



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD INENIERIA QUIMICA**

**Mon
637
L129
2012**

**TESINA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO QUIMICO**

Tema:

**EVALUACION TECNICA DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE
PRODUCTOS LACTEOS CHONTALAC Y FORMULACION DE UNA
BEBIDA DE SABOR A BASE DE SUERO DULCE.**

PRESENTADO POR:

**Br. Silvia Elena Lacayo Cárdenas
Br. Nelson José González**

TUTOR

Sixto Leonardo Chavarría Carrión.

Managua, Nicaragua. 2012



INDICE DE CONTENIDO

Dedicatoria.....	i
Agradecimientos	iii
Carta del Catedrático	iv
Resumen	v
CAPITULO I: INTRODUCCION	1
CAPITULO II: OBJETIVOS	¡Error! Marcador no definido.
2.1.Objetivos Generales	¡Error! Marcador no definido.
2.2.Objetivos Especificos	¡Error! Marcador no definido.
CAPITULO III: JUSTIFICACION	3
CAPITULO IV: MARCO TEORICO	5
4.1. Definición de la Leche	5
4.2. Composición de la Leche.....	6
4.2.1 Agua	6
4.2.2 Hidratos de Carbono.....	7
4.2.3 Proteinas	7
4.2.4 Lípidos o grasas	8
4.2.5 Vitaminas y minerales	8
4.3. Derivados de la Leche	9
4.3.1. La Crema	10
a) Elaboración	11
b) Aspectos Nutritivos	11
c) Tipos de crema	11
d) Composición de la crema	11
4.3.2. El Queso	13
a) Clasificación del queso.....	14
b) Elaboración del queso tipo Morolique.....	15
4.3.3 El Suero Lácteo	15
a) Composición general del suero lácteo.....	16
b) Clases de suero líquido	18



c) Propiedades fisicoquímicas del suero lácteo	18
d) Producción de suero estimado en Nicaragua	19
4.4. Analisis Sensorial de los alimentos	21
4.5. Métodos de evaluación Sensorial	21
4.6. Tipos de Análisis Sensorial.....	22
4.6.1. Análisis Descriptivo.....	22
4.6.2. Análisis Discriminativo	22
4.6.3. Análisis del Consumidor	22
4.7. Factores que influyen en la evaluación sensorial	23
4.8. Efectos del uso del suero en el medio ambiente	23
4.8.1. Aguas residuales	23
4.8.2. Residuos Sólidos	24
4.8.3. Emisiones	24
CAPITULO V: METODOLOGIA	29
5.1. Ubicación del estudio.....	30
5.2. Revisión Técnica	31
a) Proceso de elaboración actual de queso en la planta CHONTALAC ...	31
b) Proceso actual de elaboración de crema en la planta CHONTALAC ...	31
5.3. Caracterización de la materia prima	33
5.4. Formulación de la bebida.....	35
5.5. Evaluación de las propiedades organolépticas	35
5.6. Efectos en el medio ambiente por el uso del suero en la ciudad de San Pedro de Lóvago	36
CAPITULO VI: RESULTADOS.....	38
6.1. Revisión Técnica	38
6.1.1. Propuesta para el proceso de elaboración del queso y la crema ...	40
a) Recepción de la materia prima.....	40
b) Pasteurizado	40
c) Descremado	40
d) Coagulado	41
e) Corte.....	41



f) Desuerado.....	41
g) Salado	41
h) Moldeado y Prensado.....	42
i) Empaque	42
j) Almacenamiento.....	42
6.1.2. Características de la materia prima de la bebida.....	42
6.1.3. Elaboración de la bebida a base de suero.....	44
a) Filtrado	45
b) Adición y mezcla de los componentes	45
c) Pasteurizado.....	45
d) Envasado	46
e) Almacenamiento	46
6.2. Determinación de la calidad de la bebida elaborada	47
6.3. Evaluación de las propiedades organolépticas	47
6.4. Efectos en el medio ambiente del uso del suero como materia prima en la Ciudad de San Pedro de Lóvago	50
CAPITULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	51
7.1. Conclusiones	51
7.2. Recomendaciones	53
CAPITULO VIII: BIBLIOGRAFIA.....	55
CAPITULO IX: ANEXOS.....	58



INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Distribución porcentual de la leche, queso y suero	10
Tabla 2. Composición aproximada del lactosuero en porcentaje	16
Tabla 3. Estimaciones de producción de suero por departamento	20
Tabla 4. Parámetros de la descarga para industrias lácteas.....	26
Tabla 5. Características de aguas residuales de tres queseras artesanales.....	26
Figura 1. Ubicación de la ciudad de San Pedro de Lóvago, Chontales	30
Figura 2. Acopio de leche, empresa Chontalac.....	32
Figura 3. Instalaciones de la planta procesadora de lácteos Chontalac	32
Figura 4. Instalaciones de la planta Chontalac	33
Tabla 6. Análisis fisicoquímico del suero dulce.....	34
Tabla 7. Análisis fisicoquímico de la bebida formulada.....	35
Tabla 8. Proporción de los elementos que forman los residuos líquidos o efluentes de las queseras que afectan de forma directa al río Mico.....	37
Tabla 9. Propuesta de consolidado de los equipos necesarios para el proceso de producción de los productos en la planta Chontalac	42
Tabla 10. Medias de las propiedades fisicoquímicas del suero.....	43
Tabla 11. Concentraciones de la bebida elaborada con sabor vainilla	44
Tabla 12. Concentraciones de la bebida elaborada con sabor fresa	45
Tabla 13. Resultados de los análisis fisicoquímicos de la bebida elaborada	47
Tabla 14. Resultados del análisis sensorial.....	48
Tabla A1. Composición de lípidos en la leche	59
Tabla A2. Concentraciones de vitaminas y minerales presentes en la leche	59
Tabla A3. Ejemplos de utilización del lactosuero y productos del mismo.....	60
Tabla A4. Interpretación internacional para los recuentos de bacterias	61
Figura B1. Estructura de las proteínas	62
Figura B2. Estructura de los triglicéridos	62
Figura B3. Distribución porcentual de los componentes de la leche	62
Figura B4. Diagrama de flujo para la obtención de bebida de suero.....	63
Tabla C1. Análisis fisicoquímico de las muestras de materia prima	64



Tabla C2. Análisis fisicoquímico de la bebida elaborada.....	65
Tabla C4. Resultados de las degustaciones	67
Tabla D4.1 Características físicas-químicas de la leche	122
Tabla D4.2. Requisitos microbiológicos en la leche pasteurizada.....	123



Dedicatoria

A Dios, creador y dador de vida, fortaleza y sabiduría y por haber puesto en mi camino personas muy buenas que me apoyaron hasta el día de hoy, y en especial, el haber tenido los mejores padres a los que un joven pueda aspirar tener.

A mi madre: Vilma Lisseth Vega Alemán, símbolo de ternura, paciencia, perseverancia, humildad; a mi padre: Nelson José González Díaz, ejemplo de deseo de superación, sabiduría. Ambos pilares fundamentales en mi vida, ya que me rodearon siempre de cariño, me enseñaron a ser fuerte a enfrentar los problemas en mi vida con madurez.

A mis abuelas, Vilma Rosa Alemán Ocon y Santos Isabel Díaz, por apoyarme tal cual una madre en los momentos muy importantes de mi vida.

A mis hermanos, por el gran cariño que me han brindado.

A mis amigos de universidad, en especial Silvia, Justina y Karen, que fueron y serán siempre personas de invaluable importancia en mi vida, por su compañía y amistad incondicional.

A todas las demás personas que hacen hoy posible el alcanzar esta meta en mi vida, mi carrera universitaria.

Siempre agradecido con mis seres queridos:

Nelson José González Vega



Doy infinitas gracias a Dios, creador por la oportunidad de vivir y darme una familia maravillosa.

A mis padres, que me dieron la vida y me han acompañado en el transcurso de mi desarrollo profesional y emocional. A mi papa, Porque gracias a su apoyo y consejo he llegado a realizar la más grande de mis metas. La cual constituye la herencia más valiosa que pudiera recibir.

A mi hermana Tamara, por el apoyo, dedicación incondicional, por creer en mí y por su compañía con los cuales he logrado terminar mis estudios profesionales lo cual constituye el legado más grande que pudiera recibir y por lo cual estaré eternamente agradecida.

A mis compañeros y amigos que fueron parte integral de este proceso, con cada vivencia a diario, en los momentos de tensión y de alegrías. En especial a mis amigos Justina, Nelson y Karen quienes estuvieron apoyándome y confiaron en mi esfuerzo hasta el final de esta carrera.

A mi querido amigo, Marvin Zeledón, porque diste lo mejor de ti mismo sin esperar nada a cambio... porque me escuchaste y me brindaste ayuda cuando fue necesario... porque te ganaste el cariño, admiración y respeto de todo el que te conoció. El éxito hoy alcanzado es también tuyo.

A mi novio, Wilmer porque gracias a su cariño, guía y apoyo he llegado a realizar uno de mis anhelos más grandes de mi vida, fruto del inmenso apoyo, amor y confianza que en mi depositó y con los cuales he logrado terminar mis estudios profesionales.

A mis docentes, en especial al Msc. Leonardo Chavarría, como un testimonio de gratitud y eterno reconocimiento, por el apoyo que siempre me ha brindado y con el cual he logrado terminar mi carrera profesional, siendo para mí, la mejor de las herencias.

Con admiración y respeto:

Silvia Elena Lacayo Cárdenas



AGRADECIMIENTO

Estaremos siempre agradecidos con las personas que nos brindaron su ayuda incondicional a lo largo de esta tesis, entre ellas:

- Msc. Ing. Leonardo Chavarría Carrión, por su asesoría, consejos, apoyo, y principalmente por su amistad a lo largo de esta tesis.
- A nuestros seres queridos por su apoyo incondicional.
- A todos los profesores que nos brindaron sus conocimientos y sabiduría.

Silvia Elena Lacayo Cárdenas

Nelson José González Vega



OPINION DEL CATEDRÁTICO

La importancia que tienen los productos agroindustriales en Nicaragua es eminente, ya que está proyectando un mayor desarrollo, es por ello que urge como vital importancia minimizar todos aquellos residuos o desperdicios que surgen del procesamiento de productos.

San Pedro de Lóvago, una región con alto empuje en el desarrollo de productos lácteos y a su vez en el mismo desarrollo de las comunidades, esto se ve reflejado en la congregación de cooperativas y asociaciones que engloban los esfuerzos para mejorar sus procesos productivos.

Con este enfoque los Brs. Silvia Elena Lacayo Cárdenas y Nelson José González Vega construyeron este trabajo monográfico para estructurar una propuesta técnica y a su vez emplear el suero para la obtención de una bebida nutritiva, dando así un valor agregado a las materias que se desechan del proceso.

Estimados miembros del jurado solicito les sea reconocido el esfuerzo realizado por los Brs. Lacayo Cárdenas y González Vega otorgándoles el aprobado para que puedan culminar con la meta propuesta “El grado de Ingeniero Químico.”

Msc. Leonardo Chavarria Carrión
Tutor



RESUMEN

En el presente trabajo se realizó un estudio técnico en la planta procesadora CHONTALAC, ubicada en el municipio de San Pedro de Lovago, departamento de Chontales. Así mismo se estudió la viabilidad de utilizar el suero de una forma sostenible, como materia prima para la elaboración de una bebida con un alto valor nutritivo y biológico, aprovechando la mayor cantidad de proteínas soluble en el suero y acompañado de propiedades organolépticas agradables al consumidor

San Pedro de Lovago, una de las ciudades con mayor producción de productos lácteos a nivel nacional, donde recientemente se formó una planta procesadora de lácteos integrada por tres cooperativas de la zona, los productos procesados actualmente son el queso y la crema, utilizando técnicas artesanales en su elaboración.

Actualmente en muchas de las cooperativas de lácteos en la zona sur de San Pedro de Lovago han aunado esfuerzos en aras de desarrollar un mercado externo, la empresa CHONTALAC se encuentra en la búsqueda de la implementación de tecnologías eficientes, eficaces y amigables con el ambiente, aprovechando al máximo los insumos y generar ganancias para dicha empresa.

En el presente trabajo se llevó a cabo una revisión en cuanto a las técnicas de producción de queso y crema, así mismo se propuso la elaboración de una bebida de sabor a base de suero (el principal subproducto de la elaboración de queso) visualizando así este contaminante del ambiente como una materia prima para generar ganancias y que principalmente pueda ser considerado como parte de la dieta alimentaria de la población del municipio de San Pedro de Lóvago.

Se logró comprobar que la empresa CHONTALAC acopia leche de calidad que de poder implementar las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para la elaboración de productos lácteos y el cumpliendo con las normas técnicas de calidad establecida, se puede brindar productos altamente sostenibles y



competitivos en el mercado regional y nacional.

El principal objetivo del presente trabajo fue estandarizar un proceso biotecnológico, que simultáneamente con el control de los parámetros de calidad de la materia prima permitiera mejorar las cualidades nutricionales y organolépticas del suero lácteo. Para lograr obtener información sobre el proceso de producción, el estado actual de la planta y la recopilación de datos, se realizó una inspección en la planta (sus depósitos) se verificó el destino que se le da al suero lácteo actualmente, lo cual muestra un panorama sintético y parcial de la situación actual sobre el tratamiento que se le da a este importante insumo, pero alcanza para comprender la oportunidad y conveniencia de contar con elementos para mejorar no solo la productividad de la empresa, sino también la calidad de vida de los pobladores de San Pedro de Lovago y su ambiente, mediante la realización de un estudio técnico en la planta que permita brindar una alternativa para la utilización de este subproducto como materia prima para la elaboración de una bebida con un alto valor nutricional.



I. INTRODUCCIÓN

Todos los seres vivos necesitan de energía, esta es obtenida a partir de carbohidratos como fuente principal, a su vez requiere de grasas y proteínas que tiene funciones distintas a la de los carbohidratos, como por ejemplo en la formación de músculos, de igual forma, es de vital importancia la ingesta de vitaminas y minerales. La leche y sus derivados constituyen un alimento de alto valor nutritivo. Gracias a sus características microbiológicas y químicas permite que sea procesada de diferentes maneras para obtener productos de consumo humano.

La leche se puede procesar de distintas maneras tales como: leche pasteurizada, leche descremada, leche baja en grasa, leche compuesta, leche condensada, leche en polvo, mantequilla, crema, helados, postres, queso, yogurt, entre otros. La elaboración de quesos frescos es la forma más común de utilizar la leche. Sin embargo la calidad de este producto se ve afectada en gran medida por la falta de conocimiento técnico por parte de los productores y la ausencia de análisis químicos y microbiológicos como método de control de calidad. Como resultado, estos factores afectan la calidad y utilización del suero generado durante el proceso de elaboración del queso, lo que ocasiona que el suero sea utilizado para alimentación de animales o simplemente desechado a efluentes provocando un serio problema de contaminación. Dicha situación obliga a buscar alternativas de manejo del suero que sea amigable con el medio ambiente.



II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Efectuar una evaluación técnica de la planta procesadora de productos lácteos CHONTALAC y elaborar una bebida de sabor a base de suero dulce.

2.2 Objetivos Específicos

- Realizar una propuesta técnica, en caso de ser necesario, para el mejoramiento del proceso productivo en la planta procesadora de lácteos CHONTALAC y la implementación de una bebida a base de suero lácteo.
- Caracterizar fisicoquímicamente el suero lácteo dulce como materia prima.
- Determinar la calidad de la bebida elaborada, mediante análisis físico-químicos establecidos por las normas del Codex Alimentarius.
- Evaluar las propiedades organolépticas (sabor, olor, color), mediante un análisis sensorial de la bebida a través de degustaciones.
- Cualificar los efectos en el medio ambiente del uso del suero como materia prima en la zona de San Pedro de Lóvago.



II. JUSTIFICACION

La explotación lechera en Nicaragua se caracteriza por desarrollarse en fincas pequeñas con mano de obra familiar, siendo la principal fuente de ingresos sostenidos para las familias del área rural. Dentro de este contexto la leche ha provisto de fondos familiares para la construcción de viviendas, manutención familiar, los gastos de salud, educación a todos los niveles y ha contribuido al desarrollo de otros sectores de la economía como el comercio, la banca, el transporte y otros.

Chontales es uno de los departamentos del país que más produce leche fluida, y uno de los municipios más importantes en la producción de dicho rubro es San Pedro de Lóvago, ubicado a 50 Km. de la cabecera departamental, Juigalpa.

¹Existe actualmente una planta procesadora de lácteos ubicada en la zona intermedia de San Pedro, la cual está constituida por una asociación entre varios centros de acopio junto con otros organismos como Asociación de Ganaderos de San Pedro de Lóvago (ASOGASANP), Cooperativa de Servicios Múltiples MANANTIAL y Cooperativa de Servicios Múltiples SAN PEDRO. Con la asesoría y financiamiento del Instituto de Desarrollo Rural (IDR), dicha planta beneficia a los consumidores locales y externos, ya que contribuye de forma directa a 129 productores pecuarios, que representan en 21.6% de los productores totales en la región; igualmente ayuda de forma indirecta a la población generando empleo. A su vez, los costos de transporte y la disponibilidad son afectados a simple vista de manera positiva al tener la planta procesadora cerca del área en la que se dispone de la leche. Pero está claro que los beneficiados no serán solamente los consumidores, sino también los productores de la leche de vaca, ya que durante todo el año están a merced de las estrategias que toman las empresas a las que suplen del nutricional líquido, afectaciones entre las cuales de mayor impacto se encuentra

¹ Proyecto: Fortalecimiento al Desarrollo Empresarial de la zona intermedia de San Pedro de Lóvago año 07'



la variación descontrolada de los precios (baja en precios de la materia prima), a pesar de que los precios del producto terminado tienden a subir y no a bajar.

Pero la instalación de una planta que procesa lácteos trae consigo desechos, que son altamente contaminantes para el medio ambiente, entre los desechos más abundantes se encuentra el suero, que se pretende procesar y utilizar como materia prima para obtener refrescos y así recibir beneficios económicos, evitando los daños que este genera al medio ambiente.



IV. MARCO TEORICO

La leche es un líquido endocrino nutritivo de color blanquecino, producido por las hembras de los mamíferos (incluidos los monotremas). Esta capacidad de las hembras es una de las características que definen a los mamíferos. La principal función de la leche es la de alimentar a los hijos hasta que sean capaces de digerir otros alimentos: es el único alimento de las crías de los mamíferos (del niño de pecho en el caso de los seres humanos) hasta el destete.

El procesamiento de la leche es una actividad ampliamente distribuida en el territorio nacional constituyendo una parte substancial en la producción alimenticia. La región central de Nicaragua comprendida por los departamentos de Boaco, Chontales y parte de Nueva Segovia, producen alrededor del 50% de la leche nacional y un 80% del queso y crema que se comercializa²(FPP Multiconsult, 2004). Estos departamentos abarcan la mayor producción y procesamiento de la leche sea este a nivel semi industrial o artesanal, existiendo un amplio mercado informal local de producción de derivados lácteos.

4.1 Definición de la Leche

Se puede definir la leche de varias maneras, pero por cuestiones de practicidad se suele caracterizar en tres rubros:

- a) **Biológica:** Es una sustancia segregada por la hembra de los mamíferos con la finalidad de nutrir a las crías.
- b) **Legal:** “Leche cruda entera” Es el producto íntegro no adulterado o alterado del ordeño higiénico regular de vacas sanas que no ha sufrido ningún tratamiento a excepción del filtrado y enfriamiento que no contiene calostro y que está exenta de color, sabor, olor y consistencias anormales.

² Estudio de Ramas Industriales. Fondo para pequeños proyectos.



c) **Técnica o fisicoquímica:** Sistema en equilibrio constituido por tres sistemas dispersos:³

- **Solución:** Mezcla homogénea de dos o más sustancias. La sustancia disuelta se denomina soluto y está presente generalmente en pequeña cantidad en comparación con la sustancia donde se disuelve denominada solvente.
- **Emulsión:** Una emulsión es una mezcla de dos líquidos inmiscibles de manera más o menos homogénea. Un líquido (la fase dispersa) es dispersado en otro (la fase continua o fase dispersante).
- **Suspensión:** Son mezclas heterogéneas formadas por un sólido en polvo (soluto) o pequeñas partículas no solubles (fase dispersa) que se dispersan en un medio líquido (dispersante o dispersora).

4.2. Composición de la leche

4.2.1 Agua

El valor nutricional de la leche como un todo es mayor que el valor individual de los nutrientes que la componen debido a su balance nutricional único. La cantidad de agua en la leche refleja ese balance. En todos los animales, el agua es el nutriente requerido en mayor cantidad y la leche suministra una gran cantidad de agua, conteniendo aproximadamente 90% de la misma.

La cantidad de agua en la leche es regulada por la lactosa que se sintetiza en las células secretoras de la glándula mamaria. El agua que va en la leche es transportada a la glándula mamaria por la corriente circulatoria. La producción de leche es afectada rápidamente por una disminución de agua y cae el mismo día que su suministro es limitado o no se encuentra disponible. Esta es una de las razones

³ <http://es.wikipedia.org/wiki/Leche> consultada en Marzo 2008



por las que la vaca debe de tener libre acceso a una fuente de agua abundante todo el tiempo.

4.2.2. Hidratos de Carbono

La lactosa es un disacárido presente únicamente en la leche, representando el principal y único hidrato de carbono. La lactosa⁴ se sintetiza en la glándula mamaria por un sistema enzimático en el que interviene la α -lactoalbúmina para después segregarse en la leche. A pesar de que es un azúcar, la lactosa no se percibe por el sabor dulce, es un 15% menos edulcorante que la sacarosa y contribuye, junto con las sales, al sabor global del alimento. La concentración de lactosa en la leche es relativamente constante y promedia alrededor de 5% (4.8%-5.2%). Las moléculas de las que la lactosa se encuentra constituida se encuentran en una concentración mucho menor en la leche: glucosa (14 mg/100 g) y galactosa (12 mg/100 g).

4.2.3 Proteínas

La mayor parte del Nitrógeno de la leche se encuentra en forma de proteína (Ver anexo B-1, pág. 62). Los bloques que construyen a todas las proteínas son los aminoácidos. Existen 20 aminoácidos que se encuentran comúnmente en las proteínas. El orden de los aminoácidos en una proteína, se determina por el código genético y le otorga a la proteína una conformación única. Posteriormente, la conformación espacial de la proteína le otorga su función específica.

Las proteínas se clasifican en dos grandes grupos: caseínas (80%) y proteínas séricas (20%). El comportamiento de los diferentes tipos de caseína (α , β y κ) en la leche al ser tratada con calor, diferente pH y diferentes concentraciones de sal, proveen las características de los quesos, productos de leche fermentada y las diferentes formas de leche (condensada, en polvo, etc.).

⁴Aníbal Hernández. Tesis Monográfica "Producción de Bebidas fermentada a partir de Suero". Universidad Nacional de Ingeniería. Managua Nicaragua. 1997.



