

**Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña**

**Facultad de Ciencia y Tecnología  
Escuela de Ingeniería Industrial**

**Estudio de Factibilidad para la Instalación de una  
Industria de Quesos con la nueva Tecnología  
“Gelificación” en la Provincia de Monte Plata.**



**Trabajo de Grado presentado por:  
Br. Paola de Los Santos Alfonseca**

**Para la Obtención del Grado de:  
Ingeniero Industrial**

Santo Domingo, D. N.

Año 2006

## **Agradecimientos y Dedicatorias**

**A mi Dios:** A ti Dios porque te debo todo cuanto soy y tengo, sabemos que he llegado hasta aquí porque así fue como lo quisiste. Gracias por bendecirme con la familia que tengo y por iluminar el sendero por el cual camino.

**A mis Padres:** Guarionex y Miguelina, por su lucha en la búsqueda activa de hacerme una joven de bien, me enseñaron a reconocer los valores importantes de la vida y me dieron su apoyo y soporte en todo tipo de decisiones que debía tomar, aunque por momentos parecieran “locuras”.

**A mis hermanos:** Guarito, Erick y principalmente a Darwin que mientras estuvieron conmigo me ayudaron en un sin número de tareas.

**A mis abuelos:** Minerva, Dionisio y Abuela Antonia por ayudarme con sus sabios consejos. También gracias por haber engendrado a mis padres, por ellos estoy aquí; en esto incluyo a mi abuelo Miguel que en paz descansa.

**Al Dr. Radhamés Mueses,** Médico Veterinario, especializado en productos lácteos y Presidente de la empresa Laboratorios Ladilac S. A, quien colaboró de manera

---

incondicional para la preparación del presente trabajo de grado, manteniendo gran interés y esfuerzo para que el mismo pudiera realizarse.

**A mis tías:** Margarita por todas las tardes y noches que me permitió pasar en su casa, trabajando en este proyecto. Tía Sonia, mi agradecimiento por su apoyo y ser la correctora de este proyecto. Tía Gladys, gracias por tu confianza, no te defraudaré.

**A mis primos:** Laura Mari, Lorena y Joel por ser pacientes conmigo. A Carolina por ser la pionera en finalizar su carrera y ser ejemplo a seguir.

**A mis padrinos:** Jorge Roedán y María Blanco por sentirse orgullosos de mí.

**A mi asesor:** El Ing. Eladio Durán, gracias por brindarme parte de su tiempo para la realización de este proyecto.

**A todos mis amigos y compañeros:** Gracias por su apoyo incondicional durante estos años (Joandy, Nelbry, Marcelino, Cesarían, Jammy, Jenny Carol, Jahel, Laura, Angelita, Claudio, Deivi Adonis, Joe, Elvin Tony, Silsa), así como por brindarme la oportunidad de compartir con ustedes en muchos bonches, momentos tan importantes en mi vida. A Claudia Camilo gracias por ser tan chévere conmigo (No me cambié a Ingeniería Civil).

---

**A Daniel Hernández:** Gracias por darme tu apoyo y comprensión en los momentos que más te necesité.

**A mi compañera de trabajo en Cervecería Nacional Dominicana:** Amerfi Rodríguez gracias por ayudarme a corregir este monstruo en momentos en que ya estaba ciega de tanto escribir y leer.

**Al Director de mi Escuela de Ingeniería Industrial:** Ing. Julio Núñez, me siento orgullosa de que fuera usted mi maestro, gracias.

