezclas de leche en polvo de diferente contenido graso hasta la obtención del porcentaje requerido por los clientes.

QUESOS.- En esta sección laboré por semana y media, durante este tiempo pude realizar lo siguiente:

- Observar como producían el queso tanto fresco, madurado, fundido en las diferentes etapas de su proceso.
- Supervisión e intervención personal durante las diversas etapas de producción de queso fresco, madurado y fundido como son: el moldeado, volteado, corte, prensado, pesado, envasado, etiquetado y empacado.
- Emplear todos los recortes mal efectuados y sobrantes que se recolectan durante la elaboración de quesos y utilizarlos, a más del queso destinado para dicho proceso, sin que esto afecte la calidad y presentación del mismo.

SECCION CREMA Y MANTEQUILLA:

CREMA.- Estuve semana y media en esta sección realizando:

- Control de una buena centrifugación para obtener leche descremada y crema.
- Determinación del contenido de grasa y acidez en la crema a procesar y si es necesario la estandarización ya sea evaporándola o añadiéndole más leche.

- Control de peso y determinacion de grasa, acidez en el producto envasado.

MANTEQUILLA.- Para la elaboracion de la mantequilla no hacen uso de cultivo lactico, puesto que para su respectiva y debida inoculacion se necesita de un cuarto estéril y la fabrica no cuenta con ello, por este motivo realizan lo que se llama "Maduracion Salvaje" por unas 48 horas.

En esta seccion tenia que:

- Controlar y verificar que el empaque manual de éste producto se lleve a cabo en la forma mas eficiente, prestando especial atencion al peso y presentacion del mismo.

ELABORACION DE SUBPRODUCTOS.- En esta seccion laboré por semana y media, ayudaba en la elaboracion de: leche chocolatada, panitas (refresco tipo bolo), en la elaboracion de la mermelada de frutas que se añaden en el yogurth.

LECHE CHOCOLATADA.- Tenia que:

- Realizar las mezclas respectivas con ingredientes previamente pesados como son: agua, azucar, polvo de cocoa, el conservante respectivo, estabilizante y luego añadirle las esencias correspondientes.
- Adicionar este jarabe a una cantidad de leche y verificar el peso del producto final en las presentaciones.
- Determinacion de acidez, grasa y temperatura del producto envasado.

PANITAS.- En cuanto a los " Panitas", refresco tipo bolo, me encargaba de:

- Supervisar los pesos de los ingredientes y el proceso de pasteurizacion.
- Control del peso del producto final.

LECHE PASTEURIZADA.- Ademas de los anteriores productos también, durante ese mismo tiempo, tenia que:

- Control del proceso de pasteurizacion de la leche de envase (leche en funda) y verificar su peso.
- Determinar el contenido de: densidad, grasa, temperatura, acidez y extracto seco del producto final.

YOGURTH.- Debo mencionar que existe una persona encargada de la elaboracion del yogurth, por cuanto mi labor se limitaba a realizar el:

- Envasado de este producto en las presentaciones de yogurth vaso y yogurth botella.

Para finalizar, las tres semanas restantes, realizaba todas las labores antes mencionadas en unos productos a diario y en otros dependiendo del pedido de los distribuidores.

Ademas tengo que citar que tuve la oportunidad en una ocasion efectuar, junto con el médico veterinario de la empresa, una visita a tres haciendas. Durante la misma pude observar como examinaba a las vacas y emitia una conclusion que podia ser:

- Que la vaca se encuentra preñada, diagnostica cuantos meses tiene la cria y en que mes posiblemente pare.
- Que necesita una mejor alimentacion, diagnosticando ciertos medicamentos para su recuperacion.

Actualmente la preñez de la vaca se realiza por inseminacion artificial, por cuanto trae ciertas ventajas:

- Es economico
- Es mas segura que la natural
- Esta probado que el descendiente saldra robusto y normal

Todo esto gracias a los nuevos y futuros avances tecnologicos que se desarrollan en el campo agropecuario, especificamente en el ganadero. Esto es, al igual que en otras empresas lacteas, un servicio mas que presta la fabrica a sus proveedores de una manera gratuita, responsable y consciente.



BIBLIOTECA
DE LECTURA Y EDUCACIÓN

DETALLE DEL PROCESO

RECEPCION.- Ingresan a la planta 30.000 lt de leche diarios, entre el horario de 06:00 - 13:00 y de 18:00 - 22:00 ; provenientes de las provincias de Imbabura, del Carchi y también del sector de Guayabamba; es decir que un 70% proviene de Cayambe.

El transporte de este producto se lo realiza en vehiculos de terceros y esta bajo la responsabilidad del transportista, puesto que en caso de daño del producto, su valor es descontado del pago por el servicio.

Una vez que ingresa la leche en tarros de aluminio o plastico, con capacidad de 40 lt o Kg, pasan por una banda de rodillos para luego el contenido ser pesado en una balanza STATHMOS LINDELL, con capacidad para 250 Kg y que esta provista de: una malla de acero inoxidable para retener cualquier basura acompañante, dos tinas donde se efectua el pesado y un tanque de mezclado. A continuacion son bombeadas a dos filtros que contienen en su interior una malla de acero inoxidable y franela, pasando luego a la centrifuga para ser descremada, una cierta cantidad, luego mezclada con la entera hasta alcanzar el contenido graso requerido y si es necesario estandarizarla ya sea con leche descremada o crema; seguidamente pasara a las diferentes secciones de la planta para su respectivo procesamiento.

Posteriormente los tarros son lavados, primero con agua caliente y detergente liquido (TIPOL), para después ser colocados en la lavadora de tarros, donde se inyecta agua caliente y vapor, teniendo esta maquina una capacidad de 4 tarros/30 segundos. De igual manera para la limpieza de maquinarias y equipos, usan DETREX, que es un amonio cuaternario y producto de QUIMICAM; para lo que es tuberias emplean Sosa Caustica y Acido Nitrico para desincrustar, y también Hipoclorito de Sodio.

LECHE PASTEURIZADA.- Unicamente la leche destinada a ser deshidratada y la pasteurizada pasan por un enfriador de placas, que trabaja a 10oC, para luego ser almacenada en los tanques PASILAC, #2, #4, #5 y #6 con capacidades de 4.000, 6.000, 7.000, 8.000 y 2.000 litros respectivamente, poseen paletas y tienen una temperatura de 4oC. En dichos tanques se efectuara la estandarizacion correspondiente segun sea el caso. Posteriormente es bombeada al tanque de alimentacion del pasteurizador, con capacidad de 100 lt, para proceder a ser pasteurizada a 85oC por 30 segundos. El pasteurizador CHESTER - JENSEN con capacidad de 1.500 lt/h consta de:

ZONA DE PRECALENTAMIENTO : donde la leche empieza a calentarse a 40oC por contacto con vapor.

CALENTAMIENTO : la leche alcanza 85oC.
TUBO DE RETENCION O RETORNO: se mantiene a 85oC por 15 segundos.
ENFRIAMIENTO : se enfria por contacto con
agua fria hasta unos 8oC.

El tubo de retencion es importante, por cuanto siempre existe un exceso de leche, debido a la presion de la misma ejercida por la bomba.

Luego de ser enfriada se procede al envasado en fundas de polietileno, con capacidad de 1000 ml, que son desinfectadas al pasar por una lampara de rayos ultravioleta de la maquina PREPAK, cuya capacidad es de 20 fundas/minuto. Luego son colocadas en gabetas o cartones en un numero de 35 y 30, respectivamente, para pasar a la Camara de Frio, que se encuentra a 4oC y ser en lo posterior distribuidos.

CREMA.- Una vez que llega la leche pasa a unas tinas con capacidad de 500 lt, para luego ser descremada o directamente pasar a la centrifuga WESTFALIA, que trabaja a una presion de 3 bares, 60 galones RPM (2500 lt/h). Seguidamente continua hacia un tanque de almacenamiento; en este tanque que tiene una capacidad de 800 lt y posee agitacion, la crema es precocinada a 60oC/30 seg. Luego es bombeada hacia el tanque MULLER, con capacidad de 3.500 lt y con agitacion; para su estandarizacion y calentamiento a 85oC/30 minutos, pasa luego pasar por un enfriador de placas, que al igual que la leche pasteurizada llega hasta 8oC. El envasado se hace en fundas de polietileno en sus presentaciones de 250 y 500 gramos; estas fundas son empacadas en cartones con capacidad de 72 fundas de 250 g y 36 fundas de 500 g; luego seran llevadas a la camara de frio y distribuidas posteriormente.