4.2.4 Lípidos o Grasas

Normalmente, la grasa (o lípido) constituye desde el 3.5 hasta el 6.0% de la leche, variando entre razas de vacas y con las prácticas de alimentación. La grasa se encuentra presente en pequeños glóbulos suspendidos en agua. Cada glóbulo se encuentra rodeado de una capa de fosfolípidos, que evitan que los glóbulos se aglutinen entre sí repeliendo otros glóbulos de grasa y atrayendo agua. (Ver Anexo B-2, pág. 62) Manual de Industrias Lácteas. Capítulo 15

Las propiedades de la leche son el reflejo de los ácidos grasos que contiene. Así se tiene varios grupos de lípidos presentes en la leche: triacilglicéridos, diacilglicéridos, monoacilglicéridos, fosfolípidos, ácidos grasos libres, esteroides y sus ésteres, y algunos carbohidratos (Ver anexo A-1 tabla No.1 pág. 59).

4.2.5 Vitaminas y Minerales

La leche es una fuente excelente para la mayoría de los minerales requeridos para el crecimiento del lactante. La digestibilidad del calcio y fósforo es generalmente alta, en parte debido a que se encuentran en asociación con la caseína de la leche, como resultado, la leche es la mejor fuente de calcio para el crecimiento del esqueleto del lactante y el mantenimiento de la integridad de los huesos en el adulto.

Otro mineral de interés en la leche es el hierro. Las bajas concentraciones de hierro en la leche no alcanzan a satisfacer las necesidades del lactante, pero este bajo nivel pasa a tener un aspecto positivo debido a que limita el crecimiento bacteriano en la leche, el hierro es esencial para el crecimiento de muchas bacterias (Ver Anexo A-2 Tabla No.2 pág. 59).



4.3. Derivados de la leche

El desarrollo de la industria lechera ha garantizado que al menos en los centros urbanos importantes la leche se consuma ya pasteurizada. Este método consiste en desinfectar la leche sometiéndola primeramente al calor, sin llegar a los 100 grados centígrados sólo a la temperatura necesaria para eliminar el bacilo de Koch, (el más resistente de los gérmenes comunes en la leche), y luego a un enfriamiento rápido. La ventaja de este método de desinfección es que suministra una leche pura, sin gérmenes patógenos en general y sin perder su riqueza vitamínica.

Otra de las cualidades de la leche es que ésta es alimenticia, refrescante y laxante, está indicada por sus cualidades antiácidas como paliativo en gastritis y úlceras. Sin embargo, muchos adultos tienen intolerancia a la lactosa y no pueden tomarla en su forma natural.

Por lo antes mencionado es mejor consumir sus derivados. Los derivados de la leche en la alimentación cotidiana son la crema, los quesos y la mantequilla, la crema concentrada, las grasas de la leche y, en mayor cantidad aún, la mantequilla, la cual se obtiene al aglomerarse los glóbulos grasos de la nata, según el Manual de Industrias Lácteas (2ª Edición. España).



En términos de distribución porcentual de la leche, el queso y el suero se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1. Distribución Porcentual de la leche, queso y suero.

Producto	Sólidos Totales				Agua (%)
	Grasa (%)	Proteína (%)	Lactosa (%)	Sales y Minerales	
Leche Integral	3.00 - 4.00	3.00 - 3.40	4.7	0.9	89.00 - 87.00
Queso	2.80 - 3.70	2.20 - 2.50	0.47	0.45	38.00 - 65.00
Suero Fresco	0.04 - 0.06	0.60 - 0.90	4.23	0.45	93.00 - 94.00
Requesón o Ricota	0.21 - 0.28	0.35 - 0.40	0.42	0.45	60.00 - 65.00
Suero de Requesón	0.0021	0.45 - 0.50	3.81	0.22	94.00 - 96.00

(Multiconsult, 2004)

4.3.1 La crema

Según la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense para las Natas (cremas) y Natas preparadas (NTON 03 047-04) define que La crema o nata de la leche fluida es el resultado de concentrar la materia grasa de la leche cruda y se obtiene ya sea por la separación espontánea o por centrifugación de la leche, ya que la materia grasa se encuentra flotando en la superficie de la leche cruda, por esto se dice que es una *emulsión de grasa en agua*. Esta capa se puede apreciar dejando cierta cantidad de leche *cruda* (sin homogeneizar ni descremar) en un recipiente: se puede observar cómo una delgada capa toma forma en la superficie. No debe confundirse con la nata que se observa al llevar a hervor la leche, con la que no tiene nada que ver. En la crema se mantiene el glóbulo graso en buen estado, lo que permite que el producto pueda ser batido. (Ver anexo D-1; NTON 03 047-04, pág.82).



a) Elaboración

El proceso de elaboración es sencillo y sus etapas claves son el descremado y estandarización, son comunes para todos los subtipos de crema⁵. La diferencia existente entre cada tipo de crema se basa en la calidad de la leche cruda así como las condiciones de alta higiene que se deben manejar durante el proceso de elaboración y dada la facilidad que tiene la materia grasa de absorber aromas extraños, se debe manipular la crema con mucho cuidado. Una vez obtenida la leche cruda se debe procesar lo más pronto posible a fin de impedir cualquier cambio en su calidad ya que se puede crear desarrollo de acidez, la cual genera un espesamiento no deseado en un producto de tipo fresco.

b) Aspectos Nutritivos

Resulta un alimento de alto valor energético y con una alta concentración de vitamina A, debido a que presenta los mismos nutrientes presentes en la leche usada como materia prima. Su aroma y olor característico se deben a los componentes grasas de la leche. Cualquier alteración en el aroma y el sabor será resultado de la oxidación y lipólisis de los glóbulos grasas de la leche cruda en la etapa anterior a la pasteurización.

c) Tipos de crema

De acuerdo a la NTON 03 047-04; Norma para las Natas (Cremas) y las Natas (Cremas) Preparadas (ver anexo en pág.79), en el proceso de elaboración utilizado para las cremas, se distinguen varios tipos de crema:

- Crema reconstituida: Es la crema o nata que se obtiene por reconstitución de los productos lácteos con o sin adición de agua potable y con las mismas características de la crema fluida.

⁵ http://www.oni.escuelas.edu.ar/2002/SANTA_FE/perla-lactea/pl_der.htm. Visitado Mayo 2009.



- Crema re combinada: Es la que se obtiene por re combinación de los productos lácteos con o sin adición de agua potable y con las mismas características de la crema fluida.
- Cremas preparadas: Son los productos lácteos que se obtienen sometiendo la crema, la crema reconstituida y la crema re combinada a tratamientos y procesos adecuados para obtener propiedades y características que se especifican en la NTON.
- Crema Liquida pre- envasada: Es el producto lácteo fluido que se obtiene preparando y envasando crema (nata), crema reconstituida y crema re combinada para consumo directo y/o para uso directo como tal.
- Crema para montar o batir: Es la crema fluida, crema reconstituida y/o re combinada destinada para ser montada o batida. Cuando el propósito de la crema sea para uso consumidor final, la crema deberá haber sido preparada de manera que facilite el proceso de montado o batido.
- Crema envasada a presión: Es la crema re combinada que es envasada con un gas impelente en un envase de presión de propulsión que se convierte en crema montada o batida cuando se retira el envase.
- Crema montada o batida: Es la crema fluida reconstituida y/o re combinada a la cual se le incorporo aire o gas inerte sin invertir la emulsión de grasa en leche desnatada (descremada).
- Crema Fermentada: Es el producto lácteo que se obtiene por fermentación de la nata o crema, crema reconstituida o re combinada por la acción de microorganismos adecuados, lo cual resulta en una reducción del pH con o sin coagulación. Si el producto es tratado térmicamente luego de la fermentación, el requisito de los microorganismos no se aplica.
- Crema acidificada: Es el producto lácteo que se obtiene por acidificación de la crema, crema reconstituida o re combinada por la acción de ácidos y/o reguladores de acidez para obtener una disminución del pH con o sin coagulación.



- Crema modificada: Es el producto lácteo al cual se le ha agregado grasa o aceite vegetal para llegar al porcentaje de grasa deseado y ha sido recombinado o reconstituido.

d) Composición de la crema

Cuando se elaboran diferentes derivados de los lácteos como queso, se requiere estandarizar el contenido de materia grasa (M.G) para garantizar una calidad homogénea, es por ello que se clasifica en base a su contenido de grasa:

- Crema baja en grasa: contenido de grasa de leche mínimo 10% m/m y un máximo de 18% m/m.
- Crema normalizada: Contenido de grasa mínimo 18% y un máximo de 35% m/m.
- Crema para montar o batir, entera: Contenido de grasa mínimo 36% m/m.
- Crema doble: Contenido de grasa de leche mínimo 45% m/m.
- Crema modificada: Contenido de grasa combinada Láctea y vegetal mínimo 18% m/m.
- Crema modificada, baja en grasa: Contenido de grasa combinada Láctea y vegetal mínimo 10% m/m.

4.3.2 El queso

Los quesos existen actualmente en miles de formas, variedades y tamaños, siendo alguno de ellas muy famosas y desarrolladas. Por su parte, el queso fresco es el más conocido y difundido en el país por múltiples razones, las más importantes; por su sabor, facilidad en la elaboración, costumbre de consumo y facilidad de utilización (Multiconsult, 2004).

Según el diccionario de la real academia española, “el queso es el producto obtenido por maduración de la cuajada de la leche, con características propias para cada uno



de los tipos, según su origen o método de fabricación”. Por esta razón no solo existe un único producto llamado queso, sino que hay cientos de tipos clasificados no solo por su forma sino también por su aspecto, color, sabor u origen.

a) Clasificación del queso

Una de las formas más difundidas de clasificar a los tipos de queso es identificando el tipo de pasta: fresca, blanda, semi-dura, dura y fundidos⁶.

- *Quesos frescos o queso prensado:* Son los que no tienen ningún periodo de maduración. Son quesos con alto contenido de humedad. Deben conservarse a una temperatura menor de 8°C.
- *Quesos de pasta blanda:* Elaborados con leche entera, parcial o enteramente descremada, cuya pasta es cremosa y elástica. Se debe conservar a una temperatura inferior a los 8°C.
- *Quesos de pasta dura:* Son característicos por su masa compacta, consistente, de fractura quebradiza y grana fina. Son quesos de baja humedad. Se conservan en lugares frescos y a temperaturas superiores a los 18°C.
- *Quesos fundidos:* Se obtienen partiendo de otros quesos y que posibilitan, a través del calor, el agregado de diversos ingredientes alimenticios y agentes emulsificantes. Se mantiene a una temperatura inferior a los 8°C.
- *Queso morolique:* Se elabora a partir de leche pasteurizada. Se caracteriza por su bajo porcentaje de humedad, su apariencia es de ojo mecánico y de sabor salado. El presente estudio se centra en este tipo de queso.

⁶ http://www.oni.escuelas.edu.ar/2002/SANTA_FE/perla-lactea/pl_der.htm. Consultada en Marzo 09



b) Elaboración de queso tipo Morolique

El queso es un alimento sólido elaborado a partir de la leche cuajada. Es la conserva ideal pues muy difícilmente se estropea con el transcurso del tiempo, ya que al secarse mejoran sus cualidades en relación al peso. (Asociación de ganaderos de San Pedro de Lóvago, 2008).

La leche ya sea pasteurizada o cruda debe tener un porcentaje de grasa entre los 2.5% y 3.5%, esta es inducida a cuajarse usando una combinación de cuajo o algún sustituto (en el comercio se vende en pastillas) y acidificación. La adición de cultivos iniciadores de bacterias seleccionadas, cuyo papel fundamental es la producción de ácido por fermentación de la lactosa, que junto al cuajo colabora en el sabor final y textura de la mayoría de los quesos.⁷ El único proceso estrictamente necesario en la elaboración del queso es el cuajado, consiste en separar la leche usada en una cuajada sólida del suero líquido. El queso es buen estimulante de la digestión y facilita la asimilación de grasas y carbohidratos.⁸

4.3.3 El suero lácteo (Lactosuero)

El suero es un subproducto derivado de la elaboración del queso, este se distingue por su elevado valor nutritivo. Sus características corresponden a un líquido fluido, de color verdoso amarillento, turbio, de sabor fresco, débilmente dulce, de carácter ácido⁹.

El suero representa el 80% - 90% del volumen total de la leche que entra en el proceso y contiene alrededor del 50% de los nutrientes de la leche original como son: proteínas solubles, lactosa, vitaminas y sales minerales. (Tetra Pak, España, 1996, Manual de industrias lácteas (Ver Anexo A-3 pág. 60).

⁷ <http://www.promer.cl/getdoc.php?docid=330> consultada 21 de julio 2009

⁸ <http://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%A1cteo> consultada en Mayo 2009'

⁹ http://es.wikipedia.org/wiki/Suero_de_leche consultada en Mayo 2009'



a) Composición general del suero lácteo

El suero lácteo contiene una gran cantidad de constituyentes nutricionales como lactosa, albúmina y la mayor parte de los minerales de la leche. A pesar del gran potencial alimenticio que tiene este líquido, es común su uso como alimento para animales como cerdos y aves, en otros casos es vertido en los efluentes provocando un desequilibrio en el medio ambiente. En la Tabla No. 2 se muestra la composición general del suero.

Tabla 2. Composición aproximada del lactosuero en porcentaje

Constituyente	Suero de queso (%)
Sólidos totales	6.4 4
Agua	93.60
Grasa	0.05
Proteína	0.55
NNP (Nitrógeno no proteico)	0.18
Lactosa	4.84
Cenizas (sales minerales)	0.52
Calcio	0.04
Fosforo	0.04
Sodio	0.05
Potasio	0.16
Cloruro	0.11
Acido Láctico	0.05

Fuente: (Manual de Industrias lácteas, España, 1996)

De acuerdo a estudios anteriores realizados sobre la utilidad del suero en Nicaragua¹⁰, el suero, a excepción de la caseína, posee casi todos los componentes de la leche, y estos son:

¹⁰ Estudio monográfico: Elaboración de Yogurt a partir de suero dulce de queso como principal materia prima. Hernández Hernández y Mojica Martínez.



Lactosa: El componente mayor del suero lácteo, después del agua, es la lactosa, azúcar único en la leche de los mamíferos, azúcar indispensable en los primeros estadios de la vida. Es un disacárido, formado por glucosa y galactosa. La galactosa es esencial para el desarrollo del sistema nervioso; la glándula mamaria la sintetiza a partir de la glucosa sanguínea en el ser humano, y a partir de los ácidos volátiles en los rumiantes. Se presenta bajo las formas alfa y beta, en un perfecto equilibrio estereoquímico y en la proporción de un 37% para la forma alfa y en un 63% en la forma beta.

Ácido láctico: La utilización de ácidos orgánicos en raciones de lechones es una práctica profiláctica para evitar las diarreas por enterobacterias. Si se produce una acidificación del aparato digestivo, tendrá como consecuencia el freno de la población de enterobacterias, con un aumento espectacular de los lactobacilos. Si esta acidificación procede de la presencia de ácido láctico es más favorable que si la acidificación procede de la presencia de ácidos inorgánicos (ácido clorhídrico), que dan lugar a sales no siempre deseables, como son los cloruros. La concentración de ácido láctico en los sueros lácteos es del 1-2%, en 100 gr de extracto seco. El valor nutritivo es de 3,500 calorías de energía metabolizable por kg.

Sales minerales: A esta fracción, algunas veces expresada en forma de sus componentes cenizas, se les llaman sales minerales. Estos elementos están unidos a ácidos orgánicos, lactatos.

Fracción proteica: Si todas las fracciones, anteriormente enumeradas y someramente descritas, tienen un valor importante dentro de la nutrición, todavía cobra mayor importancia cuando se hace referencia a esta fracción que queda por analizar. Las proteínas del suero lácteo están compuestas por un 50%, aproximadamente, de beta lactoglobulina, un 30% de alfa lactoalbúmina, un 10% de globulina y un 10% de proteosomas-peptonas en las que se engloban lactoferrinas (proteína roja), lactollina,



albúmina sérica -idéntica a la albúmina sérica de la sangre en una proporción del 6%- glicoproteínas, enzimas: nucleasas, lactoperoxidasas, xantina oxidasa, lipasa estearasa, amilasa, fosfatasas ácidas y alcalinas, lisozima, aldolasa, catalasa, inhibidor de la tripsina, lactosa sintetasa, ceruloplasmina, sulfidriloxidasa y otras.

b) Clases de suero líquido

Se pueden distinguir tres tipos de suero, los cuales dependen de los métodos empleados para la coagulación de la leche, la diferencia entre cada uno es la acidez.

Suero Dulce: Es el que se produce por la elaboración de quesos blandos, duros o semiduros, obtenido por una coagulación enzimática y su acidez, expresada como ácido láctico, que deberá estar alrededor de 0.2% y su pH está en un rango de 5.9 - 6.6.

Suero ácido: Es el suero que se produce a partir de la fabricación de la caseína precipitada por ácidos minerales. Este debe tener una acidez de 0.5% o mas, con un pH 4.3 - 4.6. (Hernández, 1997)

Suero Salado: Se genera al añadir sal a la leche o al mismo suero durante el proceso de elaboración de queso.

c) Propiedades fisicoquímicas del suero

- Cenizas
- Humedad
- Lactosa
- Acidez
- pH
- Grasa



pH: Una de las propiedades que diferencian al producto final de la leche es su valor de pH, ya que la leche es ligeramente ácida (pH entre 6.78-6.87) y la bebida es más ácida por su mayor concentración de ácido láctico, lo que hace que su pH sea relativamente más bajo (5.2-6.2). En materia ambiental la concentración de pH representa un importante parámetro de calidad de las aguas residuales.

Lactosa: es un disacárido presente únicamente en leches, representando el principal y único hidrato de carbono.

Grasa: Es un componente de la leche con características bastante complejas. Sirve como medio de transporte a las vitaminas liposolubles (A, D, E y K), contiene mas ácidos grasos de cadena corta (facilita la digestión) en comparación con otras grasas, tiene relación directa con el sabor de la leche y afecta la textura de los productos generados a partir de la misma (Revilla, 1985).

Cenizas: Las cenizas son en realidad los elementos minerales que contiene la leche. Están formadas por los mismos minerales que contiene el mamífero productor, y su cantidad en la leche se ve influenciada por factores de herencia y condiciones alimenticias de dichos mamíferos.

d) Producción de Suero Estimado en Nicaragua

De acuerdo a datos brindados por el Estudio “Industrias San Pedro” brindado por la empresa *CHONTALAC*, el suero se produce en cantidades inferiores a la leche procesada. Se tiene estimado que 100 kg de leche integra producirán alrededor de 10 kg de queso y 90 kg de suero. En el caso de la leche descremada señalan que en la fabricación de queso son generados entre 5 y 10 litros de suero de leche por kilogramo de queso producido. (Castillo, Wheelock y Balladares, 2000).



A partir de datos sobre acopios de leche en 93 queseras de los departamentos de Boaco, Chontales, Matagalpa, Rivas y Nueva Segovia obtenidos del estudio “Resultados de la encuesta a la Agroindustria de Quesos Artesanales en cinco Departamentos de Nicaragua” realizada por el Proyecto de Desarrollo Lechero (PDMA-IDR) se estimó la generación de suero por cada departamento.

Para determinar dicho cálculo, de acuerdo a un estudio realizado por *Multiconsult* en el marco del proyecto “Fondo Para Pequeños Proyectos” (FPP desarrollado en el 2004), se estimó que por cada galón de leche se produce una libra de queso, por lo tanto por cada 8 litros de leche se produce un kilogramo de queso, otros estudios para simplificar los cálculos establecen que por cada kilogramo de leche producida se generan 9 litros de suero, y que por cada kilogramo de queso producto se generan 10 kilogramos de suero.

En la Tabla No. 3 se muestran las estimaciones de producción diaria de suero por cada departamento productor de lácteos en su promedio de invierno como verano así como la producción máximo y mínima por día.

Tabla 3. Estimaciones de Producción de Suero por Departamento

Departamentos Productores de Lácteos	Producción Máximo por Día (L/d)	Producción Mínimo por día (L/d)	Producción Promedio en Invierno (L/d)	Producción Promedio en Verano (L/d)
Boaco	12,689	6,954	11,752	8,146
Chontales	156,529	84,170	166,365	70,046
Matagalpa	105,088	52,982	84,720	51,249
Rivas	4,641	2,257	3,556	1,874
Nueva Segovia	58,123	25,608	60,252	32,634
Total	337,071	326,645	326,645	163,948

Fuente: (Multiconsult,2004)



4.4 Análisis Sensorial de los alimentos

La evaluación sensorial de los alimentos es una función primaria del hombre, desde su infancia y de una forma consciente, acepta o rechaza los alimentos de acuerdo con las sensaciones que experimenta al consumirlos.

La evaluación de la calidad se lleva a cabo mediante una disciplina científica, el análisis sensorial, cuyo instrumento de medida es el propio hombre, este se ocupa de medir y cuantificar las propiedades de un producto, teniendo como objetivo que el Ingeniero químico analice la calidad de un alimento a través de los órganos de los sentidos y que correlacione el análisis sensorial con los hábitos alimenticios, con el análisis fisicoquímico y con los problemas de aceptación y rechazo por el consumidor. Entre las más importantes están:

- Apariencia: color, tamaño, forma, conformación, uniformidad.
- Olor: verifica los olores característicos por los compuestos volátiles que contribuyen al aroma.
- Gusto: Dulce, amargo, salado, metálico.

4.5 Métodos de Evaluación Sensorial

En la evaluación sensorial existen diferentes métodos para evaluar la calidad de los alimentos. ¹¹Estos métodos se dividen en dos grandes grupos: El primer grupo se constituye por *Pruebas Analíticas*, en las que participan personas especializadas (evaluadores) estas pruebas se ejecutan en condiciones controladas de un laboratorio, de tal forma que la evaluación sea de forma objetiva. El segundo grupo lo constituyen las *Pruebas Afectivas*, en las que participan personas no entrenadas en técnicas sensoriales (consumidores) pero que pueden dar la evaluación mediante los sentidos, en condiciones que no le sean ajenas o extrañas para utilizar o consumir el producto en estudio. (Pedrero, 1989).

¹¹ Evaluación Sensorial de los Alimentos. Daniel L. Pedrero, 2003



El método de evaluación sensorial más usado es el de análisis estadístico, ya que proporciona un apoyo fundamental en la información generada mediante la prueba sensorial.

4.6 Tipos de Análisis Sensorial

Se habla de tres grandes tipologías:

4.6.1 Análisis Descriptivo: Igualmente conocido como Análisis de Valoración, es aquel grupo de test en el que se realiza de forma discriminada una descripción de las propiedades sensoriales (parte cualitativa) y su medición (parte cuantitativa). Se entrena a los evaluadores durante seis u ocho sesiones en el que se intenta elaborar un conjunto de diez a quince adjetivos con los que se denominan a las sensaciones.

4.6.2 Análisis Discriminativo: Es empleado para determinar si hay diferencias entre dos productos, el entrenamiento de los evaluadores es más rápido que en el del Análisis Descriptivo. En algunos casos se llega a consultar a diferentes grupos étnicos.