**A la secretaria:** Mónica, Gracias por tratar de ser defensora y porta voz de nosotros como estudiantes.

---

<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
Agradecimientos y Dedicatoria.....	i
Índice.....	ii

**Primera Parte**  
**(Anteproyecto del Estudio)**

**Capítulo I Generalidades**

1.1. Descripción de la Propuesta.....	1
1.2. Objetivo General.....	1
1.3. Objetivos Específicos.....	2
1.4. Justificación.....	2
1.5. Motivación.....	3

**Capítulo II Marco Conceptual**

2.1. Antecedentes de la situación ganadera de la región.....	4
2.1.1. Producción e importación de leche.....	4
2.1.2. Ubicación de fincas lecheras.....	9
2.1.3. Situación actual de la producción.....	11
2.1.3.1. Situación sanitaria.....	12
2.1.3.2. Reproducción.....	12
2.1.3.3. Los sistemas de producción.....	13
2.1.3.4. Producción Nacional.....	16
2.2. Planteamiento del Estudio.....	22

---

2.3.	Importancia del Estudio.....	22
2.4.	Alcances y Límites.....	24
2.5.	Formulación del Problema.....	24

### **Capítulo III Marco Teórico**

3.1.	La leche.....	25
3.2.	Composición de la leche.....	26
3.2.1.	Agua.....	26
3.2.2.	Hidratos de Carbono .....	27
3.2.3.	Proteínas.....	28
3.2.4.	Caseína.....	29
3.2.5.	Albúmina.....	29
3.2.6.	Globulina.....	30
3.2.7.	Grasa.....	30
3.2.8.	Minerales y Vitaminas.....	32
3.3.	Componentes que influyen en la calidad de la leche.....	33
3.4.	La leche para elaboración de quesos.....	34
3.4.1.	Calidad de la leche para queserías.....	36
3.4.1.1.	Requisitos generales de la calidad de la leche para la elaboración de quesos.....	36
3.5.	Historia del queso.....	38
3.6.	El queso.....	41
3.6.1.	Composición de los quesos.....	42
3.6.2.	Pasos para elaboración de quesos.....	43
3.6.3.	Máquinas y técnicas para la fabricación de quesos.....	48
3.6.4.	Clasificación de quesos .....	49
3.6.5.	Clasificación de fabricación de quesos.....	49
3.7.	Tecnología de Gelificación.....	50

3.7.1. Descripción del equipo.....53

## **Capítulo IV Otros conceptos Teóricos**

4.1. Concepto de estudio de mercado.....58

4.1.1. Ámbito de aplicación del estudio de mercado.....58

4.1.2. Fases de un estudio de mercado.....59

4.2. Base teórica del estudio técnico.....64

4.2.1. Objetivo y generalidades del estudio técnico.....64

4.2.2. Determinación del tamaño óptimo de planta..... 64

4.2.2.1. Métodos para determinación del tamaño de una  
planta.....66

4.2.3. Localización óptima del proyecto.....67

4.2.3.1. Método para determinar la localización óptima.....67

4.2.4. Ingeniería del proyecto.....70

4.2.4.1. Objetivos generales.....70

4.2.4.2. Proceso de Producción.....70

4.2.4.3. Técnicas de análisis del proceso de producción.....71

4.2.4.4. Factores relevantes que determinan la adquisición de equipo y  
maquinaria.....73

4.2.5. Distribución de la planta.....74

4.2.5.1. Tipos de proceso y sus características.....75

4.2.5.2. Métodos de distribución... ..76

4.2.5.3. Cálculos de las áreas de la planta .....78

4.2.6. Organización del recurso humano y organización gral. de la  
empresa.....79

4.2.6.1. Marco legal de la empresa y factores relevantes..... 79

4.3. Base teórica del estudio económico.....80

---

4.3.1. Introducción.....	80
4.3.2. Valor Presente Neto (VPN).....	80
4.3.3. Tasa verdadera de rentabilidad.....	81

## **Capítulo V Marco Metodológico**

5.1. Herramientas.....	82
5.2. Metodología.....	83

## **Segunda Parte (Desarrollo del Estudio)**

## **Capítulo VI Estudio de Mercado**

6.1. Introducción.....	85
6.2. Tabulaciones de los resultados del estudio de mercado .....	89
6.3. Interpretación de los resultados .....	94