MANTEQUILLA.- El proceso parte de la centrifugacion de la crema, luego pasa al tanque a ser cocinada a 85oC/30 min., para inmediatamente ser bombeada y enfriada por un sistema de cortina, por la que en la parte interior circula agua fria y por la exterior baja la crema en forma de lamina hacia unas tinas de maduracion, con una capacidad de 700 lt. Este proceso dura 48 horas a temperatura ambiente (17 - 20oC) y permite que la crema alcance un pH aproximado de 5.4; puesto que no emplean cultivos. Acto seguido se procede al batido colocando 200 lt de crema que giran a 45 RPM, hasta que exista la separacion y eliminacion de la lechada y compactacion de la grasa, pudiendo observarlo mediante un visor. Para lavarla se agrega agua fria hasta una total eliminacion de la lechada y mayor compactacion, dicha agua se encuentra contenida en un tanque, con capacidad de 2.000 lt y es proveniente del pasteurizador de la leche de envase. Seguidamente se añade sal de cocina, unos 4.000 g, se sigue batiendo para mezclarla y eliminar en su totalidad el agua añadida. Una vez formada la masa de mantequilla es colocada sobre unas mesas rodables de acero inoxidable, se le da una forma, se la corta con liras de acero inoxidable, luego son pesadas (70 - 80 Kg) y después son enfriadas en la camara de

frio por 24 horas.

Luego de este tiempo se procede nuevamente a cortarlas, se coloca en la maquina moldeadora, que presenta un tornillo que empuja la masa para ser cortada por pequeñas liras en el tamaño deseado e inmediatamente ser envuelta en papel parafinado para sus presentaciones domésticas de 100, 250 y 300 gramos y en una presentacion especial de bloques de 2 kilos; luego son empacadas y selladas en cartones en un numero de 176 unidades de 100 g, 72 unidades de 250 g, 50 unidades de 300 g y 9 bloques de 2 kilos, pasando luego a ser refrigeradas en la Camara DURAFRIO que trabaja a -5oC y luego ser distribuidas.

QUESOS.- Una vez estandarizada la leche, con un 3% de grasa, se procede a la elaboracion ya sea del queso fresco o del madurado, siendo el proceso similar con algunas variaciones.

Se inicia el procesamiento llenando la tina de 5.000 lt de capacidad con leche, se la calienta hasta 63oC/30 min., pasteurizacion que garantiza al igual que las anteriores la eliminacion de coliformes. Luego de este tiempo se adiciona Cloruro de Calcio y empieza el descenso de la temperatura hasta unos 36oC, con el objetivo de añadir el cuajo en polvo, previamente disuelto, y dejarlo por 30 minutos hasta la formacion de la cuajada, lo cual indica que esta listo para cortar; siendo el espacio entre cada nylon de la lira de 2 centímetros; luego se procede a escurrir el suero para seguidamente colocarlos en moldes de 500 gramos, dejandolos por 30 minutos para proseguir con un volteado, ubicacion de un liencillo y la colocacion de un taco de madera sobre cada molde y los moldes en numero de cuatro sobre tablas de madera. Después son colocados en posicion vertical para ser prensados por 1 hora en la prensa ROSKILDE que trabaja a una presion de 5 Kg/cm², luego los quesos son virados para evitar la formacion de bordes salientes, y el prensado continua por 12 horas mas. Al dia siguiente se sacan de los moldes y se colocan en la tina de salmuera, que tiene 23oBaumé y es renovada cada 15 dias, por unas 2 horas para luego ser escurridos, colocarlos dentro de una funda de polietileno, sellar, refrigerarlo y distribuirlo.

El procesamiento del QUESO MADURADO es similar, pero con las siguientes variaciones:

- La adicion del cuajo se efectua a 45oC.
- En el corte de la cuajada, la distancia entre cada nylon de la lira es de 1 centimetro.
- Existe luego del corte, un calentamiento (45oC) adicional, con la finalidad de eliminar mas suero.
- El moldeado se efectua en cajas de madera de 15 Kg, junto con la adicion de un liencillo y se realiza directamente un amasado con sal (por cada 15 Kg de cuajada se añade 150 g de sal).
- El tiempo que pasa en la tina de salmuera es de 48 horas.
- Este queso es madurado por 2 meses a 10oC, para luego ser



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

cortado en unas dimensiones de 8 cm. de ancho por 24 cm. de largo, puesto que así lo requiere la maquina BERKEL para ser rebanado. La maquina esta regulada para cortar 8 trozos e intercalarlos con laminas de papel celofan; luego se los coloca en fundas de polietileno de 500 g., se verifica el peso y seguidamente pasa a ser sellado al vacio en la maquina KOMET, que trabaja a 550 mm Hg. Finalmente son colocados en cajas de carton en un numero de 60 fundas que seran refrigeradas y distribuidas.

Para la elaboracion del QUESO FUNDIDO, se emplea como materia prima el queso madurado; que no ha sido apto como tal. Las maquinas NORTON o PRAT trituran el queso. Acto seguido se lo funde en una marmita ASEA, capacidad para 100 lt. que trabaja a una presion de 2,5 libras y una temperatura de 90oC; se adiciona las sales fundentes y agua para facilitar la fundicion y alcanzar el punto optimo de consistencia, tambien se le adiciona crema, para darle suavidad. Luego se procede a moldearlo en fundas plasticas que se encuentran dentro de moldes metalicos de 46 cm. de largo y 7 cm de ancho y que presentan 6 divisiones; posteriormente son refrigerados por 24 horas y luego pasan a ser rebanados en la maquina BERKEL, empacados al vacio, embalados en cajas de carton en un numero de 60 fundas, sellados, refrigerados y distribuidos.

Existen recortes del queso fundido que no se eliminan, tampoco permite reprocesarlo, por cuanto su elasticidad es menor; entonces se procede a realizar el QUESO TRIANGULO, el mismo que se procesa igual que el anterior con la diferencia que no se añade crema pero si otra sal fundente, lo cual hace que el queso presente una mayor suavidad. Luego de fundido se coloca en gabetas de 49 cm. de largo y 40 cm. de ancho, para ser enfriados con agua y posteriormente colocados en el cono triturador de la maquina BENHIL, para darle la forma triangular al queso; siendo después revestido con papel aluminio, sellado, empacado, sellado al vacio, embalado en cajas de carton con capacidad para 170 fundas de polietileno, ser refrigerados y distribuidos.

En este tipo de queso existen 3 presentaciones: natural, con hierbitas tales como: cebollina, perejil, culantro, y el mixto (triangulos intercalados de queso natural y con hierbitas).

LECHE EN POLVO.— Una vez estandarizada la leche, ya sea en el tanque #1 o en el #3 de marca MOIONNIER que trabajan a 10oC y con una capacidad de 12.000 Lt cada uno; pasa por un intercambiador de placas para ser calentada hasta unos 70oC, sigue a una olla pulmon u olla ROS, que permite mantener el nivel de la leche y tiene una capacidad de 500 Lt, para continuar con un calentamiento adicional en el intercambiador en espiral hasta llegar a unos 80oC y posteriormente sufrir otro calentamiento en un intercambiador de placas para su ingreso a los evaporadores APV COMPANY, que trabajan a 29 pulg de Hg, garantizando una evaporacion de 1.000 Lt/h de agua y obteniendo

una leche condensada de 40 - 42oBrix y con 50oC. Con estas condiciones es alimentada por una bomba de presión que trabaja a 2.500 lb/in² hacia la torre de secado que tiene en la parte superior el ingreso de aire caliente a 170oC. la leche a esa presión ingresa al SILOR (orificio pequeño) produciéndose el sistema spray y ocurriendo una separación de leche y agua con la obtención de agua y polvo o sólidos de leche; el mismo aire lleva la leche en polvo a través de un codo para luego ir a un sistema de exclusas (ciclón) que permite que los polvos pesados vayan al fondo y los livianos a la parte superior. Dichos polvos son tamizados para eliminar las costras o puntos quemados que son destinados para la alimentación de terneros; luego se envasa en doble funda, de polietileno y papel kraft de 25 kg, para evitar la humectación, que dependiendo con las características que ingreso puede ser: semidescremada (20, 22, 25, y 26 % de grasa), descremada (0 - 0,5%) y entera (32 - 40 %). Aunque también existen presentaciones para uso doméstico de 250 y 500 g de leche semidescremada (20%) y descremada (0 - 0,5%), luego son envasadas en fundas de polietileno y empacadas en cartón en un número de 20 fundas de 250 g y 10 fundas de 500 g.

En el sistemas de exclusas existe una gran cantidad de aire que llevaría y eliminaría los polvos finos a la atmósfera, para evitar esta pérdida se ha implantado un sistema de Bag-House, que consiste en un sistema cerrado de 64 mangas de telas que por el interior fluye aire con polvo, y por su propia fuerza el aire sale a la atmósfera quedando en el interior el polvo; que luego cuando se satura la tela se abre una compuerta y se recupera el residuo de la leche fina para su posterior envase.

También se puede obtener suero en polvo, con similares condiciones de proceso que la leche, lo único que varía es la presión (1.500 lb/in²) y los grados brix que llegan a 38o brix, obteniéndose rendimientos menores.