4.6.3 Análisis del consumidor: Se suele llamar también test hedónico y se trata de evaluar si el producto agrada o no, en este caso se trata de evaluadores no entrenados, las pruebas deben ser lo más espontáneas posibles. Para obtener una respuesta estadística aceptable se hace una consulta entre medio centenar, pudiendo llegar a la centena¹².

¹² Evaluación Sensorial de los Alimentos. Daniel L. Pedrero, 2003



4.7 Factores que influyen en la evaluación sensorial

De la gran variedad de factores que ejercen influencia sobre la Evaluación Sensorial se debe considerar los siguientes, que pueden agruparse en 4 grupos (Urbina, 2005):

- Factores de personalidad o actitud: Influyen en gran medida en experiencias sobre aceptación o preferencia de consumidores.
- Factores relacionados con la motivación: Influyen sobre los resultados al trabajar con concentraciones umbrales y supra umbrales.
- Errores psicológicos de los juicios: Se deben distinguir varios tipos de errores psicológicos, como son los de tendencia central, de posición y tiempo, de contraste. También deben considerarse la memoria, concentración y las instrucciones minuciosas, ya que pueden ser importantes.
- Adaptación: Es un factor de importancia que debe ser considerado siempre.

4.8 Efectos del uso del suero en el Medio Ambiente

De acuerdo a las visitas que se realizan en establecimientos donde se procesan productos lácteos se caracterizan tres tipos de impacto ambiental:

4.8.1 Aguas residuales; las cuales se generan de la descarga de leche residual en la etapa de recepción y descremado, del suero residual en la etapa de desuerado, cortado, salado y prensado, por el lavado de utensilios y equipos, lavado de cuartos fríos y áreas de proceso así como áreas externas. Se conoce que un 71% de establecimientos tiene Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (STAR). Por lo general el agua residual de la mayoría de los establecimientos circulan internamente por tuberías que van desde la planta hasta una pila de infiltración o bien a hasta cuerpos receptores como quebradas o ríos.



El suero que es generado en la etapa de desuerado, es entregado en muchos casos a productores de leche o se regala a la población, en caso de que los volúmenes de producción sean mayores.

Para el caso del suero salado es enviado a las pilas de retención de salitre, y en algunos casos pagan a la municipalidad para el traslado del concentrado salado al botadero municipal, en otros casos el suero salado se deposita en pilas de infiltración. Para algunos establecimientos donde no existen las pilas de infiltración, el suero simple se envía a lagunas o pilas abiertas sin tratamiento previo y luego a cuerpos receptores.

4.8.2 Residuos Sólidos; Estos son generados durante la etapa de picado de la cuajada, salado y por depósito de grasa en los equipos, estos por su alto contenido orgánico son grandes contaminantes en el medio ambiente, sin embargo el destino que se le da a estos desechos en la mayoría de los casos es enterrarlos o depositarlos en sitios donde se desconoce si tienen o no permiso para depositar estos desechos. En algunos establecimientos donde tienen Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales retienen la grasa por medio de unas trampas, pero para el caso de los establecimientos que no poseen este sistema no recolectan este material y como consecuencia van a dar a pilas de infiltración o lagunas lo que aumenta la carga contaminante.

4.8.3 Emisiones; Estas se clasifican en emisiones de malos olores, emisiones de CO₂ (generación de vapor en calderas y por el consumo de energía, pequeñas plantas eléctricas) y olores en los sistemas tratamiento de las aguas residuales. (Castillo, Wheelock y Balladares, 2000).

El suero de queso es un efluente de difícil manejo y un poderoso contaminante de las aguas por su alta Demanda Biológica de Oxígeno (DBO). En el suelo, cuando está



expuesto a bacterias, se descompone produciendo gases nocivos para los seres vivos de olores desagradables.

En el país existen Leyes, normas y decretos que rigen el funcionamiento de las empresas, como es por ejemplo la Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales publicada en la gaceta, Diario Oficial, el 6 de junio de 199, donde se establecen los reglamentos relativos a la prevención y el control de la contaminación como son.

- El decreto 45-94, publicado en el diario oficial el 31 de Octubre del 1994, que contiene el reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto 33-95, publicado en el Diario Oficial del 26 de junio de 1995 y contiene las disposiciones para el control de la contaminación proveniente de las descargas de aguas residuales, domesticas, industriales y agropecuarias.
- Resolución ministerial 04-2000 de MARENA, establece el Plan gradual Integral de Reducción de la contaminación Industrial aplicable a todas las industrias del país cuyos procesos generen contaminación proveniente de los vertidos líquidos, desechos sólidos no peligrosos, residuos peligrosos emisiones atmosféricas, a la cual está sujeta también la industria láctea. Para el caso de las descargas de aguas residuales en forma directa o indirecta a cuerpos receptores provenientes de la industria láctea y sus derivados deberán cumplir con los rangos y límites permisibles descritos a continuación. Según el arto 31 del decreto 33-95.



Tabla 4. Parámetros de la descarga para industrias lácteas

Parámetro	Unidad	Rangos y Límites máximos permisibles promedio diario
Ph	-	6-9
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	100
DBO ₅	mg/L	100
DQO	mg/L	250
Grasas y Aceites	mg/L	30
Sustancias Activas al Azul de Metileno.	mg/L	3

Fuente: Decreto 33-95, Arto 31. La Gaceta. Diario Oficial N° 118 del 26-06-95

Los impactos generados al medio ambiente por parte de las industrias lácteas son considerables y más aún por aquellas plantas que no utilizan sistema para tratar los residuos tanto líquidos como sólidos.

En un estudio realizado por el Centro de Investigación y Estudios en Medio Ambiente CIEMA-UNI (1998) sobre la caracterización de las aguas residuales en tres queseras artesanales de Nicaragua: “La Montañita”, “Rio la leche” y “San Patricio” (Boaco) se obtuvieron los siguientes valores máximos y mínimos mostrados en la siguiente tabla:

Tabla 5. Características de las aguas residuales de tres queseras artesanales

Nombre	pH	DBO ₅ (mg/L)	DQO (mg/L)	Grasas y Aceites (mg/L)	SST (mg/L)
“La Montañita”	3.8-7.9	17,120-29,200	27,833-68,250	283-1,200	3,352-7,530
“Ríos de Leche”	4.6-6.8	3,680-8,930	13,000-14,700	203-293	1,163-3640
“San Patricio”	5.8-6.0	30,000-30,888	66,750-75,656	199-500	1,430-4,840

Fuente: Industrias Lácteas Artesanales “Características de sus líquidos, Situación de sus Instalaciones y Recomendaciones. PIDMA-UNI (1998).

De acuerdo a un diagnóstico realizado por Brailey y Gavacanti, 1995, se lograron identificar los efectos en cuerpos de aguas naturales como ríos que se presentan a continuación:



- Modificación drástica en la acidez natural de agua: Obteniéndose pH que varía de 3.5 a 4.5 producto de las descargas de suero lo que la hace no apta para consumo humano y animal por la variación en sus propiedades físicas, químicas y biológicas.
- Incremento de la turbidez del agua: La turbidez de los ríos aumenta impidiendo el paso de la luz y afectando directamente al ecosistema natural de los ríos.
- Alta coloración: Colores que varían de tonalidades blanquecinas, gris – claro u oscuro y amarillenta: en dependencia de la descarga y el proceso de degradación natural.
- Malos olores: Afectando las poblaciones cercanas a la planta artesanal y aguas abajo.
- Medio de transporte para enfermedades: Especialmente endémicas, combinándose en particular con las aguas negras de las comunidades cercanas y de los campamentos de las fincas que albergan a los trabajadores de la ganadería.

En vista del crecimiento global del déficit de alimentos, el uso más lógico sería retornar el suero a la cadena de alimentos humanos en una forma agradable. El uso que tradicionalmente se le ha dado a este subproducto de la elaboración del queso en el país, es suministrarlo como alimento a los animales domésticos especialmente a los cerdos. Cuando el productor de queso no encuentra otra forma de utilizarlo opta por verterlo en las fuentes de agua o al suelo, causando deterioro al medio ambiente y desperdicio de un nutriente proteico potencialmente útil en la alimentación humana. Según, el aumento de la población y con ello la creciente demanda por alimentos de alto valor nutricional hace inaplazable la búsqueda de nuevas fuentes de proteína y energía que puedan suplir las necesidades de alimentación a la población.



Además el medio ambiente en franco deterioro, no debe continuar recibiendo los perjuicios de un alimento que la población requiere de forma inmediata. La producción de bebidas lactofermentadas con propiedades probióticas es aceptada a nivel mundial debido al ya demostrado mejoramiento nutricional que las enzimas de los microorganismos fermentadores de la lactosa proporcionan al sustrato.

Procesos ecológicamente compatibles como el detallado en este trabajo permitirían a la agroindustria lechera recuperar importantes volúmenes de suero hoy en día desperdiciado.



V. METODOLOGIA

Con el presente estudio se pretendió mejorar las técnicas de procesamiento de productos lácteos como son la crema y el queso, así como convertir en un subproducto el suero, transformándolo en materia prima para elaborar una bebida nutritiva y refrescante que fuera aceptable por el público en general. Al mismo tiempo se pretendió utilizar técnicas y procedimientos que estuvieran en armonía con el medio ambiente.

5.1 Ubicación del Estudio

El estudio se llevó a cabo en la empresa procesadora de productos lácteos “**CHONTALAC**” ubicada en el municipio de San Pedro de Lóvago, Chontales. Los análisis para la materia prima y producto terminado fueron desarrollados en el Laboratorio de análisis fisicoquímico de la Universidad Nacional de Ingeniería, UNI.

Figura 1. Ubicación de la ciudad de San Pedro de Lóvago

Mapa físico del departamento de Chontales



Fuente. Asamblea Nacional de la republica de Nicaragua



5.2 Revisión Técnica

Se realizaron tres visitas a la empresa para conocer las condiciones y los procedimientos técnicos de elaboración de los productos lácteos (crema y queso) bajo los cuales trabajan actualmente. Las fechas en que se realizaron las visitas son 23 de marzo, 10 de abril y 23 de abril de 2009.

a) Proceso de elaboración actual de queso en la planta CHONTALAC.

La leche, después de ser acopiada, es vertida en barriles plásticos donde posteriormente se le agrega el cuajo. Una vez que se produjo la cuajada se procede a retirarla usando filtros manuales (pascones) y posteriormente dicha cuajada se vierte en otro barril para ser salada, el salado se da agregando sal seca (no salmuera) y homogenizando con palas de madera, por último la masa se deposita en prensas artesanales donde se deja reposar por un tiempo aproximado de 20 minutos para lograr eliminar la mayor cantidad posible de suero remanente en el producto terminado y a su vez darle textura y luego empacarlas en bolsas plásticas y almacenarlas para su posterior distribución en el mercado.

b) Proceso actual de elaboración de la crema en la planta CHONTALAC

Para este proceso la leche entera pasa directamente del acopio a una centrifuga artesanal, resultando dos corrientes, la crema por un lado (al 17% de grasa aproximadamente, ya que está determinada por la velocidad con la que gira la descremadora y por la experiencia del operador) y por otro la leche descremada. La nata de leche (crema) es depositada en tanques plásticos (barriles) para ser comercializada a lo inmediato y la leche descremada en barriles plásticos.



Figura No. 2 Acopio de leche, Empresa CHONTALAC. Se observa como se vierte la leche proveniente de las fincas



Figura No. 3 Instalaciones de la Planta procesadora de Lácteos CHONTALAC, Es la nueva infraestructura de la planta, donde se pretenden implementar mejoras significativas y de esta manera lograr ser competitiva



Figura No.4 Instalaciones de la Planta CHONTALAC

5.3 Caracterización de la Materia Prima

Para conocer la calidad de la materia prima fue necesario realizar pruebas para verificar que los parámetros fisicoquímicos cumplieran con los estándares señalados en el libro “Manual de Industrias Lácteas” (UNI, España 1996) establecidos en la tabla No. 2 del marco teórico (pág. 16).



En la tabla No.6 se muestran los parámetros para la caracterización fisicoquímica a realizársele al suero.

Tabla 6. Análisis fisicoquímico del suero dulce

Análisis	Método
Cenizas	Incineración
Humedad	Desecación
Lactosa	Titulación
Acidez	Titulación
pH	Potenciometría

Aníbal Hernández. Tesis Monográfica "Producción de Bebidas fermentada a partir de Suero". Universidad Nacional de Ingeniería. Managua Nicaragua. 1997.

Los métodos para cada análisis se detallan en la sección de anexos (anexo C.2, pagina 65). El número de muestras seleccionadas para el análisis fueron 3 muestras representativas de 500 mL, las cuales fueron tomadas directamente de la etapa de filtrado del suero en la planta CHONTALAC, siendo transportada bajo los requisitos técnicos que son:

- Muestra almacenada en un envase de plástico con tapa previamente esterilizado.
- Almacenada para su transporte en un termo con hielo, asegurando una temperatura de 4°C o menos en un período no mayor a 48 horas.

Cabe destacar que es muy importante mantener la cadena de frio de la materia prima para evitar la formación de microorganismos presentes en la leche. Así mismo se vigiló el proceso de elaboración del queso en donde se obtuvo el suero para elaborar la bebida siguiendo las normas y procedimientos que indica la **organización de alimentos y agricultura** (FAO, por sus siglas en ingles) y el Codex Alimentarius, posteriormente se procedió a realizar las pruebas fisicoquímicas para determinar las características de la misma.



5.4 Formulación de la bebida

El criterio asumido para establecer la formulación de la bebida a partir del lactosuero se basó en los procedimientos señalados en los siguientes textos: Manual de Industrias Lácteas (2009), Guía para la Gestión Ambiental de la Industria Quesera en Nicaragua (2000) y en estudios anteriores (Hernández, 1997, Hernández y Mojica, 2008), así como formulaciones teóricas que posibilitan la elaboración de la bebida. (Industrias San Pedro, 2004).

La calidad de la bebida formulada siguió los parámetros de las normas del Codex Alimentarius, se realizaron las pruebas que se mencionan en la siguiente tabla:

Tabla 7. Análisis fisicoquímico de la bebida formulada

Análisis	Método
Cenizas	Incineración
Humedad	Desecación
Lactosa	Titulación
Acidez	Titulación
pH	Potenciometría

Aníbal Hernández. Tesis Monográfica "Producción de Bebidas fermentada a partir de Suero". Universidad Nacional de Ingeniería. Managua Nicaragua. 1997

5.5 Evaluación de las propiedades organolépticas

Los consumidores prestan cada vez más atención a las propiedades nutricionales y sensoriales de los alimentos. En consecuencia, la calidad percibida a través de los sentidos es un punto crítico en el marketing de los productos. En el caso de las bebidas, también pueden ser diferenciados por sus propiedades sensoriales a partir de las cuales se determina la aceptación o no de dicho producto.



Las pruebas hedónicas son aquellas que permiten predecir el comportamiento de los consumidores no adiestrados frente a un producto nuevo. En el caso de la bebida a base de suero, el eje principal de la prueba fue cuantificar la preferencia de los sujetos por un producto, o sea el grado de satisfacción. Se realizó un proceso de consulta utilizando un método estadístico mediante una encuesta durante tres días diferentes y consecutivos en los cuales se les preguntó a los evaluadores cuánto le gusta o disgusta la bebida en una escala del 1 al 5. Fueron consultadas 80 personas no entrenadas. (Anexo C.3 pág. 66)

La bebida a base de suero lácteo es un producto nuevo en todos los sentidos, ya que no hay en la zona de San Pedro de Lóvago antecedentes sobre un producto de esta naturaleza o similar lo cual lo convierte en una propuesta pionera en esta temática. Para identificar la preferencia del público sobre este producto se llevó a cabo una consulta, dando a degustar primero dicha bebida y luego preguntando al encuestado que tanto le gusta o disgusta el producto en una escala del 1 al 5. Esta encuesta se llevó a cabo durante tres días, lugares y personas diferentes, para garantizar resultados más representativos.

Se consultó a un total de 80 panelistas y la distribución fue de la siguiente manera: 30 el primer día, 20 el segundo día y 30 el último día.

5.6 Efectos en el medio ambiente por el uso del suero en la ciudad de San Pedro de Lóvago

El lactosuero conserva un gran porcentaje de las propiedades nutritivas de la leche, pero esto representa una amenaza al medio ambiente ya que cuando es vertido en cuerpos de agua constituye un contaminante de alto poder.

En la industria láctea de la zona de San Pedro de Lóvago, los residuos líquidos o efluentes de estas queseras están constituidos principalmente, de cantidades variables de leche diluida, materiales sólidos flotantes, principalmente grasas,



detergentes, desinfectantes, lubricantes y desechos líquidos domésticos. Para valorar o ponderar la contribución de cada elemento en el efluente final que es en este caso el Río Mico, se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla No. 8 Proporción de los elementos que forman los residuos líquidos o efluentes de las queseras que afectan de forma directa al Rio Mico

Industria Láctea Origen	Contribución a la DBO ₅ %
Residuos de leche y sus derivados (suero)	94.00
Productos de limpieza	3.00
Residuos líquidos domésticos	2.5
Desinfectantes, lubricantes, etc.	0.5

Fuente: Guía para la Gestión Ambiental de la Industria quesera en Nicaragua, 2000.

Según estos datos brindados por el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA), el lactosuero ocupa el primer lugar en escala porcentual a la DBO de contaminantes en el país.

Para una empresa que busca abrir nuevos mercados, cumplir con las disposiciones ambientales es una prioridad, por lo tanto debe buscar como ser amigable con el medio ambiente. Una forma práctica es visualizando a los desechos más como materia prima para otros procesos, es decir tratar de aprovechar al máximo el insumo principal, la leche.

Mediante este trabajo se propone una forma de disminuir el impacto negativo que produce el suero lácteo en el medioambiente, aprovechándolo como materia prima principal para elaborar una bebida de sabor, que eliminaría muchos usos perjudiciales para el medio ambiente como son el vertido en el suelo y en los cuerpos de agua.



VI. RESULTADOS

6.1 Revisión técnica

La empresa CHONTALAC (formada por la fusión de dos microempresas que laboran actualmente) se ha propuesto ser competitiva en el mercado no solo nacional sino también regional. Para ser aceptados en el mercado se debe garantizar la calidad de los productos y es aquí de donde parten los argumentos para realizar una propuesta técnica.

La Pasteurización es una operación fundamental en el procesamiento de lácteos, ya que se eliminan los microbios patógenos y enzimas que los descomponen. De acuerdo a las tres visitas realizadas a la empresa CHONTALAC en donde se pudieron observar los métodos y técnicas usadas para el procesamiento del queso y la crema, se verificó que en ninguno de los procesos descritos con anterioridad (acápites 5.2. de Metodología) se realiza pasteurización por lo que se puede presumir que un derivado lácteo de este proceso, puede no ser inocuo, de tal modo que representaría un riesgo para la salud.

Asimismo se logró determinar que la empresa no dispone de los equipos y utensilios cuyas aleaciones no desprendan sustancias nocivas, olores ni sabores desagradables; que sean resistentes a la corrosión, capaces de resistir repetidas operaciones de limpieza y desinfección. Los requerimientos que debería cumplir la planta para el procesamiento de dichos productos lácteos son los siguientes:

1. Tinas, de acero inoxidable
2. Moldes, de acero inoxidable
3. Liras, horizontal y vertical, de acero inoxidable
4. Agitador de acero inoxidable
5. Mesa para moldear, de acero inoxidable o de azulejos
6. Cuchilla de acero inoxidable



7. Equipos de laboratorios

- a) Termómetro, de 0 a 100 °C
- b) Balanzas
- c) Lactodensímetro
- d) Equipo completo para determinar grasa
- e) Equipo para la determinación de Acidez titulable
- f) Equipo para la determinación de Reductasa
- g) Equipo para Prueba de Alcohol
- h) Pipetas de diferentes medidas

Se logró identificar además, que no se dispone de un área de lavado para la limpieza y desinfección de los equipos y utensilios, por lo que esta operación se realiza sin ningún control, incumpliendo así con las normas de calidad que afectan al producto y disposiciones técnicas para lácteos como son la NTON 03 024-99 (anexo D-2 pág. 94), la NTON 05 006-03 (anexo D-3, pág. 106) y finalmente la NTON 03 027-99 (anexo D-4, pag 119).

Para realizar la propuesta técnica se dispuso de datos que fueron brindados por la empresa en estudio, como fue el porcentaje (%) de rendimiento para el queso y la crema, porcentaje (%) de grasa para la crema, tiempo de operación y volúmenes de producción de la planta.

Con estos datos se realizó un balance de materiales, a partir del cual se calcularon parámetros técnicos para cada una de las etapas de producción de la bebida, como capacidad de los equipos, entre otros aspectos.



6.1.1 Propuesta para el proceso de elaboración del queso y la crema

a) Recepción de la materia prima:

La empresa CHONTALAC acopia diariamente 15,000 litros de leche que se procesa en un turno de 8 horas. Dicha materia prima se recibe en 2 tanques de acero inoxidable. Uno de ellos servirá como buffer (con fondo plano) y el otro será de fondo cónico, con agitación (para permitir la dispersión de la grasa por toda la leche y la homogenización de esta, y a una temperatura de 4°C para inactivar el crecimiento microbiano).

b) Pasteurizado:

La pasteurización se realiza con el objetivo de eliminar y/o controlar la carga microbiana presente en la leche, a modo de garantizar la inocuidad del producto final. Se lleva a cabo impulsando la leche cruda hacia un intercambiador de calor de placas (sistema de pasteurización HTST) por medio de bombeo, en el cual se realiza el ciclo de pasteurización a 72°C y 74°C durante 15 segundos en la sección de calentamiento del intercambiador de calor y el tubo de mantenimiento (serpentín), posteriormente pasa a la sección de enfriamiento del HTST que lo lleva a una temperatura de hasta 33-34°C, este equipo deberá ser capaz de manejar un flujo de 1,929.37 kg/h. Este proceso produce desnaturalización de algunas proteínas, lo que puede afectar el coagulado y/o el sabor del queso.

c) Descremado:

En esta operación se debe contar con una descremadora (centrifuga) con la capacidad de separar 5.6818 kg/h (100 lb/día) de crema al 22% de grasa, de la corriente procedente de la pasteurización.



d) Coagulado

La leche se lleva a una temperatura de 33 ± 1 C,. Se procesarán 14,981.44 kg con 145g de cuajo con un poder de 1 a 100,000 mL (con 1mL de solución se cuajan 100,000 mL de leche) y 2,911.84 g de cloruro de calcio previamente diluidos en 4.3677 litros de agua. La mezcla inoculada coagula totalmente durante un periodo de 30-40 minutos (a $33-34^{\circ}\text{C}$). En esta etapa se llevan a cabo cambios fisicoquímicos (desnaturalización de la caseína) , por lo que el balance de materiales se hace en base a la tasa de conversión.

e) Corte:

Una vez que se lleva a cabo la coagulación de la leche ($33-34^{\circ}\text{C}$) se procede al corte del producto formado utilizando liras de acero inoxidable provistas de cuerdas de acero inoxidable tensadas, que son las que realizan el corte de la leche cuajada. Esta operación es realizada en un tiempo de aproximadamente de 10 a 15 minutos.

f) Desuerado:

Se da previamente 30 minutos de agitación rápida auxiliado con las palas plásticas y 10 minutos de agitación lenta y se procede a realizar el desuerado total del producto (a $33-34^{\circ}\text{C}$) durante 45 minutos, haciendo drenar todo el suero contenido en él. De esta operación surgirán dos corrientes, una de suero y otra de queso que pasara al salado.

g) Salado:

El queso concentrado a $33-34^{\circ}\text{C}$ se lleva en bloque a la máquina picadora para su trituración y se le va agregando la sal con una dosificación de 2% en peso (dato experimental avalado por la empresa CHONTALAC).



h) Moldeado y prensado:

El producto salado (33-34°C) se coloca en moldes de acero inoxidable y prensado a 100 PSI en una prensa hidráulica por un periodo de 48 horas (condiciones de presión y tiempos de retención fueron proporcionados por la empresa).

i) Empaque:

Una vez obtenido, el producto se empaca en bolsas de poli-etileno de baja densidad mediante una maquina empacadora.

j) Almacenamiento:

Los quesos deben estar en el cuarto frío de almacenamiento de producto terminado manteniéndose la temperatura entre 4-8°C para garantizar una mayor vida útil.