## **Capítulo VII Estudio Técnico**

7.1. Introducción .....	98
7.2. Tamaño de la planta .....	99
7.3. Localización de la planta.....	101
7.4. Ingeniería del proyecto.....	106
7.4.1. Descripción del proceso (Diagrama de Flujo).....	106
7.4.1.1. Descripción del diagrama de flujo .....	110
7.4.2. Mano de Obra.....	113
7.4.3. Equipos y maquinarias empleadas.....	114
7.4.4. Higiene, sanidad y seguridad personal.....	118

---

7.4.4.1. Programa de limpieza e higiene de equipos y utensilios.....	119
7.5. Ingeniería del diseño.....	121
7.5.1. Obtención de la distribución de planta.....	121
7.6. Organización general de la empresa.....	124
7.6.1. Funciones.....	124
7.7. Marco Legal.....	126
7.8. Procedimientos para solicitar el registro de una marca o un nombre comercial.....	126

## **Capítulo VIII Análisis Económico**

8.1. Introducción.....	130
8.2. Inversiones en terreno, edificio, equipos.....	131
8.3. Costos de producción.....	133
8.4. Ingresos por libra.....	138
8.5. Resumen del análisis económico.....	145
8.6. Cronograma de Inversiones e Instalación.....	145
Conclusiones y Recomendaciones.....	146

## **Anexos**

- Consejo Nacional para el Fomento y Reglamentación Lechera.....150
  - Reglamento Sanitario de la leche y sus derivados e instalación y funcionamiento de las plantas procesadoras.....158
-

Bibliografía.....	192
Internegrafía.....	193

Estudio de factibilidad para la instalación de una industria de Quesos con la nueva tecnología  
“Gelificación” en la Provincia de Monte Plata.

---

---

## **CAPITULO I: GENERALIDADES**

### **1. Introducción.**

#### **1.1 Descripción Del Estudio.**

Determinar qué población está en necesidad del producto que ofreceremos.

Se investigará que producción de leche está disponible en la región para poder determinar cual sería la capacidad de producción de la planta y la localización óptima.

Se hará un presupuesto para determinar su costo de instalación.

Se describirá el proceso que ha de utilizarse; y en base a eso se hará una distribución de planta eficiente.

#### **1.2 Objetivo General.**

Elaborar un estudio de factibilidad para determinar si se podrá o no instalar una procesadora de leche para producción de quesos en la provincia de Monte Plata con la nueva tecnología de “Gelificación” inexistente hasta el momento en República Dominicana. Utilizando parámetros de calidad aceptables por las normas dominicanas.

### **1.3 Objetivos Específicos.**

- Presentar el uso de la nueva tecnología para fabricar quesos “Gelificación”.
- Diseñar una distribución de planta según las operaciones que se efectúan.
- Determinar el tamaño y ubicar las instalaciones de la planta, teniendo en cuenta los proveedores y el mercado.
- Demostrar si el proyecto es rentable o no, en un tiempo mínimo si vendemos al consumidor igual que la competencia.
- Demostrar que el proyecto es rentable o no, pudiendo pagar la materia prima a un precio superior que la competencia.

### **1.4 Justificación.**

Son conocidos los múltiples beneficios que proporciona la agroindustria a los países como contribución al desarrollo económico.

El estudio para determinar la factibilidad de instalar una procesadora de leche para producción de quesos, objeto de este estudio, es un tema de gran importancia ya que nos sirve para adquirir experiencia con la leche y la forma de producir quesos en nuestras fábricas con tecnologías que nos ayudarán a ser mas eficientes permitiendo que el rendimiento del producto final sea mayor, pudiendo ser aplicable a toda variedad de quesos.

A parte del nivel tecnológico y de la calidad, esta nueva industria procesadora podría contrarrestar la presión que tienen la mayoría de las plantas procesadora de quesos: Los precios de la materia prima están relativamente altos y compiten con quesos importados de buena calidad.

### **1.5 Motivación.**

Me he interesado en elaborar un proyecto que primordialmente tenga sentir humano y solidario, a la vez que contribuya con el desarrollo del país aportando nuevas tecnologías.