YOGURTH.- Para la elaboración de este producto se selecciona la leche; es decir, que una leche con antibióticos no sirve para preparar yogurth puesto que ocasiona inconvenientes como sabor y olor desagradable por su baja acidez. Se procede a la estandarización hasta obtener un 2% de grasa, luego es mezclada con el estabilizante, leche en polvo, para proceder a un calentamiento a 85oC/5 min. Posteriormente será enfriada hasta 44 grados para inoculación con bacterias liofilizadas provenientes del Cultivo Industrial. Este cultivo industrial parte de un Cultivo Madre que es preparada en fiolas de 1 lt. con leche descremada, es esterilizado a 210 lb. de presión por 5 minutos, luego enfriado hasta 44oC para efectuar la inoculación. Después se incuba por 15 horas a 44 - 45oC, posteriormente se realiza las divisiones o repiques en 1 lt. de leche hervida colocando 1 o 2% de cultivo madre; para luego a partir de estos repiques elaborar el Cultivo Industrial que son colocados en ollas, de igual forma que el anterior, y mantenidas en refrigeración.

Dicho cultivo industrial pasara al tanque MEIPLEM, con capacidad de 1.800 lt., que trabaja a una presion de 15 PSI y tiene su propio Sistema de Enfriamiento.

Luego de la inoculacion sigue el tiempo de reposo para la incubacion, existiendo una coagulacion al tener un pH de 4.2; se lo agita y luego se efectuan las divisiones y mezclas ya sea con la mermelada de frutas o jarabe, siendo éste ultimo empleado en los envases de carton debido a que el dosificador no permite usar la mermelada que se añade al yogurth de vaso y botella. Seguidamente se procede a adicionar los colorantes naturales (betanina y bixina), a mas de las escencias y conservantes respectivos.

Se procede al envasamiento en las maquinas:

FORMATO	MAQUINA	CAPACIDAD
Para vasos	HAMBA	1.500 / h
Para botellas	DECOPAC	1.200 / h
Para carton pequeño	EX-CELL-O	1.800 / h
Para carton pequeño y litro	HERCULES	1.300 / h

Existiendo en éstas dos ultimas maquinas regulaciones de formato de 250 y 500 ml., 1 y 2 litros. Acto seguido son colocados en jabas y carton en un numero de:

JABAS	CARTON
Yogurth vaso 35	Yogurth vaso 72
Yogurth botella 65	Yogurth botella..... 80
Yogurth carton 60	
Yogurth litro 20	

Luego a la Camara de Frio para su posterior distribucion.

LECHE CHOCOLATADA .- Primeramente se prepara el jarabe, en una olla con capacidad de 40 lt., adicionandole agua, azucar, polvo de cocoa, se calienta a 85oC/5min., alcanzada esta temperatura se añade sal, estabilizante, colorante, conservante y las esencias en sus cantidades correspondientes.

Este jarabe se añade a una determinada cantidad de leche con 1% de grasa, se pasteuriza y enfria para su respectivo envasado. Las presentaciones de este producto son:

Carton 1/4	200 ml.
Carton 1/2	500 ml.
Fundas	200 ml.

Y luego ser colocadas en cajas de carton en numero de:

72 cartones de 200 ml.
48 cartones de 500 ml.
72 fundas de 200 ml.

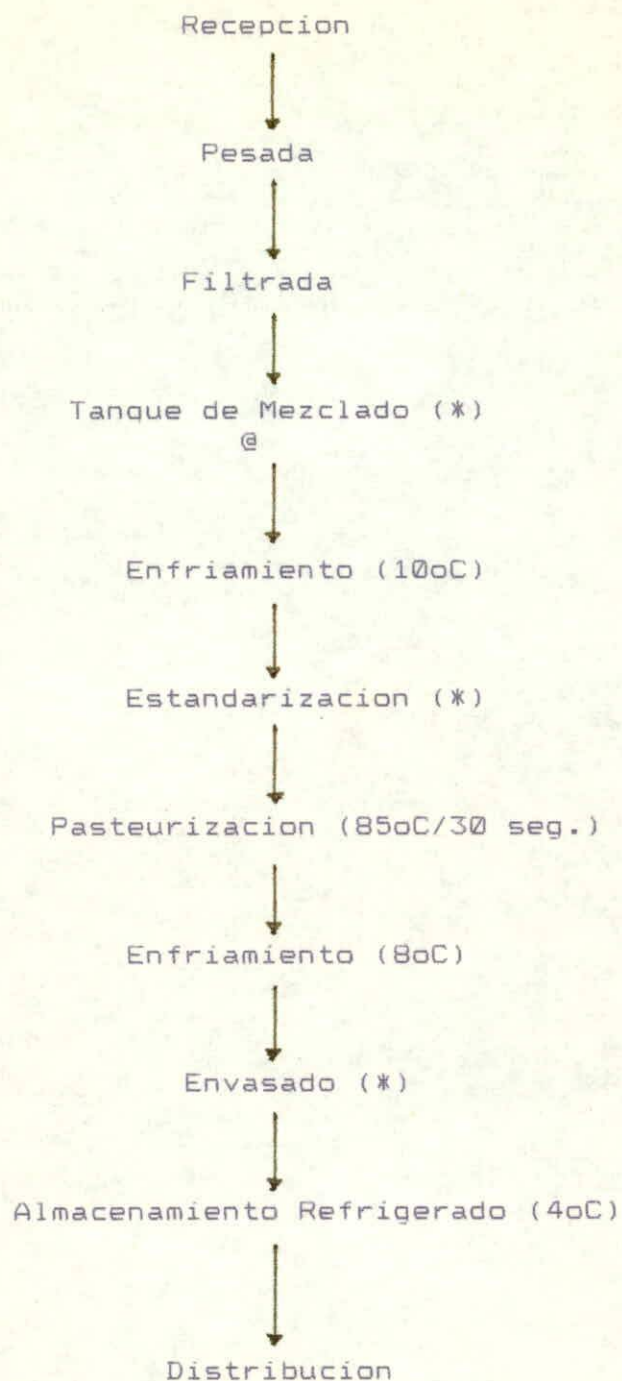
para ser almacenadas en el cuarto frio y después ser distribuidas.

PANITAS.- Consiste en colocar y mezclar en un tanque, CHERRY -BURRELL; con capacidad de 400 lt., provisto de agitacion y bomba de recirculacion, agua con azucar hasta llegar a 200Bx manteniéndola a 90°C, para luego añadirle acido citrico, estabilizante, colorante y saborizante de acuerdo al sabor requerido, luego se pasa por el pasteurizador, se enfria y se procede a su envasado, colocacion en cartones; pasan a la camara de frio y luego son distribuidos.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