Tabla No 9. Propuesta de consolidado de los equipos necesarios para el proceso de producción de los productos en la Planta CHONTALAC.

Equipos	Capacidad
Tanque de almacenamiento de la materia prima	15,000 L
Intercambiador de calor de placas	1929.37 kg/h o 1873.17 L/h
Descremadora centrifuga	1929.37 kg/h o 1873.17 L/h
Tanque de coagulación	15,000 L
Picadora de queso	291.0144 kg/h
Tanque de almacenamiento de suero	1750.24L = 1800 L
Prensa	296.8346 kg/h
Empacadora	224.081kg/h

6.1.2 Caracterización de la materia prima (suero) de la bebida

Para conocer la calidad de la materia prima fue necesario realizar pruebas para verificar que los parámetros fisicoquímicos cumplen con los rangos establecidos en la tabla No.2 “Composición aproximada del lactosuero” descrita en el capítulo II del Marco Teórico, de tal modo que si la humedad está por encima del rango significa que el suero es de baja calidad, ya que pudo haber sido alterado por la adición de



agua; así mismo si el pH (que es directamente proporcional a la acidez e inversamente proporcional al porcentaje de lactosa) es muy bajo, el suero no estaría apto para la formulación de la bebida.

A continuación se presentan las medias de las características fisicoquímicas que resultaron de las muestras:

Tabla 10. Medias de las propiedades fisicoquímicas del suero

Análisis fisicoquímico	Porcentaje (%)
Acidez	0.159
Cenizas	0.464
Humedad	94.04
Lactosa	4.34
Proteínas	0.725
Grasa	0.305
PH	6.46
Densidad(gr/cm^3)	1,025.53

Los resultados de cada prueba se detallan en el anexo C.1 (pag. 64)

La caracterización fisicoquímica del producto terminado se llevó a cabo para asegurar la inocuidad del proceso de elaboración de la bebida. Permitiendo de esta forma cumplir con los estándares de calidad del **Codex Alimentarius** a través de las normas técnicas Nicaragüenses para el manejo y producción de productos lácteos y sus derivados (anexo D-2, pág. 94), los cuales especifican las condiciones que deben tener un producto para poder ser comercializado.



6.1.3 Elaboración de la bebida a base de suero

A partir del Lactosuero utilizado en la elaboración de queso en la empresa de productos lácteos *CHONTALAC* se realizó la elaboración de la bebida a escala de laboratorio siguiendo los procedimientos establecidos teóricamente, realizándose todas las pruebas fisicoquímicas (cenizas, humedad, acidez, grasa, pH, densidad) para corroborar si las composiciones porcentuales del suero tienen similitud respecto a las encontradas en la tabla No.2 del Marco Teórico.

El suero se pasteurizó inicialmente a una temperatura de 72°C por 15 min mediante el método de temperatura baja por tiempo prolongado, luego se procedió a realizar una filtración minuciosa para eliminar cualquier tipo de partículas que pudiera estar presente en la preparación de la bebida y posteriormente se agregaron saborizantes (vainilla y fresa), azúcar y colorantes (amarillo, rosa). Estas bebidas se hicieron a dos concentraciones: 2% y 3% agregando azúcar hasta los 12 Brix (^oBx)¹³, luego se almacenaron a 4°C. Los resultados de la formulación de la bebida se presentan en las Tablas 9 (Propuesta de consolidado de los equipos para el proceso de producción de los productos en la Planta CHONTALAC) y la tabla 10 (medias de las propiedades fisicoquímicas).

Tabla 11. Concentraciones de la bebida elaborada con sabor a vainilla

Componente	*Porcentaje (%)
Suero dulce	93%
Azúcar	5%
Saborizante y colorante	2%

¹³ Brix (^oBx) miden el cociente total de sacarosa disuelta en un líquido.



Tabla 12. Concentraciones de la bebida elaborada con sabor a fresa

Componente	*Porcentaje (%)
Suero dulce	92%
Azúcar	5%
Saborizante y colorante	3%

*La relación de los porcentajes es volumen-volumen.

Descripción del proceso de elaboración de la bebida de sabor a base de lactosuero:

a) Filtrado

El suero proveniente del proceso de producción del queso, es bombeado al tanque de almacenamiento el cual está provisto de un filtro para retener partículas sólidas o restos de cuajada presentes en la materia prima.

b) Adición y mezcla de los componentes

Una vez filtrado el lactosuero, se procede a preparar la bebida agregando y mezclando los saborizantes, edulcorantes y colorantes que le darán las características organolépticas deseadas. Dichas mezclas se prepararon en dos concentraciones diferentes: 2% y 3% (porcentaje de saborizante). A las dos formulaciones se les agrego azúcar en una proporción del 5% (kg de azúcar/ litros de suero) hasta alcanzar los 12°Brix.

c) Pasteurizado

El producto no pasara por esta etapa ya que la materia prima ya fue pasteurizada. Es necesario que durante la manipulación del suero y el mezclado de ingredientes se garanticen las buenas prácticas de manufactura. Para garantizar la inocuidad del producto, se recomienda dejar el producto en cuarentena por 7 días y luego hacer un muestreo para garantizar el buen estado del producto y validar el proceso propuesto.



d) Envasado

Una vez obtenida la bebida es llenada en bolsas de Poli-etileno de baja densidad para asegurar una mayor inocuidad de la bebida en volúmenes de 250 mL, el llenado se realiza a través de una maquina llenadora y empacadora con una capacidad de 6,000 unidades por hora, el producto es colocado en cajillas de 50 unidades.

Finalmente las bebidas fueron envasadas en bolsas de Poli-Etileno de Baja Densidad en volúmenes de 250 mL para asegurar una mayor inocuidad de la bebida.

e) Almacenamiento

Las bebidas ya envasadas se almacenaron manteniéndose a una temperatura entre 2 – 6°C para garantizar una vida útil de 21 días. El resumen del proceso se aprecia en el diagrama de flujo para la obtención de bebida a partir del lactosuero descrito en la sección de anexo B-4, pág. 63.



6.2 Determinación de la calidad de la bebida elaborada

Para garantizar que la bebida que se preparó es de calidad y cumple con los estándares, se le realizó un análisis fisicoquímico evaluando las mismas propiedades que a la materia prima. Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 13. Resultados de los análisis fisicoquímicos de la bebida elaborada

Análisis fisicoquímico	Porcentaje (%)
Acidez	0.164
Cenizas	0.47
Humedad	94
Lactosa	4.295
Proteínas	0.69
Grasa	0.29
PH	6.45
Densidad(gr/cm^3)	1,026.20

Los resultados de cada prueba se detallan en el anexo C.2 (pág. 65)

Según estos resultados se puede observar que el suero proveniente de la leche de la empresa CHONTALAC es de buena calidad porque cumple con los estándares expuestos por los estudios y textos antes mencionados.

6.3 Evaluación de las propiedades organolépticas

Se procedió a utilizar el método de evaluación sensorial, es decir aquellos que pueden percibirlos sentidos;



- Visuales: Uno de los aspectos más importante que caracterizan a la calidad y es lo que habitualmente se define como calidad. Los aspectos visuales hacen que la presentación del producto sea la imagen, marca, packaging, etc.
- Táctiles y auditivos: La textura del productos un atributo complejo percibido como sensaciones por los labios, la lengua, los dientes, el paladar y los oídos.
- Olfatorios: El aroma del producto es un componente muy importante de la calidad y es producido por numerosos compuestos.
- Gustatorios: Son los percibidos por el gusto; dulzura, amargura, acidez y salinidad.

Tales propiedades fueron medidas por medio de pruebas hedónicas de cinco puntos con 80 panelistas, utilizando como herramienta una encuesta en donde se midieron los factores de evaluación de las bebidas de sabor a fresa y vainilla (anexo C.3 pág.66).

Los parámetros evaluados por orden de importancia son:
Sabor (50%), olor (30%) y color (20%).

La pregunta que se les hizo a las personas quienes probaron las bebidas fue, ¿Qué tanto le gusta o disgusta la bebida? Las medias de estos resultados se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 14. Resultados del análisis sensorial

Propiedad/ Coeficiente		Vainilla	Fresa	Ponderación	
		2%	3%	V2%	F3%
Sabor	0.5	5	5	2.5	2.5
Olor	0.3	4	5	1.2	1.5
Color	0.2	4	4.5875	0.8	0.91
calificación total				4.5	4.91

Fuente: elaboración propia



Nota: Se realiza una ponderación de las medias obtenidas para ambas bebidas, debido a que las propiedades organolépticas evaluadas tienen diferentes niveles de importancia (sabor=0.5; olor=0.3; color=0.2).

La ponderación se ha calculado multiplicando el promedio de la evaluación por el coeficiente de la propiedad:

Ponderación de la bebida de sabor a vainilla = (coeficiente) x (media obtenida en la evaluación)

$$= 0.5 \times 5 = 2.5$$

La calificación total es la sumatoria de las ponderaciones obtenidas para las tres propiedades organolépticas:

$$\text{Calificación total}_{\text{vainilla}} = (2.5 + 1.2 + 0.8) = 4.5$$

Estos resultados muestran una aceptación de las propiedades organolépticas del producto ofrecido al consumidor para ambas concentraciones, los resultados de las encuestas (anexo C.4, pag. 67) demuestran que la puntuación más baja fue para el refresco de sabor a vainilla, con una ponderación de 4.5 (en una escala del 1 al 5) y la bebida de sabor a fresa fue de 4.91, de tal modo que queda demostrado que el panel de degustadores calificó como muy buenas a las características organolépticas para ambos sabores de bebidas propuesto.

El sabor y el olor de la bebida, son las propiedades organolépticas de mayor importancia en la evaluación sensorial, ya que por ser un alimento, el parámetro principal de evaluación es el flavor (olor y sabor). En los resultados de la evaluación de ambas bebidas (vainilla y fresa) a concentraciones de 2% y 3% se obtuvieron calificaciones de 5 para ambas bebidas en cuanto al sabor, en relación al olor se obtuvieron valores de 4 y respectivamente. Por lo que se advierte que existe entre los panelistas una buena aceptación al nuevo producto.



El color es una propiedad organoléptica, que en la evaluación de las bebidas propuestas, percibe de forma indirecta la calidad del producto, dándole importancia a la presentación del producto a la hora de ser evaluado por el panel de catadores.

6.4 Efectos en el medio ambiente sobre el uso del suero como materia prima en la ciudad de San Pedro de Lóvago

El suero como desecho provoca un desequilibrio en la composición de la fauna y flora en la naturaleza, ya que al verter al suelo este residuo líquido proveniente del proceso de producción de queso, sin ningún tratamiento previo, produce una rápida colmatación o saturación del mismo, generando la presencia de una gran cantidad de vectores (moscas, insectos, entre otros).

Otro aspecto relacionado al vertido del lactosuero hacia el suelo es la salinización que se produce debido al alto contenido de sal presente en esta sustancia. En cuanto al efecto en los cursos de aguas, los residuos líquidos se vuelven rápidamente ácidos, a causa de la fermentación del azúcar de la leche transformándose en ácido láctico, este medio no ayuda al proceso de descomposición biológica de la materia orgánica, que constituye una forma natural de eliminar la contaminación.

Es evidente que al utilizar el suero como materia prima para producir una bebida, tiene un impacto en la gestión ambiental de manera positiva, ya que se reduce la contaminación en los cuerpos receptores por los efectos antes descritos.

Con el uso del suero se logra establecer en el Plan de la Gestión Ambiental (PGA) de la empresa, la minimización, prevención y tratamiento de los residuos líquidos y su disposición final.



VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

De acuerdo al trabajo realizado en la planta CHONTALAC se logró concluir que:

- Al realizar la revisión técnica en la empresa chontalac se constato que en el proceso de producción de queso y crema, no se lleva a cabo la pasteurización de la materia prima además que se usan aun técnicas artesanales, por ende el producto puede que no sea inocuo, por lo tanto, fue necesario realizar una propuesta técnica del proceso de producción de queso y crema. Además se elaboró una propuesta para la elaboración de una bebida utilizando como materia prima el lactosuero obtenido del proceso de producción del queso.
- La leche que acopia la empresa CHONTALAC es de muy buena calidad, lo cual permite obtener suero con buenas características fisicoquímicas a pesar de no implementar a cabalidad las buenas prácticas de manufactura y técnicas adecuadas durante el proceso de producción.
- Los resultados encontrados después de evaluación de las características fisicoquímicas del suero que proviene de la leche de la empresa chontalac, están en el rango, por lo tanto se puede declarar al suero, como materia prima viable para la elaboración de una bebida.
- Las consultas realizadas en base a una evaluación sensorial, demuestran que ambas bebidas de sabor obtuvieron buena aprobación por parte del panel de degustadores, sin embargo se logró observar una mayor inclinación hacia la bebida de sabor a fresa en cuanto a las propiedades organolépticas.



- Con el uso del lactosuero para la elaboración de una bebida nutritiva, se logrará disminuir considerablemente la contaminación ambiental en los cuerpos receptores (agua y suelo), ayudando así a mantener el equilibrio ecológico de los ecosistemas. Por tal razón sirve como herramienta para un Plan de Gestión Ambiental más eficaz y amigable con el medio ambiente.



RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo, el suero lácteo proveniente de la planta CHONTALAC, subproducto de la elaboración de queso, actualmente desechado, puede ser utilizado para elaborar una bebida de sabor, además que cuenta ya con un cierto grado de aceptación por parte de los consumidores locales; por lo que se recomienda la realización de un estudio de factibilidad acerca de dicha bebida ya que representa un potencial producto que no solo beneficiaría a los productores socios sino también a la población local y al medio ambiente.

Para el tratamiento de residuos de queseras se debe proponer un programa de gestión ambiental de la empresa que incluya la minimización de residuos, tratamiento de residuos líquidos y disposición de efluente tratado.

Se propone para este tipo de planta procesadora un sistema de tratamiento para aguas residuales que puede ser un FA, Filtro Anaerobio el cual demanda poco espacio, se construye con materiales locales como concreto reforzado, mampostería confinada y lámina de acero(revestidos con pintura PVC u otro material aislante) no requieren equipo electromecánico para su operación ni personal especializado.

Se debe incrementar la capacidad de producción, realizar mayor promoción e inversión para medios de transporte refrigerados, cuartos fríos para almacenamiento y una constante capacitación técnica sobre buenas prácticas para la elaboración de productos que cumplan con la legislación y normas técnicas.

Implementar técnicas y tecnologías limpias en relación al manejo de los desechos generados en las líneas de producción logrará una mayor eficiencia y efectividad de la planta.



El desarrollo de un estudio técnico-financiero para conocer la rentabilidad de este nuevo producto en el mercado local y regional.

Diseñar los manuales correspondientes con proyección de cumplir con las normas establecidas.



VIII. BIBLIOGRAFIA

- ✓ P.M. Braile y J.E.W.A. Gavacanti. Manual de Tratamiento de Aguas Residuales Industriales, 1999.
- ✓ Daniel Pedrero. Evaluación Sensorial de los Alimentos.
- ✓ Asociación de Ganaderos de San Pedro de Lovago (ASOGASANP), Proyecto “Fortalecimiento al desarrollo empresarial de la zona intermedia de San Pedro de Lovago”, 2008.
- ✓ Seminario de Queso, Chontales, Mayo de 1999
- ✓ Hernandez Anibal, Gonzalez Anibal. Producción de una bebida fermentada de suero 1997.
- ✓ Cesar Moises Urbina Universidad Nacional de Ingeniería UNI-RUSB. Estudio Tecnico-Economico para instalar una pequeña empresa de refrescos a base de lactosuero en Nagarote. 2005
- ✓ Centro de Producción más limpia de Nicaragua (CPML-N). Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de bebidas para infantes a base de lactosuero, 2004.
- ✓ Reinaldo Gómez Cárdenas, Gloria Helena González Velásquez, Amanda Inés Mejía Gallón y Auxilio Ramírez Pérez. Facultad de Ingeniería, Universidad de Antioquia, Colombia. Proceso biotecnológico para la obtención de una bebida refrescante y nutritiva. 2000
- ✓ Oscar Miranda Miranda, Pedro Luis Fonseca, Isela Ponce, Ciro Cedeño, Lourdes Sam Rivero, Libia Martí Vázquez. Instituto de Investigaciones Agropecuarias “Jorge Dimitrov”. Bayamo. Granma, Cuba. Elaboración de una bebida fermentada a partir del suero de queso. características distintivas y control de calidad. 2007.
- ✓ Walner Artavia Porras. Escuela de Agricultura de la región tropical húmeda (EART), Guacimmo Costa Rica. Elaboración de queso ricotta a partir de suero lácteo. 1999.
- ✓ La Gaceta No. 52. Norma Técnica No 03 034-00. Publicada el 15 de Marzo del 2002.



- ✓ Norma Técnica de Control Ambiental Para las Plantas Procesadoras de Productos Lácteos. NTON 05-006-03.
- ✓ Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense para las cremas (natas) y cremas preparadas NTON 03 047-04.
- ✓ Norma Sanitaria Para el Establecimiento de Productos Lácteos y Derivados. NTON 03 02499.
- ✓ Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA). Guía para la Gestión Ambiental de la Industria Quesera en Nicaragua. Noviembre, 2000.
- ✓ Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA). Producción de Suero Estimado en Nicaragua.
- ✓ Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) (PMA-IDR). Proyecto de Desarrollo Lechero, Resultados de la encuesta a la Agroindustria de Quesos Artesanales en cinco Departamentos de Nicaragua.
- ✓ Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA). Manual de Industrias Lácteas. Capitulo 15.
- ✓ Centro de Producción Más Limpia de Nicaragua (CPML-N). Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta procesadora de bebidas para infantes a base de lactosuero. Junio 2004.
- ✓ Robleto julia Griselda y Rodríguez Francly Jhoana. Contaminación de agua por queseras artesanales y semi-industriales en el casco urbano del municipio de Nueva Guinea.
- ✓ Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) Programa Ambiental Nicaragua-Finlandia (PANIF). 2000



Sitios WEB visitados:

- ✓ <http://es.wikipedia.org/wiki/Leche> consultada en Marzo 08'
- ✓ http://www.oni.escuelas.edu.ar/2002/SANTA_FE/perla-lactea/pl_der.htm Consultada en Marzo 09
- ✓ www.monografias.com/trabajos47/leche/leche.shtml
- ✓ <http://www.promer.cl/getdoc.php?docid=330> consultada 21 de julio
- ✓ <http://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%A1cteo> consultada en Mayo 08'
- ✓ http://es.wikipedia.org/wiki/Suero_de_leche consultada en Mayo 08
- ✓ www.inpyme.gob.ni/pdf/Agroindustria/lacteos.pdf
- ✓ www.monografias.com/.../leche.../leche-productos-lacteos2.shtml



ANEXOS

ANEXO A: TABLAS



Anexo A-1

Tabla 1. Composición de Lípidos en la Leche

Lípidos	Porcentaje total de Lípidos	Concentración (g/L)
Triacilglicéridos	96-98	31
Diacilglicéridos	2,10	0,72
Monoacilglicéridos	0,08	0,03
Fosfolípidos	1,1	0,35
Ácidos grasos libres	0,2	0,08
Colesterol	0,45	0,15
Hidrocarburos	Rastros	Rastros
Esteres de Esteroles	Rastros	Rastros

Anexo A-2

Tabla 2. Concentraciones de vitaminas y minerales presentes en la leche (mg/L)

Minerales	Mg/ 100 mL	Vitaminas	µg/100 ml ¹
Potasio	138	A	30
Calcio	125	D	0,06
Cloro	103	E	88
Fosforo	96	K	17
Sodio	58	B1	37
Azufre	30	B2	180
Magnesio	12	B6	46
Minerales trazas ²	≤ 0,1	B12	0,42
		C	1,70

¹ µg = 0,001 gramo

² Incluye cobalto, cobre, hierro, manganeso, molibdeno, zinc, selenio, Yodo y otros.

Anexo A-3



Tabla 3. Ejemplos de utilización del lactosuero y productos del mismo

Productos del lactosuero	Lactosuero
Alimentación natural	Lactosuero líquido
Productos de pastelería	
Bebidas	
Productos de levadura	
	Lactosuero concentrado o en polvo
Alimentación natural	Natural
Sopas	
Productos de pastelería	
Salsas de ensaladas	
Productos para untar queso de lactosuero	
Queso fundido natural	
Dulces	
Sopas	Azucarado deslactosado
Dulces	
Alimentación natural	
Alimentos infantiles	Desmineralizado
Alimentos dietéticos	
Salchichas	
Sopas	
Productos de pastelería	
Salsas de ensalada	
Queso fundido natural	Desmineralizado
Dulces	
Alimentación natural	
Alimentación Natural	Desproteínizado
	Deslactosado

Manual de industrias lácteas. Capítulo 15. Pag 330

Anexo A-4

Tabla 4. Interpretación internacional del TRAM para los recuentos de bacterias /mL



TRAM (minutos)	No Bacterias /mL.
< 30 minutos	20 - 30 millones
30 min. - 2 horas	4 - 20 millones
2 - 6 horas	0,5 - 4 millones
> 6 horas	< 500.000

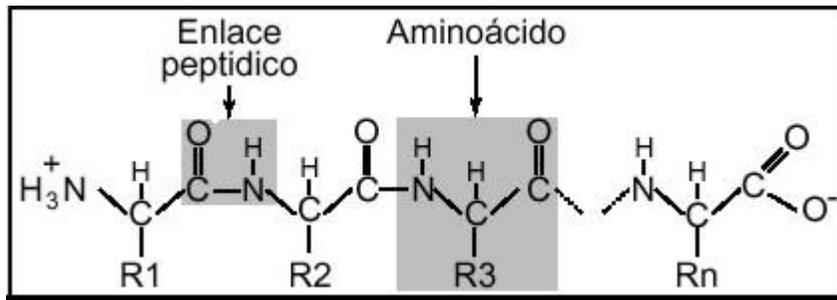
Hernández Marcia y Mojica Hollman. "Elaboración de yogurt a partir de suero dulce de queso como principal materia prima."