Considero importante continuar desarrollando nuevas industrias con tecnologías mas eficientes en la República Dominicana, ya que, no obstante ser las que verdaderamente sostienen la economía nacional nos ayudan a ser más productivos.

Por último, el deseo intenso de poner en práctica los conocimientos adquiridos en el transcurso de mi carrera profesional.

## **CAPITULO II: MARCO CONCEPTUAL**

### **2.1 Antecedentes De La Situación Ganadera de La Región.**

#### **2.1.1 Producción e importación de leche.**

La producción de leche nacional no es suficiente para satisfacer las demandas del pueblo dominicano, lo que conlleva a grandes importaciones de leche en polvo, quesos, mantequilla, yogur y leche de lactantes.

El boletín del Banco Central de la República Dominicana, con respecto a la ganadería bovina, lamentablemente, solo registra la materia prima en las fincas y no incluye el valor agregado que produce la leche al procesarse en productos lácteos como: Queso, mantequilla, yogur, postres, etc..

En este sentido la producción de leche en los últimos años se puede mostrar en el cuadro 1.

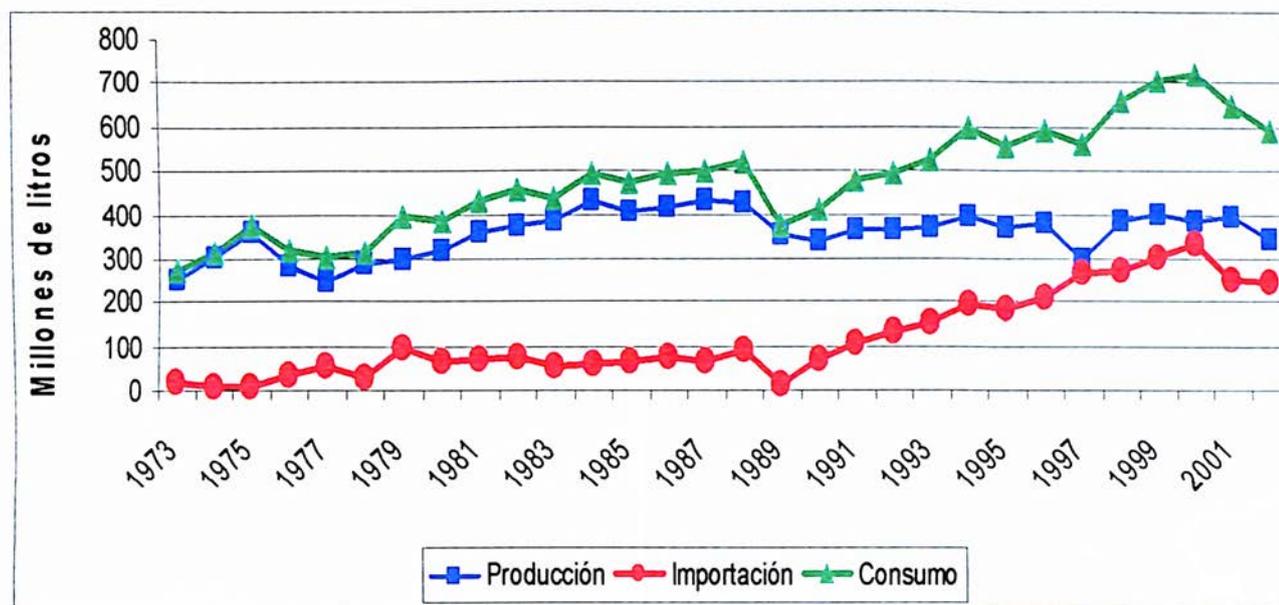
**Cuadro 1: Producción, importación y consumo de leche en R. D.  
en millones de litros**