DIAGRAMA DE FLUJO DE LA LECHE PASTEURIZADA



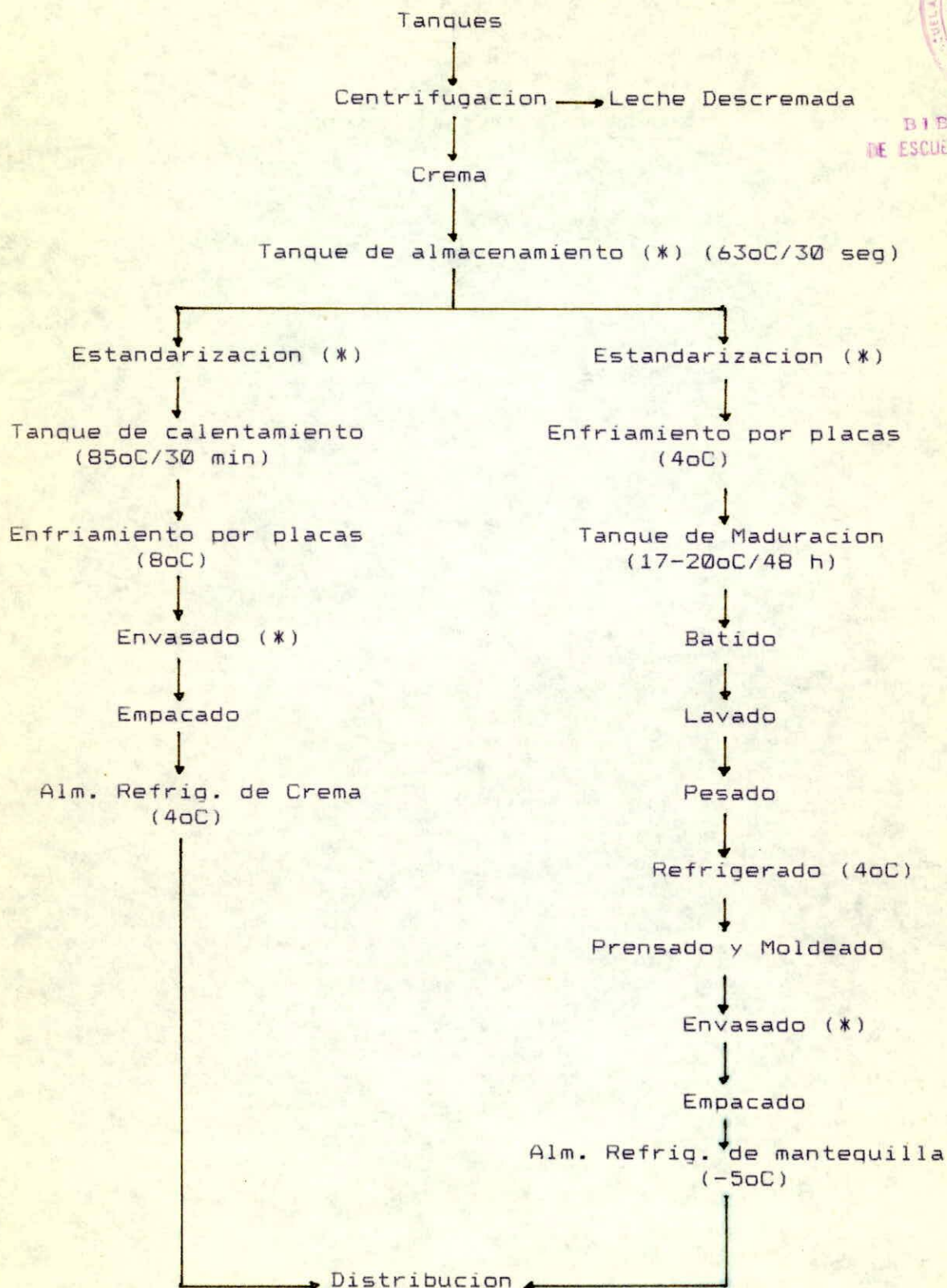
@ = HASTA AHI TODOS LOS PROCESOS DE LOS DEMAS PRODUCTOS SON SIMILARES

(*) = PUNTOS DE CONTROL

DIAGRAMA DE FLUJO DE LA CREMA Y MANTEQUILLA



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



(*) = Puntos de Control

DIAGRAMA DE FLUJO DE QUESOS

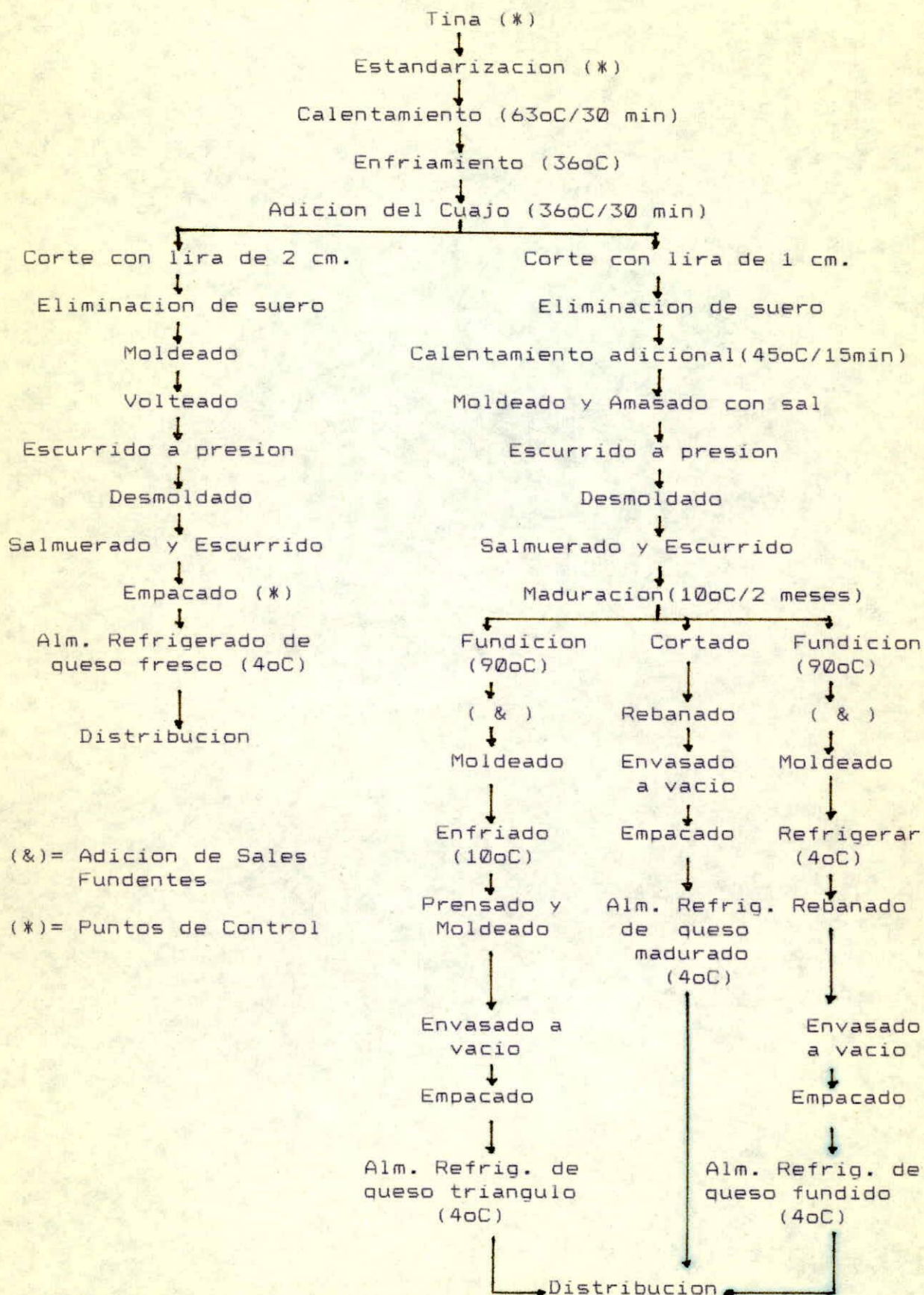
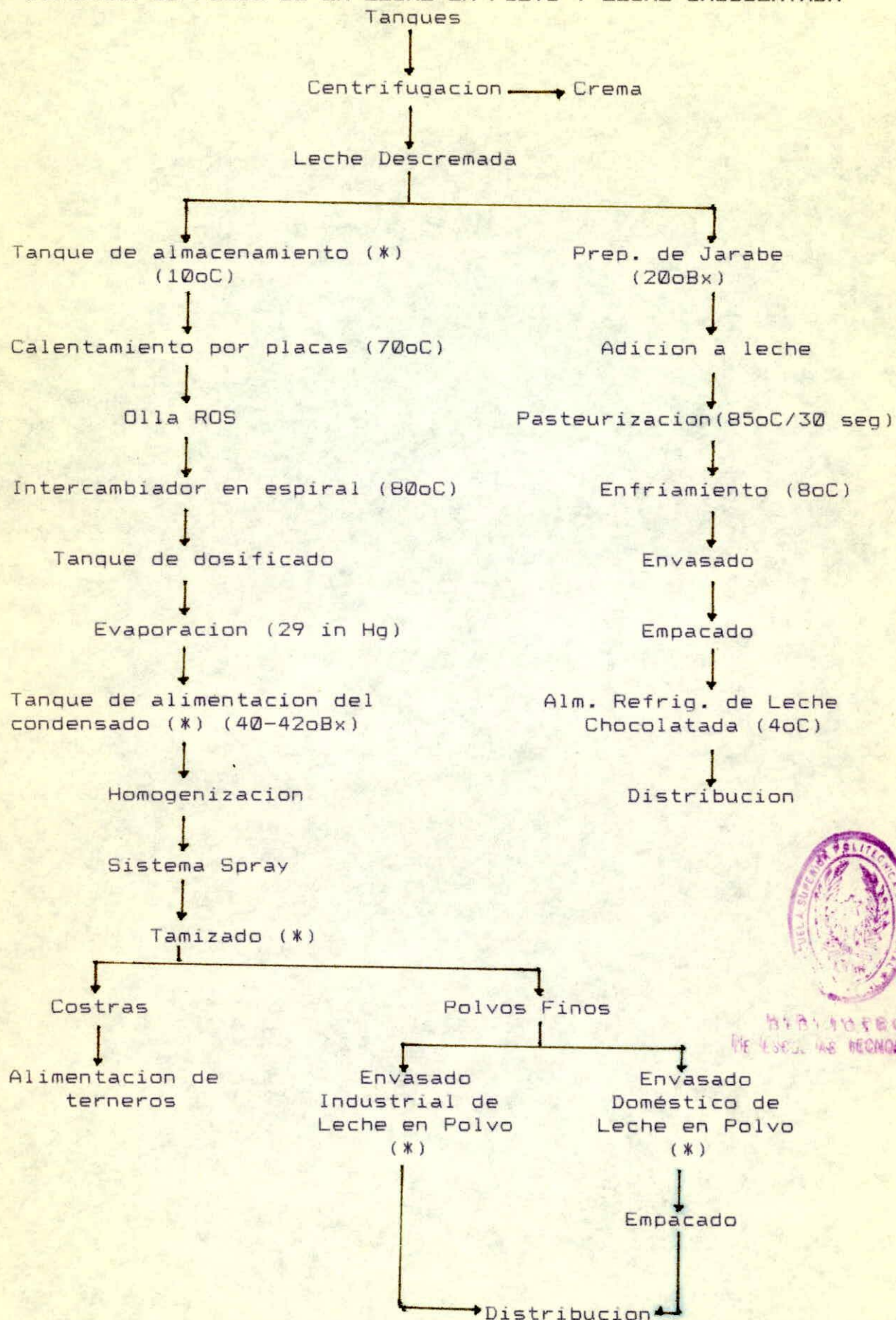
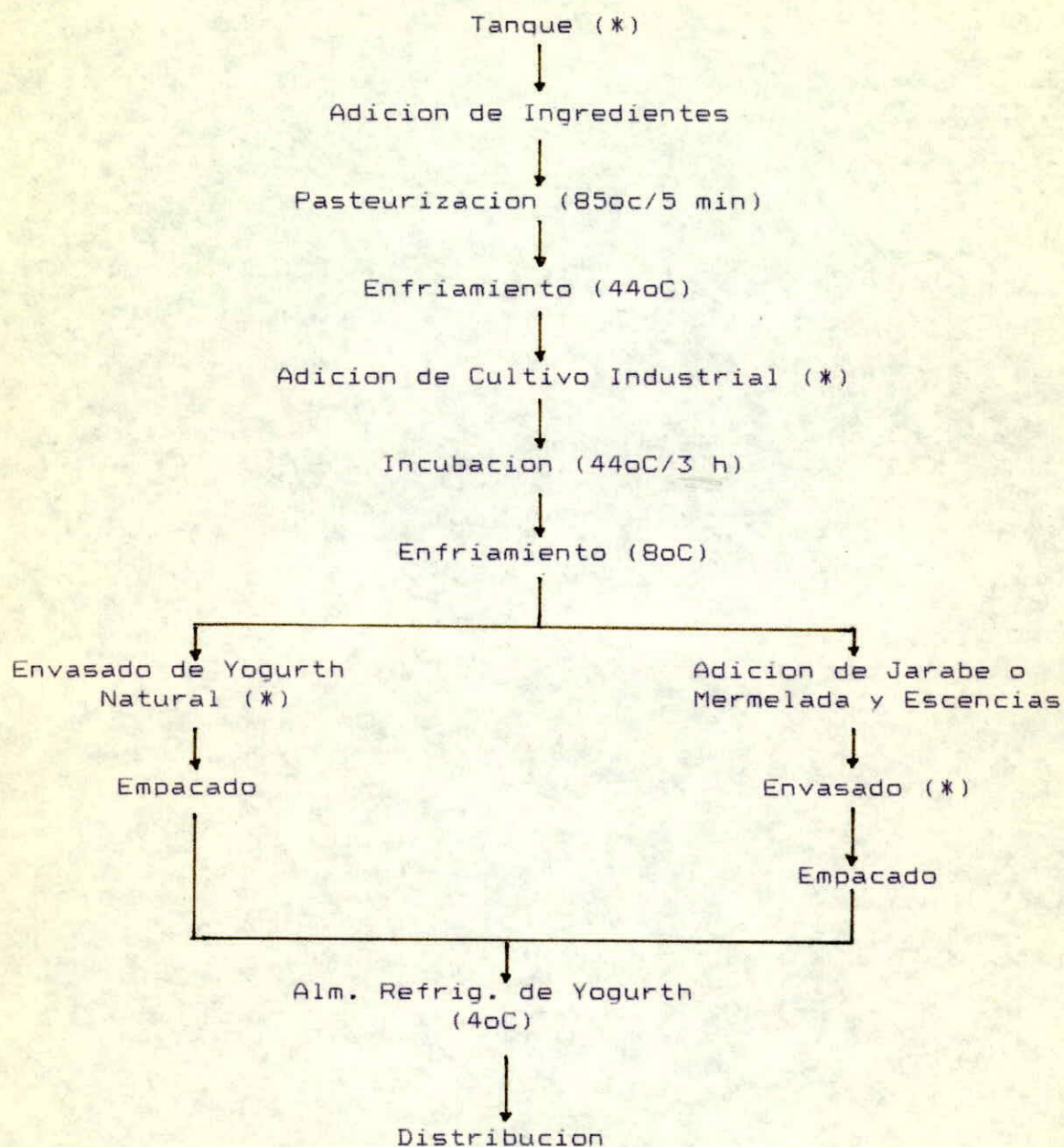


