



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

---

---

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN**

**ANALISIS DE LA PRODUCCION EN DERIVADOS  
LACTEOS, CASO ESPECIFICO CREMA Y  
QUESO CREMA.**

**M E M O R I A  
DE DESEMPEÑO PROFESIONAL  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO EN ALIMENTOS  
P R E S E N T A :  
FLAVIO ANDRES SANCHEZ MUÑOZ**

**ASESOR: I.A. ANA MARIA DE LA CRUZ JAVIER.**

**CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.**

**1997**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAIME KELLER TORRES  
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN  
P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la memoria de desempeño profesional "Análisis de la producción en derivados lácteos, caso específico crema y queso crema."

que presenta el pasante: Flavio Andrés Sánchez Muñoz  
con número de cuenta: 8847073-6 para obtener el TITULO de:  
Ingeniero en Alimentos

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
Cuautitlán Izcalli, Edo. de Mex., a 11 de Noviembre de 1997

PRESIDENTE	<u>I.B.Q. J. Jaime Flores Minutti</u>	
VOCAL	<u>I.A. Alfredo Alvarez Cardenas</u>	
SECRETARIO	<u>I.A. Ana Ma. de la Cruz Jaylet</u>	
1er. SUPLENTE	<u>I.B.Q. Saturnino Maya Ramírez</u>	
2do. SUPLENTE	<u>I.A. Laura Vitoria Montoya</u>	

GRACIAS

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO POR BRINDARME  
LA OPORTUNIDAD DE RECIBIR UNA EDUCACIÓN Y DE PERTENECER CON  
ORGULLO A LA MÁXIMA CASA DE ESTUDIOS.

A LA FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN CAMPO 1.

A MIS PROFESORES Y MIS COMPAÑEROS DE GENERACIÓN.

ESTUDIANTE: NUNCA CONSIDERES EL ESTUDIO COMO UN DEBER, SINO  
COMO UNA OPORTUNIDAD PARA PENETRAR EN EL BELLO Y  
MARAVILLOSO MUNDO DEL SABER.

ALBERT EINSTEIN.

A MIS PADRES, DRA. MA CONCEPCION MUÑOZ DE SÁNCHEZ Y DR. FLAVIO SÁNCHEZ CANGINO. POR SER MI EJEMPLO COMO PERSONAS, PROFESIONISTAS, PADRES Y PAREJA. ES DÍFICIL GUIAR EL BARCO, PERO CAPITÁN, VAMOS LLEGANDO AL PUERTO.

A MIS HERMANAS ALEJANDRA Y MARIA ELENA POR LOS TANTOS MOMENTOS QUE HEMOS VIVIDO JUNTOS Y QUE NOS MANTENDRAN UNIDOS POR SIEMPRE.

A MI TIA INES POR EL CARIÑO Y LOS CUIDADOS QUE ME HAS BRINDADO SIEMPRE, Y QUE NUNCA PODRE PAGARLOS.

A MIS ABUELOS ANGELA Y MIGUEL (q.e.p.d) POR QUE SU RECUERDO ME HA ACOMPAÑADO Y ME ACOMPAÑARÁ EN DONDE ESTE.

A MIS ABUELOS TERESA Y PONCIANO POR DEMOSTRARME COMO SE PUEDE TENER UNA VIDA JUNTOS Y EN ARMONIA POR TANTOS AÑOS.

A TANIA POR TU APOYO, TU OPTIMISMO Y POR PONER ESE TOQUE ESPECIAL EN MI VIDA. ESTE ES NUESTRO LOGRO, Y ES EL PRINCIPIO DE MUCHOS MÁS....  
TA.....

A LA ING. ANA MARÍA DE LA CRUZ POR TU AYUDA Y TUS CONSEJOS, PERO SOBRE TODO POR TU AMISTAD.... ANITA, MIL GRACIAS.

A TODOS LOS JEFES QUE HE TENIDO Y QUE ME HAN AYUDADO A CRECER  
PROFESIONALMENTE CON SUS CONSEJOS.

A LOS ING. LAURA VILORIA MONTOYA, ALFREDO ÁLVAREZ CÁRDENAS, J. JAIME  
FLORES MINUTTI Y SATURNINO MAYA RAMIREZ POR SU VALIOSA COLABORACIÓN EN  
ESTE TRABAJO.

## INDICE

	Pag
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>3</b>
<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>4</b>
<b>OBJETIVOS PARTICULARES</b>	<b>4</b>
<b>1 GENERALIDADES</b>	
1.1 Definición de producto	5
1.2 Descripción de materias primas	7
1.2.1 Leche fresca entera	7
1.2.2 Crema fresca entera	8
1.2.3 Sólidos de leche	8
1.2.4 Emulsificante	9
1.2.5 Estabilizante	9
1.2.6 Cloruro de calcio	10
1.2.7 Cuyo	10
1.2.8 Cultivos lácticos	11
1.2.9 Conservadores	12
1.3 Operaciones y equipo utilizado	13
1.3.1 Pasteurización	13
1.3.1.1 Pasteurización baja por método discontinuo	14
1.3.1.2 Pasteurización por método HTST	14
1.3.2 Homogeneización	15
1.3.3 Equipos utilizados en la fabricación de crema	16
1.3.4 Equipos utilizados en la fabricación de queso crema	19
<b>2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE CREMA</b>	
2.1 Limpieza de equipos	23
2.2 Diagrama de bloques del proceso de crema	25
2.3 Diagrama del proceso de crema	26
2.4 Elaboración de crema	27
2.4.1 Carga de materiales	27
2.4.2 Adición de micro ingredientes	27
2.4.3 Pasteurización y enfriamiento	27
2.4.4 Envasado	27
2.4.5 Diferenciación entre crema dulce y crema ácida	28
2.5 Diagrama de puntos críticos del proceso de crema	29
2.6 Metodología para el establecimiento de puntos críticos	30

2.7 Puntos críticos de la elaboración de crema	31
2.7.1 Análisis fisicoquímicos de crema cruda	31
2.7.2 Verificación de limpieza del equipo	31
2.7.3 Aforo de la mezcla	32
2.7.4 Análisis fisicoquímicos del producto estandarizado	32
2.7.5 Tiempo y temperatura de pasteurización	32
2.7.6 Presión de homogeneización y ausencia de fugas	32
2.7.7 Barrido adecuado de sanitizantes	32
2.7.8 Inspección en envasado	33
<b>3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESO CREMA</b>	
3.1 Limpieza de equipos	34
3.1.1 Lavado de cámara fría	34
3.1.2 Tanque de lavado y separadora	35
3.1.3 Lavado de molde y trapo	35
3.2 Diagrama de bloques del proceso de queso crema	36
3.3 Diagrama del proceso del queso crema	37
3.4 Elaboración de queso crema	38
3.4.1 Preparación de cremol	38
3.4.2 Aforo con leche fresca	38
3.4.3 Adición de cultivos	38
3.4.4 Cuevo y cloruro de calcio	38
3.4.5 Reposo	39
3.4.6 Lavado de queso	39
3.4.7 Separado de queso	39
3.4.8 Molde de queso	40
3.5 Diagrama de Puntos críticos del proceso de queso crema	41
3.6 Puntos críticos del proceso de queso crema	42
3.6.1 Análisis fisicoquímicos de leche fresca y crema cruda	42
3.6.2 Inspección visual: supervisión y limpieza de los equipos	42
3.6.3 Análisis fisicoquímicos: pasteurización y homogeneización del cremol	43
3.6.4 Incubación: temperatura y tiempo de fermentación	43
3.6.5 Lavado y desuero de queso	44
3.6.6 Limpieza de equipos, utensilios y personal	44
3.6.7 Envasado y codificado	44
<b>4 DESCRIPCIÓN GENERAL DE PUESTOS</b>	
4.1 Manejo de personal	46
4.2 Organigrama del proceso de crema y queso crema	46
4.3 Descripción de puestos en la elaboración de crema y queso crema	50
4.3.1 Jefe de producción	50
4.3.2 Supervisión de producción	51
4.3.3 Operador de preparación	52
4.3.4 Operador de separadora	52
4.3.5 Operador de envasado	52
4.3.6 Operador de selladora al vacío y empacadora de pestillas	53
4.3.7 Ayudantes generales	53

Relación entre las áreas de la planta	54
4.4 Descripción de áreas de contacto	55
4.4.1 Control de calidad	55
4.4.2 Administración	56
4.4.3 Compras y logística	57
4.4.4 Mantenimiento	58
4.4.5 Almacén de materia prima	59
4.4.6 Almacén de producto terminado	59
4.4.7 Recursos humanos	60
<b>5 ANÁLISIS DEL ÁREA DE CONTROL DE PRODUCCIÓN</b>	
5.1 Problemática que representa el proceso	63
5.1.1 Problema de contaminación de producción	63
5.1.2 Alto % de mermas en el surtimiento, carga de materiales	64
5.1.3 Reprocesos altos con pérdidas en los lavados	64
5.1.4 Falta de control de producción	65
5.2 Medidas correctivas implementadas	66
5.2.1 Problemática de calidad de los productos	66
5.2.2 Mermas de materia prima y producto en surtimiento y proceso	67
5.2.3 Pérdidas de producto en lavados	68
5.3 Implementación de una alternativa de producción	69
5.3.1 Tiempos de proceso	69
5.3.2 Ordenes de producción	70
<b>CONCLUSIONES</b>	72
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	74

## INDICE DE TABLAS

<b>TABLA</b>		<b>Pag.</b>
<b>1</b>	<b>Composición química de crema</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Calidad microbiológica para crema</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Composición química de queso crema.</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Calidad microbiológica para queso crema</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Composición de leche fresca</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>Características requeridas en la leche para la elaboración de queso crema</b>	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>Características requeridas en la crema para la elaboración de queso crema</b>	<b>8</b>
<b>8</b>	<b>Parámetros fisicoquímicos en el separado de queso crema.</b>	<b>39</b>
<b>9</b>	<b>Causa - efecto en la elaboración de queso crema.</b>	<b>45</b>
<b>10</b>	<b>Gráfica Gantt de proceso de crema</b>	<b>70</b>
<b>11</b>	<b>Orden de producción queso crema</b>	<b>71</b>

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA.		PAGINA
1	Pasteurizador Lento y Homogeneizador	17
2	Enfriador Tubular	17
3	Tanque de Almacenamiento de Crema	18
4	Envasadora de Pistón para Crema	18
5	Envasadora Rotatoria de Crema	18
6	Pasteunizador de Placas H T S T	19
7	Pasteunizador Lento y Homogeneizador	19
8	Tanque Fermentador para Queso Crema	20
9	Tanque de lavado	20
10	Separadora de Queso	21
11	Tina Desueradora	21
12	Molino para Queso	21
13	Prensa para Queso	21
14	Máquina Empacadora de Pastillas	22
15	Mesa de Trabajo	22
16	Selladora al Vacío	22
17	Diagrama causa-efecto para establecimiento de puntos críticos	30
18	Relación entre áreas de contacto	54

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años, debido a la apertura de los mercados, la industria alimentaria ha tenido que renovarse, "sorprendida" por la competencia de productos extranjeros de calidad, que poco a poco van ganándose consumidores, desafortunadamente el rezago tecnológico en la industria nacional ha hecho desaparecer a la mayoría de las empresas pequeñas fabricantes de alimentos, cuyos procesos son sumamente manuales y de tipo familiar, o han pasado a formar parte de grandes empresas transnacionales.

Las empresas "grandes" que permanecen vigentes, han tenido que enfrentar, aparte del rezago en equipo y maquinaria, deficiencias en la operación y dirección. En este aspecto es donde el Ingeniero en Alimentos tiene la oportunidad de aplicar sus conocimientos para que los procesos vuelvan a ser competitivos y rentables. En la mayor parte de los procesos, los responsables de producción eran seleccionados del personal obrero para realizar labores de supervisión, en la actualidad la supervisión de un proceso debe cubrir una serie de requisitos como estrategias en el manejo de personal y procedimientos administrativos que exigen una preparación mucho mayor que el conocimiento de los procesos, abriéndose nuevas opciones de trabajo para un profesional en alimentos.

La incorporación del Ingeniero en Alimentos en este momento en la industria es bien recibida, ya que sólo mediante la adaptación que este tenga a los nuevos sistemas de producción y la profesionalización del personal les permitirán competir en el mercado.

Para el Ingeniero en Alimentos es la oportunidad de aplicar y sobre todo acumular experiencia para aportar su mejor esfuerzo para elevar la calidad y la competitividad de la industria nacional.

El propósito del presente trabajo es analizar el desempeño profesional que durante dos años ininterrumpidos se ha realizado como jefe de producción en la industrialización de productos derivados lácteos.

Las labores desempeñadas en esta empresa, iniciaron como supervisor en el departamento de crema, posteriormente a cargo del departamento de crema, enseguida la jefatura de producción como responsable de los departamentos de crema y queso crema.

Se pretende demostrar, como el profesional en Alimentos, puede incursionar en los procesos productivos y administrativos, compartiendo las experiencias adquiridas en el aspecto profesional y humano, que si bien no son una guía, ya que cada empresa tiene métodos de trabajo diferentes si se espera que sirva como la reseña a lo que se puede enfrentar un Ingeniero en Alimentos en el desempeño de su actividad profesional en el área productiva

## RESUMEN

La función primordial de un jefe de producción es la de coordinar esfuerzos y recursos con el fin de lograr que la producción se obtenga con la calidad la oportunidad más eficientes, lo que se refleja en un producto a un menor costo

En primer lugar se definen ambos productos desde el punto de vista físico y químico. Mediante un diagrama de bloques y un diagrama de flujo se describen ambos procesos desglosando las operaciones y materiales que intervienen en cada uno de los pasos de la elaboración. Así mismo se mostrará un diagrama de puntos críticos en ambos procesos, así como una muestra del equipo utilizable en la elaboración de estos productos.

Uno de los principales problemas a los que se enfrentan las empresas procesadoras de alimentos en el país, es que la tecnología y los procesos de elaboración, especialmente en este caso, se utilizan equipos obsoletos y una mayor cantidad de mano de obra que juega un papel primordial en la producción, esto permite adquirir experiencia ya que para asimilar los procesos hay que participar activamente en los procesos.

Posteriormente se hace una descripción de las responsabilidades y obligaciones de un jefe de producción, así como la descripción de puestos de las diferentes partes que intervienen en los procesos.

La jefatura de producción implica un grado mayor de responsabilidad y la oportunidad para el Ingeniero en Alimentos desarrollar habilidades más allá de la operación, asumiendo el liderazgo de un grupo de trabajo multidisciplinario para dar los mejores resultados posibles.

Son importantes las relaciones que tiene el jefe de producción con los distintos departamentos de la planta, así como las funciones e interacciones de cada área en el proceso productivo. Dicha relación enriquece la visión del profesional en Alimentos en cuanto al funcionamiento y control general de la planta.

Finalmente se analiza y se propone un método para el control de producción de acuerdo a las condiciones que presenta este caso en particular.

#### **OBJETIVO GENERAL**

**ANALIZAR LA PRODUCCIÓN DE CREMA Y QUESO CREMA Y LA PROBLEMÁTICA EXISTENTE EN EL DESEMPEÑO DE LAS FUNCIONES DE UN INGENIERO EN ALIMENTOS EN BASE A UNA EXPERIENCIA PARTICULAR**

#### **OBJETIVOS PARTICULARES**

- 1.- Establecer el marco de referencia en los procesos de elaboración de crema y queso crema para este caso en particular
- 2.- Describir la función del Ingeniero en Alimentos en la operación, así como el trabajo de sus subordinados y la relación con todas las áreas de la planta.
- 3.- Analizar a la producción desde el punto de vista operativo y administrativo para proponer mejoras aplicables a los procesos

## 1. GENERALIDADES.

### 1.1 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

**CREMA** - En su estado natural se define como "Leche enriquecida en materia grasa mediante el separado espontáneo o centrifugación " (1) La crema es obtenida a partir de leche fresca entera, obteniéndose de esta crema y leche descremada

La cantidad de grasa en la crema que se utiliza como materia prima para nuestro proceso en particular fluctuará en un porcentaje de 40-45%. Esta llega en tambos de aproximadamente 200 kg y también se le denomina como crema "cruda"

Una definición en particular para este producto es el de una estandarización al 30% de grasa a partir de crema fresca, leche fresca entera, sólidos de leche, emulsificantes, estabilizantes y conservadores, la cual es pasteurizada, obteniéndose así, un producto de una consistencia y sabor característicos. Cabe hacer mención que existen dos diferentes tipos de crema, Crema Dulce y Ácida. La principal diferencia entre estos dos tipos de crema radica en su acidez. El parámetro que nos indica el estado en que se encuentra la crema son los grados Dornic (°D), mientras se considera a una Crema dulce dentro de los 21 a 24°D de acidez, para la Crema Ácida este rango de acidez se incrementa a 49 - 51°D. En la tabla No. 1 aparecen los parámetros fisicoquímicos establecidos por la empresa para la liberación del producto.

En la tabla No. 2 aparecen los parámetros microbiológicos determinados por la empresa, y que se basan en la Norma Oficial mexicana NOM-F-10-1962 para manteca de leche o crema pasteurizada. La Crema Dulce se fabrica en presentaciones de 0.250 lt., 0.500 lt., 1 lt. en plástico, 0.250 lt y 1 lt. en vidrio. La Crema Ácida en presentaciones de 0.250 lt y 4 lt. en plástico.