ANEXO B: FIGURAS

Anexo B-1

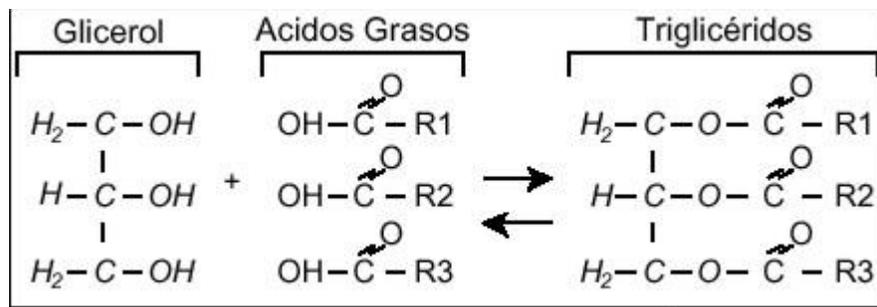


Figura N° 1. Estructura de las proteínas.



Anexo B-2

Figura N°2. Estructura de los triglicéridos



Anexo B-3

Figura.3

Distribución Porcentual de los Componentes de la Leche

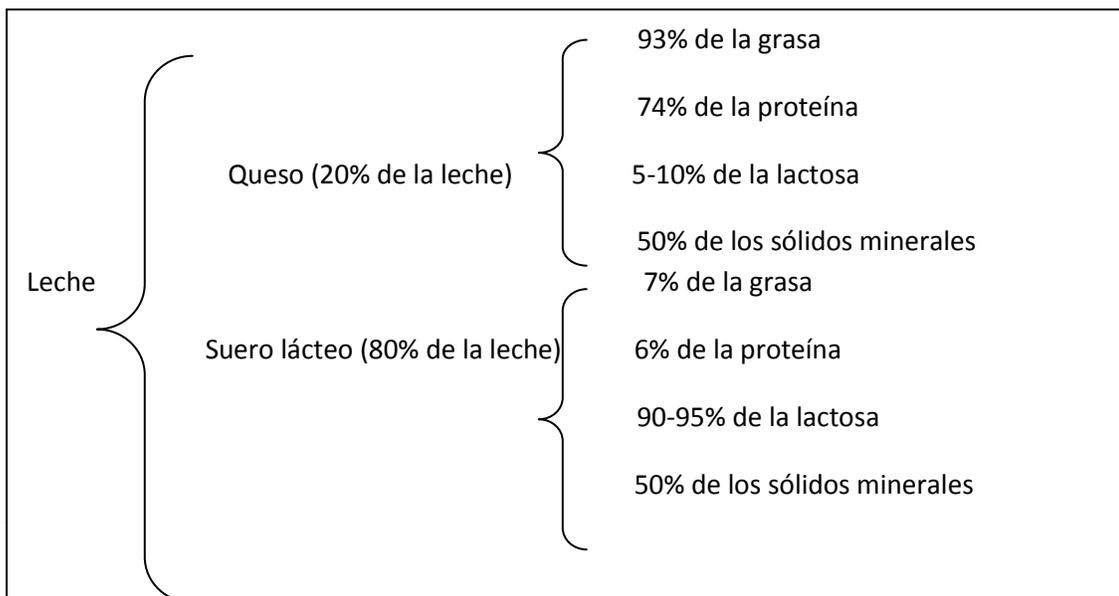
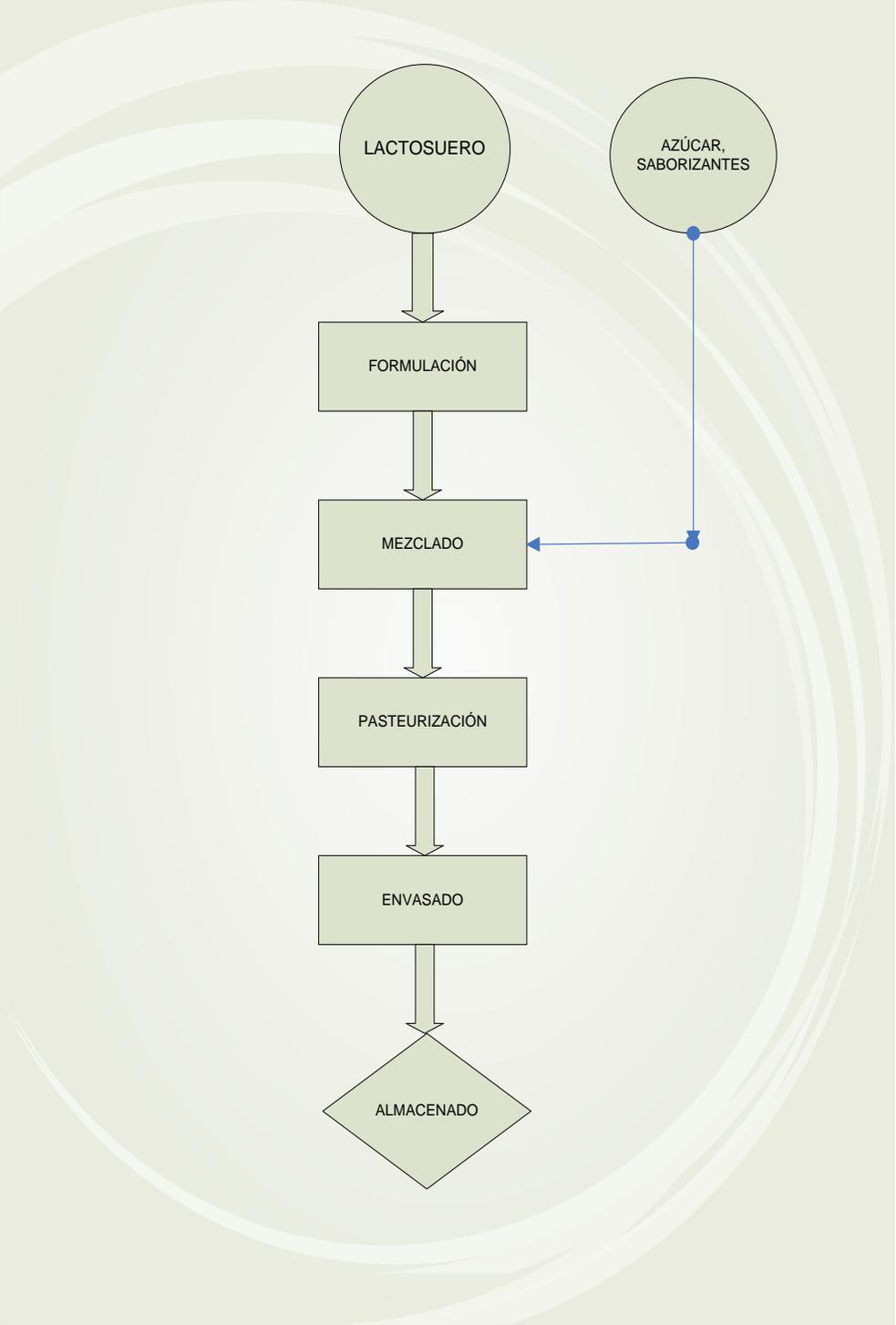




Figura B-4 DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA OBTENCION DE BEBIDAS A PARTIR DEL LACTOSUERO.





ANEXO C

Tabla C.1 Análisis fisicoquímicos de las muestras de suero lácteo

Análisis fisicoquímico	Porcentaje (%)
Acidez	0.16
Cenizas	0.47
Humedad	94.1
Lactosa	4.34
Proteínas	0.73
Grasa	0.31
pH	6.45
Densidad(gr/cm ³)	1,025.80

Análisis fisicoquímico	Porcentaje (%)
Acidez	0.162
Cenizas	0.462
Humedad	93.8
Lactosa	4.33
Proteínas	0.725
Grasa	0.315
pH	6.47
Densidad(gr/cm ³)	1,025.50

Análisis fisicoquímico	Porcentaje (%)
Acidez	0.155
Cenizas	0.46
Humedad	94.22
Lactosa	4.35
Proteínas	0.72
Grasa	0.29
pH	6.46
Densidad(gr/cm ³)	1,025.30



Tabla C.2. Análisis fisicoquímico de la bebida elaborada

Análisis fisicoquímico	Porcentaje (%)
Acidez	0.165
Cenizas	0.47
Humedad	94
Lactosa	4.33
Proteínas	0.7
Grasa	0.3
pH	6.43
Densidad(gr/cm ³)	1,026.20

Análisis fisicoquímico	Porcentaje (%)
Acidez	0.162
Cenizas	0.468
Humedad	93.8
Lactosa	4.2
Proteínas	0.68
Grasa	0.28
pH	6.46
Densidad(gr/cm ³)	1,026.40

Análisis fisicoquímico	Porcentaje (%)
Acidez	0.165
Cenizas	0.472
Humedad	94.2
Lactosa	4.355
Proteínas	0.69
Grasa	0.29
pH	6.46
Densidad(gr/cm ³)	1,026.00



ANEXO C.3

En la siguiente encuesta sobre la bebida de sabor a fresa y a vainilla, preparada a base de suero se pretende definir las preferencias en cuanto a sus propiedades organolépticas.

¿Qué tanto le gusta o disgusta la bebida en relación a sus propiedades organolépticas: Olor, Color, Sabor? utilizando la siguiente escala:

5. Me gusta mucho
4. Me gusta
3. Me gusta un poco
2. No me gusta
1. Me desagrada

BEBIDA DE SABOR A FRESA

PROPIEDAD	CALIFICACION
SABOR	
OLOR	
COLOR	

BEBIDA DE SABOR A VAINILLA

PROPIEDAD	CALIFICACION
SABOR	
OLOR	
COLOR	



Anexo C.4

Tabla C.4. Resultados de las degustaciones.

Resultado de degustación para la bebida de vainilla		
Sabor	olor	Color
5	4	4
5	4	4
5	4	3
5	5	3
5	4	3
5	3	3
5	4	4
5	4	4
5	3	4
5	3	4
5	4	4
5	4	5
5	5	5
5	5	4
5	4	5
5	4	4
5	3	5
5	5	4
5	4	4
5	3	4
5	5	4
5	3	4
5	3	3
5	3	4
5	4	5
5	4	4
5	4	4
5	5	3
5	5	5
5	4	4
5	5	4
5	4	4
5	4	4



5	4	4
5	4	4
5	4	4
5	4	4
5	4	4
5	4	4
5	4	3
5	4	3
5	4	4
5	3	5
5	3	4
5	4	5
5	4	4
5	4	4
5	4	4
5	4	4
5	5	4
5	5	4
5	4	4
5	4	4
5	4	3
5	4	3
5	4	4
5	4	4
5	4	4
5	4	4
5	4	4
5	4	4
5	4	5
5	4	5
5	4	4
5	4	4
5	4	4
5	4	4
5	4	4
5	3	4
5	4	3
5	5	4
5	4	4
5	3	4
5	3	4
5	3	5
5	3	4



5	4	4
5	4	4
5	4	4
5	5	4
5	5	4
5	5	3
5	4	5
5	5	4

ANEXO C.5 Balance de materiales para elaboración de queso y crema.

1.1 ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA

Diámetro del tanque (D)=?

Volumen que deberá manejar el tanque (V)= 15m³/ día

Altura del tanque (h)=?

Presión a la que está sometido el tanque (P)=?

Fuerza de gravedad (g)=9.8m/s²

Grosor de pared del tanque (t)=?

Radio del tanque (r)=?

Esfuerzo del material (s)=18.8 lb/pulg²

Eficiencia de la junta (E)=0.85

$$D^3 = 4V/2\pi$$

D=?

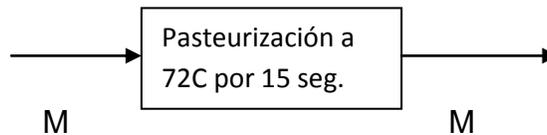
$$h = V/A$$

$$P = \rho * g * h$$



La empresa *CHONTALAC* acopia diariamente 4,000 galones (15000 litros) de leche que se procesarán en un turno de 8 horas. Dicha materia prima se recepcionará en 2 tanques de acero inoxidable. Uno de ellos servirá como buffer (con fondo plano) y el otro será de fondo cónico, con agitación (para permitir la dispersión de la grasa por toda la leche y la homogenización de esta) y a una temperatura de 4°C para detener el crecimiento bacteriológico.

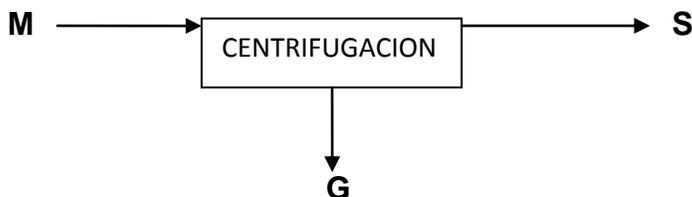
1.2. PASTEURIZACIÓN



No hay cambios en el flujo másico.

La leche es impulsada hacia el intercambiador de calor de placas (sistema de pasteurización HTST) por medio de bombeo, en el cual se realiza el ciclo de pasteurización a 76°C durante 15 segundos en la sección de calentamiento del intercambiador de calor y el tubo de mantenimiento (serpentín) para pasar a la sección de enfriamiento del HTST hasta 33-34°C, este equipo deberá ser capaz de manejar un flujo de 1929.37 kg/h.

1.3 CENTRIFUGADO



Datos:

Flujo másico (m)= 1929.37 kg/h

Porcentaje de grasa en M (X_m)= 3.8 %

Flujo másico de crema (G)= 100lbs/ día =453.59 kg/ día = 56.69 kg/h

Porcentaje de grasa en G(x_g)= 22%

Flujo másico de leche parcialmente descremada (S)=?



Porcentaje de grasa en S (xs)=?

Balance de materials.

$$M = G + S$$

$$S = M - G = (1929.37 \text{ kg/h}) - (56.69 \text{ kg/h})$$

$$S = 1872.68 \text{ kg/h}$$

Balance por componentes.

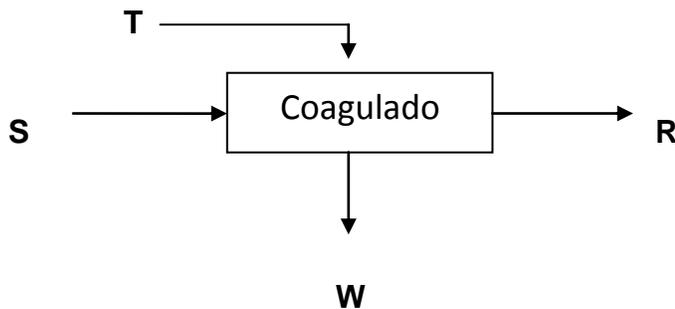
$$M \cdot x_m = G \cdot x_g + S \cdot x_s$$

$$(1929.37 \text{ kg/h})(3.8\%) = (56.69 \text{ kg/h})(22\%) + (1872.68 \text{ kg/h}) \cdot x_s$$

$$X_s = (1929.37 \text{ kg/h})(3.8\%) - (56.69 \text{ kg/h})(22\%)$$

En esta operación se deberá contar con una descremadora (centrífuga) con la capacidad de separar 12.5 lbs/h (100 lbs/día) de crema al 22% de grasa, de la corriente procedente de la pasteurización.

1.4 MEZCLADO



Datos

Poder del cuajo= 1gr por 100,000 mL

Flujo másico de leche semidescremada (S)= 1872.68kg/h

Cantidad de cuajo necesario (T)=?

Suponiendo que la densidad se mantiene constante en el descremado

$$\rho = 1.029 \text{ kg/L}$$

$$V = S / \rho = (1872.68 \text{ kg/h}) / (1.029 \text{ kg/L}) = 1819.90 \text{ L/h} = 14,559.22 \text{ L / día}$$

$$V = 14,559.220 \text{ mL}$$



Entonces:

Si el poder del cuajo= 1gr por 100,000 mL

1gr ----- 100,000 mL

T ----- 14,559.220 mL

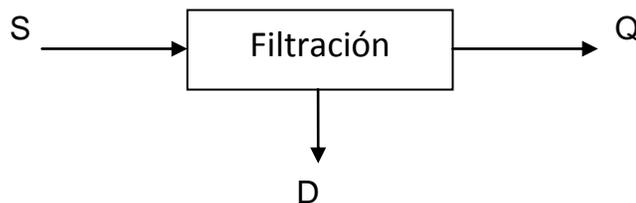
T= 145 gr de cuajo

1.5 CORTE

En el corte no hay cambios considerables de masa.

Una vez que se lleva a cabo la coagulación de la leche (33-34°C) se procede al corte del producto formado utilizando liras de acero inoxidable provistas de cuerdas de acero inoxidable tensadas, que son las que realizan el corte de la leche cuajada. Esta operación es realizada en un tiempo de aproximadamente 10-15 minutos.

1.6 DESUERADO O FILTRACIÓN



Flujo másico de leche antes de la coagulación (S)= 1872.68kg/h

Densidad de la leche (ρ) = 1029 kg/m³

Flujo másico de suero (D)=?

Flujo másico de cuajada (Q)=?

En el proceso de coagulación hubo una reacción química, por tal razón no se puede hacer un balance convencional, los datos de las relaciones es de D y Q con respecto a S los cuales fueron brindados por la empresa y verificados experimentalmente. Los datos son los siguientes:

Por cada galón (3.75Lt) de leche, equivalente a 3.8587kg, se obtienen 3.7kg de suero y 0.6 kg de cuajada en la Filtración.

De cada galón de leche se obtiene 0.45 kg de queso (producto terminado).



Entonces:

La relación de conversión del suero con respecto a la leche es $3.7\text{kg} / 3.8587\text{kg} = 0.9588$.

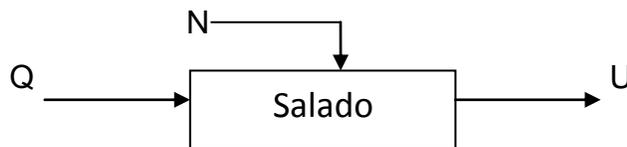
La relación de conversión de cuajada con respecto a la leche es $0.6\text{ kg} / 3.8587\text{kg} = 0.1554$.

Flujo másico de suero (D)= $0.9588 \cdot 1872.68\text{kg/h} = 1795.5255\text{ kg/h}$

Flujo másico de cuajada (Q)= $0.1554 \cdot 1872.68\text{kg/h} = 291.0144\text{ kg/h}$

Se da previamente 30 minutos de agitación rápida auxiliado con las palas plásticas y 10 minutos de agitación lenta y se procede a realizar el desuerado total del producto (a $33\text{-}34^\circ\text{C}$) durante 45 minutos, haciendo drenar todo el suero contenido en él. De esta operación surgirán dos corrientes, una de suero y otra de queso que pasará al salado.

1.7. SALADO



Flujo másico de cuajada (Q)= 291.0144 kg/h

Flujo másico de sal(N)=?

Flujo másico de cuajada salada (U)=?

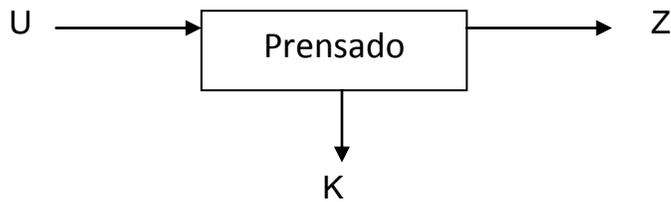
$N = 0.02 (Q) = 0.02 \cdot 291.0144\text{ kg/h} = 5.8202\text{ kg/h}$

$U = N + Q = (5.8202\text{ kg/h}) + (291.0144\text{ kg/h}) = 296.8346\text{ kg/h}$

El queso concentrado a $33\text{-}34^\circ\text{C}$ es llevado en bloque a la máquina picadora para su trituración y se le va agregando la sal con una dosificación de 2%(en peso).



1.8. PRENSADO



En el prensado hay una pequeña pérdida de suero remanente en la masa de queso, (K) esta pérdida. La cuantificación de esta pérdida fue proporcionada por la empresa. La información es la siguiente:

Por cada galón (3.75Lt) de leche, equivalente a 3.8587kg, se obtienen 3.7kg de suero y 0.6 kg de cuajada en la Filtración.

De cada galón de leche se obtiene 0.45 kg de queso (producto terminado).

Entonces el suero remanente es la diferencia entre el queso y la cuajada= $0.6 - 0.45$

De tal modo que por cada 0.6 kg de cuajada que se obtuvieron en la filtración, 0.15kg (25%) son de suero remanente.

Flujo másico de cuajada no salada (Q)= 291.0144 kg/h

Flujo másico de cuajada salada (U)= 296.8346 kg/h

Flujo másico de suero remanente (K)=?

Flujo de queso después del prensado (Z)=?

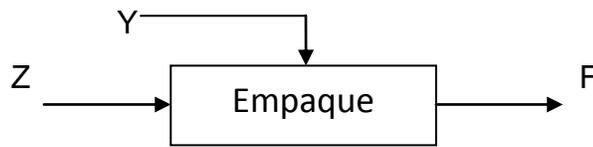
$K = 0.25 * Q = 0.25 * 291.0144 \text{ kg/h} = 72.7536 \text{ kg/h}$

$Z = U - K = (296.8346 \text{ kg/h}) - (72.7536 \text{ kg/h}) = 224.081 \text{ kg/h}$

El producto salado (33-34°C) es colocado en moldes de acero inoxidable y prensado a 100 PSI en una prensa hidráulica por un periodo de 48 horas.



1.9. EMPAQUE



Flujo de queso después del prensado (Z)= 224.081 kg/h

Empaque de polietileno de baja densidad (Y)

Queso empaquetado, producto final, (F)

El producto terminado es empaquetado en bolsas de Poli-Etileno de Baja Densidad.

1.10 ALMACENAMIENTO



El producto terminado es llevado al cuarto frío de almacenamiento de producto terminado manteniéndose la temperatura entre 4-8°C para garantizar una mayor vida útil.

Anexo C.2 Descripción de proceso de producción de una bebida a base de suero dulce de leche

Materia prima

Este será el suero lácteo dulce proveniente de la filtración de queso utilizando enzimas, al cual se le verificarán características como nivel de pH que debe ser de 6¹⁴, para verificar que el nivel de acidez del suero es el normal.

¹⁴ Monografía “Estudio Técnico –Económico para instalar una pequeña empresa de refrescos a base de lactosuero” Moisés Gadea.



Filtración del suero

El suero proveniente de la etapa anterior se filtra para evitar la posible obstrucción de bombas y del intercambiador de calor en etapas posteriores iniciando así la inocuidad del proceso.

Mezclado

En esta etapa del proceso se añaden los insumos antes mencionados (azúcar, leche en polvo y saborizantes) y se mezclan en un tanque de acero inoxidable provisto de un agitador mecánico.

Pasteurización

Se lleva a cabo en un intercambiador de placas a una temperatura de 72°C durante 15 segundos y luego se enfría a 37°C.

El objetivo de esta etapa es la eliminación de los microorganismos patógenos que puedan estar presentes asegurando así la integridad del producto.

Recepción del producto

El producto ya pasteurizado se bombea a un tanque de acero inoxidable para posteriormente ser envasado.