DIAGRAMA DE FLUJO DE LA LECHE EN POLVO Y LECHE CHOCOLATADA



BIBLIOTECA
DE LAS ESCUELAS TECNOLÓGICAS

DIAGRAMA DE FLUJO DEL YOGURTH



(*) = Puntos de Control



ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

HISTORIA DE LA EMPRESA

El 6 de Febrero de 1946, los Hermanos Tobar, inauguran una pequeña fabrica destinada a lo que corresponde a panaderia, siendo su infraestructura la de una vieja escuela, para posteriormente pasar a ser una quesera y luego en el año de 1962 nace la que actualmente es la Fabrica de Lacteos HERTO B con sus productos MIRAFLORES, pero con el inconveniente de que no ha variado el diseño, estructura y construccion de la misma; existiendo unicamente implementacion y adaptaciones en lo que respecta a maquinarias, que de antemano algunas no se encuentran actualizadas.

La fabrica de lacteos, como tal, arranca con 2000 lt diarios de leche proveniente de las haciendas de los propietarios de la empresa, hasta que actualmente el ingreso de la leche es de 30000 lt diarios, obtenidos en los horarios de la mañana y noche y siendo distribuidos de la siguiente manera:

- 20000 litros para leche en polvo
- 10000 litros para los demas productos

Mediante un estudio del mercado se ha podido observar que los productos en polvo tienen mayor salida que los productos frescos.

Cabe anotar que para la cantidad de leche con la que empezo existia una forma de secado rudimentario como es el Secado por Rodillo, pero hoy en dia se emplea el Sistema de Secado por Spray que es mas rapido y eficiente.

Cuando recién se inicio la empresa, la parte administrativa era gobernada por los propios dueños en un numero de seis personas y con unos diez obreros que trabajaban en la parte de planta; hasta que en la actualidad existen:

- 49 trabajadores como personal de planta
- 10 trabajadores en la parte administrativa

En lo que respecta a las oficinas en Quito del Departamento de Ventas y Distribucion, son manejadas, a pesar de ser los propios dueños de la empresa los accionistas, como una compañía aparte que no pertenece a la HERTO B y que son la Compañía GABY en Quito y la DISLAG en Guayaquil.

UBICACION DE LA EMPRESA

La fabrica HERTO B, se encuentra ubicada en la Parroquia Ayora del canton Cayambe perteneciente a la provincia de Pichincha, en las calles Av. Pichincha y Esmeraldas.

TAMAÑO FISICO DE LA EMPRESA

La fabrica se encuentra distribuida de la siguiente manera:

Area total de la empresa es de 3.803 M2

Area construida

Planta industrial	.....	1.774 M2
Bodegas	.....	651 M2
Oficinas	.....	340 M2
Taller	.....	144 M2

		2.909 M2

Y los restantes 894 M2 son destinados para areas libres.

TAMAÑO EN FUNCION DE PRODUCCION

En la actualidad la produccion anual es:

PRODUCTO		CANTIDAD
Leche en polvo	.....	388.440 Kg
Queso	.....	40.000 Kg
Mantequilla	.....	62.000 Kg
Crema	.....	320.000 Kg
Leche chocolatada	.....	80.000 Lt
Yogurth	.....	150.000 Lt
Panitas	.....	30.000 Lt
Leche pasteurizada	.....	2'500.000 Lt



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

ACTIVIDADES DE LA EMPRESA

La empresa HERTOBI como tal, perteneciente a los hermanos Tobar, a mas de elaborar los productos lacteos, también elboran galletas de marca GABY que pertenece a la misma empresa.

Existen además ciertas actividades propias dentro de la fabrica, como son:

- Destinan unos 160 litros de leche provenientes de la hacienda mas cercana, como es la de San Esteban, para la venta directa de leche para los trabajadores a un precio modico de 360 sucres el litro.

- Quincenalmente los trabajadores reciben un estimulo proveniente de la empresa y que es entregado bajo la forma de una racion alimenticia de los productos, como son: 7 yogurths de vaso, 7 leches chocolatadas, 7 panitas (refrescos) y segun el caso 1 mantequilla o 1 queso fresco.

- Existe, por así llamarlo, una competencia entre las diversas secciones de la fábrica en cuestión limpieza, con la finalidad de estimular a los trabajadores ganadores dándoles unas chompas con el logotipo de la empresa u otros premios.

- La empresa ayuda en cuestión estudios a los 4 mejores estudiantes hijos de los trabajadores (2 de escuela y 2 de colegio) económicamente con una cantidad de 30.000 sucres mensuales.

- Existe un sindicato, el mismo que ha velado por los intereses de sus miembros, haciendo cumplir los artículos de las leyes del código de trabajo y el contrato de trabajo de cada obrero.

- Cuando existe algún acto social o benéfico, la empresa ayuda económicamente o mediante un presente, previo a una solicitud enviada por los encargados de dichos actos.

- Finalmente, la empresa estimula a la práctica del deporte, ofreciendo a sus trabajadores campeonatos de volley o football, y entrega los respectivos trofeos a más de una pequeña ayuda económica al equipo ganador.