Tabla 1 -COMPOSICIÓN QUÍMICA DE CREMA

PARAMETROS FISICOQUÍMICOS DE CREMA DULCE	
	%
GRASA	30
HÚMEDAD	64
SÓLIDOS NO GRASOS	6
SÓLIDOS TOTALES	36
ACIDEZ (Grados Dornic)*°D	21-24

Fuente: Manual de procedimientos de control de calidad (Empresa)

CONSISTENCIA - Cremosa, tersa, sin grumos, burbujas o separación de grasa.

Tabla 2 - CALIDAD MICROBIOLÓGICA PARA CREMA

PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS PARA CREMA.	
UFC/g	
COLIFORMES.	MAX 10
MESOFILICOS AEROBIOS.	MAX 500
HONGOS.	MAX 10
LEVADURAS.	MAX 10

UFC/g Unidades formadoras de colonias  
sobre gramo

QUESO DOBLE CREMA - Queso con un suave y rico sabor láctico, se prepara a partir de crema y contiene el 45% de grasa como mínimo (7) Dentro de una clasificación de quesos definiríamos al Queso Crema como un queso fresco, ácido, cultivado con fermentos lácticos, compacto (sin ojos), extra graso, de color blanco, untable, terso y suave Se utiliza principalmente en repostería, canapés, base para Dip y untado de galletas. Los parámetros fisicoquímicos con los que debe de cumplir el queso crema se muestran en la tabla No. 3.

El Queso Crema se fabrica en presentaciones en barra de 0.075 y 0.225 Kg y presentación en granel 4 Kg En la tabla No. 4 aparecen los parámetros microbiológicos que debe cumplir el queso crema para salir a la venta

Tabla 3 -COMPOSICIÓN QUÍMICA DE QUESO CREMA

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS QUESO CREMA		
	BARRA	GRANEL
	%	
GRASA	45	45
HÚMEDAD	47	47
SÓLIDOS NO GRASOS	8	8
SÓLIDOS TOTALES	53	53
ACIDEZ (Grados Domic)*D	60-90	60-90

Fuente: Manual de procedimientos de control de calidad (Empresa)

Tabla 4 - CALIDAD MICROBIOLÓGICA PARA QUESO CREMA.

PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS PARA QUESO CREMA	
UFC/g	
COLIFORMES.	MAX 10
MESOFILICOS AEROBIOS.	MAX 500
HONGOS.	MAX 10
LEVADURAS.	MAX 10

UFC/g Unidades formadoras de colonias  
sobre gramo

**Consistencia** - Sólida grasa, cremosa untable a temperatura ambiente, sin presencia de suero y que no se desmorone. Fuente: Manual de procedimientos de control de calidad (Empresa)

## 1.2 DESCRIPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS

### MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS EN EL PROCESO

A continuación se hace mención de las materias primas que se utilizan en ambos procesos, primero se detalla en una lista que ingrediente se utiliza en cada proceso y posteriormente se hace una descripción de cada uno de ellos.

#### 1.2.1.- Leche fresca entera.

Se entiende por leche natural el producto íntegro, no alterado ni adulterado y sin calostros, del ordeño higiénico, regular, completo e ininterrumpido de las hembras de mamíferos, domésticos, sanos y bien alimentados \*(5)

Se sobreentiende cuando nos referimos al término leche, que estamos hablando de leche de vaca, la composición de la leche de vaca se encuentra en la tabla No. 5, en el caso de que esta sea de otro tipo de animal, se indica la especie correspondiente

Tabla 5.- COMPOSICIÓN DE LECHE FRESCA

COMPOSICIÓN DE LA LECHE FRESCA	
Calorías	76
Proteínas	1,1
Grasas	4,5
CHOS	7,6
Agua	87
Cloro	39
Calcio	35
Fósforo	15
Potasio	50
Vitamina A	0,7
Vitamina B1	0,01
Vitamina C	5

Calorías por cada 100 grs. proteínas, grasas, carbohidratos y agua en %. Sales y vitaminas en mg. Por cada 100 gr.

Fuente: Nvo. Manual de Industrias Alimentarias Pag. 89

La leche es un producto que se puede transformar de muy distintas formas, tanto así que en el área de derivados lácteos encontramos muchas divisiones y tipos de producto, como son: Cremas y mantequillas, quesos, yoghurt, bebidas fermentadas, helados etc.

La leche que es utilizada en la elaboración de queso crema debe de cubrir ciertas características especiales que se mencionan en la tabla No 6 La leche es abastecida desde una planta pasteurizadora de la misma empresa, en donde se selecciona y se translada a la planta quesera en volúmenes promedio de 60,000 lts semanales.

Tabla 6 -Características requeridas en la leche para la elaboración de Queso Crema.

LECHE FRESCA	
ACIDEZ MÁXIMA	15°D.
SOLIDOS NO GRASOS MÍNIMO	8,40%
PROTEÍNA MÍNIMO	3,00%
GRASA MÍNIMO	3,20%
INHIBIDORES	NEGATIVO

Fuente: Técnica de Fabricación de Queso crema (Manual Empresa)

### 1.2.2.- Crema fresca.

La crema se obtiene a partir de la separación de la grasa de la leche, ya sea de manera espontánea o mediante centrifugación. Para este caso en particular, la crema se obtiene mediante la centrifugación de leche fresca. La crema obtenida tiene un porcentaje promedio de grasa de 45%, no es pasteurizada por lo cuál es importante llevar un control adecuado para que se mantenga en condiciones adecuadas el mayor tiempo posible.

Existen diferentes tipos de crema, las variaciones más comunes son, su porcentaje de grasa (Crema ligera, media crema etc.) y su acidez (crema acida y crema dulce)

De acuerdo al producto que se vaya a elaborar se determinan las características de la crema, en el caso de la elaboración de queso crema, se mencionan en la tabla No 7, mientras que para su uso como materia prima en la crema el rango de acidez es mucho más amplio, dependiendo del tipo de crema que se vaya a elaborar, el máximo utilizado en cremas dulces es hasta 25°D y hasta 51°D en la elaboración de crema acida

Tabla 7.-Características requeridas en la crema para la elaboración de queso crema.

CREMA FRESCA	
ACIDEZ MÁXIMA	20° D.
GRASA	40-50 %.
INHIBIDORES	NEGATIVO
LIBRE DE MALOS OLORES Y SABORES	

Fuente: Técnica de Fabricación de Queso crema (Manual Empresa)

### **1.2.3.- Sólidos de leche.**

Los sólidos de leche son la materia seca que queda tanto de la leche como de algunos de sus subproductos cuando estos son sometidos a un proceso de secado. En este caso los sólidos de leche más utilizados son suero en polvo. Los usos del suero en polvo son principalmente con el fin de balancear el contenido de sólidos de productos estandarizados, como es el caso de la crema, donde son necesarios para que la mezcla adquiera un cuerpo y consistencia adecuados, cabe señalar que este producto se utiliza únicamente en la elaboración de crema. El punto principal a evaluar en los sólidos de leche es su acidez, ya que una matena prima muy ácida impartiría mal sabor al producto, de igual manera se debe supervisar la ausencia de sabores u olores extraños.

### **1.2.4.-Emulsificante.**

"Un emulsificante actúa reduciendo la tensión superficial entre las fases, lo que hace posible la formación de una gran área superficial con un aporte reducido de energía" (7). Tanto en la crema como en el queso crema se presenta un sistema que conocemos como emulsión, esto es, el resultado de la mezcla de diversos ingredientes como los que se mencionaron anteriormente. Se define a una emulsión como "un sistema bifásico que consiste en dos líquidos inmiscibles en que uno de ellos se encuentra distribuido como glóbulos definidos en el interior del otro" (3). Debido al alto contenido de grasa que tienen tanto la crema como el queso crema es necesaria la adición de un emulsificante como un soporte para evitar que exista una separación de fases en el producto.

### **1.2.5.- Estabilizante.**

Sustancias que impiden un cambio de forma o naturaleza química de los productos alimenticios a los que se incorporan, inhibiendo reacciones o manteniendo el equilibrio químico de los mismos." (4). La utilización de los estabilizantes en la industria alimenticia es muy amplia, sus aplicaciones abarcan muchos tipos de producto, como pan, salsas, sopas, carnes frías, helados, quesos, yoghurt etc.

Los estabilizantes se dividen en varias categorías:

- 1 - Sustancias espesantes - Imparten a los productos a los cuales son adicionados una mayor viscosidad, dandoles tambien una textura brillante mas apetecible
- 2.- Sustancias gelificantes - Provocan la formación de una estructura rígida del producto (Tipo gel).
- 3.- Antiespumantes - Evitan o controlan la formación de espuma no deseable en la fabricación de productos alimenticios
- 4.- Humectantes - Sustancias afines con el agua, con acción estabilizante sobre el contenido de humedad de los productos alimenticios.

En este caso se utiliza un agente espesante, que será el que determinará la textura final del producto y que marca una de las diferencias que existen entre crema ácida y crema dulce, ya que el tipo y la cantidad de estabilizante que se utiliza son diferentes siendo la crema ácida mucho más espesa que la consistencia de una crema dulce

#### 1.2.6.-Cloruro de Calcio.

El cloruro de calcio es una sal de calcio, restablece el balance entre el calcio soluble y el calcio coloidal. Facilita la coagulación, mejora el rendimiento, acelera la salida del suero y determina una mejor retención de grasa y otros sólidos, se agrega a la leche pasteurizada, a temperaturas altas, para mejorar su capacidad de coagulación. La cantidad que se agrega depende también de la cantidad de cuajo que se utilice, la adición excesiva de cloruro de calcio provoca un sabor amargo en los quesos, y una pasta dura y seca. es utilizado básicamente en quesos, para este caso se utiliza unicamente en la elaboración de queso crema.

#### 1.2.7.- Cuajo.

El cuajo es el preparado enzimático aislado del cuarto estómago (abomaso) del ternero (los preparados comerciales de cuajo contienen proporciones variables de las proteasas quimosina y pepsina). La quimosina representa el 90% aproximadamente de la actividad proteolítica en el cuajo extractado de terneros jóvenes, aunque la proporción de quimosina desciende según aumenta la edad del animal hasta suponer el 10% únicamente. Los cuajos comerciales suelen contener del 70 al 80% de quimosina.

El efecto del cuajo es el resultado de una acción proteolítica sumamente especializada que convierte las micelas de la caseína en sustancias susceptibles a la formación de agregados en presencia de iones calcio. El cuajo elimina el enlace fenilalanina-metionina (105-106) de la k-caseína liberando un glicomacropéptido soluble. El resto de las moléculas de k-caseína, ahora llamado para-k-caseína, ya no es capaz de estabilizar las micelas de caseína que se unen mediante puentes de calcio para formar un coágulo(8). Al igual que el cloruro de calcio el cuajo se utiliza únicamente en la elaboración de queso crema.

### 1.2.8.-Cultivos lácticos.

El desarrollo de acidez y sabores en productos lácteos cultivados tales como el queso, mantequilla láctica y yoghurt se consigue inoculando en la leche, crema o leche descremada bacterias seleccionadas en forma de un cultivo o inóculo iniciador.

Las funciones más importantes de un cultivo láctico son la formación controlada de ácido y sabor característicos, los cultivos sirven también para suprimir el desarrollo de bacterias indeseables. En quesería, la formación de ácido por un cultivo iniciador es una ayuda necesaria para la formación del coágulo y posterior expulsión del suero de la cuajada (sinéresis). Las bacterias iniciadoras regulan también la aparición de sabor y textura durante la maduración de los quesos.

Las bacterias más importantes de los cultivos iniciadores son los estreptococos lácticos, particularmente el *Str. lactis* y *Str. cremoris*, que fermentan la lactosa con la formación de ácido láctico. Estos gérmenes son homofermentativos y fermentan únicamente la lactosa.

Requisitos de un cultivo iniciador:

- i) Solamente contendrá bacterias del tipo requerido.
- ii) Debe producir ácido con rapidez y en cantidad constante.
- iii) Debe producir un sabor ácido limpio y aroma, cuando sea conveniente. No producirá sabores extraños, coloraciones, ni gas, a menos que se requiera este último para elaborar un queso de textura con ojos, por ejemplo queso suizo.
- iv) Será capaz de crecer en las condiciones de elaboración del producto cultivado.
- v) Gozará de elevada resistencia al ataque de bacteriofagos.

Tipos de cultivos:

- 1) Cultivo iniciador de estirpe única que es un cultivo puro de tan sólo una estirpe de bacterias, por ejemplo *Str. cremoris* y *Str. lactis*
- 2) El iniciador con múltiples estirpes definidas, que es una determinada mezcla de dos ó más estirpes de bacterias ácido lácticas y de bacterias productoras de sabores
- 3) El iniciador de estirpes mixtas, que es una mezcla en proporciones desconocidas de dos ó más especies de estirpes diferentes

La susceptibilidad de las bacterias iniciadoras al ataque por el bacteriófago, especialmente en quesería, ha llevado a la práctica de emplear cultivos iniciadores que incluyen dos estirpes como mínimo de bacterias, por ejemplo 2 y 3. Así, si una especie es atacada por el bacteriófago, las otras pueden continuar la producción de ácido. Los problemas del bacteriófago pueden reducirse también en la industria quesera realizando un empleo rotatorio de iniciadores de forma que partidas consecutivas no contengan las mismas estirpes bacterianas (7)

### 1.2.9 Conservadores

Los conservadores en los alimentos se usan para controlar el crecimiento microbiano, algunos tienen un alto grado de especificidad contra cierto tipo de microorganismos, mientras que otros presentan un espectro de acción muy amplio y pueden inhibir una gran variedad de ellos. En el caso de la crema y queso crema los conservadores que se adicionan son básicamente fungicidas y bactericidas (gram-positivo) que ataquen a bacterias esporuladas y resistentes a procesos térmicos

La adición de conservadores es un proceso químico por medio del cual se protege a los alimentos de alteraciones bacteriológicas como fermentación producida ya sea por bacterias o levaduras, ya que existen productos específicos para cada grupo de microorganismos, enmohecimiento o putrefacción

Los conservadores utilizados en alimentos deben reunir varias condiciones.

- No ser tóxicos ni perjudiciales en las dosis en que son añadidas en los alimentos.
- No deben descomponerse en su metabolismo por el ser humano en productos tóxicos
- No se deben usar para enmascarar ingredientes o alimentos en mal estado ni procesos de fabricación fraudulentos.

-Deben ser de fácil identificación analítica

La efectividad de los conservadores depende de varios factores intrínsecos del propio alimento, como son su composición, la aplicación adecuada del método de conservación y la forma en que se distribuya y maneje el producto terminado

### **1.3 OPERACIONES Y EQUIPO UTILIZADO**

Las operaciones aplicadas durante el procesamiento de crema y queso crema son la pasteurización, homogeneización y enfriamiento de las cuáles se hace una descripción de las dos primeras

#### **1.3.1 Pasteurización**

La pasteurización tiene como objetivo primordial la reducción de microorganismos patógenos que pueden transmitir enfermedades al consumidor. Desde tiempo inmemorial, el hombre ha conservado sus alimentos utilizando el calor, deteniendo gracias a ello, el desarrollo de los microorganismos presentes en los mismos. Pasteur, basándose en este hecho desarrolló una técnica conocida en todo el mundo como pasteurización, nombre dado en su honor, para la inhibición de microorganismos presentes en los alimentos.

La finalidad de pasteurizar la leche destinada para quesos es debido a ciertas ventajas, como son:

- 1.- Detener el desarrollo de las bacterias patógenas que existen en la leche cruda
- 2.- Controlar más fácilmente los métodos de producción y la velocidad de maduración.
- 3.- Obtener productos con una vida de anaquel más larga
- 4.- Madurar el queso a temperaturas más altas que las usadas con la leche cruda.

En un principio el método de pasteurización se aplicó a la leche y consistía en calentarla a 80°C durante aproximadamente 30 minutos. Posteriormente la industria alimentaria en general aceptó esta técnica en la elaboración de los más diversos alimentos, tales como: zumos de frutas, yoghurt, crema, etc., por las innegables ventajas de higiene para el consumo que reporta. La industria en el mundo entero, sea a un nivel artesanal o industrial, aplica esta técnica, ya que la leche es un excelente caldo de cultivo para todo tipo de microorganismos.

**El efecto destructor de gérmenes patógenos es la combinación de la temperatura y el tiempo de mantenimiento de esta temperatura. Tres son las combinaciones más utilizadas a nivel industrial**

**1)Pasteurización baja, 80°C. por 30 minutos**

**2)Pasteurización intermedia a una temperatura de 70-72°C durante 15-30 segundos**

**3)Pasteurización alta, a una temperatura de 83-85°C. durante 15-20 segundos**

En el proceso de elaboración de crema se aplica el método de pasteurización lenta a 80°C. durante un lapso de 30 minutos bajo agitación constante a lotes de 2400 lts. el tratamiento térmico en la fabricación de queso crema se divide en dos partes, la estandarización base, que se denomina "cremol", se le aplica pasteurización lenta, 80°C 30 minutos. El otro tratamiento térmico aplicado es la pasteurización tipo HTST 83°C. 15-20 seg

#### 1.3.1.1 Pasteurización baja por método discontinuo

El método discontinuo en tanques consiste en pasteurizar el producto en tanques individuales de capacidad variable entre 200 y 1500 lts. El pasteurizador discontinuo se compone de un recipiente interior en el que se calienta el producto, se mantiene a la temperatura necesaria y, por lo general se enfría parcialmente. Este recipiente es de acero inoxidable y se halla rodeado por una cubierta externa aislante. El espacio entre el recipiente interior y la cubierta externa forman una camisa a través de la cual puede hacerse pasar el medio calentador (vapor). Es necesario un agitador para asegurar el calentamiento rápido y uniforme de la leche. puede situarse a través de la tapadera o a través de la pared del recipiente

#### 1.3.1.2 Pasteurización por método HTST

Este tipo de pasteurización se utiliza sólo en el proceso de queso crema para tratar la leche fresca que se utilizará en este proceso, por lo general este equipo se compone esencialmente de un tanque alimentador controlado mediante un flotador (tanque de balance), una bomba de leche, un regulador de flujo, un intercambiador de calor, una sección de retención y los instrumentos de medición necesarios para controlar el proceso de pasteurización tales como termómetros y controladores de flujo. El intercambiador de calor utilizado en estos casos se compone de un banco de placas de acero inoxidable aisladas mediante juntas de goma para formar una cámara cerrada entre cada par de placas, las placas se agrupan en secciones de intercambio de calor regenerativo, calentamiento y enfriamiento. Cada sección aislada se

ordena de forma que los líquidos fluyan por una o más placas en paralelo, denominándose un "paso". La leche fluye siempre a través de cámaras alternas, alternando el medio calentador y refrigerante con el producto, marchando generalmente en dirección opuesta (flujo en contracorriente).