Envasado

Esta etapa se lleva a cabo en recipientes plásticos de grado alimentario para garantizar la invariabilidad en la composición del producto, permitiendo un espacio entre la tapa y el producto de al menos 7% del volumen total del envase.

Almacenado

El producto debe ser almacenado a una temperatura no mayor de 8°C para garantizar la durabilidad del mismo



Anexo C.6

PROCEDIMIENTOS EXPERIMENTALES PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA COMPOSICIÓN DEL SUERO

Determinación de cenizas en el suero

Equipos

1. Balanza analítica.
2. Cápsula de porcelana.
3. Horno eléctrico con regulador de temperatura.
4. Desecador con cloruro de calcio anhidro.

Procedimiento

- 1- Caliente la cápsula vacía a 550°C.
- 2- Enfríe la cápsula en el desecador hasta que tenga la temperatura ambiente.
- 3- Pese la cápsula.
- 4- Pese en la cápsula 10 gramos de suero.
- 5- Coloque la muestra en el horno a 550°C de dos a tres horas (hasta que las cenizas estén libres de carbón).
- 6- Enfríe la cápsula en el desecador.
- 7- Pese la cápsula con las cenizas.
- 8- Coloque la cápsula en el horno por 20 minutos.
- 9- Enfríe el desecador.
- 10- Pese la cápsula con las cenizas.
- 11- Repita los pasos 8, 9 y 10 hasta lograr un peso constante.

Cálculo

$$\text{Porcentaje de cenizas} = (C_C - C_v / C_m - C_v) * 100$$

En donde:

C_C : peso de la cápsula con cenizas

C_v : peso cápsula vacía

C_m : peso de cápsula con muestra



Determinación de humedad

Equipos

1. Cápsula de porcelana.
2. Balanza analítica.
3. Calentador.
4. Desecador con cloruro de calcio anhidro.

Procedimiento

1. Pesar la cápsula vacía.
2. Pesar en la cápsula 2 gramos de muestra.
3. Calentar la muestra durante 4 horas en la mufla a una temperatura de 102°C–105°C.
4. Enfriar en el desecador hasta temperatura ambiente
5. Pesar la muestra desecada en la balanza
6. Repita los pasos 3, 4 y 5 hasta obtener un peso constante.

Cálculo

$$\% \text{humedad} = P * 100 / g.$$

Donde:

P: pérdida de peso después del calentamiento

g: gramos de muestra.

Determinación de acidez en porcentaje de ácido láctico.

Cristalería

1. Pipeta de 10 mL.
2. Probeta de 50 mL.
3. Agitador de vidrio.
4. Bureta de 50 mL.
5. Erlenmeyer de 100 mL
6. Base con soporte
7. Pinza para bureta



Reactivos

- 1- NaOH 0.1N
- 2- $C_{20}H_{14}O_4$ al 1%.

Procedimiento

- 1- Coloque 9 mL de suero en una Erlenmeyer de 100 mL.
- 2- Agregue 3 gotas de fenolftaleína.
- 3- Valore NaOH 0.1N agitando con una varilla de vidrio.

Cálculos

Acidez (% de ácido láctico) = mL NaOH consumidos * 0.009 * 100 / mL de muestra.

Determinación de grasa en el suero

Cristalería

- 1- Butirómetro calibrado a 0.5 %
- 2- Probeta de 50 mL
- 3- Centrífuga.
- 4- Baño María.
- 5- Compás.
- 6- Pipeta de 20 mL

Reactivos:

- 1- H_2SO_4 con 1.82 de gravedad específica.
- 2- Agua destilada.

Procedimientos

1. Pipetear 17.6 mL de suero y se vierten en el Butirómetro dejándolo fluir libremente.



2. Se añade 10 mL de ácido sulfúrico por medio de la probeta, dejándola correr por las paredes del cuello del Butirómetro, para que arrastre los residuos de suero.
3. Mezclar bien el suero y el ácido hasta que desaparezca todo vestigio de coagulo.
4. Colocar el Butirómetro en la centrífuga por 5 minutos.
5. Añadir agua a 60°C con una pipeta hasta que la grasa llegue al nivel del cuello del Butirómetro y centrifugar durante 3 minutos.
6. Añadir agua destilada a igual temperatura hasta que la Columna de grasa se aproxime al extremo superior de la escala graduada, se mantiene en la centrífuga durante 1 minuto.
7. Extraer el Butirómetro del baño maría y secarlo con un compás se mide la columna de grasa y se mide la escala, la cual nos indica el porcentaje de grasa.

Determinación de la lactosa

Cristalería

- 1- Papel filtro
- 2- Matraz volumétrico de 100 mL
- 3- Matraz Erlenmeyer de 125 mL
- 4- Matraz Erlenmeyer de 300 mL
- 5- Pipeta volumétrica de 10 mL
- 6- Pipeta volumétrica de 5 mL
- 7- Pipeta mohr de 10 mL
- 8- Bureta de 25 mL
- 9- Plancha de calefacción.

Reactivos

- 1- Azul de metileno 0.22% (1mL)



- 2- 10 mL de suero
- 3- Solución saturado sub-acetato de plomo (6mL)
- 4- Acido acético concentrado (1mL)
- 5- Sulfato de sodio (10gr) (solución saturada)
- 6- Agua destilada
- 7- Fehling A y B (5mL c/u)
- 8- Embudo de vidrio.

Procedimiento:

- a- Medir con una pipeta 5 mL de Fehling A y B en un matraz Erlenmeyer. Añadir 50 mL de agua, calentar a ebullición y agregar poco a poco, con una bureta, solución patrón de lactosa hasta la casi reducción total del cobre. Añadir 1mL de azul de metileno y continuar la titulación hasta la desaparición del color azul, los mg de lactosa que se necesitan para titular la solución Fehling A y B corresponden al factor (F) del reactivo.
- b- Colocar 10 mL de muestra de leche en un matraz volumétrico con 25 mL de agua. Añadir 6 mL de solución sub-saturada de acetato de plomo, 10mL de Na_2SO_4 y 1mL de ácido acético glacial. Dejar reposar media hora, diluir a la marca con agua, filtrar y el filtrado colocarlo en una bureta.
- c- Proceder como en (a) usando el filtrado obtenido en (b) en lugar de la solución patrón de lactosa.

Cálculos

$$\text{Lactosa (g/l)} = (\text{F/V}) * 100$$

F: factor del reactivo en mg de lactosa

V: mL de filtrado que se necesitan para titular la solución de Fehling A y B.



Determinación de pH

El pH del se mide con un pH-metro calibrado con soluciones buffer a pH 4 y 7

ANEXO D: LEGISLACIONES

Anexo D1. Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense

NTON 03 047 – 04

Norma para las Natas (Cremas) y las Natas (Cremas) Preparadas

1. OBJETO

Esta Norma se aplica a la nata (crema) y las natas (cremas) preparadas para consumo directo o procesamiento adicional como se define en la Sección 2 de esta Norma.

2. DEFINICIONES

2.1 Nata (Crema). Es el producto lácteo fluido¹⁵ comparativamente rico en grasas, en forma de una emulsión de grasa en leche desnatada (descremada), que es obtenida por la separación física de la leche.

2.2 Nata (Crema) Reconstituida. Es la nata (crema) que se obtiene por reconstitución de los productos lácteos con o sin adición de agua potable y con las mismas características de producto final que el producto que se describe en la Sección 2.1.

¹⁵ Fluida significa capaz de ser vertida en forma líquida a temperaturas superiores al punto de congelamiento.



2.3 Nata (Crema) Recombinada. Es la nata (crema) que se obtiene por recombinação de los productos lácteos con o sin adición de agua potable y con las mismas características de producto final que el producto que se describe en la Sección 2.1.

2.4 Natas (Cremas) Preparadas Son los productos lácteos que se obtienen sometiendo la nata (crema), nata (crema) reconstituida y/o nata (crema) recombina da a tratamientos y procesos adecuados para obtener las propiedades características que se especifican debajo.

2.4.1 La Nata (Crema) Líquida Preenvasada. Es el producto lácteo fluido que se obtiene preparando y envasando nata (crema), nata (crema) reconstituida y/o nata (crema) recombina da para consumo directo y/o para uso directo como tal.

2.4.2 La Nata (Crema) Para Montar o Batir. Es la nata (crema) fluida¹, nata (crema) reconstituida y/o recombina da destinada para ser montada o batida. Cuando el propósito de la nata (crema) sea para uso del consumidor final, la nata (crema) deberá haber sido preparada de manera que facilite el proceso de montado o batido.

2.4.3 La Nata (Crema) Envasada A Presión. Es la nata (crema) fluida, nata (crema) reconstituida y/o nata (crema) recombina da que es envasada con un gas impelente en un envase de presión de propulsión y que se convierte en Nata (Crema) Montada o Batida cuando se retira del envase.

2.4.4 Nata (Crema) Montada O Batida. Es la nata (crema) fluida reconstituida y/o recombina da a la cual se incorporó aire o gas inerte sin invertir la emulsión de grasa en leche desnatada (descremada).



2.4.5 La Nata (Crema) Fermentada. Es el producto lácteo que se obtiene por fermentación de la nata (crema), nata (crema) reconstituida o nata (crema) recombinada por la acción de microorganismos adecuados, lo cual resulta en una reducción del pH con o sin coagulación. Cuando se realizan indicaciones sobre el contenido de un(os) microorganismo(s) específico(s), directa o indirectamente, en la etiqueta o de otro modo indicado en las declaraciones de contenido relacionadas con la venta, estos estarán presentes, serán vivos, activos y abundantes en el producto hasta la fecha de durabilidad mínima. Si el producto es tratado térmicamente luego de la fermentación, el requisito de los microorganismos vivos no se aplica.

2.4.6 Nata (crema) Acidificada. Es el producto lácteo que se obtiene por acidificación de la nata (crema), nata (crema) reconstituida y/o nata (crema) recombinada por la acción de ácidos y/o reguladores de acidez para obtener una disminución del pH con o sin coagulación.

2.4.7 Nata (crema) Modificada: Es el producto lácteo al cual se le ha agregado grasa o aceite vegetal para llegar al porcentaje de grasa deseado y ha sido recombinado o reconstituido.

3. COMPOSICIÓN ESENCIAL FACTORES DE CALIDAD Y CARACTERISTICAS

3.1 Materias Primas

Todas las natas (cremas) y las natas (cremas):

Leche, que puede haber sido sometida a tratamientos mecánicos o físicos antes del procesamiento de la nata (crema).

Adicionalmente, para las natas (cremas) elaboradas por reconstitución o recombinación: Mantequilla¹⁶, productos de grasa láctea, leche en polvo, nata (crema) en polvo, y agua potable.

¹⁶ Para especificaciones ver las normas relevantes al Codex



Adicionalmente, para las natas (cremas) preparadas que se describen en la Sección 2.4.2 hasta la Sección 2.4.7:

Adicionalmente para la nata (crema) Modificada: grasa vegetal parcialmente hidrogenada.

El producto que permanece luego de la eliminación de la grasa láctea por agitación de la leche y la nata (crema) para elaborar productos de mantequilla y grasa láctea (a menudo llamada suero de mantequilla) y que pueden haber sido concentrados y/o secados.

3.2 Ingredientes Permitidos

Solamente los ingredientes listados a continuación pueden utilizarse para los propósitos y las categorías de producto que se especifican, y ello solamente dentro de las limitaciones que se especifican.

Para empleo solamente en productos para los cuales se justifica el uso de estabilizantes y/o espesantes (ver la tabla de la Sección 4):

- Los productos derivados exclusivamente de la leche o el suero y que contienen el 35% (m/m) o más de proteínas lácteas de cualquier tipo (incluyendo los productos de caseína y proteína de suero y los concentrados y cualesquiera combinaciones de los mismos) y leches en polvo:

Estos productos pueden utilizarse con la misma función que los espesantes y estabilizantes, siempre y cuando se agreguen solamente en cantidades funcionalmente necesarias que no superen los 20 g/kg, tomando en cuenta cualquier uso de estabilizantes y espesantes listados en la Sección 4.

- Gelatina y almidones: estas sustancias pueden ser utilizadas en la misma función que los estabilizantes, siempre y cuando se agreguen solamente en cantidades funcionalmente necesarias tal como lo establecen las Buenas Prácticas de



Fabricación, tomando en cuenta cualquier uso de estabilizantes y espesantes listado en la Sección 4.

Adicionalmente para uso en nata (crema) fermentada, solamente:

- Cultivos de microorganismos inocuos incluyendo los que se especifican en la Sección 2 de la Norma del Codex para Leches Fermentadas.

Adicionalmente, para uso en natas (cremas) fermentadas y natas (cremas) acidificadas, solamente:

- El cuajo y otras enzimas de coagulación inocuas y adecuadas para mejorar la textura sin producir una coagulación enzimática.
- Cloruro de sodio.

3.3 Composición

3.3.1 Grasa láctea: Mínimo del 10% (p/p)

La modificación de la composición por debajo del mínimo especificado arriba para la grasa láctea no se considera que cumpla con la Sección 4.3.3 de la Norma General del Codex para la Utilización de Términos Lácteos (CODEX STAN 206-1999).

3.3.2 Y en base a su contenido de grasa se clasificará de la siguiente manera:

3.3.2.1 Nata o crema baja en grasa: Contenido de grasa de leche mínimo 10% m/m y un máximo del 18 % m/m

3.3.2.2 Nata o crema, normalizada

Contenido de grasa mínimo 18% m/m y un máximo 35% m/m

3.3.2.3 Nata o crema para montar o batir, entera

Contenido de grasa mínimo 36% m/m

3.3.2.4 Nata (crema) doble

Contenido de grasa de leche mínimo 45% m/m



3.3.2.5 Nata (crema) modificada:

Contenido de grasa combinada láctea y vegetal mínimo 18% m/m

3.3.2.6 Nata o crema modificada, baja en grasa:

Contenido de grasa combinada láctea y vegetal mínimo 10% m/m

3.4 Características:

3.4.1 Características microbiológicas. El producto no deberá contener microorganismos en número mayor a lo especificado en la tabla siguiente:

Microorganismos	n (1)	c (2)	M (3)	M (4)
Staphylococcus aureus, UFC/cm ³	5	2	10	10 ²
Coliformes totales, por gramo	5	1	10	100
Coliformes fecales, por gramo	5	0	0	0
Escherichia coli, por gramo	5	0	0	0
Hongos y levaduras	5	0	10	20
Salmonella en 25 gramos	5	0	0	0
Prueba de fosfatasa	5	negativa	0	negativa

(1) N = Numero de muestras que debe analizarse

(2) C = Numero de muestras que se permite que tenga un recuento mayor que m pero no mayor que M.

(3) m = Recuento maximo recomendado

(4) M = Recuento maximo permitido.

4. ADITIVOS ALIMENTARIOS

Solamente los aditivos mencionados en la tabla a continuación pueden utilizarse para las categorías de producto que se especifican. Dentro de cada clase de aditivos, y cuando sea permitido según la tabla, solamente podrán utilizarse los aditivos que se indican a continuación y ello solamente dentro de las limitaciones que se especifican. Los estabilizantes y espesantes, incluidos los almidones modificados podrán usarse en forma individual o en combinación, cumpliendo con las definiciones de los



productos lácteos y solamente en la medida en que sean necesarios para esa función, tomando en cuenta todo uso de gelatina y almidón, tal como se contempla en la Sección 3.2.

Aditivo <i>clase funcional:</i>	Estabilizantes*	Reguladores de acidez*	Espesantes y emulsificadores*	Gases impelentes
Categoría de Producto				
Nata (crema) líquida	preenvasada (2.4.1):	X	X	X
-	Nata (crema) para montar/batir (2.4.2):	X	X	X
-	Nata (crema) envasada a presión (2.4.3):	X	X	X
X	Nata (crema) Montada/batida (2.4.4):	X	X	X
X	Nata (crema) Fermentada (2.4.5):	X	X	X
-	Nata (crema) Acidificada (2.4.6):	X	X	X
Nata (crema) Modificada (2.4.7)	X	X	X	-

* Estos aditivos podrán utilizarse cuando sea necesario para garantizar la estabilidad del producto, la integridad de la emulsión, tomando en cuenta el contenido graso y la duración del producto. Con respecto a la duración, se deberá dar consideración especial al nivel del tratamiento térmico aplicado, ya que algunos productos de escasa pasteurización no requieren el uso de ciertos aditivos.

X= El uso de aditivos que pertenecen a esta clase está justificado a nivel tecnológico

- = El uso de aditivos que pertenecen a esta clase no está justificado a nivel tecnológico



5. CONTAMINANTES

Los productos contemplados por las disposiciones de esta Norma satisfarán los límites máximos para contaminantes y los límites máximos de residuos para plaguicidas y medicamentos veterinarios establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius.

6. HIGIENE

6.1 Se recomienda que los productos contemplados por las disposiciones de esta Norma se preparen y manipulen de acuerdo con las secciones apropiadas del Código de Práctica Internacional Recomendada: Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969, Rev. 3-1997, *Codex Alimentarius*, Volumen 1B), y otros textos relevantes del Codex tales como los Códigos de Prácticas Higiénicas y los Códigos de Prácticas.

6.2 Los productos contemplados en esta Norma, desde la producción de las materias primas hasta su punto de consumo, deben someterse a una combinación de medidas de control, que pueden incluir, por ejemplo, la pasteurización, y deben demostrarse que alcanzan el nivel adecuado de protección de la salud pública.

6.3 Los productos satisfarán todos los criterios microbiológicos establecidos de acuerdo con los Principios para el Establecimiento y Aplicación de los Criterios Microbiológicos para los Alimentos (CAC/GL 21-1997, *Codex Alimentarius*, Volumen 1B).

6.4 Los productos deberán cumplir con el Reglamento Técnico de Buenas Prácticas de Manufactura aprobado en el marco Unión Aduanera de Centro América.



7. ETIQUETADO

Además de las disposiciones de la NTON 03 021 – 99 Norma para el Etiquetado de Productos Preenvasados para Consumo Humano y la Norma General para la Utilización de Términos Lácteos (CODEX STAN 206-1999), se aplicarán las siguientes disposiciones específicas:

7.1 DENOMINACIÓN DEL ALIMENTO

7.1.1 La denominación del alimento será la que se especifica en la sección 2 de esta Norma, según corresponda y tomando en cuenta la Sección 7.1.3. Sin embargo, “la nata (crema) líquida preenvasada”, la crema reconstituida y la crema recombinada, pueden designarse como “nata (crema)”, y la “nata (crema) envasada a presión” puede designarse utilizando otro término descriptivo que se refiera a su naturaleza o destino o como “Nata (Crema) montada o batida”. El término “nata (crema) preparada” no deberá aplicarse como designación.

Asimismo, las declaraciones de etiquetado, tales como la designación del producto de las natas (cremas) fermentadas y las declaraciones de contenido, puede incluir la referencia a los términos “Acidófilo”, “Kefir”, y “Kumys”, según corresponda, siempre y cuando el producto haya sido fermentado por el (los) correspondiente(s) cultivo(s) que se especifican en la sección 2.1 de la Norma de Codex para Leches Fermentadas, y siempre y cuando el producto cumpla con los criterios microbiológicos de composición aplicables a los correspondientes productos de leche fermentada como se especifica en la sección 3.3 de dicha Norma.

7.1.2 La designación deberá ser acompañada de una indicación del contenido graso, en el caso de crema (nata) modificada deberá especificar si el 100% es grasa vegetal o si es una combinación de grasa vegetal y grasa láctea, como un valor numérico o por un término calificable idóneo, o bien como parte del nombre, o en una ubicación prominente en el mismo campo visual.



Las declaraciones nutricionales, cuando se utilizan, deberán cumplir con las Directrices del Codex para la Utilización de Declaraciones Nutricionales (CAC/GL 23-1997, *Codex Alimentarius*, Volumen 1A). A estos efectos solamente, el nivel del 30% en grasa láctea constituye la referencia.

7.1.3 Las natas (cremas) elaboradas por recombinación o reconstitución de ingredientes lácteos como se especifica en las Secciones 2.2 y 2.3 serán etiquetadas como “Nata (crema) recombinada” o “Nata (crema) reconstituida” u otro término calificador verídico si la falta de dicho etiquetado confundiera al consumidor.

7.1.4 Se deberá proporcionar una designación adecuada del tratamiento térmico, ya sea como parte del nombre o en una ubicación prominente en el mismo campo visual, siempre y cuando la falta de dicho etiquetado confundiera al consumidor.

Cuando se hace referencia en la etiqueta al (a los) tipo(s) de tratamiento(s) térmico(s) utilizado(s), se aplicarán las definiciones establecidas por la Comisión del Codex Alimentarius.

7.2 Declaración Del Contenido De Grasa Láctea

El contenido de grasa láctea se deberá declarar en forma aceptable para la venta al consumidor final, ya sea como (i) un porcentaje de la masa o el volumen, ó (ii) en gramos por porción tal como se califique en la etiqueta, siempre y cuando se especifique el número de porciones.

Cuando el contenido de grasa del producto esté indicado por un valor numérico de acuerdo con la Sección 7.1.2, tal indicación podrá constituir la declaración de grasa, siempre y cuando esa indicación incluya cualquier información adicional que se exija arriba.



7.3 Etiquetado De Envases No Destinados A La Venta Al Por Menor

La información especificada en la Sección 7 de esta Norma y, en caso necesario, las instrucciones de almacenamiento, se ofrecerán ya sea en el envase o en documentos adjuntos, exceptuando la denominación del producto, la identificación del lote, y el nombre y la dirección del fabricante o envasador que aparecerán en el envase. Sin embargo, la identificación del lote y el nombre y dirección del fabricante o envasador pueden sustituirse por una marca identificatoria, siempre que dicha marca sea fácilmente identificable en los documentos adjuntos.

8. ALMACENAMIENTO

La presente norma deberá cumplir con los requerimientos establecidos en la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense 03 041-03 de Almacenamiento de Productos Alimenticios

9. MÉTODOS DE TOMA DE MUESTRAS Y ANÁLISIS

Ver el *Codex Alimentarius*, Volumen 13.

10. REFERENCIAS

Norma salvadoreña NSO 67-01-09-95 Productos imitación de la crema de leche. Especificaciones

11.- OBSERVANCIA DE LA NORMA

La verificación y Certificación de esta norma estará a cargo del Ministerio de Salud a través de la Dirección de Regulación de alimentos y los SILAIS del País; y el Ministerio Agropecuario y Forestal a través de la dirección de Inocuidad Agroalimentaria.



12.- ENTRADA EN VIGENCIA

La presente Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense entrará en vigencia con carácter Obligatorio noventa días después de su publicación en la Gaceta Diario Oficial.

13.- SANCIONES

El incumplimiento a las disposiciones establecidas en la presente norma, debe ser sancionado conforme a lo establecido en la Ley 291 Ley Básica de Salud Animal y Sanidad Vegetal y su Reglamento; las Disposiciones Sanitarias en la Ley 423 Ley General de Salud y su Reglamento; Decreto No. 391 y No. 432 y la Ley 219 Ley de Normalización Técnica y Calidad.