SISTEMA DE DISTRIBUCION Y MERCADEO DE LA EMPRESA.

La estrategia que han tomado las distribuidoras de la empresa, ha sido, el de colocar 3 puntos de venta y distribución de los productos domésticos terminados, puesto que ya han estudiado el mercado y se obtuvieron respuestas favorables. Estos puntos de venta son:

En Cayambe: Ventas en dicha ciudad y sus alrededores

En Quito : Ventas en las prov. de Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo.

En Guayaquil: En las provincias de Guayas, Los Rios, El Oro y la del Azuay.

También existen las ventas directas, desde la planta de la empresa hacia las industrias, del producto de uso industrial como es la leche en polvo, en su presentación de sacos de 25 kg. y cuyas fábricas que la adquieren son:

La Universal
Helados Turrón

Helados Pittihela
Chiveria

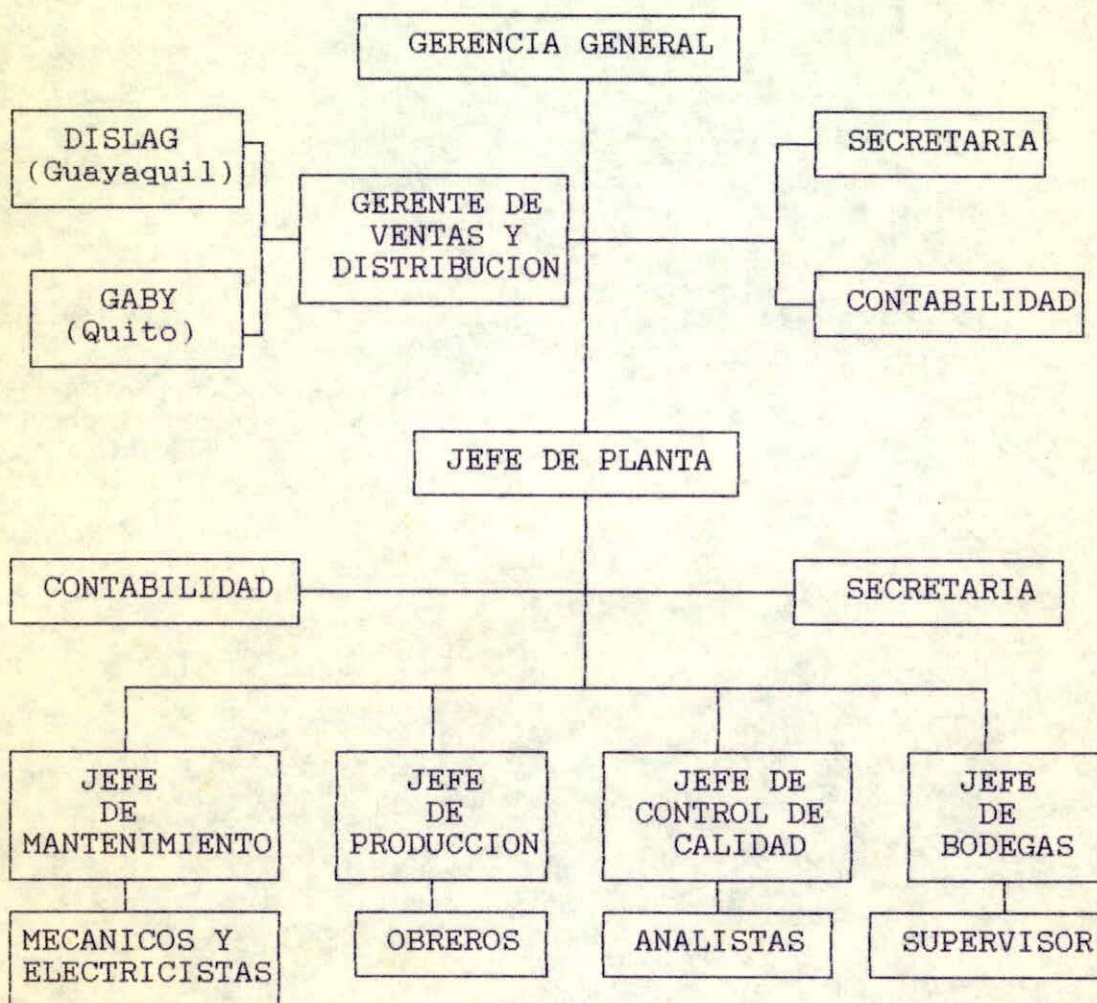
Desde el punto de vista económico y por exigencias del mercado, se destina:

Ventas directas (industrialmente).....	30%
Distribuidora GABY	40%
Distribuidora DISLAG	15%
Ventas en Cayambe	15%



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

ORGANIGRAMA DE LA SOCIEDAD INDUSTRIAL HERTOBI, C.A.



CONCLUSIONES

- La materia prima (leche) con agentes conservadores o antibioticos (penicilina) no debe ser usada ni para consumo humano directo ni para la preparacion de yogurth, quesos y mantequilla.
- La crema no debe tener mas de 45 a 55o Dornic de acidez, ya que si sobrepasa este rango se acidificara.
- El queso es un producto que si se encuentra bien elaborado y con buenos fermentos lacticos puede conservarse por largo tiempo sin necesidad de añadir preservante alguno.
- Lo que diferencia al queso fresco y el quesillo, es que éste ultimo es muy blando, poco salado, consistencia delicada y poco tiempo de conservacion, debido a que es elaborado de leche entera (no es pasteurizada, no usa fermentos) y por contener suero permite que su acidez se incremente.
- El empleo de Cloruro de Calcio es necesario para aumentar el poder de coagulacion, permitiendo que sea mas consistente el queso.
- En el yogurth el tiempo de incubacion es de 3 horas o hasta cuando la leche adquiere el estado de una crema, notandose una coagulacion propia en este producto.
- En la mantequilla es importante que el numero de lavados sea suficiente como para sacar todo el suero remanente.
- Es necesario realizar el amasado de la mantequilla para evitar que el producto adquiriera demasiada humedad y sea atacada y dañada por los microorganismos.
- La realizacion de las practicas profesionales ayudan, al Tecnologo en Alimentos, a tener un conocimiento amplio de lo que es y se lleva a cabo en una empresa alimenticia de cualquier razon social.
- Lo aprendido durante el transcurso de éstas practicas me han servido en la formacion tanto personal como profesional, puesto que a mas de los conocimientos adquiridos en la carrera tuve la oportunidad de ampliarlos y practicar en los diferentes procesos de elaboracion de derivados lacteos.

RECOMENDACIONES

- En lo que es Recepcion de la leche deberia existir por lo menos dos mallas de diferentes dimensiones, para separar las basuras que acompañan a la materia prima como: pasto, bolitas de grasa, etc; que en ocasiones han atravesado la malla.
- En la leche pasteurizada, la olla o tanque del pasteurizador empleada para la alimentacion o retorno de la leche deberia poseer una proteccion adecuada con el fin de evitar que ingresen materias extrañas al tanque.
- En la Seccion de Queseria se deberia:
 - * reparar la lampara de rayos ultravioleta.
 - * proteger los cables propios de las maquinas o colocar una señal de prevencion.
 - * exigir a los operarios usar guantes y mascarillas para evitar contaminacion del producto.
 - * desechar los instrumentos y utensilios obsoletos.
- En la Seccion de la Mantequillera, deberian también considerarse los parametros mencionados en la seccion de queseria. Si se piensa elaborar mantequilla con sabores es necesario tener un cuarto estéril para efectuar la inoculacion y para evitar la contaminacion mejorando la calidad del producto.
- El mantenimiento de las maquinas y equipos empleados en la elaboracion de los productos lacteos deberia ser, sino semanal por lo menos mensualmente, para evitar los retrasos en los procesos y los posibles problemas mayores.
- Los pisos, techos, paredes de la fabrica, es decir, su infraestructura en si, podria ser mejorada por cuanto se trata de una empresa que trabaja con lacteos que son alimentos muy sensibles a un daño y proliferacion microbiana e incluso servira para dar una mejor imagen a las personas visitantes.
- Como el principal problema de la empresa es mantener la cadena de frio, se deberia dar un mantenimiento frecuente a los equipos por cuanto estos productos se dañarian rapidamente si existiera un daño en los compresores de la empresa.
- Deberia existir un personal entrenado destinado a la degustacion de los productos que se elaboran, con la finalidad de mantener la calidad de los mismos y evitar variaciones de sus propiedades organolépticas.
- En cuanto a la Distribucion y Mercadeo de los productos que elabora la fabrica debe mejorarse y ampliarse debido

a que dichos productos son dignos competidores de otras marcas y pueden llegar a otros mercados tanto de la Sierra como de la Costa.