La leche se introduce al equipo a una temperatura de 4-5°C, a continuación pasa a una etapa de regeneración, donde la leche que entra al equipo es precalentada con producto que ya ha recibido tratamiento térmico, en seguida pasa a una etapa de calentamiento donde alcanza su temperatura de pasteurización 70-72°C. La leche entra después en la sección de retención de la temperatura que se designa así porque toda la leche se mantiene a su temperatura de pasteurización durante 15 segundos por lo menos, para asegurar que el producto alcance esta temperatura existe una válvula de seguridad llamada válvula diversora, que está situada en la parte externa del sistema de retención de la temperatura. El funcionamiento de esta válvula se haya gobernado por un instrumento de control que obedece a la temperatura de la leche que deja la sección de retención de temperatura. Si esta temperatura se encuentra por debajo de la recomendada, un regulador abre la válvula diversora de manera que la leche regresa al tanque de balance, de esta manera se asegura que toda la leche sea pasteurizada. En la sección de regeneración la leche calentada se enfría por la leche que va entrando al equipo, de ahí se pasa a una sección de enfriamiento, en donde por medio de agua o salmueras heladas, se lleva a una temperatura final de menos de 10°C (8).

### **1.3.2 Homogeneización**

El propósito de la homogeneización es desintegrar y dividir finamente los glóbulos de grasa tanto en la leche como en una mezcla de esta con otros ingredientes con el objeto de conseguir una suspensión permanente evitando que la grasa se separe del resto de los componentes y ascienda a la superficie por su menor peso.

El homogeneizador es, una bomba positiva de tipo de pistón, que impulsa el producto a través de una válvula especial (o par de válvulas en serie) para romper los glóbulos grasos en partículas más pequeñas, que permanecen en suspensión en lugar de ascender para formar una capa de nata. La rotura de los glóbulos grasos produce una superficie de grasa de un área mucho mayor sobre la que las enzimas que desdoblan las grasas, llamadas lipasas, pueden actuar para producir sabores desagradables rancios o amargos. Por ello es importante que el

proceso de pasteurización se lleve a cabo de manera efectiva para evitar cualquier riesgo en el producto (8)

En ambos procesos la homogeneización de los productos se realiza a 2500 lb/in<sup>2</sup>.

Las principales ventajas de la leche y la crema homogeneizadas son:

- Distribución uniforme de los tamaños de los glóbulos de grasa
- No hay capa de crema
- Un color más blanco y apetecible del producto

### **1.3.3 EQUIPOS UTILIZADOS EN LA FABRICACION DE CREMA**

Fig 1 - Pasteunzador lento Capacidad 3785 Lts Marca Cherry Burrell

Fig 1 - Homogeneizador Capacidad 3800 LPH (Litros por hora) Marca Gaulin

Fig 2 - Enfnadores tubulares Capacidad 2500 LPH Marca Cherry Burrell

Fig 3 - Tanques de reposo Capacidad 4500 Lts Sin marca

Fig 4 - Envasadora de piston para crema Capacidad 900 LPH Marca Lara y Montaño.

Fig 5 - Envasadora rotatoria de crema Capacidad 500 LPH Marca Triangle

### **1.3.4 EQUIPO UTILIZADO EN LA FABRICACION DE QUESO CREMA.**

Fig 6 - Pasteunzador de placas HTST Capacidad 6000 LPH Marca Cherry Burrell.

Fig 7 - Pasteunzador lento Capacidad 3785 Lts Marca Cherry Burrell

Fig 7 - Homogeneizador Capacidad 3800 LPH (Litros por hora) Marca Gaulin

Fig 8 - Tanque fermentador para queso crema Cap 8000 lts Sin marca

Fig 9 - Tanque de lavado Capacidad 4200 Lts Sin marca

Fig 10 - Separadora de queso Capacidad 2760 LPH Marca Westfalia Separator Co.

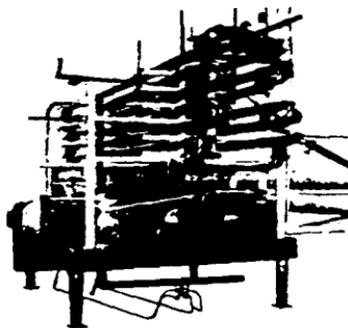
Fig 11 - Tina desueradora Capacidad 1700 Lts Sin marca

Fig 12 - Molino para queso Capacidad 1600 Kg/hr Marca Loher

Fig 13 - Prensa para queso Capacidad 75 moldes Sin Marca

Fig 14.- Máquina empacadora de pastillas Capacidad 350 PPH (Pastillas por hora). Marca Kutsner

Fig 15 - Selladora al vacio Capacidad 240 piezas por hora Marca Koch

**1.3.3 EQUIPO UTILIZADO EN LA ELABORACIÓN DE CREMA.****FIG. 1.- PASTEURIZADOR LENTO Y HOMOGENEIZADOR****FIG. 2.- ENFRIADOR TUBULAR**

### 1.3.3 EQUIPO UTILIZADO EN LA ELABORACION DE CREMA.

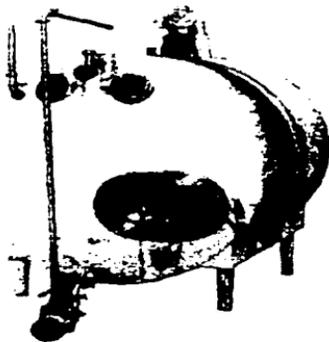


FIG. 3.- TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE CREMA



FIG. 4.- ENVASADORA DE PISTON  
PARA CREMA.



FIG. 5.- ENVASADORA ROTATORIA  
DE CREMA.

### 1.3.4 EQUIPO UTILIZADO EN LA ELABORACION DE QUESO CREMA.

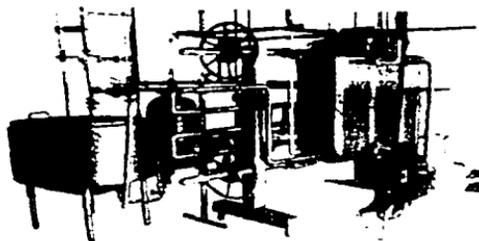


FIG. 6.- PASTEURIZADOR DE PLACAS H.T.S.T.

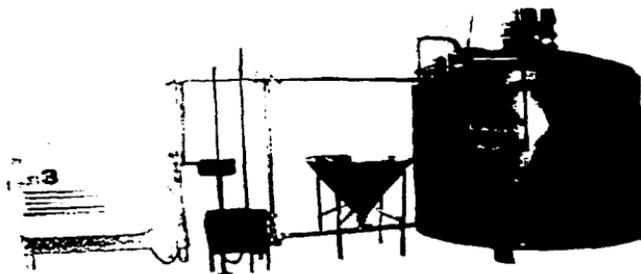


FIG. 7.- PASTEURIZADOR LENTO Y HOMOGENEIZADOR.

## 1.3.4 EQUIPO UTILIZADO EN LA ELABORACION DE QUESO CREMA.



FIG. 8. - TANQUE FERMENTADOR PARA QUESO CREMA

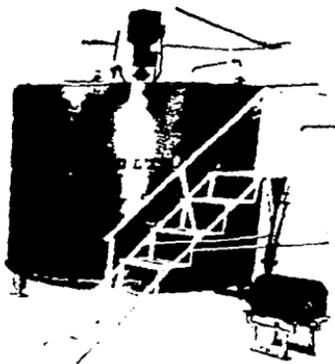


FIG. 9. TANQUE DE LAVADO

## 1.3.4 EQUIPO UTILIZADO EN LA ELABORACIÓN DE QUESO CREMA.

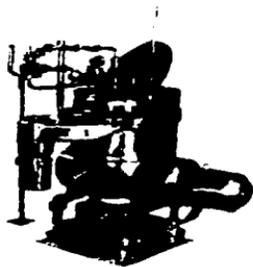


FIG. 10.- SEPARADORA DE QUESO



FIG. 11.- TINA DESUERADORA



FIG. 12.- MOLINO PARA QUESO.

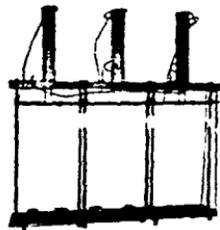


FIG. 13.- PRENSA PARA QUESO.

#### 1.3.4 EQUIPO UTILIZADO PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO CREMA.

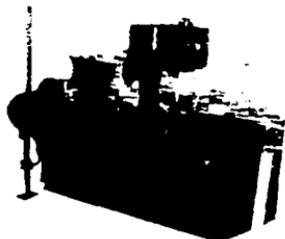


FIG. 14.- MAQUINA EMPACADORA  
DE PASTILLAS.

FIG. 15.- MESA DE TRABAJO.

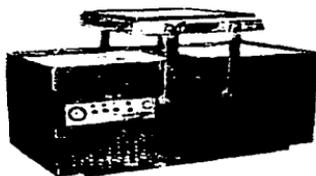


FIG. 16.- SELLADORA AL VACÍO

## **2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE CREMA**

Antes de ser utilizado, el equipo debe someterse a un proceso de limpieza, por medio del cuál se garantiza que el producto que sea elaborado cumpla con las condiciones y normas de higiene necesarias. La crema es un producto sumamente susceptible a contaminación y la fuente principal de ésta son los equipos, tuberías y válvulas a través de las cuáles se hace circular al producto. A Continuación se hace una descripción del lavado y sanitización de equipo.

### **2.1 LIMPIEZA DE EQUIPOS.**

- a) Lavado manual - El lavado manual se realiza principalmente en tanques y líneas de envasado, en el primer caso se introduce una persona dentro de estos para que lleve a cabo un lavado con agua y jabón dentro del equipo, así como por el exterior, debe verificarse de que tanto los niveles como las válvulas de estos equipos sean desarmados y lavados. Para las líneas de envasado, deben desarmarse y lavarse con agua suavizada y jabón auxiliándose de cepillos de nylon, el tipo de jabón utilizado puede ser detergente común o jabón líquido industrial. Al terminar el lavado de equipos y líneas el personal de control de calidad debe supervisar que el equipo se encuentre limpio, liberándolo para la siguiente fase de lavado
- b) Lavado Alcalino.- El lavado alcalino se realiza en equipos mediante su propio circuito de limpieza, mientras que en las tuberías y líneas de envasado se utiliza un sistema de recirculación. El Lavado alcalino consiste en una recirculación-aspersión a 85°C. de una solución alcalina al 1% de sosa o detergente alcalino por un lapso de 15 min., durante los cuales se monitorea esta concentración para evitar que descienda. Al cumplirse este tiempo, se procede a un enjuague con agua comente durante aproximadamente 5 min. El objetivo de este lavado es eliminar la matena orgánica, principalmente grasa, que se adhiere a las tuberías y puede ser un medio de incubación adecuado para bacterias que pueden contaminar al producto
- c) Lavado ácido - Nuevamente se realiza una recirculación-aspersión a 85°C de una solución ácida al 1% generalmente de ácido nítrico o algún tipo de detergente ácido, durante 15 min. Una vez que este tiempo se cumple, se realiza un enjuague con agua durante

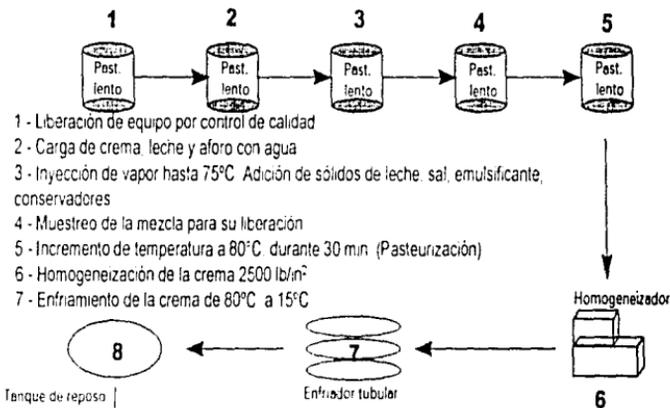
aproximadamente 5 min. Este lavado tiene como objetivo eliminar proteínas y sales minerales adheridas a tuberías y equipos

- d) **Sanitización.**- El lavado concluye con una recirculación a temperatura ambiente durante 15 min. de una solución al 1% de Ácido peracético, con el cual se termina el proceso de lavado.

**NOTA:** Este procedimiento se lleva a cabo en pasteurizador lento, homogeneizador, enfriador y líneas de envasado, el tanque de reposo y envasadoras son lavados únicamente con agua y jabón y sanitizados con agua caliente a 80°C.



## 2.3. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE CREMA



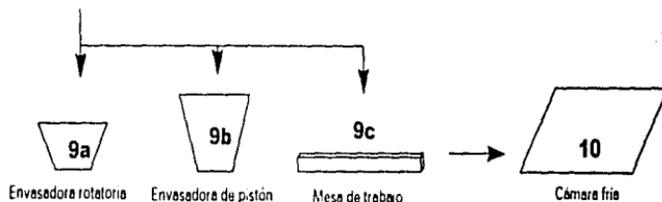
8 - Almacenamiento de la crema en tanque de reposo

9a - Envasado de crema en máq. rotatoria para presentaciones en plástico.

9b - Envasado de crema en máq. de pistón para presentaciones en vidrio.

9c - Envasado de crema a granel

10 - Entrega del producto terminado a cámara fría



## **2.4 ELABORACION DE CREMA**

### **2.4.1 Carga de materiales**

La carga de los materiales se realiza en un cono de succión que mediante una bomba centrífuga descarga los materiales en el pasteurizador lento. El primer material a cargar es la crema, el volumen a cargar se define mediante la información de porcentaje de grasa de cada tambor, así como su peso, o, en su defecto la crema puede ser surtida mediante tubería de un tanque, en este caso la cantidad de crema se determina mediante tiempo de bombeo, con los cuales se determina en base a la cantidad de producto a elaborar y a la fórmula las cantidades de este y los demás ingredientes, a continuación se agrega leche fresca y agua para estandarizar la mezcla de acuerdo a la composición mencionada en la tabla No. 1. (pág 5)

### **2.4.2 Adición de microingredientes**

Esta mezcla empieza a calentarse y a agitarse, cuando alcanza los 75°C, se adiciona la segunda parte de los ingredientes, como son emulsificante, estabilizante, sólidos de leche y conservadores. Una vez que se termina de agregar estos ingredientes la mezcla se agita durante 15-20 min., y se muestrea con el fin de corroborar que los parámetros fisicoquímicos sean los óptimos para el producto.

### **2.4.3 Pasteurización y enfriamiento**

La mezcla sigue agitándose y calentándose hasta alcanzar una temperatura de 80°C, a partir de este momento empieza la pasteurización de la mezcla, la cual dura 30 min. al cumplirse este tiempo la crema se succiona mediante una bomba centrífuga y se homogeneiza a 2500 lb/in<sup>2</sup>. El producto sigue su camino por la tubería hasta llegar a un enfriador de superficie raspada donde su temperatura desciende de 80°C a 15°C para terminar cayendo al tanque de reposo, de donde será dosificada a las máquinas envasadoras.

### **2.4.4 Envasado**

La crema es succionada mediante una bomba positiva y dosificada a las máquinas envasadoras, el llenado de los envases se realiza de forma manual, los envases son sanitizados por medio de luz ultravioleta. La crema es envasada a una temperatura máxima de 15°C, y el tiempo de envasado es de alrededor de 4 hrs., una vez que el producto es envasado, se codifica, anotándose la fecha de elaboración, el número de lote y la fecha de

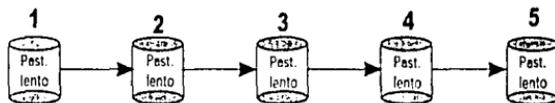
caducidad, que es de 30 días, una vez empacado el producto se entrega a cámara fría para su almacenamiento

#### 2.4.5 Diferenciación de crema dulce y crema ácida

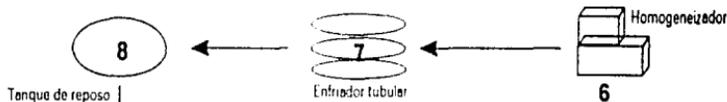
Ya que se ha descrito el proceso básico para la elaboración de crema, se indican las principales diferencias entre una crema dulce y una crema ácida

- La crema dulce a diferencia de la ácida presenta una consistencia menos espesa, esto debido a que el tipo de estabilizante utilizado es diferente, al igual que la cantidad que se adiciona al producto, la razón de esta diferencia es el perfil que ha establecido la empresa para estos dos productos
- La acidez final del producto es para una crema dulce de 21 a 24°D mientras que en una crema ácida va de 49 a 51°D. Estos parámetros también son establecidos por la empresa, de acuerdo a estudios de aceptación de sabor
- El incremento de acidez se logra a través de la adición de ácido cítrico y ácido láctico. La adición de estos ácidos, aparte del incremento de acidez, le da a la crema ácida un sabor netamente característico
- La crema ácida se envasa exclusivamente en presentaciones a granel y ¼ de plástico, mientras que la crema dulce se envasa en todas las presentaciones mencionadas anteriormente. La crema ácida está orientada a un mercado distinto a la crema dulce, mientras que en la crema ácida el objetivo principal son los clientes por mayoreo ya que su consistencia y sabor está pensado para competir con las denominadas "cremas de rancho" que se expenden en tianguis y mercados, mientras que la crema dulce se destina a venta en supermercados con sabor y textura diferentes

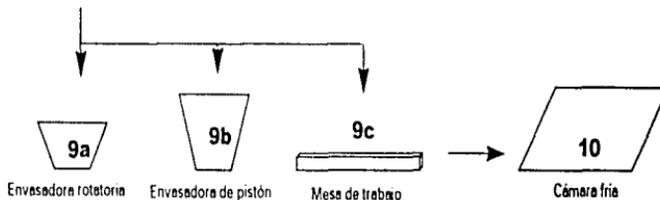
## 2.5. DIAGRAMA DE PUNTOS CRITICOS EN EL PROCESO DE CREMA.