ANEXO D-2

Norma Sanitaria para Establecimientos de Productos Lácteos y Derivados (NTON 03 024 – 99)

1. OBJETO

Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos sanitarios para instalación y funcionamiento que deberán cumplir las plantas industriales y productores artesanales que procesan productos lácteos y derivados.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma es de aplicación obligatoria para todas las plantas industriales y productores artesanales que procesan productos lácteos y derivados.

3. TERMINOS Y DEFINICIONES

3.1 Efluentes. Cualquier descarga de desechos líquidos vertidos a un cuerpo receptor de agua o alcantarillado.

3.2 Caja de pase. Es una caja de registro en la que pueden coincidir una o varias tuberías, su función principal es garantizar el mantenimiento en las tuberías tanto internas como externas.

3.3 Retenedor de sólidos. Es una rejilla que pueden servir para retener sólidos en suspensión como ramas, hojas, etc. O un desarenador para retener sólidos arena o piedras.

3.4 Sistema de Tratamiento. Son sistemas destinados para el proceso total o parcial de desdoblamiento y mineralización de la materia orgánica contenida en las



aguas residuales, para convertir esa materia ofensiva e inestable en productos completamente estables e inofensivos.

3.5 Aerobio. Proceso de descomposición o transformación de la materia orgánica en presencia de oxígeno.

3.6 Anaerobio. Proceso de descomposición o transformación de la materia orgánica en ausencia de oxígeno.

3.7 Manto freático. Son las aguas subterráneas que están debajo del nivel freático.

3.8 Tanques sépticos. Estructura ingenieril diseñada para el tratamiento de aguas residuales, en el cual se da un proceso anaeróbico de la materia orgánica; se caracteriza porque los volúmenes de agua que entran vuelven a salir, ya sea a un campo de infiltración o de absorción y luego a un cuerpo receptor que puede ser el suelo o un cuerpo de agua.

3.9 Pozo de visita. Comúnmente conocidos como manjoles, sirven para dar mantenimiento al alcantarillado, se ubican cada 50 m al centro de la calle.

3.10 Compuestos de amonio cuaternario. Son desinfectantes no corrosivos; actúan sobre bacterias y levaduras, pueden dejarse en contacto con la superficie a desinfectar.

3.11 Agentes anfóteros tensoactivos. Desinfectantes que consta de un agente activo con propiedades detergentes y bactericidas, poco tóxicos, relativamente no corrosivos.

4. EDIFICIO

4.1 Ubicación. Este aspecto comprende las características del lugar donde se va a localizar el edificio.

4.1.1 El terreno debe ser consistente, que no permita infiltraciones y tener buen declive para evitar estancamiento de las aguas y debe quedar alejada de focos de contaminación que sean nocivos.



4.1.2 Las dimensiones del terreno serán 3 ó 4 veces mayor que el área de construcción seleccionada para la planta.

4.1.3 El edificio de la planta debe de ser de fácil acceso y con una distancia mínima de 100 metros de la carretera.

4.1.4 Estar a una distancia mínima de 2 km. del poblado más cercano, para las nuevas edificaciones

4.1.5 Estar a una distancia mínima de 1 km. de las fuentes de agua de abastecimiento municipal.

4.1.6 Debe de estar a una distancia mínima de 1 km. de los focos de contaminación (aguas residuales, basureros, etc.).

4.1.7 Debe tener un cerco protector en todo el perímetro del edificio.

4.1.8 Para especificaciones ambientales, remitirse a la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense NTON 05 006 – 99 Norma Técnica Control Ambiental Plantas Procesadoras de Productos Lácteos.

4.1.9 Requerir de lavados de pedal, con jabón desinfectante en el pasillo de entrada a la sala de producción.

4.2 Pisos. Deberán ser de concreto sólido, lisos impermeables y suficientemente resistentes, que no presenten huecos, pisos de resinas sintéticas especiales para plantas alimentarias o losetas de cerámicas especiales para plantas alimentarias. En aquellos casos que posean desagüe, éstos deberán tener 6 pulgadas de diámetro, estar protegidos con rejillas sanitarias y presentar buen estado de limpieza.

4.3 Paredes. Las paredes estarán construidas con material liso y pintadas con base plástica, deberán poseer colores claros y preferiblemente blancos, que permitan la fácil detección de suciedad y mantenerlas en permanente estado de limpieza.

4.4 Techos. Los techos serán de material resistente a la intemperie con cielo raso, sin filtraciones y se mantendrán en completo estado de limpieza.



4.5 Puertas y Ventanas. Serán construidas de tan forma que impidan la acumulación de suciedad, y aquellas que permanezcan abiertas deberán tener protección (malla milimétrica) contra insectos.

4.6 Altura del edificio. El edificio tendrá una altura mínima de 3.5 m desde el piso hasta el techo.

4.7 Iluminación. Los establecimientos deberán contar con iluminación natural y/o artificial que garantice la realización de las labores y no comprometa la higiene de los alimentos. Las luces artificiales deberán ser tubos fluorescentes, las que se encuentren sobre la zona de manipulación en cualquiera de las fases de producción, deben estar protegidas contra roturas.

4.8 Ventilación. Se debe dotar al establecimiento de una ventilación adecuada que evite el calor excesivo, la condensación de vapor y la acumulación de polvo. Las corrientes de aire no deben ir nunca de una zona sucia a una limpia.

4.9 Vestidores. El establecimiento debe contar con un área de vestidores, éstos estarán separados de las áreas de proceso.

5. ABASTECIMIENTO DE AGUA

5.1 El agua que utilice la procesadora deberá reunir los siguientes requisitos:

5.1.1 Ser agua potable apta para el consumo humano.

5.1.2 En cantidad suficiente para satisfacer las necesidades del establecimiento.

5.2 Cuando se provean de pozo excavados individual, esta debe reunir los siguientes requisitos:



5.2.1 Debe de estar separado de la letrina al menos 20 m de distancia.

5.2.2 El lugar de la construcción del pozo será en la parte más alta del terreno.

5.3 El agua debe clorarse antes de su uso en la planta y mantener una vigilancia permanente de la calidad sanitaria de la misma.

5.4 En el caso de que almacene en tanques, estos deberán estar bien ubicados y en buenas condiciones higiénico sanitarias.

6. DISPOSICIONES DE RESIDUOS SOLIDOS. AGUAS RESIDUALES Y EXCRETAS

6.1 Residuos Sólidos. Para la adecuada disposición de los residuos sólidos se deberá dar cumplimiento a lo siguiente:

6.1.1 Los residuos sólidos (basura) deben almacenarse en recipientes adecuados (barriles, medios barriles, baldes plásticos, bolsas plásticas), no mayores de 90 cm de alto, de tal modo que se facilite la manipulación y limpieza de dichos recipientes, éstos deben mantenerse tapados.

6.1.2 La recolección debe ser diaria, de forma sistemática y debe garantizarse una adecuada disposición final ya sea en basureros autorizado. En el caso de que no existan basureros se deben construir los soterramientos de acuerdo a especificaciones establecidas por el Ministerio del Ambiente.

6.2 Aguas residuales. Los establecimientos deberán disponer de un sistema eficaz de evacuación de efluentes y aguas residuales, el cual deberá mantenerse en buen estado físico y limpio.

6.2.1 Las aguas residuales deben ser conducidas, mediante la utilización de canales o tuberías.



6.2.2 Se debe garantizar la instalación de obras accesorias en la línea de conducción de los residuales, tales como

- a) Caja de pase, provista de compuerta para derivación de aguas residuales.
- b) Cajas o pozos de visita de un mínimo de 0.6 por 0.6 metros para mantenimiento.
- c) Retenedor de sólidos (desarenador).
- d) Trampa de grasa con capacidad igual al doble de la carga máxima en la hora pico.
- e) Sistema de tratamiento (sistema anaerobio, sistema aerobio o combinado).

6.2.3 Para el control de los residuales líquidos se debe garantizar la disposición final adecuada de estos, mediante sistemas de tratamiento como: lagunas de oxidación, tanques sépticos etc.

6.2.4 Para el mantenimiento y operación de los sistemas de tratamiento, remitirse a la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense NTON 05 006 – 99 Norma Técnica Control Ambiental Plantas Procesadoras de Productos Lácteos.

6.3 Excretas. Se debe garantizar la adecuada disposición de excretas a través del uso de servicios higiénicos o letrinas. Cuando se tratare de letrinas, estas deben cumplir con los siguientes requisitos:

6.3.1 Deberán estar ubicadas en dirección contraria al viento y a una distancia mínima de 25 metros de la planta.

6.3.2 Deberán tener una profundidad máxima de 2.5 m y su límite de uso será cuando las heces lleguen a una distancia de 0.60 m de la superficie del suelo.

6.3.3 Deben permanecer tapadas y con las puertas cerradas.

6.3.4 La caseta deber ser construida con materiales sólidos y resistentes a la intemperie.

6.3.5 Deberá existir una letrina por cada 20 personas.

6.3.6 Entre el fondo de la fosa y el nivel del manto freático deberá existir una profundidad vertical mínima de 1.5 m y en caso de que el manto freático se encuentre a menor profundidad, se deben construir letrinas sobre la superficie del suelo.



6.3.7 Debe estar a una distancia mínima de 20 m de cualquier fuente de abastecimiento de agua y en un nivel más bajo que dichas fuentes de agua.

6.3.8 En el caso de servicios higiénicos (inodoros), deberán ubicarse fuera del área de proceso.

7. CONTROL DE VECTORES

7.1 Uso de malla para insectos. Para evitar la entrada de insectos dentro de la planta deberán colocarse mallas milimétricas o de plástico en puertas y ventanas, así como en cualquier otro ambiente que se estime necesario.

7.2 Animales domésticos. No debe permitirse la presencia de animales en la planta y su entorno procesadora, para evitar la contaminación de los productos.

7.3 Saneamiento básico de los alrededores. Se debe garantizar la limpieza frecuente y minuciosa en los alrededores.

7.4 Toda empresa debe contar con un programa de control de vectores, que cumpla con los siguientes requisitos:

a.- El programa de control de plagas de cada planta debe abarcar, tanto las áreas internas como externas para asegurar que no existan plagas.

b.- Cuando por algún motivo se detecten plagas a lo interno de la planta el programa debe contar con las medidas de exterminio y control. Para ello deben utilizarse productos químicos, físicos o biológicos los que se tienen que manejar adecuadamente por personal idóneo.

c.- Todo producto químico que se utilice en el control de plagas debe haber sido aprobado por la autoridad competente del Ministerio de Salud y debidamente informado a la Inspección Sanitaria del establecimiento.

d.- Los plaguicidas empleados en área interna deben acogerse a las regulaciones y reglamentaciones vigentes,

e.- Cuando se utilicen, sobre equipos y utensilios, estos deben ser lavados antes de ser usados para eliminar los residuos que podido quedar.



8. EQUIPOS Y UTENSILIOS

8.1 Diseño. El mobiliario y los utensilios que utilicen en los establecimientos de alimentos, serán diseñados de tal manera que impidan la acumulación de suciedad, estos deben ser fáciles de limpiar y mantenerlos en buen estado.

8.2 Materiales utilizados. Todo equipo y utensilios empleados en el almacenamiento, transporte, servicio o que puedan entrar en contacto con los productos lácteos, deberán ser de un material cuyas aleaciones no puedan desprender sustancias nocivas, olores ni sabores desagradables; resistentes a la corrosión, capaces de resistir repetidas operaciones de limpieza y desinfección.

8.3 Equipo para quesería. Las características de los equipos serán los siguientes:

- a) Tinas, de acero inoxidable.
- b) Moldes, de acero inoxidable.
- c) Liras, horizontal y vertical, de acero inoxidable.
- d) Agitador de acero inoxidable.
- e) Mesa para moldear, de acero inoxidable o de azulejos.
- f) Cuchilla de acero inoxidable.

8.4 Equipos de laboratorios

- a) Termómetro, de 0 a 100 °C.
- b) Balanzas.
- c) Lactodensímetro.
- d) Equipo completo para determinar grasa
- e) Equipo para la determinación de Acidez titulable
- f) Equipo para la determinación de Reductasa
- g) Equipo para Prueba de Alcohol
- h) Pipetas de diferentes medidas



8.5 Limpieza y desinfección.

8.5.1 Todos los equipos que se utilizan para el proceso de elaboración de productos lácteos deben lavarse y desinfectarse adecuadamente después de cada uso.

8.5.2 Debe existir un área de lavado independientemente del área de proceso para efectuar el lavado y desinfección de los utensilios.

8.5.3 Para la esterilización de los utensilios se debe utilizar agua caliente a una temperatura no menor que 80 °C, durante 2 minutos como mínimo.

8.5.4 Los utensilios deberán almacenarse en estantes de capacidad suficiente, contruidos de material liso y lavable.

8.5.5 Para la desinfección con sustancias químicas, se deben utilizar los desinfectantes químicos aprobados por la autoridad sanitaria, los cuales se detallan a continuación.

- a) Cloro y productos a base de cloro de 12-13 % de pureza y de utilizarse 200 ppm
- b) Compuesto de yodo.
- c) Compuesto de amonio cuaternario.
- d) Agente anfóteros tensoactivos.

8.6 Materiales de limpieza. Todo material de limpieza (escobas de cerdas, escobillones, cepillos, fregaderos, etc.) deberán guardarse limpios y en un área seca y limpia asignada para tal fin,

8.7 Estado Físico. Todos los equipos y utensilios utilizados en las diferentes etapas de almacenamiento y elaboración de los productos lácteos y sus derivados, deberán encontrarse en buen estado físico y condiciones sanitarias adecuados.

9. ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

9.1 Las bodegas de almacenamiento, tanto de materia prima como producto terminado de alimentos deberán limpiarse y mantenerse ordenada.



9.2 En las bodegas existirán estantes y polines que cumplan con los siguientes requisitos sanitarios.

9.2.1 Estantes. Se ubicarán estantes contruidos de material resistente, con el objeto de aprovechar adecuadamente la capacidad de la bodega. Estos estarán separados de los pisos 30 cm.

9.2.2 Polines. En las bodegas se ubicarán polines para evitar el almacenaje directo al piso. Poseerán una altura de 6 plgs. del piso y estarán separados de las paredes de 50 cm.

9.3 Los productos terminados deberán almacenarse y transportarse en condiciones tales que excluyan la contaminación y/o la proliferación de microorganismos.

9.4 El almacenamiento y empaado deberán efectuarse de forma tal y que se evite la absorción de humedad. Durante el almacenamiento, deberá ejercerse una inspección periódica de los productos terminados, a fin de que sólo se expidan alimentos para consumo humano y que cumplan con las especificaciones del producto terminado.

10. HIGIENE PERSONAL

10.1 Certificado de Salud. Toda persona que intervenga en el proceso de elaboración, almacenamiento y transporte de productos lácteos, deberán tener su certificado de salud actualizado y se renovará cada año, según se especifica en las Normas Sanitarias.

10.2 Uso de ropa para trabajo. Toda persona que trabaja en la elaboración de productos lácteos deberá usar uniforme adecuado para las funciones que desempeña (gabachas, gorros, botas, etc.) debiendo mantenerse en óptimo estado de limpieza. Por lo general los uniformes deben ser blanco y de fácil limpieza.

10.3 Aseo personal. Toda persona que trabaja en la elaboración de productos lácteos, deberán tener una esmerada limpieza personal mientras esté de servicio, y en todo momento durante el trabajo deberá llevar ropa protectora, sus manos deben



estar limpias, no usar anillos, relojes u otros objetos capaces de contaminar los alimentos; no deberán fumar en las áreas de trabajo, mantener cabellos y bigotes cortos y en los general una buena presentación. Así mismo deben mantener las uñas cortas y sin pintar y las manos sin heridas ni escoriaciones.

11. CONTROL SANITARIO

11.1 La planta procesadora de los derivados lácteos debe contar con Licencia Sanitaria actualizada y/o permiso sanitario de funcionamiento que avale las condiciones de higiene del local y los manipuladores acorde a las disposiciones sanitarias del Ministerio de Salud.

11.2 Las plantas procesadoras de los derivados lácteos deben tener Registro Sanitario de todos los productos que elaboran y poner el número de este en las etiquetas o rotulaciones de dichos productos.

11.3 La transportación de la leche, como de los productos terminados, se debe realizar en vehículos limpios destinados específicamente para esta actividad.

11.4 No usar en la leche sustancias químicas prohibidas, tales como: formalina, agua oxigenada, u otras, ya que atenta contra la salud de la población.

11.5 Para determinar la calidad sanitaria de la leche antes del proceso, se debe efectuar: prueba de acidez, prueba de alcohol, prueba de formalina, prueba de mastitis, determinación de densidad y pH.

11.6 Toda industria procesadora de productos lácteos deberá garantizar la pasteurización de la leche y sus derivados.

11.7 Se deberá mantener vigilancia por parte del MINSA sobre las condiciones de procesamiento de las procesadoras y efectuar muestreos periódicos del producto terminado para conocer la calidad sanitaria de los productos.

11.8 Toda industria procesadora de productos lácteos tendrá la responsabilidad de garantizar los controles de calidad de todos los productos que elabora.



12. CAPACITACION

12.1 Las Empresas procesadoras capacitarán a los proveedores y manipuladores de lácteos, de acuerdo a periodicidad establecida por la autoridad sanitaria.

13 REFERENCIAS

- a) Higiene del Medio tomo II. MINSA. Dirección de Higiene.
- b) Elaboración de Productos Lácteos 2da. Edición, Abril 1990. Editorial Trillas S.A. de C.V. México.
- c) Revista Alimentos Argentinos No. 2, Marzo 1997. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación.
- d) Leche y Derivados Vol. III. Colección código alimentario español y su desarrollo normativo. Ministerio de Sanidad y Consumo.
- e) Norma Técnica Control Ambiental en Plantas procesadoras de lácteos.
- f) Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias COMISION DEL CODEX ALIMENTARIUS, Volumen 12 Leches y Productos Lácteos.



ANEXO D-3

NORMA TECNICA CONTROL AMBIENTAL PLANTAS PROCESADORAS DE PRODUCTOS LACTEOS

NTON 05 006 03

1. OBJETO

La presente norma tiene por objeto establecer los criterios técnicos ambientales para la ubicación, practicas de conservación de agua, manejo de desechos sólidos y líquidos en las plantas procesadoras de productos lácteos.

2. CAMPO DE APLICACION

Esta norma es de aplicación obligatoria en todo el territorio nacional para todas las plantas procesadora de productos lácteos y derivados, ya sean industriales, artesanales y centro de acopio.

3. DEFINICIONES

3.1. Compost: Material que se genera a partir de la descomposición de los residuos sólidos orgánicos y sirve como mejorador del suelo y recuperador de la tierra no fértil.

3.2. Ecosistema: La unidad básica de interacción de los organismos vivos entre si y su relación con el ambiente.

3.3. Desechos: Cualquier materia líquida, sólida, gaseosa o radioactiva, que es descargada, emitida, depositada, enterrada o diluida, en volúmenes tales que puedan tarde o temprano, producir alteraciones en el ambiente. Este concepto desde el punto de vista económico, involucra a cualquier subproducto indeseable, no utilizable a corto



plazo en el nivel industrial, o cualquier otra sustancia que es descargada al ambiente accidentalmente o de otra forma.

3.4. Drenaje: Sistema utilizado para recolectar y dirigir los desechos líquidos hacia los lugares de descargues.

3.5. Rejillas: Disposición de barras paralelas de material de acero inoxidable que pueden colocarse ya sean verticales, horizontales o inclinadas en un cauce de agua para determinar los desperdicios flotantes.

4. TERMINOLOGÍA

4.1. Áreas Protegidas: Las que tienen por objeto la conservación, el manejo racional y la restauración de la flora, fauna silvestre y otras formas de vida, así como la biodiversidad y la biosfera.

4.2. Área Ecológicamente frágil: Áreas vulnerables o susceptibles a ser deterioradas ante la incidencia de determinados impactos ambientales, de baja estabilidad y resistencia o débil capacidad de regeneración: manantiales, acuíferos, ríos, lagos, lagunas cratéricas o no, esteros, deltas, playas, costas rocosas, cayos arrecifes de coral, praderas marinas, humedales, dunas, terrenos con pendientes mayores de 35%, bosques y sus respectivas zonas de transición y las áreas declaradas bajo protección.

4.3. Aguas residuales: Son aquellas procedentes de actividades domesticas, comerciales industriales y agropecuarias que presente características físicas, químicas o biológicas que causen daño a la calidad del agua, suelo biota y a la salud humana.

4.4. Agua pluvial: Agua provenientes de la precipitación que drenan en forma de escorrentía en el suelo o subsuelo.



4.5. Cuerpo receptor: Es parte del medio ambiente en el cual pueden ser vertido directa o indirectamente cualquier tipo de efluente tratado o no tratados proveniente de actividades contaminantes o potencialmente contaminante, tales como: curso de aguas drenaje naturales, lagos, lagunas, ríos, embalses y el océano.

4.6. Desarenador: Es una cámara diseñada para retener arena y otros ditritos minerales inertes más pesados, de características no putrescibles y que tiene velocidades de sedimentación sustancialmente mayor que las sustancias orgánicas putrescibles contenidas en un agua residual.

4.7. Tratamiento preliminar: Acciones dirigidas a eliminar grasas y aceites, sólidos o partículas de tamaño grande, unificar el caudal de residuos, la carga contaminante, las condiciones físico química y regular el PH de las aguas residuales, para facilitar el tratamiento de las mismas.

4.8. Restauración: Conjunto de operaciones destinadas a restablecer las condiciones que presenta un sistema natural y que ha sido alterado a causa de la actividad humana.

4.9. Relleno sanitario: Método para la disposición final de residuos sólidos en el suelo sin perjuicio al ambiente, la salud humana y la seguridad pública, utilizando las técnicas específicas de ingenierías y siguiendo las normativas ambientales correspondientes.

4.10. Suero simple: Líquido amarillo verdoso que se separa del cuajo del queso sin contenido de sal, y es el subproducto principal del proceso de producción de queso y constituye el residuo de mayor carga de materia orgánica.



5. DISPOSICIONES Y CRITERIOS GENERALES

5.1 DISPOSICIONES GENERALES :

5.1.1 Toda planta procesadora de productos lácteos son sujeta de cumplimiento de las disposiciones en la presente normativa, y deben cumplir lo siguiente:

- a) Contar con el permiso de la Municipalidad para uso del suelo y con las autoridades comunales en el caso de las regiones autónomas
- b) Contar con el permiso ambiental del MARENA que certifique que la planta procesadora a operar cumple con lo establecido en la presente normativa.
- c) En el caso de ampliación, rehabilitación o reconversión de plantas existentes, estará sujeta de permiso ambiental.
- d) La planta existente se hará con un plan gradual de implementación de la norma.

5.1.2 Los aspectos relacionados con el permiso construcción y de funcionamiento sanitario se registrarán por las disposiciones establecida en el arto 21 del Decreto 394 cuya observancia es de la competencia del MINSA.

5.1.3 Los aspectos relacionados a la certificación e inspección sanitaria de los productos lácteos se registrarán por las disposiciones establecidas en la Ley 291, cuya observancia es de la competencia del MAGFOR.