Año	Producción Nacional	Importación	Total Leche	% Importada
1973	252	19	271	7,0
1974	304	10	314	3,2
1975	363	12	375	3,2
1976	285	37	322	11,5
1977	247	59	306	19,3
1978	288	29	317	9,1
1979	297	98	395	24,8
1980	319	68	387	17,6
1981	360	71	431	16,5
1982	379	79	458	17,2
1983	385	56	441	12,7
1984	433	63	496	12,7
1985	408	67	475	14,1
1986	416	80	496	16,1
1987	433	69	502	13,7
1988	428	91	519	17,5
1989	358	88	446	19,7
1990	362	96	458	21,0
1991	338	109	447	24,3
1992	353	132	485	27,2
1993	370	156	526	29,6
1994	359	197	556	35,4
1995	374	183	557	32,8
1996	381	213	594	35,8
1997	378	268	646	41,4
1998	389	272	661	41,1
1999	407	307	714	43,0
2000	424	337	761	44,2
2001	452	251	703	35,7
2002	557	249	806	30,8
2003	637	256	893	28,6

Fuente: Boletín trimestral Banco Central, para la producción nacional y la importación de leche.

Notas: 1. La producción por vaca en el hato en 1998 fue de 2,5 litros y por vaca en ordeño 3,5 litros. 2. El día del censo en 1998 la producción por vaca ordeñada en Monte Plata fue de 13 litros, Baní 12 litros y San Francisco 7 litros.

**Figura 1: Producción, importación y consumo de leche en R.D**



La evolución del sector lechero se muestra en forma resumida en la evolución de la producción total. La producción total se da por la sumatoria de la producción nacional y las importaciones. El crecimiento promedio sobre 30 años fue de un 7.65% por año. Este valor indica que se consumían unos 61 litros/persona y lo normal en los estándares internacional sería de 120-160 litros per cápita aunque en los últimos años en la R. D. ha aumentado a 84 litros per cápita, todavía no ha alcanzado el mínimo de los estándares.

A mediados de la década de los 70, la brecha entre producción nacional y consumo comienza a expandirse.

En 1973 el gobierno elimina el subsidio al precio de la leche.

A partir del período 1974-1975 se permitió que las industrias procesadoras de leche hidrataran leche en polvo importada.

En 1988, la importación de leche en polvo se incrementa a raíz de la problemática del suministro de energía eléctrica.

De 1985 al 2000, la insuficiencia en la producción de leche es compensada con la importación de leche en polvo.

Los precios internos de la leche disminuyen debido a las importaciones baratas.

El incremento en la demanda viene acompañado de un cambio en el hábito de consumo de la población, sustituyendo leche fresca por leche en polvo.

El incremento en la demanda ha sido absorbido por las importaciones, mientras la producción nacional no crece o crece muy lentamente.

Frente a las importaciones masivas, el sector lácteo reclamó una protección más alta y se iniciaron las negociaciones en el marco de la OMC de una Rectificación Técnica. Se discutieron dos alternativas “ad valorem” del 40% y cuotas de importación.

Finalmente, en el año 1999 al firmarse la Rectificación Técnica se establecieron altos aranceles para leche en polvo (partiendo del 86%, bajando al 56%), pero también se concedió una cuota de 32.000 toneladas métricas con un arancel del 20%.

A partir del año 2001, se logró bajar las importaciones de leche en polvo. Sin embargo, las importaciones de otros productos lácteos mucho menos protegidos siguen aumentando.

La leche en los últimos años a partir de la Rectificación Técnica, ha generado ingresos por año en la forma siguiente:

**Cuadro 2: Ingresos por año generados por los productos lácteos**

Años	1999	2000	2001	2002	2003
Leche (RD\$ millones)	2.176	2.400	2.749	3.338	4.104

Fuente: Boletín Banco Central

En el cuadro precedente, se observan que los ingresos de la leche subieron de RD\$2.176 millones en el 1999 a RD\$4.104 millones en el 2003. Este comportamiento en la ganadería bovina en su crecimiento ha estado influido por el programa MEGALECHE de asistencia técnica, que ha venido desarrollando la Dirección General de Ganadería, desde el 2001.