- 1 - Análisis fisicoquímicos de crema cruda
- 2 - Verificación de la limpieza de equipo
- 3 - Aforo de la mezcla
- 4 - Análisis fisicoquímicos del producto estandarizado
- 5 - Tiempo y temperatura de pasteurización
- 6 - Vigilar presión de homogeneización, verificar ausencia de fugas



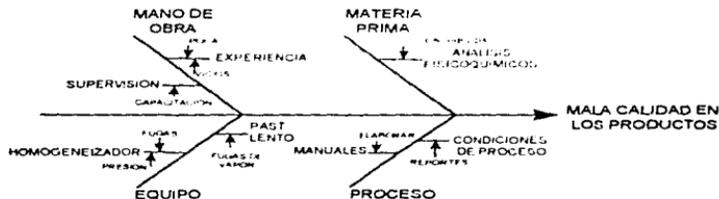
- 7 - Asegurar el barrido adecuado de sanitizantes, verificar consistencia y sabor de la crema
- 8 - Verificación de la limpieza de tanques y líneas de envasado
- 9 - Inspección visual de fugas, temperatura de envasado, codificación de producto. Envaso y embalaje
- 10 - Estado de producto y temperatura de cámara fría



## 2.6 METODOLOGIA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE PUNTOS CRITICOS

El establecimiento de puntos críticos en los procesos de crema y queso crema, se hizo en base a experiencias que se han tenido durante el proceso y la necesidad de crear un sistema de trabajo que permitiera corregir las desviaciones y que se pueda aplicar a los procesos de elaboración en planta. Se inicia mediante el intercambio de ideas y experiencias de los responsables del departamento de control de calidad y del departamento de producción, a partir de estas reuniones se establecen una serie de puntos que en diferentes partes del proceso son los causantes de los problemas de contaminación que presentan los departamentos de crema y queso crema. Todos estos puntos se ordenan mediante un diagrama causa - efecto, que tiene como objetivo expresar en forma gráfica el conjunto de factores causales que intervienen en un problema de calidad.

FIG 17.- DIAGRAMA CAUSA - EFECTO PARA ESTABLECIMIENTO DE PUNTOS CRITICOS



En primer lugar, se ataca el aspecto mano de obra, capacitando a los supervisores de producción y analistas, sobre la problemática y las acciones que se deben tomar para corregir las desviaciones de calidad en los procesos, después durante la jornada de trabajo se realizan pláticas con el personal obrero para explicarles las soluciones y procedimientos que se van a aplicar y de los cuales ellos son la parte más importante.

Una vez que se comunicó a todo el personal la problemática y acciones a desarrollar se iniciaron los seguimientos a la producción, que empiezan desde la liberación de la materia prima por parte de control de calidad, una vez liberada la materia prima y antes de la carga, se inspeccionan los utensilios y equipos que se utilizan, mediante la toma de "Swaps" (hisopos de algodón estériles que se frota en superficies por donde pasa el producto) que posteriormente

se analiza microbiológicamente para asegurar que haya ausencia de microorganismos. Las contaminaciones en equipo, se presentan por fugas, por lo que se establecen programas de mantenimiento y supervisión para detectar y corregir rápidamente estos problemas. Desde la carga se inicia una supervisión a fondo por parte del supervisor y del analista en turno en cada una de las etapas del proceso prestando especial atención a los puntos críticos considerados en el diagrama y de los que se da una breve explicación más adelante, de la misma forma se respetan las condiciones y los tiempos de proceso estipulados.

Este tipo de seguimiento se aplica a cada lote que es fabricado, dando seguimiento bacteriológico tanto al producto terminado como a los utensilios, equipos y personal involucrado en la operación, conforme los resultados de los seguimientos van siendo favorables, se difieren los seguimientos intensivos hasta en una vez a la semana.

El seguimiento bacteriológico al producto terminado y a equipos se sigue realizando en cada lote, y ante cualquier incremento en la carga microbiana se reinicia el programa de seguimientos al proceso, hasta que la situación se normalice. Para mantener el control sobre los procesos, se han elaborado manuales de operación y diagramas, que indican los procedimientos y condiciones para la elaboración de los productos, de igual forma se determinan los puntos críticos de cada proceso.

## **2.7 PUNTOS CRITICOS EN LA ELABORACION DE CREMA**

### **2.7.1 Análisis fisicoquímicos de crema cruda**

Es indispensable que el porcentaje de grasa de la crema cruda que se utilizará en la fabricación de crema sea fidedigno, ya que si este dato es erróneo ocasiona variaciones en el porcentaje de grasa del producto final y por tanto retrasan el proceso, ya que se debe realizar el ajuste correspondiente, por lo tanto es necesario que el departamento de control de calidad valide y compruebe este porcentaje de crema antes de que esta sea surtida al departamento de producción.

### **2.7.2 Verificación de la limpieza del equipo**

Una preparación adecuada no vale si el equipo donde se trabaja se encuentra sucio, una de las labores de supervisión que no deben de pasarse por alto es el verificar que el equipo a utilizarse se encuentre perfectamente limpio y sanitizado, el equipo debe de ser inspeccionado

también por control de calidad, que debe de autorizar la carga de la matena prima, liberando el equipo para su uso

#### **2.7.3 Aforo de la mezcla**

Es importante que se asegure que todos los materiales son adicionados al proceso, así como que estos se agreguen en las cantidades que fueron especificadas, ya que una desviación provoca alteraciones en el producto terminado, ocasionando retrasos en la elaboración con el consiguiente ajuste

#### **2.7.4 Análisis fisicoquímicos del producto estandarizado**

En este momento, el departamento de control de calidad muestrea el tanque de preparación con el fin de comprobar que los parámetros fisicoquímicos ajustan a los establecidos, en caso que se presente una desviación se puede ajustar hasta corroborar que los parámetros están dentro de la norma implementada por la empresa para este producto

#### **2.7.5 Tiempo y temperatura de pasteurización**

Este es el punto más importante del proceso, si la relación de tiempo y temperatura, no se respeta el producto terminado está expuesto a problemas de contaminación, ya que las bacterias existentes en la mezcla no son destruidas, por lo tanto en este punto no se permiten modificaciones, ni alteraciones, es responsabilidad del supervisor y el analista de control de calidad asegurar que esta etapa del proceso se cumple en su totalidad

#### **2.7.6 Presión de homogeneización y ausencia de fugas**

Se debe de mantener la presión de homogeneización adecuada, y no debe de variar, ya que si varía el equipo presenta una fuga, por donde está absorbiendo aire, lo que ocasiona que el producto tenga exceso de burbujas, afectando su aspecto, y el problema más grave es que si los glóbulos de grasa del producto no son rotos en su totalidad pueden reagruparse, ocasionando separación de grasa en el producto, lo que ocasionaría que fuera no apto para salir al mercado ya que toda la estructura y consistencia del producto se afectaría

#### **2.7.7 Barrido adecuado de sanitizante.**

Es importante que después de una adecuada sanitización el barrido de este sanitizante sea completo ya que en caso de que se mezclen sanitizante y producto, se imparte un sabor sumamente desagradable, por otro lado, al momento de que la crema llegue al tanque de almacenamiento este debió de ser inspeccionado previamente para asegurarse de que se

encuentre limpio, en este punto debe verificarse también que la temperatura de envasado sea la adecuada, ya que una temperatura alta propicia el crecimiento de bacterias, que durante el tiempo de envasado pueden incubarse y fermentar el producto

#### **2.7.8 Inspección en envasado**

En el área de envasado se vigila en primer lugar que el área se encuentre limpia, y que los envases sean sanitizados de forma adecuada, ya sea enjuagados en una solución al 1% de cloro o mediante luz ultravioleta, se debe verificar que los datos de codificación sean correctos, para que la información que se presente sea la adecuada, y en caso de presentarse algún problema, la identificación del producto sea rápida para evitar confusiones en los almacenes y centros de distribución

### **3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESO CREMA.**

**La elaboración del queso crema se realiza de manera artesanal, es por esto que el proceso es bastante largo, para que un queso crema pase de la mezcla de materias primas a la obtención de un producto terminado deben pasar tres días, lo cual hace resaltar más el concepto limpieza, ya que el producto estará expuesto a distintos ambientes por largos periodos de tiempo y en cada uno de ellos es probable que pueda contaminarse**

**Para la elaboración de queso crema es necesario establecer cierta terminología y denominaciones que se utilizan en el proceso a fin de que la explicación del proceso sea clara. Como se ha definido anteriormente el queso crema es un producto que se obtiene a través de la estandarización y fermentación de leche fresca, crema de leche, estabilizante, emulsificante y conservadores. Se denominará "tirada" a cada 1000 lts., de esta preparación ya estandarizada, esta definición se establece debido a que de este modo se facilita el cálculo de los materiales a utilizar en la elaboración de la fórmula. Los tanques fermentadores están aforados en cantidades cerradas en miles de litros.**

**La denominación cremol se da a una mezcla base inicial en donde se mezclan una parte de la leche fresca con la crema y los demás ingredientes, esta mezcla se pasteuriza en un pasteurizador lento, mientras que la leche restante se pasteuriza mediante el método HTST y se utiliza para aforar el tanque de fermentación junto con el cremol.**

#### **3.1 Limpieza de equipos**

**En el caso de los pasteurizadores y las líneas de proceso, el proceso de lavado es igual al enunciado anteriormente para el proceso de crema, en el caso de tanques de fermentación, tinas de desuerado y utensilios, estos únicamente se someten a un lavado manual y después a una sanitización con agua a 90°C. antes de ser utilizados.**

##### **3.1.1 Lavado de cámara fría**

**La cámara fría donde el queso permanecerá reposando, antes de ser utilizada debe lavarse completamente con agua y jabón, poniéndose especial atención en los anaqueles donde se coloca el queso, para evitar que hayan quedado residuos de quesos almacenados con anterioridad, y a continuación debe nebulizarse una solución de cloro al 5%, dejar en reposo la cámara durante media hora, para posteriormente poder introducir el producto.**

### 3.1.2 Tanque de lavado y separadora

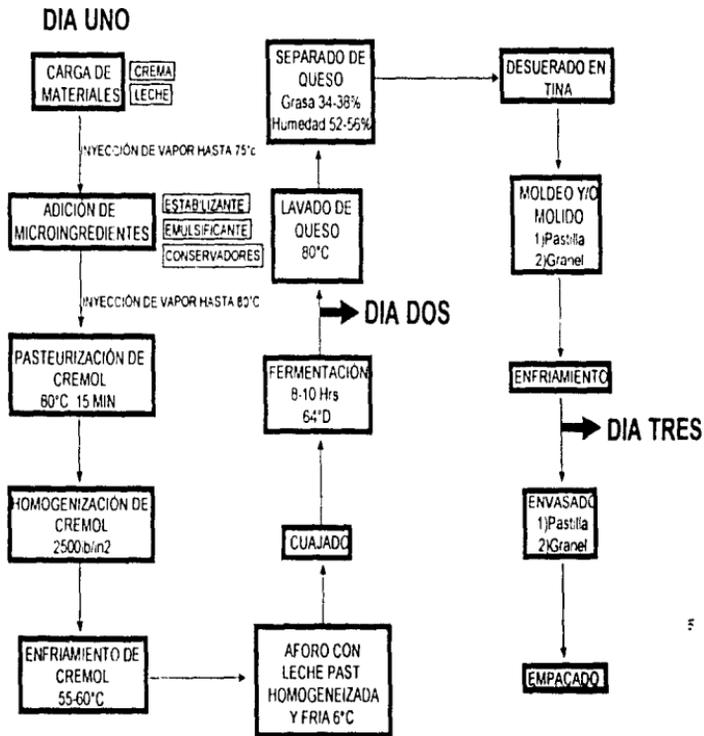
La limpieza en tanque de lavado y separadora se debe llevar a cabo cada que se hayan procesado 15 tiradas, en primer lugar si el tanque se lava manualmente con agua y jabón, para eliminar todos los residuos de tiradas anteriores, una vez limpio se agrega una solución de agua y sosa al 1% a una temperatura de 80°C que se hace recircular a través de la separadora durante 15 minutos siendo descargada por este equipo, a continuación se enjuaga con agua y enseguida se agrega una solución de ácido nítrico al 1%, que igualmente se recircula 15 minutos en la separadora para ser descargado, por último el equipo se enjuaga y queda listo para ser utilizado

### 3.1.3 Lavado de molde y trapo

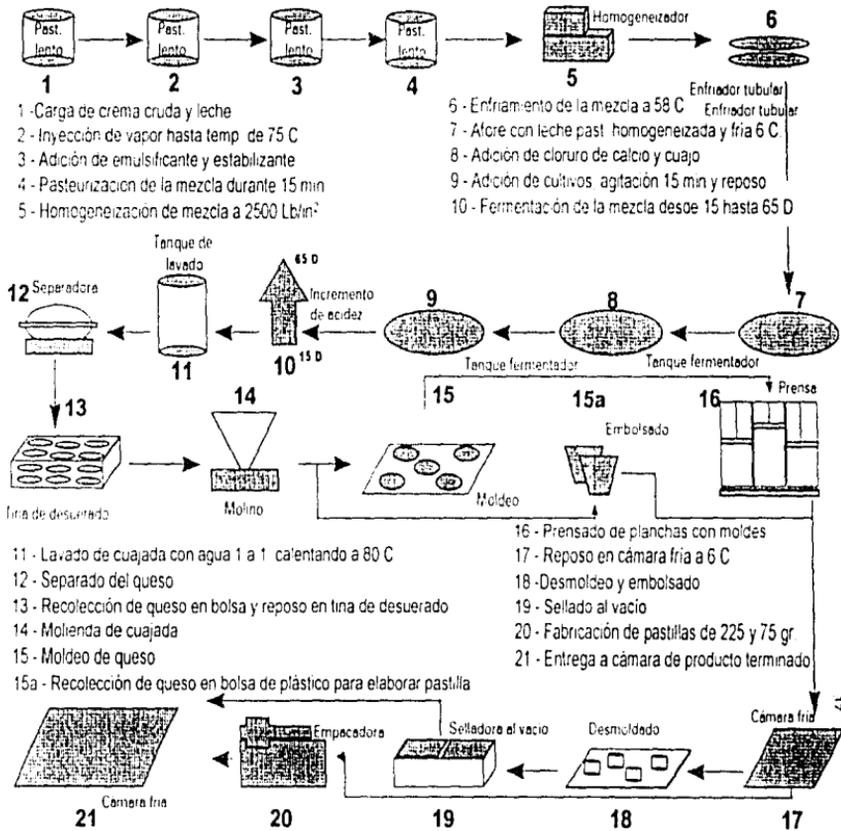
Mención aparte se debe de hacer acerca de las mantas y bolsas de tela que se emplearán en el proceso. Las mantas y bolsas que ya han sido utilizadas en el proceso entran a un cuarto de lavado donde se sigue el siguiente procedimiento

- 1.- Las bolsas y mantas se les retira manualmente el exceso de queso que presenten, enseguida se sumergen en agua caliente a 85°C junto con detergente, la mezcla hierve agitándose durante 15 min
- 2.- Todas las bolsas y trapos se enjuagan en otra tina con agua caliente durante 10 min.
- 3.- Se repiten paso 1 y 2, procediendo a enjuagues hasta que en el agua no se presenten residuos de grasa, para poder determinar que no queden residuos de grasa en el lavado de trapo, se toma una muestra de agua y se verifica que presente un pH lo más cercano al neutro.

### 3.2. DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROCESO DE QUESO CREMA



### 3.3. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE QUESO CREMA



### **3.4 ELABORACION DE QUESO CREMA**

#### **DIA UNO**

##### **3.4.1 Preparación de cremol**

La preparación del cremol se realiza en un pasteurizador lento en donde se mezclarán leche, crema, estabilizante, emulsificante y conservadores, la mezcla se somete a calentamiento y agitación hasta que alcance una temperatura de 80°C, pasteurizándose durante media hora, enseguida esta mezcla es homogeneizada a 2500 lb/in<sup>2</sup> de presión. A continuación pasa a través de un enfriador tubular, donde su temperatura desciende a aprox. 55-60°C. para caer al tanque de fermentación donde será finalmente aforado.

##### **3.4.2 Aforo con leche fresca**

El resto de leche fresca que se necesita para completar la fórmula es pasteurizada en un sistema HTST, homogeneizada, enfriada a 8°C. y enviada al tanque de fermentación en donde se realiza un choque térmico, entre el cremol y la leche, quedando la mezcla a una temperatura de 37°C que es la temperatura óptima de incubación, en este momento, control de calidad muestrea la mezcla para corroborar que el porcentaje de grasa de la mezcla sea del 9-11%.