BIBLIOTECA
BIBLIOGRAFIA DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

- * Anotaciones tomadas durante las practicas.
- * Dubach, José. EL ABC DE LA QUESERIA RURAL DE LOS ANDES.
Guayaquil. 1.984, 98 p.p.
- * Ramirez, Carlos. LA LECHE Y LAS INDUSTRIAS DE LA LECHE.
Chile: Zig - Zag, S.A. 1.949, 438 p.p.
- * Revilla, Aurelio. TECNOLOGIA DE LA LECHE. México: Herrero
Hermanos. 1.969, 138 p.p.
- * Folletos Varios.

ANEXO # 1

TABLA DE LOS PESOS Y VOLUMENES DE LOS PRODUCTOS

PRODUCTO	PESO O VOLUMEN DECLARADO	PESO DE LA TABLA
Leche en funda	1.000 ml.	1.038 g.
Yogurth litro	1.000 ml.	1.090 g.
Yogurth carton	200 ml.	232 g.
Yogurth vaso	150 ml.	160 g.
Yogurth botella	200 ml.	250 g.
Crema 1/4	250 g.	255 g.
Crema 1/2	500 g.	510 g.
Queso fresco	500 g.	505 g.
Queso rebanado	500 g.	520 g.
Queso triangulo	180 g.	198 g.
Mantequilla pequeña	100 g.	102 g.
Mantequilla mediana	250 g.	255 g.
Mantequilla grande	300 g.	305 g.
Mantequilla kilo	2.000 g.	2.050 g.
Leche chocolatada 1/4	200 ml.	234 g.
Leche chocolatada 1/2	500 ml.	550 g.
Leche chocolatada funda	200 ml.	220 g.
Leche en polvo pequeña	250 g.	255 g.
Leche en polvo grande	500 g.	510 g.
Panitas (refresco)	120 ml.	130 g.

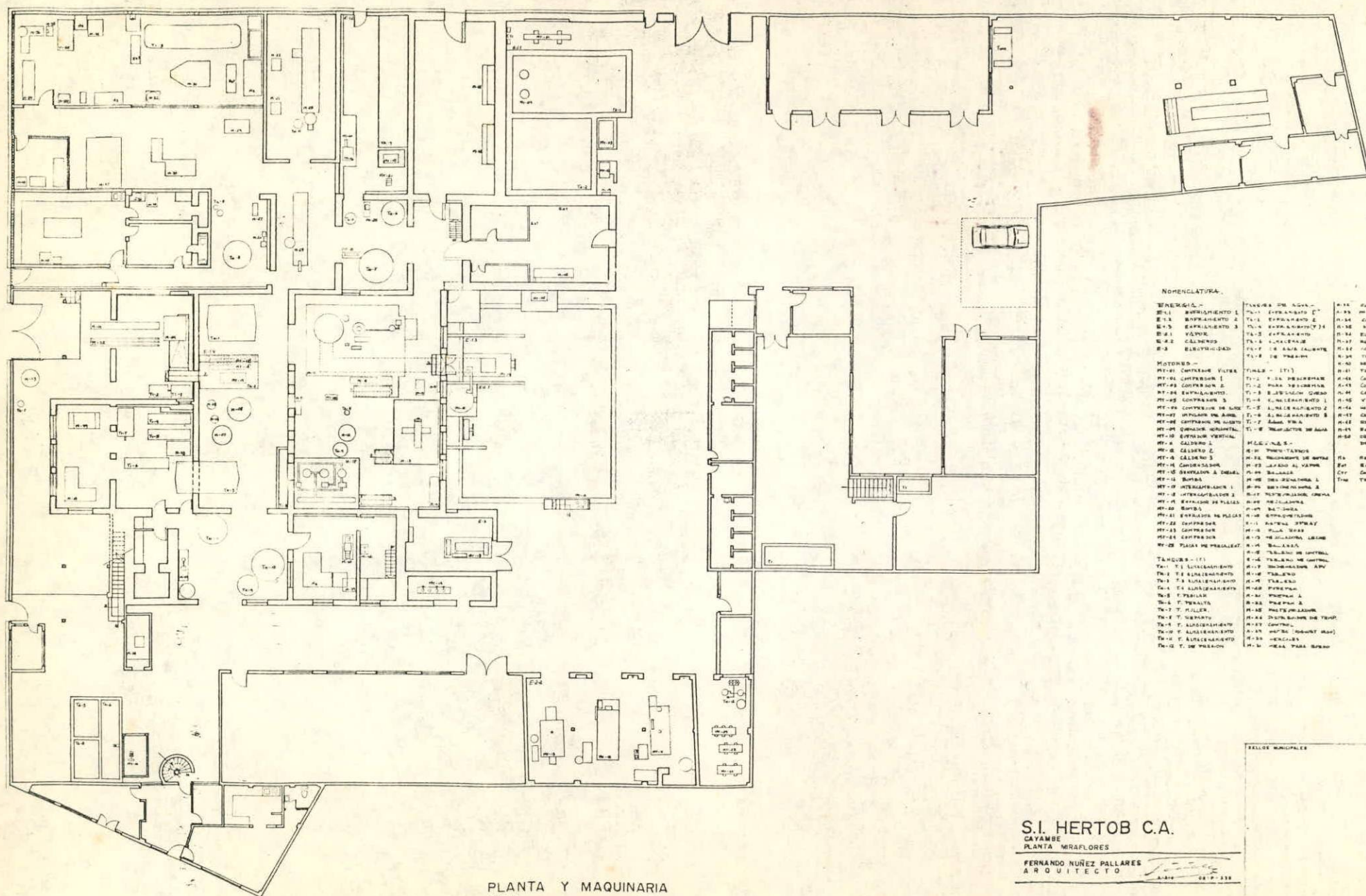


BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

ANEXO # 2

TIEMPO DE VIDA UTIL DE LOS PRODUCTOS

PRODUCTO	TIEMPO
Leche en funda	72 horas
Mantequilla	3 meses
Leche en polvo semidescremada.....	9 meses
Leche en polvo descremada	1 año
Queso fresco	1 mes
Queso rebanado y fundido	3 meses
Yogurth	20 días
Crema	72 horas
Leche chocolatada	10 días



NOMENCLATURA.