En términos de ingresos al PIBA en la actualidad, la ganadería bovina está en primer lugar, aportando RD\$7.600.000,00 al PIB, seguida de la avicultura y en tercer lugar el arroz.

### **2.1.2 Ubicación de fincas lecheras.**

La producción de leche se encuentra concentrada en las Regionales Norte, Central, Nordeste y Noroeste, con un 74% de la producción total, sumando el resto las regionales Este, Sur y Suroeste.

La Regional Central y la Nordeste presentan, en su mayoría, medianas y grandes explotaciones, sin embargo, existen fincas pequeñas que presentan promedios de producción similares al de las regionales Norte y Nordeste.

Ahora bien, es necesario señalar que si bien la Región Este presenta mayor volumen de producción (12.3%) que la Región Noroeste (10.8%) es debido al mayor número de vacas en ordeño en el Este que en el Noroeste.

En la Regional Este el ganado sometido a ordeño es de carne, constituyéndose de esta manera, la mayoría de las fincas, en explotaciones de carne y leche con animales no adecuados.

Con el objetivo de establecer regiones definidas en la producción de leche, en el Censo Pecuario que hizo la Secretaría de Estado de Agricultura, con la asesoría del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos se pudieron determinar seis centros:

- **Región de Monte Plata**

Esta región incluye las Provincias de Monte Plata, San Cristóbal y Santo Domingo. Es la principal región de la producción de leche.

- **Región de San Francisco**

Es la segunda región especializada en producción de leche, integradas por las Provincias de Monseñor Nouel, La Vega, Sánchez Ramírez, Duarte y Salcedo.

- **Región Suroeste**

Esta región comprende las Provincias de Peravia, Azua, San Juan de la Maguana, Elías Piña, Bahoruco, Independencia, Pedernales y Barahona.

- **Región Línea Noroeste**

Es la mejor región para producir leche en el tipo de explotación a confinamiento. Comprende las Provincias de Santiago, Montecristi, Dajabón, Santiago Rodríguez y Valverde.

- **Región Costa Norte**

Es una región de doble propósito, comprendida por las provincias de Puerto Plata, Espaillat, Samaná y María Trinidad Sánchez.

- **Región Este**

Es la región con mayor cantidad de animales, especializados en ganado de doble propósito y de carne.

Las Provincias que integran la región Este son: San Pedro de Macorís, Hato Mayor, El Seibo, La Altagracia y La Romana.

### **2.1.3 Situación actual de la producción.**

La producción de leche en la Rep. Dom. se caracteriza por:

- El bajo valor nutritivo de los pastos naturales; la temporada de crecimiento y producción de los mismos es corta y su productividad y valor nutritivo son muy bajos. Solamente en el 40% del campo se siembra pasto mejorado como las especies *Brachiaria* y *Panicum Maximum*.
- Nivel genético: La raza de bovino predominante en R. D. es Holstein, también se encuentra la Mixta, Pardo Suizo y Jersey. En el país, y con buen manejo se puede alcanzar una buena producción, por ejemplo, en un hato de sistema estabulado, con vacas Holstein de pura sangre tiene un promedio de 26.6 litros VO/d.
- Estacionalidad de la producción: la oferta de pastos con alto valor nutritivo y en suficientes cantidades es muy estacional. Como consecuencia, la producción de leche de los sistemas extensivos durante el año. Las estrategias de equilibrar la oferta de forraje, a través de reserva (Heno, ensilaje, “banco de forraje” en pie) para la época de baja producción son poco difundidas. La concentración de las pariciones en primavera agrava el problema. El sistema de pago por parte de la industria no incentiva la producción de leche en la época de baja producción a través de precios más altos en esta época.
- Las temperaturas.