##### **3.4.3 Adición de cultivos.**

Una vez que la mezcla se encuentra en el tanque fermentador a la temperatura adecuada se adicionan los cultivos lácticos (estos cultivos son surtidos por un proveedor y en sobres con dosis), previamente hidratados de preferencia en leche libre de antibióticos o en agua libre de cloro, hervida y fría. La finalidad de la hidratación previa es que el cultivo se pueda distribuir perfectamente en el tanque de fermentación. Una vez adicionado el cultivo, la mezcla se agita durante 15 min.

##### **3.4.4 Cuajo y cloruro de calcio**

Concluidos los 15 min. De agitación se adicionan el cuajo y cloruro de calcio previamente hidratados en agua, la función de estos productos es ayudar a que durante la fermentación la pasta adquiera una consistencia tal que permita el desalojo de suero más fácilmente. Cada uno de estos productos se adicionan habiendo entre ellos una agitación de 15 min.

##### **3.4.5 Reposo.**

La mezcla debe quedar en completo reposo, ya que a partir de este momento inicia el tiempo de incubación, este tiempo varía de acuerdo al tipo de cultivo, en este caso el tiempo de fermentación es de alrededor de 8 hrs. Pasadas las primeras dos horas se inicia un monitoreo de la mezcla midiéndose grados Dornic y pH de la mezcla, al llegar a los 64 °D. ó 4.60 de pH En la mezcla, durante el tiempo de fermentación, los sólidos de leche empiezan a flotar en la superficie del tanque, mientras que el suero queda en la parte inferior, al cumplirse el tiempo de fermentación, se puede abrir la válvula del tanque un poco para separar el suero de la cuajada. En los procesos de queso tradicionales el suero de la cuajada es recuperado, ya que tiene una acidez baja, es utilizado como un subproducto y normalmente es secado debido a que la acidez de este suero es muy elevada no puede recuperarse, por lo que se desecha

## DIA DOS

### 3.4.6 Lavado del Queso

La mezcla es succionada hacia un tanque vertical donde se mezcla con agua caliente en relación 1:1, se inyecta vapor a la mezcla hasta que alcance una temperatura de 80 °C durante 5 min. Debido a que el desarrollo de acidez de la cuajada sigue su curso es necesario inhibirla, para este objeto es que se mezclan agua y cuajada, así se frena la acidez, y con la temperatura se inhibe el desarrollo de los microorganismos existentes

### 3.4.7 Separado del queso

La mezcla caliente es bombeada hacia una separadora centrífuga, la cual se encarga de eliminar el agua y suero existentes en la mezcla y obtener así una masa pastosa que se recolecta en bolsas de popelina (es la tela más adecuada para retener queso y evitar la pérdida de sólidos), los parámetros fisicoquímicos a los que se debe de obtener esta masa se muestran en la tabla No. 8.

Tabla 8.- Parámetros fisicoquímicos en el separado de queso crema

PARAMETROS EN SEPARADORA	
GRASA	34-38 %
HUMEDAD	52-56 %

Fuente: Manual de procedimientos de control de calidad (Empresa)

De acuerdo a estos parámetros se ajusta la separadora para así obtener un producto homogéneo. Las bolsas de popelina se deben acomodar en la tina a manera que el suero fluya y no se retenga en la tina (colocando una rejilla en el fondo para que el suero fluya libremente).

Es muy recomendable que durante el desuerado se estén cambiando de posición las bolsas, (las de abajo pasarías arriba) por lo menos dos veces durante este periodo

El desuerado en la tina debe de ser vigilado constantemente ya que de esto depende la humedad final, la consistencia y el rendimiento del producto. En exceso de tiempo que permanezcan las bolsas en la tina (el tiempo normal fluctúa de 8 a 10 hrs) nos dará un producto seco y quebradizo con bajo rendimiento y con un tiempo menor, el queso queda aguado, desuerando en el producto terminado ya empacado

### **DIA TRES**

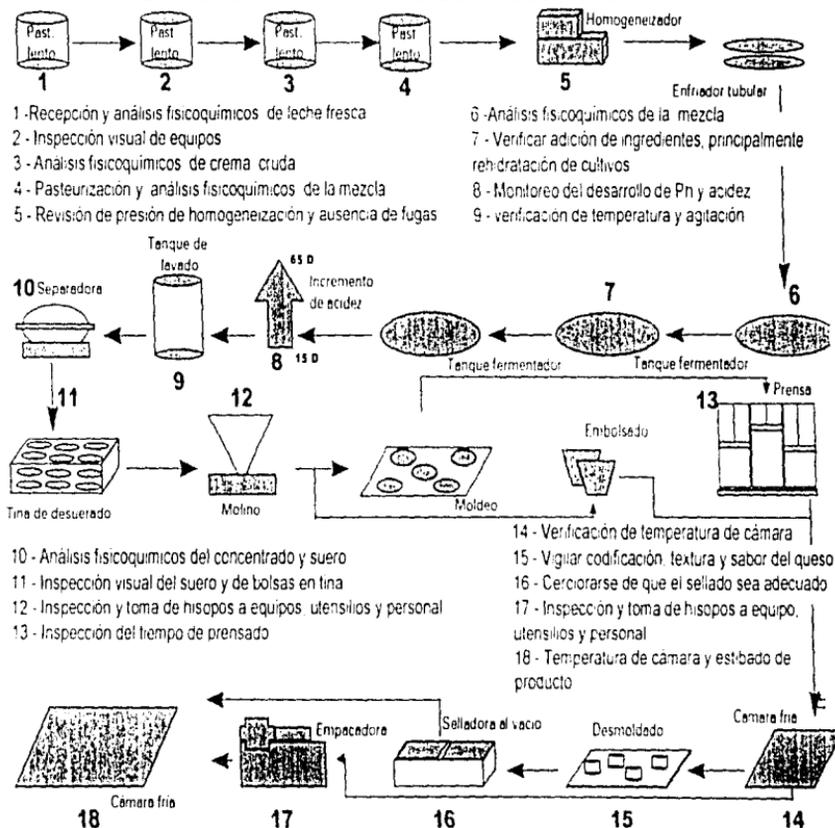
#### **3.4.8 Molido/moldeo del queso**

Una vez que el queso ha adquirido una consistencia adecuada, las bolsas se retiran de la tina y se vacían en un molino coloidal, en este punto, el queso puede tomar dos rumbos diferentes dependiendo del tipo de producto que se quiera obtener.

a) Queso para paquetería - El queso que será destinado a paquetería se recolecta en bolsas de plástico a la salida del molino, estas bolsas se almacenan en una cámara fría, donde reposarán por un espacio aproximado de 8 hrs. Al cumplirse este tiempo el queso ya tiene la consistencia adecuada para ser envasado, las bolsas de plástico con el queso se sacan de la cámara y se depositan en el ceno de la máquina formadora de pastillas, que le da forma al queso en barras de 75 y 225 gr, envolviéndolas en una película de aluminio, metiéndose posteriormente en una caja de cartón plastificado, donde son codificadas para finalmente empacarse en un corrugado y ser entregadas a la cámara fría de producto terminado

b) Queso para granel - El queso que será destinado para su venta a granel, se recolecta del molino en moldes envueltos en trapos de manta, en cuanto cada molde es llenado, se coloca sobre una plancha de aluminio con capacidad para 5 moldes, estas planchas se forman en pilas de 5 en una prensa neumática, los moldes son prensados durante 10 min. Posteriormente se llevan a cámara fría, donde reposarán por espacio aproximado de 8 hrs. después de este tiempo, el queso es sacado del molde y envuelto en una hoja de papel parma y metido a una bolsa especial para sellado al vacío, a continuación se llevan a esta máquina donde cada pieza es sellada, se acomodan en canastillas de plástico para finalmente ser entregados a cámara fría de producto terminado

## 3.5. DIAGRAMA DE PUNTOS CRITICOS EN EL PROCESO DE QUESO CREMA.



### **3.6 PUNTOS CRITICOS EN LA ELABORACION DE QUESO CREMA**

#### **3.6.1 Análisis fisicoquímicos de leche fresca y crema cruda.**

En productos como un queso fresco cultivado, las materias primas juegan un papel muy importante para que el producto final cumpla con las normas establecidas. A continuación se mencionarán las características que debe tener la leche fresca que se utilizará en este proceso, la cual debe de seleccionarse de las recolecciones

Si la leche que se utilice no cumple con los parámetros establecidos en la tabla No. 8 se presentarán diversos problemas que afectan a la calidad del producto, ya que el sabor, la consistencia y el rendimiento se verán afectados. Una leche deficiente en grasa y proteína dará un queso con muy bajo rendimiento, si la leche excede los límites de acidez, el queso que se obtenga tendrá un sabor ácido no característico, igualmente si la leche no está libre de inhibidores, estos impedirán el desarrollo de los cultivos lácticos que agregamos para que se lleve a cabo la fermentación, si la leche no es fresca, durante el tiempo que ha estado almacenada se han desarrollado bacterias que pueden inhibir el desarrollo de los cultivos lácteos, propiciándose crecimientos no deseados que afectan el sabor del producto. Los sólidos no grasos en cantidad menor a lo establecido provoca un queso aguado, sin consistencia y con desuerado en el producto final.

#### **3.6.2 Inspección visual, liberación y limpieza de los equipos.**

Al igual que en la elaboración de crema de nada sirve que se utilicen las materias primas adecuadas y el proceso se siga al pie de la letra si el equipo que se utiliza en la elaboración del producto no cumple con las características de higiene necesarias, en el caso del queso crema, el trabajar con equipos sucios provoca que se desarrollen en el producto bacterias que inhiban el desarrollo de los cultivos lácticos, inhibiendo o compitiendo de tal forma con estos que se modifique la estructura y principalmente el sabor del queso. En la limpieza de los tanques fermentadores está prohibido el uso de sanitizante, solamente se sanitiza con agua a 95°C ya que un sanitizante inhibiría el desarrollo de los cultivos lácticos.

### **3.6.3 Análisis fisicoquímicos, pasteurización y homogeneización del cremol y la mezcla estandarizada**

Como se ha venido mencionando, lo más importante en el queso crema, es crear el ambiente necesario para el mejor desarrollo de los cultivos lácticos, por lo tanto se vuelve necesario eliminar los microorganismos que estén en competencia con los cultivos afectándolos en su desarrollo, la forma de eliminar a estos microorganismos es pasteurizando previamente tanto el cremol como la leche fresca que servirá para completar el aforo en el tanque de fermentación, cada uno de estos métodos de pasteurización deben ser supervisados para evitar que surjan problemas posteriores en el proceso. De igual forma en ambos procesos los componentes deben ser homogeneizados, para que al mezclarse no se tenga posteriormente una separación de grasa que pueda afectar al producto, obteniéndose un bajo rendimiento y un queso reseco. En este punto vuelve a tomar importancia el departamento de control de calidad, el cual muestreará la mezcla estandarizada para liberarla o en caso necesario realizar el ajuste correspondiente.

### **3.6.4 Incubación, temperatura y tiempo de fermentación**

Para iniciar con la incubación, lo primero que se debe verificar es que la temperatura de la mezcla estandarizada sea la temperatura adecuada para el desarrollo de los cultivos, ya que si esta temperatura no es correcta, no existirá un desarrollo de acidez y sabor adecuados, vanándose los tiempos de fermentación, ya que las bacterias son muy sensibles a los cambios de temperatura.

La hidratación de los cultivos se realiza 30 min antes de ser agregados a la mezcla, esta hidratación se debe llevar a cabo en leche libre de antibiótico previamente pasteurizada y en un recipiente limpio.

El tiempo de fermentación es de alrededor de 12 a 14 hrs, desde la hora 8 es importante realizar un muestreo para observar como se comporta el desarrollo de acidez del producto.

### **3.6.5 Lavado y desuerado de queso**

Es importante verificar que el aforo del tanque de lavado sea realmente en proporción 1 a 1 ya que de no ser así, esto provoca que el queso quede con un sabor muy ácido, no característico del producto. En la operación de la separadora es importante que se realicen los ajustes

necesarios al queso, ya que de no estar dentro de los parámetros establecidos, el producto puede obtenerse muy aguado o demasiado seco.

### **3.6.6 Limpieza de equipos, utensilios y personal.**

Debido a que el producto que se está fabricando, se hace de forma artesanal, el principal riesgo de contaminación al que se expone es cuando se le pone en contacto con equipo, utensilios y personal que no cumpla con las condiciones de higiene suficientes y que ocasionen que el producto sea afectado. En este punto es importante que se realicen seguimientos, tomándose muestras por medio de las cuáles se pueda asegurar la limpieza, y en caso contrario abocarse a tomar medidas inmediatas que solucionen el problema. Del mismo modo deben controlarse los ambientes en donde el queso sea almacenado para que se puedan obtener los mejores resultados en cada etapa.

### **3.6.7 Envasado y codificado**

Se debe asegurar que la codificación de los productos sea correcta para que en caso de cualquier reclamación o aclaración del producto pueda darse una respuesta efectiva sin caer en confusiones. En el envasado se debe vigilar que en el sellado al vacío no se presenten fugas, ya que la función de este tipo de sellado, es aislar al producto del contacto con el aire, y si existen fugas, se anula la función de este tipo de sellado. En la elaboración de pastillas, la limpieza de la máquina formadora de pastillas es importante, se debe verificar que el papel aluminio en que se envuelve la pastilla, y la caja de cartón donde se empaqueta se encuentren limpias.

En la tabla No. 9 aparecen problemas que pueden presentarse durante el proceso de queso crema, las causas que los generan, y cuales son las acciones que se deben de llevar a cabo para corregir estas desviaciones. Como medidas preventivas, se han establecido controles en la materia prima, para que el queso se obtenga con la mejor calidad posible, y con la información que proporciona la tabla No. 9 se indica cuáles son los puntos en los que se debe de poner mayor cuidado durante el proceso.

Tabla 9. - Tabla causa - efecto en la elaboración de queso crema

CAUSA	EFEECTO	SOLUCIÓN
Falta de humedad. Demasiado tiempo de escurrimiento final Exceso de cloruro de calcio	Queso reseco o quebradizo	Seguimiento a los tiempos de proceso Supervisión en la adición de ingredientes
Falta de sólidos no grasos en la leche. Homogeneización deficiente Falta de leche en la mezcla	Queso grasoso	Mantenimiento preventivo a equipos Supervisión en la formulación y carga de materiales
La acidez en la fermentación excedió 85°D La proporción en el lavado no fue 1 a 1 Uso de leche ácida	Queso ácido	Supervisión en el proceso
Contaminación en el tanque de fermentación Mutación de cultivos	Sabor afrutado	Inspecciones constantes a lavados al tanque de fermentación.
Poco tiempo de escurrimiento Mala adición de estabilizante Exceso de cloruro de calcio	Desuerado en el producto final	Supervisión a los tiempos de proceso
Mala distribución del cuajo Exceso de acidez en la fermentación Exceso de cuajo o cloruro de calcio	Queso arenoso o grumoso	Supervisión a los tiempos de proceso
Mala homogeneización Falta de sólidos no grasos Falta de emulsificante No se homogeneizó la leche	Pérdida de grasa en el desuerado	Mantenimiento preventivo a equipos Supervisión en el proceso
Mala calidad de la leche Acidez menor de 64°D Mal ajuste de la desueradora	Bajo rendimiento	Revisión de parámetros de la leche como materia prima. Supervisión al proceso
Contaminación en el tanque de fermentación Exceso de suero en el producto terminado.	Sabor amargo	inspecciones constantes a lavados al tanque de fermentación

Fuente: Manual de fabricación de queso crema

#### 4 DESCRIPCIÓN DE AREAS Y PERSONAL EN LA PLANTA.

##### 4.1 Manejo de personal

Dentro del manejo de personal, existen diferentes ideas equivocadas, la mayoría de la gente tiene en la mente al clásico capataz que se encuentra sentado dando ordenes y mastratando a la gente a su cargo, sin embargo nada más que esto esta alejado de la realidad, aún cuando los avances científicos han relevado en muchas operaciones a la mano de obra por acciones mecanizadas existen lugares donde la mano de obra juega un papel primordial durante la elaboración de muchos productos, como en este caso en particular. Por lo cuál es importante que el jefe de producción tenga la sensibilidad necesaria para poder administrar el recurso humano pudiendo conciliar tanto los intereses de la empresa, los obreros y los supervisores para llevar a buen fin el proceso de manufactura

Para esto, las relaciones humanas juegan un papel de suma importancia dentro de la labor del encargado de producción debiendo de encontrar la manera de comprender y entender a los demás, así como la forma de comprendernos y encontramos a nosotros mismos

Un puesto de esta naturaleza convierte al profesional en alimentos en el líder de un grupo de trabajo al cuál se debe y del cuál depende para salir adelante en su trabajo, si bien es cierto que se dice que existe gente que nace con un "don de mando", no siempre es necesario contar con esta característica para poder guiar a un equipo. Se requiere en primer lugar la decisión de querer realizarlo y el carácter suficiente que permita vencer cualquier obstáculo que se presente. Lo más importante en estos casos es el poder hacer a un lado el estado de ánimo personal, ya que una actitud negativa, impositiva o demasiado displicente perjudican el trabajo con la gente. El encargado de producción debe asumir una posición imparcial y justa tratándose de relaciones laborales, debe de saber que al tratar con personas, está tratando con toda una gama de formas de pensamiento, problemáticas y estados de ánimo dando a cada cuál su lugar y atención adecuadas. Esto implica flexibilidad de ideas, ya que lo que más puede perjudicar en este puesto es tener un criterio cuadrado el cual vaya poco a poco alejando a la gente que se tiene a cargo.