ENERGIA -	TANQUE DE AGUA -	M-10	PLAQUEA DE AGUA
ET-1 BOMBEO DE AGUA	T-11 BOMBEO DE AGUA	M-11	PLAQUEA DE AGUA
ET-2 BOMBEO DE AGUA	T-12 BOMBEO DE AGUA	M-12	PLAQUEA DE AGUA
ET-3 BOMBEO DE AGUA	T-13 BOMBEO DE AGUA	M-13	PLAQUEA DE AGUA
ET-4 BOMBEO DE AGUA	T-14 BOMBEO DE AGUA	M-14	PLAQUEA DE AGUA
ET-5 BOMBEO DE AGUA	T-15 BOMBEO DE AGUA	M-15	PLAQUEA DE AGUA
ET-6 BOMBEO DE AGUA	T-16 BOMBEO DE AGUA	M-16	PLAQUEA DE AGUA
ET-7 BOMBEO DE AGUA	T-17 BOMBEO DE AGUA	M-17	PLAQUEA DE AGUA
ET-8 BOMBEO DE AGUA	T-18 BOMBEO DE AGUA	M-18	PLAQUEA DE AGUA
ET-9 BOMBEO DE AGUA	T-19 BOMBEO DE AGUA	M-19	PLAQUEA DE AGUA
ET-10 BOMBEO DE AGUA	T-20 BOMBEO DE AGUA	M-20	PLAQUEA DE AGUA
ET-11 BOMBEO DE AGUA	T-21 BOMBEO DE AGUA	M-21	PLAQUEA DE AGUA
ET-12 BOMBEO DE AGUA	T-22 BOMBEO DE AGUA	M-22	PLAQUEA DE AGUA
ET-13 BOMBEO DE AGUA	T-23 BOMBEO DE AGUA	M-23	PLAQUEA DE AGUA
ET-14 BOMBEO DE AGUA	T-24 BOMBEO DE AGUA	M-24	PLAQUEA DE AGUA
ET-15 BOMBEO DE AGUA	T-25 BOMBEO DE AGUA	M-25	PLAQUEA DE AGUA
ET-16 BOMBEO DE AGUA	T-26 BOMBEO DE AGUA	M-26	PLAQUEA DE AGUA
ET-17 BOMBEO DE AGUA	T-27 BOMBEO DE AGUA	M-27	PLAQUEA DE AGUA
ET-18 BOMBEO DE AGUA	T-28 BOMBEO DE AGUA	M-28	PLAQUEA DE AGUA
ET-19 BOMBEO DE AGUA	T-29 BOMBEO DE AGUA	M-29	PLAQUEA DE AGUA
ET-20 BOMBEO DE AGUA	T-30 BOMBEO DE AGUA	M-30	PLAQUEA DE AGUA
ET-21 BOMBEO DE AGUA	T-31 BOMBEO DE AGUA	M-31	PLAQUEA DE AGUA
ET-22 BOMBEO DE AGUA	T-32 BOMBEO DE AGUA	M-32	PLAQUEA DE AGUA
ET-23 BOMBEO DE AGUA	T-33 BOMBEO DE AGUA	M-33	PLAQUEA DE AGUA
ET-24 BOMBEO DE AGUA	T-34 BOMBEO DE AGUA	M-34	PLAQUEA DE AGUA
ET-25 BOMBEO DE AGUA	T-35 BOMBEO DE AGUA	M-35	PLAQUEA DE AGUA
ET-26 BOMBEO DE AGUA	T-36 BOMBEO DE AGUA	M-36	PLAQUEA DE AGUA
ET-27 BOMBEO DE AGUA	T-37 BOMBEO DE AGUA	M-37	PLAQUEA DE AGUA
ET-28 BOMBEO DE AGUA	T-38 BOMBEO DE AGUA	M-38	PLAQUEA DE AGUA
ET-29 BOMBEO DE AGUA	T-39 BOMBEO DE AGUA	M-39	PLAQUEA DE AGUA
ET-30 BOMBEO DE AGUA	T-40 BOMBEO DE AGUA	M-40	PLAQUEA DE AGUA
ET-31 BOMBEO DE AGUA	T-41 BOMBEO DE AGUA	M-41	PLAQUEA DE AGUA
ET-32 BOMBEO DE AGUA	T-42 BOMBEO DE AGUA	M-42	PLAQUEA DE AGUA
ET-33 BOMBEO DE AGUA	T-43 BOMBEO DE AGUA	M-43	PLAQUEA DE AGUA
ET-34 BOMBEO DE AGUA	T-44 BOMBEO DE AGUA	M-44	PLAQUEA DE AGUA
ET-35 BOMBEO DE AGUA	T-45 BOMBEO DE AGUA	M-45	PLAQUEA DE AGUA
ET-36 BOMBEO DE AGUA	T-46 BOMBEO DE AGUA	M-46	PLAQUEA DE AGUA
ET-37 BOMBEO DE AGUA	T-47 BOMBEO DE AGUA	M-47	PLAQUEA DE AGUA
ET-38 BOMBEO DE AGUA	T-48 BOMBEO DE AGUA	M-48	PLAQUEA DE AGUA
ET-39 BOMBEO DE AGUA	T-49 BOMBEO DE AGUA	M-49	PLAQUEA DE AGUA
ET-40 BOMBEO DE AGUA	T-50 BOMBEO DE AGUA	M-50	PLAQUEA DE AGUA
ET-41 BOMBEO DE AGUA	T-51 BOMBEO DE AGUA	M-51	PLAQUEA DE AGUA
ET-42 BOMBEO DE AGUA	T-52 BOMBEO DE AGUA	M-52	PLAQUEA DE AGUA
ET-43 BOMBEO DE AGUA	T-53 BOMBEO DE AGUA	M-53	PLAQUEA DE AGUA
ET-44 BOMBEO DE AGUA	T-54 BOMBEO DE AGUA	M-54	PLAQUEA DE AGUA
ET-45 BOMBEO DE AGUA	T-55 BOMBEO DE AGUA	M-55	PLAQUEA DE AGUA
ET-46 BOMBEO DE AGUA	T-56 BOMBEO DE AGUA	M-56	PLAQUEA DE AGUA
ET-47 BOMBEO DE AGUA	T-57 BOMBEO DE AGUA	M-57	PLAQUEA DE AGUA
ET-48 BOMBEO DE AGUA	T-58 BOMBEO DE AGUA	M-58	PLAQUEA DE AGUA
ET-49 BOMBEO DE AGUA	T-59 BOMBEO DE AGUA	M-59	PLAQUEA DE AGUA
ET-50 BOMBEO DE AGUA	T-60 BOMBEO DE AGUA	M-60	PLAQUEA DE AGUA
ET-51 BOMBEO DE AGUA	T-61 BOMBEO DE AGUA	M-61	PLAQUEA DE AGUA
ET-52 BOMBEO DE AGUA	T-62 BOMBEO DE AGUA	M-62	PLAQUEA DE AGUA
ET-53 BOMBEO DE AGUA	T-63 BOMBEO DE AGUA	M-63	PLAQUEA DE AGUA
ET-54 BOMBEO DE AGUA	T-64 BOMBEO DE AGUA	M-64	PLAQUEA DE AGUA
ET-55 BOMBEO DE AGUA	T-65 BOMBEO DE AGUA	M-65	PLAQUEA DE AGUA
ET-56 BOMBEO DE AGUA	T-66 BOMBEO DE AGUA	M-66	PLAQUEA DE AGUA
ET-57 BOMBEO DE AGUA	T-67 BOMBEO DE AGUA	M-67	PLAQUEA DE AGUA
ET-58 BOMBEO DE AGUA	T-68 BOMBEO DE AGUA	M-68	PLAQUEA DE AGUA
ET-59 BOMBEO DE AGUA	T-69 BOMBEO DE AGUA	M-69	PLAQUEA DE AGUA
ET-60 BOMBEO DE AGUA	T-70 BOMBEO DE AGUA	M-70	PLAQUEA DE AGUA
ET-61 BOMBEO DE AGUA	T-71 BOMBEO DE AGUA	M-71	PLAQUEA DE AGUA
ET-62 BOMBEO DE AGUA	T-72 BOMBEO DE AGUA	M-72	PLAQUEA DE AGUA
ET-63 BOMBEO DE AGUA	T-73 BOMBEO DE AGUA	M-73	PLAQUEA DE AGUA
ET-64 BOMBEO DE AGUA	T-74 BOMBEO DE AGUA	M-74	PLAQUEA DE AGUA
ET-65 BOMBEO DE AGUA	T-75 BOMBEO DE AGUA	M-75	PLAQUEA DE AGUA
ET-66 BOMBEO DE AGUA	T-76 BOMBEO DE AGUA	M-76	PLAQUEA DE AGUA
ET-67 BOMBEO DE AGUA	T-77 BOMBEO DE AGUA	M-77	PLAQUEA DE AGUA
ET-68 BOMBEO DE AGUA	T-78 BOMBEO DE AGUA	M-78	PLAQUEA DE AGUA
ET-69 BOMBEO DE AGUA	T-79 BOMBEO DE AGUA	M-79	PLAQUEA DE AGUA
ET-70 BOMBEO DE AGUA	T-80 BOMBEO DE AGUA	M-80	PLAQUEA DE AGUA
ET-71 BOMBEO DE AGUA	T-81 BOMBEO DE AGUA	M-81	PLAQUEA DE AGUA
ET-72 BOMBEO DE AGUA	T-82 BOMBEO DE AGUA	M-82	PLAQUEA DE AGUA
ET-73 BOMBEO DE AGUA	T-83 BOMBEO DE AGUA	M-83	PLAQUEA DE AGUA
ET-74 BOMBEO DE AGUA	T-84 BOMBEO DE AGUA	M-84	PLAQUEA DE AGUA
ET-75 BOMBEO DE AGUA	T-85 BOMBEO DE AGUA	M-85	PLAQUEA DE AGUA
ET-76 BOMBEO DE AGUA	T-86 BOMBEO DE AGUA	M-86	PLAQUEA DE AGUA
ET-77 BOMBEO DE AGUA	T-87 BOMBEO DE AGUA	M-87	PLAQUEA DE AGUA
ET-78 BOMBEO DE AGUA	T-88 BOMBEO DE AGUA	M-88	PLAQUEA DE AGUA
ET-79 BOMBEO DE AGUA	T-89 BOMBEO DE AGUA	M-89	PLAQUEA DE AGUA
ET-80 BOMBEO DE AGUA	T-90 BOMBEO DE AGUA	M-90	PLAQUEA DE AGUA
ET-81 BOMBEO DE AGUA	T-91 BOMBEO DE AGUA	M-91	PLAQUEA DE AGUA
ET-82 BOMBEO DE AGUA	T-92 BOMBEO DE AGUA	M-92	PLAQUEA DE AGUA
ET-83 BOMBEO DE AGUA	T-93 BOMBEO DE AGUA	M-93	PLAQUEA DE AGUA
ET-84 BOMBEO DE AGUA	T-94 BOMBEO DE AGUA	M-94	PLAQUEA DE AGUA
ET-85 BOMBEO DE AGUA	T-95 BOMBEO DE AGUA	M-95	PLAQUEA DE AGUA
ET-86 BOMBEO DE AGUA	T-96 BOMBEO DE AGUA	M-96	PLAQUEA DE AGUA
ET-87 BOMBEO DE AGUA	T-97 BOMBEO DE AGUA	M-97	PLAQUEA DE AGUA
ET-88 BOMBEO DE AGUA	T-98 BOMBEO DE AGUA	M-98	PLAQUEA DE AGUA
ET-89 BOMBEO DE AGUA	T-99 BOMBEO DE AGUA	M-99	PLAQUEA DE AGUA
ET-90 BOMBEO DE AGUA	T-100 BOMBEO DE AGUA	M-100	PLAQUEA DE AGUA

PLANTA Y MAQUINARIA
ESCALA 1:100

S.I. HERTO B C.A.
CAYAMBE
PLANTA WRAFLORES
FERNANDO NUÑEZ PALLARES
ARQUITECTO
A-100 22-1-1998