5.2 CRITERIOS GENERALES

5.2.1 Es responsabilidad del propietario de toda planta procesadora de productos lácteos Implementar las optimización del consumo de agua , la aplicación de métodos de control de los líquidos y disposición de los subproductos, el manejo de líquidos residuales, residuos sólidos y disposición final de los mismos.



5.2.2 Es responsabilidad del propietario de la planta procesadora de productos lácteos la disposición final del suero.

6. CRITERIOS DE UBICACIÓN

6.1 Para la ubicación de plantas procesadores de productos lácteos se deberán tomar en consideración los siguientes aspectos:

- a) Estar ubicadas en terrenos secos, planos para facilitar la construcción y con facilidades para el drenaje de aguas pluviales.
- b) Estar ubicadas en dirección contraria al viento y como mínimo a 2,000 m. medidos a partir del límite de propiedad de la planta de asentamiento humanos, escuelas, centro de salud, fábricas, mercados, comercio.
- c) Estar ubicadas a una distancia no menor de 1,000 m y en dirección a favor del viento de los sistemas de tratamiento de las aguas residuales, rellenos sanitarios, basureros municipales, sitios contaminados por cenizas volcánicas, polvos, productos químicos y agroquímicos.
- d) Estar ubicados a una distancia no menor de 500 m de cualquier cuerpo de agua, y aguas abajo de las obras de captación destinadas al abastecimiento de agua potable.
- e) Estar ubicados a un radio no menor de 5,000 m de aeropuertos, pistas de aterrizaje y aeródromos.
- f) Estar ubicados como mínimo a 100 m de cualquier vía o carretera principal, medidos a partir del derecho de vía y a 50 m para vías de acceso secundario.
- g) La ubicación de una plantas procesadora de productos lácteos en áreas protegidas que no tengan planes de manejo, deben solicitar la autorización correspondiente al MARENA. En el caso de áreas protegidas que tengan plan de manejo, las plantas procesadora de lácteos deben estar ubicadas según su zonificación y su normativa correspondiente.



7. PRACTICAS PARA LA OPTIMIZACION DEL AGUA

7.1 En el caso de uso de fuente de agua superficial o subterránea, deben reunir las condiciones de potabilidad de agua establecidas en el país.

7.2 Las plantas procesadora de productos lácteos que utilicen agua almacenada en tanques deben cumplir con las condiciones de potabilidad.

7.3 Cuando el agua procede de un servicio privado, la concesionaria debe garantizar la calidad del agua.

7.4 Para la optimización del consumo de agua, toda planta procesadora de productos lácteos debe cumplir las siguientes medidas:

- a) Mantener en buen estado de funcionamiento todas las tuberías de agua potable, evitando fugas en grifos y cañerías. Las tuberías deben ser sometida periódicamente a pruebas con detector de fugas o pruebas a presión para mantenerlas en buen estado.
- b) Utilizar válvulas a presión en las tuberías de las plantas industriales , artesanales y centros de acopio donde se procesen productos lácteos y derivados.
- c) Instalar válvulas de cierre automático en todas las mangueras, de manera que no se produzcan perdidas de agua.
- d) Instalar medidor de flujo de agua para monitorear el consumo de agua en todas las etapas del proceso.
- e) Los pisos deben tener una pendiente mínima de un 2%, para que las aguas sean conducidas hacia los canales de desagües.
- f) Implementar prácticas de recirculación y /o reutilización de agua, haciendo uso de las aguas de enfriamiento y las últimas aguas del lavado (enjuague) para ser



utilizadas en la limpieza inicial, y las agua caliente utilizadas de la caldera para el lavado de equipos y utensilios.

8. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS LÍQUIDOS Y DISPOSICION DE SUBPRODUCTOS:

8.1 Contar con un sistema de canales impermeabilizados para recolectar los líquidos procedentes del derrame de tanques de almacenamiento de la leche, desnatado y otros equipos.

8.2 Contar con equipos de controles durante el procesamiento del producto deberán funcionar con controles durante su operación, para evitar derrame y pérdida del producto.

8.3 Mantener los tanques, cubetas y tuberías en buen estado, con el objeto de evitar o reducir las perdidas o derrames al mínimo.

8.4 Construir una pileta para el almacenamiento del suero simple para su reutilización o aprovechamiento como subproducto. Esta pileta debe contar con válvula de pase para evitar el derrame hacia cualquier cuerpo receptor.

8.5 En los sitios donde se moldean los quesos se deben instalar recolectores , a fin de colectar el sueros salado que vierte del prensado del queso, para evitar el derrame en el piso.

8.6 No se permite mezclar el suero con las aguas residuales, ni ser vertidos en los sistemas de alcantarillado sanitario.



8.7 El vertido del suero debe ser dispuesto a través de conductos de drenaje impermeabilizados en pilas de tratamiento preliminar de residuos líquidos antes de su tratamiento final.

9. MANEJO DE LOS LIQUIDOS RESIDUALES

9.1 No se permite la descarga directa o indirecta de aguas residuales no tratadas de las planta procesadora de lácteos a cualquier cuerpo de agua , suelo, subsuelo y en áreas protegidas .

9.2 No se permite el lavado de utensilios (pichingas) y vehículos que transporta la leche en cuerpos de agua superficiales.

9.3 Las aguas residuales industriales tratadas proveniente de la industrias lácteas y sus derivados que descargan directa o indirectamente a cualquier cuerpo receptor, deben cumplir estrictamente con los límites máximos permisibles descritos en los Artos 19 y 31 del Decreto 33 -95 relativo a las Disposiciones para el Control de la Contaminación proveniente de las descargas de Aguas Residuales Domésticas, Industriales y Agropecuarias.

10. MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS:

10.1 Los sedimentos generados en el sistema de tratamiento preliminar y los residuos que quedan en el tamizado de sólidos cuando no fuese posible, destinarlos a subproductos o al compostaje, estos deben depositarse en rellenos sanitarios previa autorización de las autoridades municipales. En el caso que no exista relleno sanitario, el propietario debe solicitar la autorización del sitio a la municipalidad en coordinación con MARENA y el MINSA y orientar el soterramiento con técnicas ingenieriles.



10.2 Todo desecho sólidos no peligroso que son generados en la planta procesadora de lácteos deben ser almacenados en recipientes con tapas de fácil manipulación para su limpieza y depositados en lugares autorizados por la Municipalidad, de acuerdo a como lo especifica en el punto 8 de la NTON 05 014-02 Norma Técnica para el manejo, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos No Peligrosos.

10.3 No se permite la descarga de desechos sólidos en los sistemas de alcantarillado interno de la planta ni en el sistema externo de la red de alcantarillado sanitario.

10.4 Los aceites usados procedentes del cambio de aceite de los vehículos automotor y los envases de los mismos, deben ser recolectado en recipientes separados de los desechos sólidos procedentes del proceso de la planta y de los desechos domésticos, su disposición final debe ser autorizados por la Municipalidad en coordinación con el MARENA en el territorio.

10.5 Las obras destinadas para un soterramiento con técnica ingenieriles consiste en:

- a) Zanja de 1m por 1m
- b) Fondo impermeabilizado con arcilla
- c) Cubrir con tierra y cal después de cada deposición de desechos para evitar vectores.

11. SISTEMAS DE TRATAMIENTO

11.1 Las plantas procesadoras de lácteos deben presentar ante la autoridad competente el MARENA , para su aprobación los planos del sistema de tratamiento de aguas residuales donde se señale su ubicación, las condiciones de entorno del sitio, el plan de contingencia y un programa de operación y mantenimiento del sistema.



11.2 Para la ubicación del sistema de tratamiento se debe tomar en cuenta la red de drenaje de aguas residuales municipales en el caso que exista, para la disposición final de los líquidos efluentes líquidos proveniente del sistema de tratamiento de las plantas procesadoras de lácteos se debe solicitar permiso a los administradores del sistema de alcantarillado sanitario.

11.3 Los sistemas de tratamiento no deben de estar ubicado a una distancia igual o menor de 50 metros aguas abajo de pozos individuales de extracción de agua subterránea destinada al consumo humano o al proceso industrial.

11.4 El propietario de la planta de procesadora de lácteos antes de construir el sistema de tratamiento debe de realizar un análisis de calidad de agua a fuentes que están a 50m.

11.5 Toda planta procesadora de productos lácteos en operaciones debe contar con un sistema de tratamiento preliminar para los líquidos, a fin de reducir las concentraciones de aceites, grasas y otros sólidos en suspensión, y facilitar la operación del sistema de tratamiento de las aguas residuales subsiguiente al sistema.

11.5.1 Las obras destinadas al tratamiento preliminar debe incluir:

- Construcción de rejillas, tamices (estáticos o vibratorios)
- Cajas o trampas de grasas
- Estructuras para la medición del caudal
- Tanque de igualación u homogenización de corriente
- Neutralización de pH

11.6 Toda planta procesadora de lácteos debe de presentar al MARENA , un plan de manejo de los lodos proveniente del sistema de tratamiento que contenga :

- La composición de los lodos



- Forma de almacenamiento
- Tipo de tratamiento de los lodos
- Transporte
- Disposición final

11.7 Toda planta procesadora de productos lácteos antes de su inicio de operación debe presentar a MARENA, y al MINSA, el plan de operación y mantenimiento del sistema de tratamiento, para su aprobación correspondiente a la parte ambiental y sanitario. En el caso que el sistema de tratamiento de la planta tenga proyectado conectarse al sistema de alcantarillado sanitario debe ser aprobado por INAA.

12. REGULACION Y CONTROL AMBIENTAL

12.1 El Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) realizarán monitoreo de cumplimiento ambientales que considere necesarios para evaluar la eficiencia de estos sistemas de tratamiento.

12.2 La Gerencia de la industria y/o propietario debe implementar un programa educacional de Control Ambiental Industrial para todos los funcionarios que operen en las plantas industriales y artesanales de productos lácteos.

12.3 En caso de abandono o clausura los dueños de la misma notificarán al MARENA y a la municipalidad su decisión de cierre de la planta con 30 días de anticipación a fin de conocer el impacto ambiental en la zona.

12.4 Toda planta procesadora de lácteos debe elaborar y presentar a MARENA y a la municipalidad el plan de cierre de operaciones que contenga lo siguiente:

- a) Una evaluación de las condiciones medio ambiental del sitio
- b) alternativas de usos futuros del área.



c) Un programa de recuperación del área, en el caso que haya habido un impacto negativo.

12.5 Los dueños de la planta asumirán todos los costos necesarios para la realización de la limpieza y restauración ambiental de la zona de ubicación y área afectada por la planta.

13. PLAN DE IMPLEMENTACION

13.1 Toda Planta Procesadora de productos Lácteos existente, objeto de cumplimiento de la presente norma elaborara un plan de implementación de la misma, a partir de su entrada en vigencia, debiendo presentarlo al MARENA para su revisión y aprobación, tomando en cuenta el principio de gradualidad y el impacto regulatorio del sector Económico, Técnico y Normativo.

14. OBSERVANCIA DE LA NORMA

14.1 El MARENA es la Institución responsable de la observancia de la aplicación de la presente normativa sin perjuicio de otras disposiciones técnicas relacionadas con Plantas procesadoras de Productos Lácteos que sean de la competencia de otras Instituciones.

15. ENTRADA EN VIGENCIA

La presente Norma técnica Obligatoria Nicaragüense entrara en vigencia a partir de su publicación en la Gaceta Diario Oficial.

16. PERIODO DE REVISION

La revisión de la presente norma se realizara cada 3 años, a partir de la fecha de su puesta en vigencia, siendo esta responsabilidad del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA).



17. REFERENCIAS

Para la elaboración de esta norma se tomaron en consideración la siguiente información:

- Borrador de Decreto Ministerial 96. Disposición Técnica para productos Lácteos.
MARENA
- Decreto 33-95. Disposición para el Control de la contaminación proveniente de las descargas de Aguas Residuales Domésticas, Industriales y Agropecuarias
- Guía para la Gestión Ambiental de la Industria Quesera en Nicaragua
MARENA – PANIF
- Decreto No. 394. Disposiciones Sanitarias, MINSA.
- Ley 291. Ley Básica de Salud Animal, Sanidad Vegetal y su Reglamento.



ANEXO D-4
**NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE PARA LECHE ENTERA
PASTEURIZADA
NTON 03 034 – 00**

1. OBJETO

Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos que debe cumplir la leche pasteurizada.

2. DEFINICIONES

2.1 Leche entera o íntegra. Es el producto no alterado, no adulterado, del ordeño higiénico, regular, completo e ininterrumpido de vacas sanas, que no contenga calostro y que esté exento de color, olor, sabor y consistencia anormales.

2.2 Leche Cruda. Es la leche que ha sido sometida a un tratamiento térmico o a una acción del calor.

2.3 Leche estandarizada. Es aquella cuyo porcentaje de grasa ha sido alterado, pudiendo ser mayor o menor que el que tenía originalmente. La leche estandarizada, debe tener como mínimo un 3 % de grasa.

La leche estandarizada tendrá como mínimo 3.0 de grasa de leche y 8.35 de sólidos no grasos.

2.4 Leche Pasteurizada. Es aquella leche íntegra o entera, semidescremada o descremada, que ha sido sometida a un tratamiento térmico específico y por un tiempo determinado que asegura la total destrucción de los organismos patógenos



que pueda contener y casi la totalidad de los organismos no patógenos, sin alterar en forma considerable su composición, sabor ni valor nutritivo.

2.5 Leche semidescremada. Es aquella cuyo contenido de grasa es mayor de 0.5 % y menor que 3%.

2.6 Leche descremada. Es aquella cuyo contenido de grasa es de 0.5 % o menos.

2.7 Leche reconstituida. Es el producto uniforme que se obtiene mediante un proceso apropiado de incorporación a la leche en polvo, (entera, semidescremada o descremada), de la cantidad necesaria de agua potable, adicionándole o no grasa deshidratada de leche o grasa butírica a fin de que presenta características fisicoquímicas y organolépticas similares a las de la leche líquida correspondiente.

2.8 Leche recombinada. Es el producto que resulta de la mezcla de la leche reconstituida con la leche cruda en proporción no mayor del 30 % de leche reconstituida, higienizada posteriormente y que presenta características fisicoquímicas y organolépticas similares a la leche correspondiente.

2.9 Leche homogenizada. Es aquella que ha sido sometida a tratamientos térmico-mecánicos para cambiar ciertas propiedades físicas y dividir el tamaño de los glóbulos grasos para prolongar la estabilidad de la emulsión.

3. CONDICIONES GENERALES

3.1 La leche entera o íntegra se debe someter a un proceso de limpieza (filtración o centrifugación) antes de la pasteurización.

3.2 La leche pasteurizada debe presentar un aspecto normal, estar limpia y libre de calostro, conservantes (tales como formaldehído, agua oxigenada, hipoclorito,



cloraminas dicromato de potasio), adulterantes (tales como harinas, almidones, sacarosa, cloruros), neutralizantes, colorantes, antibióticos, drogas, materias extrañas y sabores u olores objetable o extraños.

3.3 No se permite la venta al público de leche reconstituida o recombinada como leche entera íntegra, descremada y semidescremada.

4. REQUISITOS Y CARACTERÍSTICAS

4.1 La leche pasteurizada deberá cumplir en momento de su entrega al consumidor, todos los requisitos indicados en la tabla No. 1.

Tabla D 4.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS-QUIMICAS DE LA LECHE

Características	Leche Estandarizada	Leche Semidescremada	Leche Descremada
Materia Grasa (%)	3	>0.5 y ≤ 3	≤ 0.5
Sólidos totales mínimos %	11.0	10.0	8.0
Sólidos no grasos mínimos (%)	8.35	8.0	8.0
Acidez como ácido láctico			
Máximo (%)	0.17	0.17	0.17
Mínimo (%)	0.13	0.13	0.13
Cenizas máximo (%)	0.8	0.8	0.8
Proteínas (N * 6,38) mínimo (%)	3.0	3.0	3.0
Densidad 15 °C	1.032	1.032	1.032
Índice Crioscópico			
Máximo	-0.530 °C (-0.550 °H)	-0.512 °C (-0.531 °H)	-0.512 °C (-0.531 °H)
Mínimo	-0.510 °C (-0.530 °H)	-0.539 °C (-0.560 °H)	-0.539 °C (-0.560 °H)
Ensayo de fosfatasa	de NEGATIVO		
Presencia de conservantes			



Presencia de adulterantes	
Presencia de neutralizantes	
Ensayo de peroxidasa	
Sedimento mg/kg	Negativo
Prueba de alcohol	No se coagulará por la adición de un volumen igual de alcohol de 68 % en peso o 75 % en volumen

El índice crioscópico se puede expresar también en Horvet (°H)

Tabla D4.2 Requisitos microbiológicos. La leche pasteurizada deberá cumplir con los siguientes

Requisitos	n	m	M	c
Recuento total de microorganismos mesofílicos /cm ³	3	> 100 000	100 000	1
NMP coliformes totales /cm ³	3	< 39	39	1
NMP coliformes fecales / cm ³	3	< 3	-	0

n = Número de muestras que deben analizarse

m = Recuento mínimo recomendado

M = Recuento máximo permitido

c = Número de muestras que se permite que tengan un recuento mayor que m pero no mayor que M.

4.3 Especificaciones Organolépticas.

Olor: Característico, no debe presentar olor a hervido, envejecido u otros olor extraños

Color: Blanco opaco amarillento o marfil.

Sabor: Característico, no debe presentar sabor a hervido, rancio u otros sabores extraños.



Aspecto: Puede presentar una línea perfectamente definida de crema en la parte superior del envase cuando no sea leche homogeneizada sin sedimento.

5. LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES PARA RESIDUOS DE PLAGUICIDAS Y PARA METALES PESADOS

5.1 Las tolerancias admitidas para residuos de plaguicidas en la leche pasteurizada son las indicadas a continuación:

Nombre del plaguicida	Límite Máximo, mg/kg
Bromofós – residuos: bromofós	No LMR
Bromofós etílico – residuos:brp, fecps etílico	No LMR
Carbofenotión –residuo total de carbofentiión, junto con sus respectivos análogos oxigenados sin grasa. Si están presentes, expresados como carbofenotión.	No LMR
Clordano – residuos: es una combinación de los isómeros cis- y trans clordano y oxiclordano	0.002 referido a la leche F
Clordimeform – residuo: la suma de clordimeform y sus metabolitos determinados como 4-cloro-o-toluidina y expresados como clor-dimeform-	No LMR
Clorfenvinfós-residuos: expresados como la suma de los isómeros alfa y beta de clorfenvinfós	0.008 referido a la leche F
Clormequat – residuo: clormequat cation	0.1 referido a la leche F

Los residuos de plaguicidas liposolubles que se aplican en esta disposición, aparecen señalados con letra “F”, junto al límite máximo para residuos especificados en la leche.

5.2 Los límites máximos permitidos para metales pesados en la leche pasteurizada son los indicados a continuación

Especificaciones	Límites máximos (mg/kg)
Arsénico (As)	0.2



Mercurio (Hg)	0.005
Plomo (Pb)	0.1

6. TOMA DE MUESTRA Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

6.1 Toma de muestras. La toma de muestra se llevará a cabo siguiendo el procedimiento descrito en la norma del Codex Alimentarius de la FAO/OMS (según la norma No. B1 de la FAO/OMS, “Toma de Muestra de Leche y de Productos Lácteos”, párrafos 2 y 5); para los análisis microbiológicos deberán tomarse 3 muestras de un litro por lote y para los análisis físicos y químicos deberá tomarse el número de muestras que indica la norma antes mencionada, de acuerdo al número de unidades que componen el lote. Las muestras se podrán tomar en la fábrica o en los lugares de distribución y venta.

6.2 Criterio de Aceptación o Rechazo. Si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos indicados en esta norma, se rechazará el lote. En caso de discrepancia, se realizará un segundo ensayo sobre la muestra reservada para tales efectos. Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso, será motivo de rechazar el lote.

7 ENSAYOS Y ANÁLISIS

7.1 Determinación del contenido de grasa. La determinación del contenido de grasa se lleva a cabo de acuerdo al método correspondiente del Codex Alimentarius de la FAO/OMS (según la norma B.2 de la FAO/OMS: “Determinación del Contenido de Materia Grasa de la Leche”).



7.2 Otros ensayos y análisis (incluyendo los bacteriológicos, físico-químicos, metales pesados y plaguicidas). La determinación de los demás requisitos especificados en la presente norma se llevará a cabo de acuerdo con las técnicas analíticas del Codex Alimentarius.

7.3 Las plantas industriales realizarán diariamente los ensayos y análisis respectivos y la Autoridad Sanitaria realizará los ensayos y análisis cada 2 meses.

8. ENVASE Y ETIQUETADO

8.1 Envase. Los envases para leche pasteurizada, serán de material y forma tales que den al producto una adecuada protección durante el almacenamiento y transporte, y con cierre hermético que impida la contaminación. Estar limpios, asépticos, exentos de desperfectos y se ajustarán a las disposiciones sanitarias del producto.

8.2 Etiquetado. Para los efectos de esta norma las etiquetas serán de cualquier material que pueda ser adherido a los envases, o bien, de impresión permanente sobre los mismos.

El contenido de las etiquetas deberá cumplir con la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense 03 021 – 99 Norma de Etiquetado de alimentos preenvasados para consumo humano.

Además en el etiquetado deberá aparecer la frase “Leche pasteurizada”, “Leche semidescremada”, “Leche descremada” “leche reconstituida” “leche recombinada” etc. según sea el caso.



9. ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

Las condiciones de almacenamiento y transporte cumplirán con las normas sanitarias que rijan en éstos temas.

10. REFERENCIAS

- a. Norma ICAITI 34 041 Leche de vaca pasteurizada, Homogeneizada o no.
- b. Norma Técnica Colombiana NTC 506 Productos Lácteos Leche Entera Pasterizada
- c. Norma Salvadoreña Obligatoria NSO Productos Lácteos Leche de vaca pasterizada
- d. Norma NTON 03 022 – 99 Norma de Queso Fresco no Madurado. Especificaciones
- e. Norma NTON 03 027 – 99 Norma Técnica de Leche Entera Cruda.
- f. Norma NTON 03 021 – 99 Norma de etiquetado para productos preenvasado de consumo humano
- g. Norma Cubana Norma de Leche entera Pasteurizada.
- h. Tecnología de la leche

11. OBSERVANCIA DE LA NORMA

La verificación y certificación de esta Norma estará a cargo del Ministerio Agropecuario y Forestal a través de la Dirección de Salud Animal y del Ministerio de Salud a través de la Dirección de Control de Alimento.

12. ENTRADA EN VIGENCIA

La presente Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense entrará en vigencia con carácter Obligatorio de forma inmediata a partir de su publicación en la Gaceta Diario Oficial



13. SANCIONES

El incumplimiento a las disposiciones establecidas en la presente norma, debe ser sancionado conforma a lo establecido en la Ley 291 Ley Básica de Salud Animal y Sanidad Vegetal y su Reglamento; las Disposiciones Sanitarias; Decreto No. 391 y No. 432 y en la Ley de Normalización Técnica y Calidad