Un aspecto primordial estriba en conocer todos los aspectos que involucran a la producción, conocimiento del proceso, de los procedimientos de limpieza, operación de equipo, uso de

herramientas y de materiales necesarios, así como un perfecto conocimiento de los espacios y áreas de trabajo, ya que no se puede dirigir y girar órdenes de un trabajo que se desconoce. Para esto es importante que el profesional llegue con la disposición y la mente abierta al aprendizaje, ya que a pesar de que se conocen los procesos desde un punto de vista tecnológico, el verdadero experto en operación es el operador de la máquina, este es uno de los primeros puentes de comunicación que se establecen entre un supervisor y su personal el cual debe de ir encauzado a un intercambio de ideas y conocimientos que les sean útiles a ambas partes, desde luego que esto no implica generar relaciones de compadrazgo entre obreros y supervisor, ya que esto al cabo del tiempo se vuelve en actitudes contra productores que afectan a la operación, se debe de dejar en claro que existe una línea de autoridad que no debe de ser rebasada.

Precisamente un intercambio de ideas como el mencionado anteriormente permite la implantación de modificaciones y mejoras, rompiendo con leyes costumbristas que digan que las cosas siempre han sido así y que no hay por qué cambiarlas.

Para generar que el personal pierda esa actitud negativa y este abierta al cambio para proponer acciones es la concientización, que crea un compromiso en el cual el obrero entiende la responsabilidad que implica elaborar un producto alimenticio, en la medida en que el encargado de producción logre que el personal se involucre y se comprometa con la operación será la forma en que la productividad de los departamentos y las áreas se incremente. Aunada a esta concientización se debe de motivar al personal de forma tal que vea que al cumplirse las metas de la empresa se alcanzan las metas propias, de alguna forma para el personal obrero la gratificación económica es el punto más alto de motivación que se puede otorgar, sin embargo acorde a la situación actual esto ya no es común, es por eso que el encargado de producción en conjunto que el departamento de personal deben plantear estrategias que mantengan la estima del trabajador alta.

Dentro de todo este sistema de concientización y motivación, la comunicación que exista entre el encargado de producción, los supervisores y los obreros es de vital importancia. Primeramente el encargado de producción debe de entender que los resultados se deben al trabajo de todos en conjunto y que realmente él depende de las personas que tiene a su cargo, es importante que la gente sienta la confianza de transmitirle sus inquietudes y sus problemas,

para que aparte de ser una persona respetada dentro de la planta sea una persona que inspire constancia, de la misma forma el encargado de producción de informar al personal a su cargo de los rumbos y directrices que tomara la empresa para la cual laboran

Todas estas cuestiones deben de tratarse sin alejarse de un aspecto muy importante, cuando se trabaja en equipos de trabajo deben de exigir una serie de normas, reglas, premios y castigos que dirijan los comportamientos, obligaciones y derechos de cada uno de los miembros del equipo, dentro de estas normas existen

Ley Federal del Trabajo - Conjunto de normas que rigen las relaciones obrero patronales en todo el país

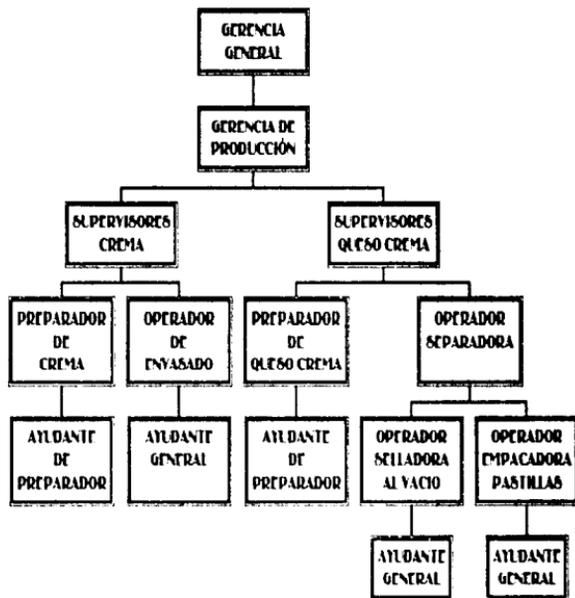
Contrato colectivo de trabajo - Basado en la ley federal del trabajo, es un acuerdo entre empresa y sindicato en el cual se especifican derechos y obligaciones tanto de empresa como de trabajadores de manera específica a cada empresa.

Reglamento interior de trabajo - Es un pliego que se aplica en específico dentro de las instalaciones de la empresa, en lo que se refiere a horarios, comportamiento, obligaciones y derechos, incluso individuales para cada área

Existe también un régimen disciplinario que si bien no se encuentran en alguno de estos reglamentos, el equipo de trabajo junto con su supervisor imponen para beneficio común de todos los trabajadores, reglas referentes a relevos en horarios de comida, y sustituciones en las labores del proceso, rotaciones y planes de capacitación operador-obrero que permitan que el grupo vaya creciendo en habilidades y conocimientos

Una gerencia de producción tiene la necesidad de entrar en contacto con diversas áreas y departamentos de una planta, a continuación describiremos brevemente cada uno de estos departamentos y la relación que estos tienen a su vez con el departamento de producción, si pudiéramos de alguna manera determinar el lugar que ocupan cada uno de estos departamentos dentro de la fabricación de un producto encontraríamos que todos giran y trabajan alrededor de un fin común, que es la obtención de un producto que al venderse genere un beneficio económico a la empresa. De alguna u otra forma todos los departamentos están al servicio de la producción, sirviéndoles como abastecedores, observadores, administradores, agentes de servicio etc.

## 4.2 ORGANIGRAMA DEL AREA DE PRODUCCIÓN



#### **4.3 Descripción de puestos de una empresa para la elaboración de crema y queso crema.**

En el organigrama anterior aparece la distribución de los puestos existentes en el área operativa, ya que es donde el ingeniero en alimentos puede desarrollarse, ya sea como supervisor o como gerente de producción. En los puntos siguientes se describen los puestos existentes en el área operativa, desde ayudante general hasta jefe de producción, con la intención de servir como guía para el profesional en alimentos del tipo de actividades que cada uno realiza dentro de la planta.

##### **4.3.1 Gerente de Producción**

Las actividades de un jefe de departamento (producción) se diversifican entre las actividades meramente intrínsecas de la operación y los reportes de tipo administrativo que se deben presentar a la gerencia y a los departamentos que lo requieran. El jefe de producción recibe semanalmente un programa de producción, con éste, se planea la operación repartiendo la carga de trabajo y las diferentes presentaciones, siempre con el objetivo de cumplir al fin de semana el programa al 100%. Tiene que asegurar la calidad microbiológica y fisicoquímica de los productos y en su defecto implementar las labores correctivas inmediatas para evitar cualquier contingencia, se buscará en la medida de las posibilidades mejorar e implementar nuevos procesos, se tiene la obligación de asegurar el aprovechamiento óptimo de los recursos materiales y humanos, hay que definir y mantener conforme a su presupuesto el consumo de detergentes, energía eléctrica, material de seguridad, papelería y nómina. Debe de saber manejar y conocer las formulaciones de cada producto, y de ser necesario hacer las interacciones necesarias entre los materiales de tal forma que el producto no se vea afectado en su composición ni en su calidad.

Dentro del aspecto administrativo determina los costos de producción, los mantiene y respeta identificando y previniendo las mermas que existan, se lleva un control estadístico del área en cuanto al consumo de insumos, aprovechamiento de los mismos, utilización de equipos, determinando la eficiencia de la operación de la maquinaria y los procesos.

Debe estar en contacto con todas las áreas de la empresa, principalmente con control de calidad, ya que este departamento funge como un visor y evaluador constante de los procesos y de las acciones que se llevan a cabo dentro de la planta.

El responsable de producción debe además distribuir las cargas de trabajo del personal a su cargo, verificando que los controles de asistencia se elaboren, de distribuir los periodos vacacionales y de atender y canalizar cualquier duda y problemática al departamento correspondiente

De acuerdo a su formación, para un ingeniero en alimentos, este puesto presenta una oportunidad muy importante para su desarrollo profesional, aunque cabe mencionar que no siempre este es el primer puesto en el cual se ingresa, normalmente el primer puesto al que se puede acceder es como supervisor, puesto que describiremos aquí mismo a continuación. La gerencia de producción es un reto importante, ya que además de poner a prueba los conocimientos adquiridos en la carrera, se requiere de que el profesional se empape y adquiera los conocimientos administrativos necesarios para elaborar los informes tanto administrativos como estadísticos que muestren datos que permitan evaluar de manera objetiva a la operación. Por otra parte la relación que este departamento permite con las demás áreas y departamentos de la planta va preparando al profesional con una formación integral que le permite prepararse para aspirar a un puesto de tipo gerencial.

#### 4.3.2 Supervisor de producción

El supervisor de producción es responsable de seguir el programa de producción diario establecido, asegurarse de que los productos de su línea de producción cumplan con los parámetros de calidad establecidos. Debe de cumplir y hacer cumplir las normas de limpieza establecidas para el producto y el personal a su cargo. Tiene que estar capacitado para resolver y tomar decisiones a las contingencias que se presenten durante el proceso.

Es responsable de la operación y cuidados del activo y personal a su cargo, así como de los bienes y materias primas que se utilicen, debe revisar el llenado adecuado de los formatos y gráficas de producción. Ha de conducir al personal a su cargo para disminuir riesgos y evitar los desperdicios de agua, energía eléctrica y combustible.

Debe de conocer y aplicar el reglamento interno de trabajo, mantener y acatar las normas de disciplina así como llevar el control de asistencia del personal.

Como se mencionó anteriormente, este es normalmente el primer paso de un ingeniero en alimentos en la industria, este puesto es muy benéfico para el profesional ya que lo enfrenta a una realidad que difiere mucho de la cátedra en el aula, en el cual debe de aplicarse y

adaptarse a un sistema de trabajo en el cual al principio, aunque domina el aspecto tecnológico de los procesos, desconoce la operación en la práctica, ya que su capacidad de operación y aprendizaje debe de ponerse a prueba para que una vez que tenga el dominio práctico y tecnológico del proceso pueda ir sugiriendo e implementado mejoras y modificaciones que beneficien y enriquezcan al proceso

#### **4.3.3 Operador de Preparación**

Un operador de preparación es responsable de conocer y preparar de acuerdo a fórmulas establecidas, los productos indicados en el programa diario de producción, debe dar seguimiento al proceso para asegurar que los parámetros de calidad sean los indicados para el producto que esta elaborando mantendrá su área limpia y en orden, observando disciplina y buen comportamiento. Será responsable de la correcta utilización y cuidado de las herramientas de trabajo y los equipos bajo su cargo, se asegurará del uso mínimo necesario de los equipos controlará los consumos de detergentes, llenando los controles necesarios, portará su uniforme completo y limpio

#### **4.3.4 Operador de separadora**

El operador de separadora será responsable de la operación y mantenimiento de este equipo, teniendo la preparación y los conocimientos suficientes para armar y desarmar este equipo, participará en las actividades de limpieza del proceso de elaboración de queso crema, como es lavado de tinajas, moldes y trapos. Cumplirá en tiempo y oportunidad con la etapa del proceso a su cargo, realizará los ajustes necesarios para cumplir con los parámetros de calidad establecidos para el producto, respetará y hará respetar el reglamento de trabajo, portará su uniforme completo y limpio

#### **4.3.5 Operador de envasado**

Deberá de tener el conocimiento y capacidad suficientes para operar, armar y resolver cualquier problema operativo de la máquina a su cargo. Es responsable de la limpieza y sanitización del equipo, debe de verificar que cuente con la cantidad suficiente de envases e insumos suficientes para llevar a cabo su operación, debe conocer y verificar la codificación del producto, incluyendo fecha de caducidad, en caso de ausencia del supervisor queda a cargo del área de envasado, deberá encargarse de llenar los controles que correspondan a su área, deberá observar disciplina en su área de trabajo y portar su uniforme completo y limpio.

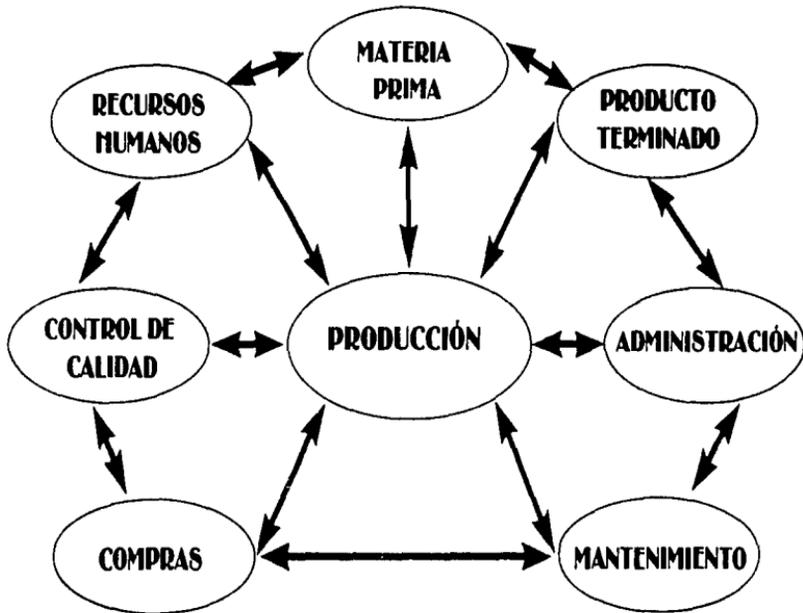
#### **4.3.6 Operador de selladora al vacío y máquina empacadora de pastillas**

Este operador es responsable de la operación de las máquinas a su cargo, así como su limpieza, manteniéndolas en condiciones óptimas de trabajo, cumplirá con el reglamento interno de trabajo y las buenas prácticas de higiene, será responsable de la codificación del producto cumpliendo en calidad y oportunidad con los requerimientos de envasado programado, portará su uniforme completo y limpio.

#### **4.3.7 Ayudantes generales.**

Los ayudantes generales serán los encargados de llevar a cabo los procesos manuales que requiere el proceso, tales como carga de materiales, lavado manual de equipos e instrumentos y áreas de trabajo, alimentación a máquinas envasadoras, armado de envases y empaques, lavado y sanitización de envase, etiquetación y codificación de productos estibado y traslado de materiales, y participar en todas las actividades que les sean indicadas por su supervisor y cuando el no se encuentre presente dependerá directamente de los operadores. Deberá respetar el reglamento interior de trabajo, cumpliendo con las buenas prácticas de manufactura y portará su uniforme completo y limpio.

# **FIG. 18 RELACIÓN ENTRE ÁREAS DE CONTACTO.**



#### 4.4 Descripción de áreas de contacto.

En la Fig 18, se muestra un esquema de la forma en que se relacionan las diferentes áreas que componen a la empresa, de esta relación depende en gran medida el éxito de la planta, ya que sólo el trabajo en equipo es el que rinde los frutos esperados, en estas relaciones, el ingeniero en alimentos, desde la parte operativa, es el encargado de distribuir, canalizar y aprovechar los recursos provenientes de las diferentes áreas. En los puntos siguientes se da una explicación del trabajo de cada área y de la relación que tiene con el departamento de producción.

##### 4.4.1 Control de calidad

El departamento de control de calidad tiene como principal función, el vigilar e inspeccionar la elaboración de los diferentes productos que se elaboran en la planta, para tal efecto los analista de cada turno deben de elaborar reportes y muestrear en diferentes etapas al proceso, también son los encargados de vigilar y evaluar la sanidad de la planta otra de sus responsabilidades es el autorizar la recepción de materia prima, ya sean microingredientes envases y empaques, control de calidad vigila que las fórmulas utilizadas en los procesos de elaboración, así como autorizar algún cambio o sustitución de ingredientes por situaciones extraordinarias. Además de verificar y validar que el producto cumple con los parámetros fisicoquímicos establecidos, debe de asegurarse la calidad microbiológica, para lo cual se realizan muestreos a equipo, producto y personal en las diferentes etapas del proceso. Cada semana deben elaborar un reporte hacia la gerencia de aseguramiento de calidad donde se reseñan el comportamiento del producto durante la semana y donde se señala si existe o existió alguna desviación y de que manera se corrigió. El personal de este departamento debe verificar y exigirle al personal que porte su uniforme completo y limpio y que cumpla con las disposiciones de limpieza y calidad requeridas en la elaboración de los productos. Históricamente, al departamento de control de calidad, se le ha catalogado como el antagonista del departamento de producción, cuando realmente estos dos departamentos deben de formar un equipo de trabajo, aunque en ocasiones los intereses de ambos llegan a ser contrarios, para esto es importante un aspecto, tanto el responsable de producción como el de control de calidad deben ser flexibles en su posición y deben de tener el criterio suficiente para aceptar una equivocación o una sugerencia. Es por esto que se vuelve indispensable que

el departamento de control de calidad conozca además de las técnicas de análisis y normas de calidad, todo el proceso y sus detalles a la producción, ya que es imposible que se pueda controlar algo que se desconoce, así de esta forma si se detecta algún problema en la elaboración del producto, el personal de control de calidad debe saber de que manera se apagan los equipos que se están operando igualmente el supervisor de producción debe conocer las técnicas de análisis y poder interpretar los resultados acerca de su proceso de esta manera se logra que no se adquieran posturas cerradas ante un problema y que entre el supervisor y analista exista una cooperación mutua para bien del proceso

El tener una buena relación con el responsable de calidad permite al gerente de producción la oportunidad de diseñar e implementar mejoras a los procesos, de igual forma en caso de que se tengan problemas en los procesos, entre los dos departamentos pueden implantar mejoras y verificar que se lleven a cabo

#### 4.4.2 Administración

El departamento de administración se tiene a su cargo, la contabilidad general de la planta, pagos a proveedores de materias primas, envases, empaques y energéticos. Es además responsable de generar una serie de reportes hacia un corporativo para que sea evaluado el desempeño general de la planta. Diariamente se debe generar un inventario de materias primas, y uno de producto terminado. Cada semana este departamento recibe por parte del corporativo el programa para la producción semanal, del cual al consultar los inventarios existentes se giran al departamento de compras para que realice las requisiciones necesarias. De igual forma se reportan los consumos diarios de materiales. Se deben de reportar los pagos realizados y los pagos pendientes por cubrirse, así como los cheques girados. Al término de cada semana se debe de calcular el costo por producto, integrando los consumos y gastos semanales, para así compararlos con los de la semana anterior. Para poder integrar toda esta información se utiliza un programa por computadora que se encarga de la administración, generando una base de datos, de donde al generarse las distintas ordenes de producción, se van consumiendo los diferentes materiales, y se va integrando la información necesaria diaria y semanalmente.

El departamento de administración es la ventana por medio de la cual el corporativo evalúa y califica el desempeño de la planta es por esto muy importante que la información sea capaz

de transmitir el desempeño real de la operación, y es aquí donde la relación entre el encargado de la administración y el jefe de producción se vuelve importante, para que esta relación sea en verdad productiva, ambos deben de conocer las necesidades de ambos departamentos, ya que en base a estas necesidades se pueden diseñar los formatos para que producción emita los datos que necesita administración para cumplir con su trabajo, de igual manera administración debe de conocer y acoplarse al ritmo del trabajo en planta para que de esta forma puedan conciliarse intereses. Debido a la importancia que tienen estos reportes, ya que miden el desempeño de la planta, hay que verificar que la información que llega a estos, sea fidedigna, por lo tanto la labor que cumple el administrador se vuelve un filtro en donde se puede detectar algún error o faltante en los reportes, por otro lado, si el administrador no conoce nada del proceso que está controlando, no puede distinguir entre un dato real y uno que no lo es, convirtiéndose así, en un simple captivista de información que no tiene la capacidad de análisis en caso de que se presenten errores en la fuente de información, provocando revisiones y retrasos que se podrían evitar.

#### 4.4.3 Compras y logística

El departamento de compras se encarga de realizar las requisiciones necesarias para proveer a la planta de los insumos necesarios, para la operación, de igual forma solicita los artículos de limpieza y sanitizantes necesarios, es también encargado de solicitar y comprar las refacciones que mantenimiento le solicite, es también encargado del traslado de producto terminado de la planta hacia el almacén central quien a su vez reparte a los depósitos, así como del estado y mantenimiento de los vehículos propiedad de la planta. El encargado de este departamento manda a administración la relación de los pedidos solicitados para que se les programe pago.

El departamento de compras tiene la responsabilidad que no falte nada para la operación, o que de lo contrario la planta pare, debido a esto, para el responsable de producción es importante conocer las expectativas de entrega que se tienen respecto a los materiales faltantes para la semana, del mismo modo para realizar el programa de producción semanal esto es básico, ya que de otro modo se corre el riesgo de programar algún producto del cuál se carezca de alguna materia prima. Por otra parte, debido a que el encargado de compras atiende a nuevos proveedores, en ocasiones es necesario que el encargado de producción

este presente para analizar la puesta a prueba y los resultados de ciertos productos nuevos. Al igual que en otros departamentos es importante que el encargado de compras conozca el proceso productivo para que tenga conciencia y sepa que puede suceder en caso de que falte algún material, de igual forma es importante que el encargado de producción conozca los tiempos de entrega que tienen los proveedores en algunos productos, para que programe o recuerde al encargado de compras realizar el pedido con oportunidad.

#### **4.4.4 Mantenimiento**

El departamento de mantenimiento es el encargado de vigilar la operación de los diferentes equipos de proceso, así como los equipos que suministran los servicios necesarios para la operación, para que los equipos se mantengan operando en óptimas condiciones, debe de elaborar un programa de mantenimiento preventivo, para evitar tener que hacer reparaciones mayores. Mantenimiento se encarga también de instalaciones y modificaciones, ya sean eléctricas, de servicios o de edificio. Este departamento controla también el almacén donde se surte a producción de empaques, cepillos etc. De igual manera ha de llevar controles acerca de los consumos de energéticos y enviar este reporte a la administración, debe haber un control de inventarios de las refacciones que tengan a su resguardo y generar las requisiciones que necesiten, pasándolas al departamento de compras.

Para que los programas de mantenimiento preventivo puedan llevarse a cabo con la oportunidad necesaria, el encargado de mantenimiento debe de saber en que momento los equipos paran y durante cuanto tiempo permanecerán así, para que se elabore el programa de acuerdo a la disponibilidad del equipo sin que se afecte la producción, para esto el encargado de producción y mantenimiento deben de trabajar de manera coordinada, de lo contrario se bloquearían constantemente el trabajo, de igual manera debido a los registros de uso de los equipos y a las inspecciones que se realicen con los equipos en operación se puede determinar con suficiente anticipación la falla de algún equipo, por otro lado entre producción y mantenimiento se pueden organizar para reducir gastos de energía, avisando si algún equipo va a parar por largo tiempo para que de ser posible se corte el suministro de vapor o agua helada, ahorrándose con esto energía, de igual forma se puede planear reducir la operación a lo indispensable en horas pico, que es cuando la energía tiene un costo mayor.

#### 4.4.5 Almacén de materia prima

El almacén de materia prima se encarga de recibir toda materia prima que será utilizada en el proceso, una vez que es recibida en el almacén, se debe de notificar a control de calidad para que este a su vez la libere, quedando a disposición de producción a partir de ese momento. El responsable del almacén necesita un inventario diario de sus existencias, lleva también un control de los materiales que se surten a producción mediante vales de salida. El almacén ha de encontrarse ordenado, ningún material debe estar en contacto directo con el piso, sino entarimado o acomodado en racks y debidamente identificado.

El almacén de materias primas, es un indicador que sirve para realizar los programas de producción ya sean diarios o semanales, es por esto importante que los inventarios que sean proporcionados, contengan información 100% real, para que no se caiga en confusiones que generen algún retraso de la producción, es por esto que la comunicación entre el almacén y producción es muy importante. Si esta comunicación es buena, se ahorrarán tiempos en la entrega de materiales, si el almacén es oportunamente avisado de los requerimientos diarios, por otro lado el encargado de almacén debe de conocer físicamente cada material que va a surtir, para que no se provoquen errores en el proceso, el encargado de producción puede encargarse de capacitar tanto al encargado como al personal que ahí labora para que conozcan todos los materiales y no los confunda. Almacén es el primer foco de atención cuando falta una materia prima, teniéndose la comunicación adecuada se pueden evitar retrasos pidiendo los materiales faltantes a tiempo a compras, ó poniendo sobreaviso a producción para hacer las modificaciones necesarias.

#### 4.4.6 Almacén de producto terminado

El almacén de producto terminado tiene bajo su resguardo al producto terminado, se encarga también de coordinar la carga de los transportes que se mandan al almacén central. El encargado de este departamento ha de llevar un inventario de producto terminado y reportarlo diariamente, debe estar en contacto con control de calidad, para que cuando un producto este en condiciones de poderse embarcar se sepa de inmediato y pueda embarcarse. El producto en la cámara debe de estar adecuadamente y en caso necesano pesarse, estar identificado y separado. El encargado del almacén, además de la limpieza de la cámara

supervisa que la temperatura sea adecuada para conservar el producto y en caso de que ocurra alguna falla llamar inmediatamente a mantenimiento para que se corrija el problema.

La relación entre producción y el almacén de producto terminado se da debido a que este departamento recibe el producto directamente del área productiva por medio del supervisor, que, mediante un vale recibe el material, el cuál es contado antes de ingresar a la cámara, si los datos se verifican que sean correctos se evitarán problemas posteriores. El encargado de producción debe conocer el estado y cantidades de producto que se encuentre en cámara, para saber si se dieron cancelaciones o pedidos extraordinarios de producto y de esta forma poder realizar los ajustes adecuados al programa

#### 4.4.7 Recursos humanos

El departamento de recursos humanos es el encargado de llevar la nomina del personal que labora en toda la planta, tiene registros de IMSS, FONACOT, INFONAVIT etc entrega uniformes, esta a cargo de la comision de higiene y seguridad. Trata de manera directa con el sindicato al que están afiliados los trabajadores, arregla cualquier situación de tipo legal con el personal, lleva la caja de ahorros de la empresa y otorga prestamos a quien los solicite, por medio de este departamento se realiza la venta de productos a empleados de la planta. De acuerdo a las necesidades que se presenten recluta al personal bajo el perfil solicitado por cada departamento, se encarga de la vigilancia externa de la planta, debe de supervisar que el reglamento de la planta se cumpla, debe verificar que el personal porte su uniforme. Cada semana, el departamento debe de pasar un informe de su nómina al corporativo, para que se envíe el dinero necesario para el pago a la siguiente semana, así como la relación de pagos pendientes por concepto de uniforme, despensas, etc.

El recurso más importante que pueda tener cualquier empresa es su personal, es por esto que la relación entre el responsable de producción y el encargado de recursos humanos debe de enfocarse a obtener los mejores resultados posibles del trabajo de la gente, brindándoles dentro de las condiciones de la empresa, las condiciones de trabajo adecuadas. Al igual que en los demás departamentos, es importante que el encargado de recursos humanos conozca el tipo de trabajo que se realiza en cada parte del proceso, para así de esta forma, y junto con el perfil que requiere producción se busque a la persona más adecuada para cada puesto. Entre estos dos departamentos ha de existir mucho apoyo, ya que en ocasiones es necesario

**aplicar con firmeza el reglamento de la planta, y se debe de tener apoyo en la toma de decisiones en cuanto a sanciones, castigos y bajas de trabajadores.**

## 5. ANÁLISIS DEL AREA DE PRODUCCIÓN.

La problemática que presenta el área de producción, en el área de crema y queso crema, requiere de un programa que logre corregir, en primer lugar, problemas de calidad existentes en los productos que se están fabricando, esto ocasiona retrasos en los cumplimientos de programas de abasto, desperdicio de materia prima, envases y empaques que ocasionan gastos excesivos y esto a su vez eleva el costo de los productos. Para poder darle solución a estos problemas, se establece que el objetivo de esta serie de cambios es: "Obtener productos de buena calidad, en la oportunidad necesaria y al menor costo posible" Los conceptos calidad, oportunidad y costos, se definen a continuación

La CALIDAD "es hacer bien las cosas desde la primera vez" las causas de los problemas de calidad no deben buscarse exclusivamente en errores individuales, sino en los problemas de diseño del sistema en su conjunto, las soluciones a estos problemas deben ser propuestas por quienes directamente se involucran en los procesos en cuestión. Para lograr incrementar la calidad de los productos en la planta se ha realizado un trabajo conjunto con Control de Calidad para establecer programas de capacitación al personal, supervisado, validado y aplicado por los departamentos, se ha estructurado también un intercambio de conocimientos entre los supervisores y los analistas, con lo cual se enriquecen sus conocimientos del proceso y se puede realizar un trabajo de supervisión más eficaz.

La OPORTUNIDAD en la elaboración de los productos, es "el cumplimiento al 100% de los programas de abasto". Al establecer una calidad constante, el programa de producción se cumple automáticamente, ya que se abaten los retrasos en el proceso, en esta etapa, el control de producción juega un papel fundamental, este, se limita a la programación diaria de producción, y a generar la información necesaria para los consumos de materiales.

El COSTO del producto, involucra costo de mano de obra, materias primas, envase y consumo de energía. Para calcular el costo por producto, se determina una base, normalmente se utiliza 1 Kg de producto y de acuerdo a la fórmula se calcula la cantidad de materia prima, envase y la cantidad de mano de obra y energía que se utiliza en la elaboración del producto y a esto se le denomina "costo estandar del producto".

Las primeras acciones que se realizan en los procesos se enfocan a elevar la calidad de los productos, para esto se determinan los puntos críticos de los procesos, se elaboran manuales de operación y se establecen programas de capacitación a todo el personal. Una vez que la calidad de los productos se establece, los programas de surtimiento mejoran y al no haber productos rechazados los consumos de materiales son menores, por lo que el costo disminuye. A pesar de que la oportunidad y el costo mejoran, se requiere que los resultados se superen, para esto se establecen algunas alternativas que se mencionan en el punto 5.3. A continuación se mencionan de forma más específica la problemática que presenta el proceso, y las acciones correctivas que se realizan.

#### **5.1 Problemática que presenta el proceso.**

##### **5.1.1 Problemas de contaminación en los productos**

Como se ha mencionado con anterioridad, la crema y el queso crema son productos sumamente delicados, ya que cualquier variación de las condiciones de operación ocasionan alteraciones en el producto final.

En el caso de la crema la contaminación de un producto ocasiona su rechazo y en este caso el producto ya no se puede reprocesar, debido a que el producto se fermenta completamente haciendo imposible su recuperación, en estos casos también se registra la pérdida de envases, lo que se traduce también en un retraso en el abasto del producto en las presentaciones que se hayan visto afectadas, existen también problemas causados por los equipos que si son detectados a tiempo si pueden reprocesarse, lo más común son las fallas en la homogeneización, en este caso el producto se debe de pasteurizar nuevamente, aunque el producto se recupera el retraso ocasionado en el área de envasado puede ser de hasta un turno, ya que no hay producto para envasar.

En el caso del queso crema debido al tipo de queso que se elabora, los problemas de contaminación son menores, ya que el medio ácido no es propicio para el desarrollo de contaminaciones, y en caso de que se presente una contaminación, esta es igualmente irreversible, en el queso crema una mala homogeneización ya no puede ser reprocesada, ya que la separación de grasa se hace evidente hasta la etapa de desuerado de queso en que la grasa se empieza a separar, aquí no hay más que utilizar el queso ya no como queso crema,

sino como materia prima para la elaboración de queso procesado, que se realiza a partir de una mezcla de quesos, dentro de los cuales entra el queso crema

#### 5.1.2 Alto porcentaje de mermas en el surtimiento, carga de materiales y etapas del proceso

En el surtimiento de materiales, las mermas del proceso se presentan principalmente en el surtimiento de crema y leche, debido a que la crema, por ejemplo, se surte en tambos metálicos con bolsas de plástico, que al momento de ser recibidos en el almacén, en ocasiones las bolsas que contienen a la crema se rasgan y la crema empieza a tirarse. Al igual que la crema, la leche se surte en tambos, en el transporte de la línea de surtimiento al tanque de preparación existen pérdidas. En el caso de los microingredientes las pérdidas son menores ya que el almacén surte los materiales pesados e identificados. El estado en que se encuentren los tambos y las bolsas de plástico que se utilizan en el proceso debe de cuidarse, ya que aparte de generar pérdidas de materia prima representan un foco de infección y un riesgo para los trabajadores, ya que si la boca de los tambos no ha sido limada, las aristas de lámina ocasionan cortaduras graves. El método de carga de los materiales ocasiona pérdidas, ya que parte de la crema que es cargada cae al piso, además parte de esta se queda en las bolsas sin poderse recuperar.

En el área de envasado de crema es en donde se presenta la mayor cantidad de merma en el departamento de envasado, debido a que los equipos que se utilizan en el envase y transporte de crema son viejos, y en sus piezas existe ya un desgaste tal que se tienen fugas por donde se pierde producto.

En la fabricación de queso crema, cuando se realiza el separado de queso, la máquina separadora debe de ajustarse de tal forma que el suero resultante de la separación vaya lo más limpio posible, en ocasiones, si alguna materia prima no cumple con los parámetros adecuados, puede afectar el separado del producto, llegando a causar una pérdida alta de producto. Cuando el queso se retira de la bolsa de popelina, parte de la pasta queda pegada a la tela, y no se puede retirar, quedándose ahí hasta que las bolsas son lavadas para utilizarse nuevamente. Al igual que en la elaboración de crema en el queso crema, al fabricar las pastillas de queso, se desperdicia mucho producto, ya que la máquina tiene hendiduras provocadas por el desgaste.

### 5.1.3 Reprocesos altos y pérdidas en los lavados

Quando un lote de crema está por terminar de ser homogeneizado y enfriado, al fondo del tanque queda un producto que ya no puede ser succionado por la bomba que se encuentra a la salida del tanque. Para poder sacar esta crema del tanque, así como toda la que se encuentra en tubería y enfriadores se agrega agua suavizada por la boca del tanque para empujar la crema que queda tanto en el tanque como en la tubería. Finalmente se hace un "barrido" con agua a 80°C. Al adicionar esta cantidad de agua, la parte final de producto se mezcla con agua, el preparador debe de vigilar la caída de crema al tanque de reposo, se tiene calculado un tiempo en el cual el producto cae al tanque de reposo, el producto se recolecta en tambos. Al principio se tiene una mezcla crema - agua que después se convierte en agua - crema, todo esto se recolecta en tambos y se le denomina reproceso, este se identifica y se carga en el lote siguiente. Los reprocesos se dividen en dos partes: la parte de crema - agua y la parte de agua - crema, esta última se carga como si fuera agua en la estandarización. Existe parte de producto que se queda incrustada en la tubería y que solo puede ser removida al iniciar los lavados con la solución de sosa a 80°C. Al realizar este lavado se nota que queda todavía algo de producto, pero este ya no puede ser removido y se desperdicia.

En la fabricación de queso crema los reprocesos son mucho menores, ya que una vez que la mezcla se ha fermentado no se puede reprocesar nada de producto, ya que una vez que se inicia el proceso fermentativo no puede detenerse y agregar mezcla estandarizada como reproceso inhibiría el desarrollo de bacterias. En el lavado se regresa únicamente el producto del ajuste de la separadora, que todavía no está en condiciones de pasar al área de desuerado, pero es mínimo. Es por esto que en este proceso las condiciones, cantidades e higiene del proceso son básicas. Los desperdicios y en el caso de algún problema en el producto el queso se destina a la elaboración de queso procesado.

### 5.1.4 Falta de control de producción

Dentro del procesamiento de datos de los procesos de crema y queso crema, se diseñaron formatos que brindaran la información necesaria y útil tanto para producción como para administración. Los reportes de producción fueron modificándose de acuerdo a las necesidades y los esquemas de información que dictaba el corporativo y que de cuando en cuando llegaban a modificarse, es por esto que la comunicación entre producción y

administración es vital. Sin embargo, a pesar de generarse la información necesaria para llenar los reportes, se está expuesto a errores al momento de llenar el reporte de producción y en muchos casos a omisiones de algún material por descuido del preparador y del supervisor, lo que ocasiona que los datos sean erróneos, o que se omita algún consumo. Se tiene que supervisar continuamente el llenado de estos reportes, así como estar al tanto de que no fallen materiales para cada proceso, y si llega a faltar alguno se debe de informar oportunamente a los supervisores, para que lo tengan en cuenta e indiquen en el reporte la falta de materiales.

Uno de los factores que afectan definitivamente a los procesos, es el uso de tecnología obsoleta, con un amplio desgaste en sus piezas, esto hace que la verificación de los procesos sea constante para evitar que por alguna causa mecánica el proceso se detenga o se afecte de manera tal que tenga que ser rechazado. El uso de este tipo de maquinaria hace que los procesos sean considerados del tipo artesanal, en donde la mano de obra tiene una gran importancia, haciéndose prioritaria la capacitación y constante supervisión del personal para asegurarse que los procesos se lleven a cabo de manera adecuada.

## **5.2 Medidas correctivas implementadas.**

### **5.2.1 Problemática de calidad en los productos.**

La posibilidad de contaminación en los productos debe de considerarse como un peligro latente que en cualquier momento puede atacar, la forma de como evitar alguna contingencia es el mantener una supervisión constante en los procesos, siempre se debe de pensar que cuando más bien marcha el proceso es cuando más cerca se está de un problema de contaminación ya que el exceso de confianza relaja la supervisión. En el proceso de crema los problemas de contaminación durante los tres años que llevaba la planta en operación eran recurrentes, ya que brotaba en diferentes lugares, se generaba alarma en el proceso y se vigilaba celosamente durante un tiempo hasta que se controlaba, al solucionarse el problema se regresaba a las prácticas normales, hasta que después de un cierto lapso, los problemas se presentaban nuevamente, aunque con distintas características, hasta que se inició un plan continuo de supervisión que involucraba de manera importante a control de calidad, se determinó que los equipos no serían utilizados sin una inspección y muestreo previo por control de calidad en cada lote que se preparaba, cabe mencionar que esta práctica se realizaba anteriormente, pero sólo de manera intermitente. El responsable de producción debía

realizar al menos tres veces a la semana, una vez en cada turno, inspecciones sorpresa que implicaban revisión de tanques, desarmado de válvulas, líneas y conexiones, ya que en estos lugares es en donde se acumulan restos de producto, que con el tiempo se descomponen y crea los focos de contaminación, a raíz de estas supervisiones se detectó que los obreros no tenían bien definido el papel que desempeñaban en el proceso, lo que llevó a programas de capacitación y asesoría del personal en cuanto al proceso e higiene personal. Se diseñaron campañas de fumigaciones de área y seguimientos en línea del proceso y revisión de los parámetros en cada lote de producto elaborado, al cabo de un trabajo conjunto de producción y control de calidad se logró mantener durante todo un año una producción promedio de 50 toneladas semanales de crema sin un problema de contaminación.

En el proceso de queso crema la problemática de contaminación se presenta de forma muy similar a lo sucedido en crema, los malos procedimientos y el desconocimiento del proceso por parte de algunos obreros causaban crisis de contaminación en el queso. A partir de que se establecieron sistemas de lavado a los equipos, trapos y moldes y se aseguró que las condiciones de proceso se respetaran y las sanitizaciones de área se llevaran a cabo, supervisados directamente tanto por producción como por control de calidad los problemas se disminuyeron al mínimo, aún bajo condiciones extremas de proceso, ya que en ambos procesos se ha establecido ya un sistema de trabajo.

#### 5.2.2 Mermas de materia prima y producto en surtimiento y proceso

En el caso de la crema al analizar el problema de mermas en el surtimiento de crema cruda se implementó un control más estricto sobre el manejo de los tambos en la cámara de almacenamiento, el control para el surtimiento y rotación de la crema corre a cargo de control de calidad que se encarga de indicar al almacén que tambos surtir para cada proceso de igual manera control de calidad elabora un registro de todos los tambos existentes, realizando monitoreos cada tres días para verificar que la acidez de los tambos no se modifique de acuerdo al reporte anterior, con esto se asegura que los tambos no rebasen las normas establecidas por la empresa para cada proceso. Las pérdidas de producto en la carga e incluso en almacenaje se pueden evitar instalando un tanque recolector de crema cruda, donde el porcentaje de grasa sea el mismo y que tenga instalada una báscula que registre el peso de la crema, para que por una línea de alimentación y mediante un medidor de flujo la

crema sea enviada al área de proceso, debido a que estas mejoras requieren de una cierta inversión, no se han llevado a cabo. Para tratar de disminuir al máximo las mermas en la elaboración de crema, se capacitó al personal para que se adopte un mismo procedimiento de carga y de limpieza de las bolsas con crema para que la pérdida se reduzca al mínimo.

Por lo que respecta al área de envasado, se han realizado múltiples esfuerzos por parte del departamento de mantenimiento para mantener operando a las bombas positivas y máquinas envasadoras durante los días de paro, llevando a cabo programas de mantenimiento y supervisión constante de los equipos para que las pérdidas se reduzcan al mínimo posible.

En la elaboración de queso crema, la mejor manera de bajar los desperdicios de producto es cumpliendo al pie de la letra las condiciones de proceso y los parámetros de las materias primas que se han establecido, cumpliendo esto, la consistencia que adquiere el queso permite que en las bolsas de popelina y los trapos se retenga la menor cantidad de queso y que no se pierdan sólidos en el desuerado. En cuanto a las máquinas envasadoras de queso se sigue el mismo programa de mantenimiento que en las envasadoras de crema para que las mermas se reduzcan al mínimo.

#### 5.2.3 Pérdidas de producto en lavados

Para solucionar la pérdida de crema en el lavado de enfriadores, se tiene el proyecto de instalar una línea de aire a presión, para sustituir el uso de agua, evitando también de esta forma su desperdicio. Mientras tanto se realiza un arrastre con agua a 90 °C, anteriormente se realizaba a 75°C y esta temperatura se requiere de mayor cantidad de líquido para arrastrar una cantidad importante de crema. Existe cierta merma en el drenado que no se puede recuperar, las mezclas crema - agua que se recuperan, se identifican como reprocesos para que se consuman lo más pronto posible, cabe señalar que los procesos representaban un grave problema en los reportes de consumos, ya que no se contabilizaban y por lo tanto son una merma del proceso, al estar ya identificados, se logra un mejor manejo de los mismos, reduciéndose las pérdidas.

### **5.3 Implementación de formatos de control.**

En la gerencia de producción se requiere además de generar la información que se requiera para los reportes administrativos. Una de las labores en la que la participación del ingeniero en alimentos es muy importante en el diseño de formatos que faciliten el acceso y manejo de información, y que además sean de fácil utilización para el personal en planta y sobre todo confiables. Para esto, los encargados del llenado de los formatos, deben conocerlos bien. Enseguida se muestran dos tipos de formatos que se aplican en los procesos de crema y queso crema.

#### **5.3.1 Tiempos de proceso**

Uno de los objetivos principales en la elaboración de crema y queso crema, es lograr que a pesar de ser un proceso en gran medida manual, se logre imponer un ritmo de trabajo que permita establecer una planeación, ya que durante la operación es muy común que al bajar los requerimientos de producción, los tiempos de proceso se prolongan al grado de que un volumen de producción que a un ritmo constante de trabajo se realiza en tres días, se retrasa hasta 5 días, y esto es causado por un relajamiento en las exigencias por parte de los supervisores y el mismo encargado de producción, generándose gastos por mano de obra y consumo de energéticos mayor. Se debe recordar que los procesos de crema y queso crema son casi artesanales y a diferencia de los procesos tecnificados donde la velocidad del proceso depende de la capacidad y golpes por minuto de la máquina, en este caso depende de la habilidad de la gente. De igual forma, al momento de que la producción se incrementa, al personal le cuesta trabajo retomar el ritmo de trabajo anterior, generando retrasos en la producción, tomando en cuenta estos factores se ha buscado generar un control que mantenga un mismo ritmo de trabajo independientemente de la producción que se llegue a realizar. Se establecieron tiempos de proceso, que deben de ser cubiertos y reportados mediante una gráfica de Gantt (Tabla 10) en la cual se reportarán en caso de que existan retrasos, las causas y medidas que se toman para su solución.

Tabla 10 - Gráfica Gantt de proceso crema

REPORTE DE PRODUCCION CREMA		SUPERVISOR							FECHA						
PRIMER TURNO															
OPERACION		6 00	7 00	8 00	9 00	10 00	11 00	12 00	13 00	14 00	15 00	16 00	17 00		
LAVADO DE EQUIPO		■	■												
SANITIZACION			■	■											
CARGA DE MATERIALES Y TEMP 75°C				■	■	■									
ADICION DE ING Y PAST A 80°C 30 MIN						■	■								
HOMOGENEIZACION Y ENFRIAMIENTO							■	■	■						
ENVASADO DE CREMA									■	■	■	■	■		

Fuente: Reportes de producción Empresa,

## 5.3.2 Órdenes de producción

Para establecer un sistema que permita obtener la información de consumos de los procesos, se implementa una orden de producción (Tabla 11) la cual es un formato en donde a partir de la cantidad de producto que se va a elaborar tanto de crema como de queso, en base a la fórmula se calculan los requerimientos de materias primas, envases y empaques, pasando directamente al almacén donde el almacenista se encarga de surtir las cantidades exactas que se solicitan. Con esto se abaten los desperdicios, sobre todo en los envases y empaques ya que estos materiales se surtían por cajas cerradas, normalmente de 1000 pzas y siempre existían sobrantes que eran muy difíciles de controlar, ya que la gente los utilizaba para transportar o guardar diversos materiales o incluso para su uso personal y con esto se genera una merma constante que se tiene que abatir. De igual forma el manejo de los microingredientes, así como la crema y la leche se facilita, ya que con esto se elimina uno de los problemas más difíciles de erradicar, que es generar un almacén de producción, donde se empiezan a acumular restos de producciones anteriores y que crece de tal forma y en tiempo tan corto que es preferible eliminarlo, ya que se presta a confusiones y desperdicios de materiales.

Tabla 11 - Orden de producción queso crema

ORDEN DE PRODUCCIÓN QUESO CREMA No _____			FECHA _____		
				PRODUCCIÓN TOTAL	900
MATERIALES	UNIDAD	FORMULA	CONSUMO TEÓRICO	COSTO UNITARIO	COSTO TEÓRICO
LECHE FRESCA	LT	4,6	4140	2,00	8280
CREMA CRUDA	KG	0,2	180	13,00	2340
EMULSIFICANTE	KG	0,0014	1,26	15,00	18,9
ESTABILIZANTE	KG	0,007	6,3	23,00	144,9
CONSERVADORES	KG	0,0006	0,54	1600,00	864
CULTIVOS LÁCTICOS	UNIDADES	0,062	55,8	1,28	71,424
CLORURO DE CALCIO	KG	0,0006	0,54	2,30	1,242
CUAJO	KG	0,0006	0,54	45,00	24,3
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>11744,766</b>

Fuente: Reportes de Producción (Empresa)

Al implementar el sistema de órdenes de producción se puede desde que se genera la orden, comparar contra el inventario existente en planta y saber si todos los materiales necesarios se tienen en existencia, de igual manera, adicionando el costo de los materiales, se puede conocer el costo del volumen a elaborar. Los órdenes de producción se contrastan con los reportes de planta, y ya con todos los datos se generan los consumos de materiales.

Los órdenes de producción permiten que la programación diaria puede elaborarse con un día de anticipación y de esta manera el encargado de producción tiene la libertad de dedicarse a dar seguimiento directo de la operación y a los cumplimientos de programas de limpieza, capacitación y actualización del personal.

## CONCLUSIONES

El propósito de este trabajo fue el de en primer lugar, proporcionar las herramientas necesarias para conocer los procesos de elaboración de la crema y el queso crema, y de esta manera presentar un panorama de las actividades que realiza un Ingeniero en Alimentos dentro de una planta procesadora de derivados lácteos, desempeñando el puesto de Gerente de Producción.

Uno de los aspectos de mayor relevancia en el inicio de las labores de un Ingeniero en Alimentos en una planta es, el tener la capacidad de adaptarse lo más rápido posible al funcionamiento y ritmo de la misma, ya que si bien el proceso y las transformaciones del alimento no le es desconocida, la operación, e incluso los equipos si lo son.

En lo que respecta a la relación con el personal, debe de encontrarse el equilibrio entre la flexibilidad de carácter, y la firmeza en el trato, ya que realmente los expertos dentro de la planta son los operarios, mientras que el profesional en Alimentos tiene el conocimiento técnico de la transformación del alimento, al recibir el conocimiento práctico del proceso se tiene la capacidad para tomar decisiones que beneficien a los procesos.

En la formación que recibe un Ingeniero en Alimentos, de acuerdo a mi experiencia, considero que se requiere una preparación en el aspecto de manejo de personal, motivación y conocimiento de la Ley federal del Trabajo, ya que, desconocemos los derechos y obligaciones de los trabajadores a nuestro cargo, e incluso lo que nosotros como empleados tenemos con la empresa.

El aspecto más importante desde el punto de vista humano para una Gerencia de Producción, es lograr que el personal, entienda que tan importante es la higiene y la disciplina en la elaboración de un producto alimenticio, ya que ningún programa de supervisión funciona si quienes lo van a llevar a cabo no están convencidos de la importancia de este factor. Se debe estar en comunicación con el personal, conocer sus inquietudes y dudas respecto al proceso.

La planta de este caso, se encontraba en una situación tal que requería un esquema de trabajo que diera resultados adecuados en el corto plazo. El plan de trabajo diseñado para su mejoramiento se desarrolla en tres etapas progresivas, en la primera se realizan acciones para que el producto que se obtenga cumpla con los requerimientos en base a las normas de fabricación que dicta la empresa, una vez que se ha logrado este punto, se ataca el

**abastecimiento del producto, para que se realice en tiempo para cubrir pedidos. Al corregir los problemas anteriores, el proceso se hace rentable, lo que se traduce directamente en un beneficio. Las soluciones que se mencionan en este trabajo, fueron las aplicadas al proceso para lograr hacerlo eficiente y rentable, y están enfocadas básicamente a un sistema de supervisión para solucionar los problemas de calidad, y el manejo administrativo de los datos mediante el diseño de formatos. En el aspecto administrativo es donde el ingeniero en alimentos carece de una preparación adecuada, ya que dentro del plan de estudios no se contemplan asignaturas que manejen controles administrativos de procesos, es por esto que el diseño de los formatos diseñados aquí se basan solo en la experiencia**

**Durante mi trabajo como supervisor y jefe de producción en una planta de derivados lácteos, he tenido la oportunidad de desarrollar mis capacidades, apoyado en los conocimientos que obtuve durante mi formación profesional, y lo que he aprendido durante mi desempeño en la industria. Me he podido dar cuenta que la formación de un ingeniero en Alimentos le permite desarrollarse tanto en el área de producción, como de calidad, asesoría y ventas de productos.**

**En cuanto a la producción, que es el área en la que me desarrollo, pienso que se debe de prestar mayor atención al aspecto administrativo de la producción, ya que los conocimientos al respecto son fundamentales para poder acceder a puestos de dirección y competir con profesionales de la misma área formados en otras instituciones educativas.**

**BIBLIOGRAFIA**

- 1.- Alais, Charles **Ciencia de la Leche Principios de Tecnologia Lechera**  
Compañia editorial continental 1970 Pag 449
- 2 - Cenzano I **Los Quesos**  
Edit Acnbia 1992 Pag 25
- 3 - Lewis M. D **Manual de las Industrias de los Alimentos**  
Edit. Acnbia 1993 Pag 188
- 4 - Madnd A. Vicente **Los Aditivos en los Alimentos**  
Edit. Mundiprensa 1993 Pag 18
- 5 - Madnd A. Vicente **Nuevo Manual de Industrias Alimentarias**  
Edit. Mundiprensa 1993 Pag 27,22 23
- 6 - Potter Norman N. **La Ciencia de los Alimentos**  
Edulex 1973 Pag 91 92
- 7 - Ranken M D **Manual de Industrias de los Alimentos**  
Edit. Interamericana Pag 143 222 223
- 8 - **Society of Dairy Technology Manual de Plantas Pasteurizadoras.**  
Edit. Acnbia Londres 1971 Pag 17-26
- 9 - **Manual de Procedimientos de Control de Calidad**  
**Gerencia de Control de Calidad (Empresa) 1996**
- 10 - **Manual de Fabricacion de Queso Crema**  
**Gerencia de Produccion 1996**