### **2.1.3.1 Situación sanitaria.**

La Dirección General de Ganadería (DIGEGA) tiene programas de control de brucelosis tuberculosis. Se dice que lograron un buen control de esta zoonosis. Sin embargo, no hay investigaciones epidemiológicas más recientes que puedan comprobar esta opinión. Tampoco hay datos sobre el estado de incidencias de parásitos externos e internos y de mastitis. Aunque los consultores no notaron reclamos pronunciados en sus entrevistas con productores y profesionales, sí hubo reportes sobre resistencias contra remedios conocidos para el tratamiento de garrapatas. Plantas lecheras reportaron niveles elevados de recuentos celulares de la leche que es un indicio para la prevalencia de mastitis. También reportaron sobre residuos de antibióticos en la leche que es un indicio para el uso inadecuado de estos remedios.

En todo caso, se necesita una investigación sistemática en el hato lechero nacional y sobre esta base formular recomendaciones.

### **2.1.3.2 Reproducción.**

La reproducción se hace mayoritariamente en base de monta natural. La inseminación artificial es muy escasa. No hay datos sobre su uso. Según estimaciones, se trata de alrededor de 30,000 dosis de semen importado. Con 2-3 dosis por vaca preñada, se puede esperar 10,000-15,000 terneros que son 5-7% del total. El uso de los toros no es reglamentado o controlado. Su valor genético no es evaluado sistemáticamente, ni comprueba su capacidad reproductiva y muchas veces ni su estado sanitario. En todos casos la introducción de la inseminación artificial ofrece muchas posibilidades de mejorar la eficiencia del manejo y la calidad de los hatos. Es una tecnología sencilla y muy difundida a nivel mundial.

### **2.1.3.3 Los sistemas de producción**

En el país hay dos sistemas principales de producción de leche, doble propósito (86% del ganado bovino) y sistema especializado en producción de leche (el 14% del ganado bovino.)

**Doble propósito:** es el sistema tradicional que produce leche y carne en la misma finca. La base de pastoreo es de pastos naturales de baja fertilidad y productividad. Hay poco uso de tecnología y uso de insumos alimenticios. La carne aporta aproximadamente del 30-40% a los ingresos anuales. La diversificación es una posibilidad de reducir los riesgos. Este sistema de leche aporta un flujo de liquidez continuo para cubrir los gastos corrientes.

Las instalaciones son muy rústicas. Se ordeña una vez al día en corrales sin techos, con piso de tierra y con ternero al pie hasta el destete. El ganado de tipo Cebú (*Bos indicus*) cruzado con ganado nativo o a veces con genética europea (*Bos taurus*).

El sistema de doble propósito, se divide en tradicional y eficiente. El sistema eficiente aprovecha mejor el uso del terreno con pastos cultivados y forraje de corte. La carga animal es más alta.

**Sistema especializado;** se diferencia en los tres sub.-sistemas:

**Pastoreo:** En potreros con pastos mejorados pero con poco uso de tecnología en el manejo y con instalaciones muy rústicas. Hay pocos gastos en los insumos como alimentos suplementarios, fertilizantes y medicamentos veterinarios.

**Semi-estabulado:** La alimentación de base es de pastoreo con pastos mejorados fertilizados, usando un sistema de rotación de potreros. Durante las horas de más calor, los animales entran en el establo donde reciben raciones de pastos de cote, ensilaje y otros suplementos como gallinaza fermentada. Durante cada ordeño, normalmente dos veces al día, los animales reciben una ración de concentrado. El ordeño es frecuentemente a máquina.

**Estabulación completa:** Consiste en mantener los animales siempre en el establo en donde le llevan sus alimentos, frecuentemente usando el sistema Ración Total Visto. Dicho sistema necesita una alta inversión de instalaciones y maquinarias, es muy tecnificado y requiere manejo especializado.

**Cuadro 3: Características de los principales sistemas de producción**

Parámetros	Doble propósito (I)		Especializado (ii)			Micro fincas (iii)
	tradicional	eficiente	Pastoreo	Semi-estabulado	estabulado	
Vacas lecheras/ha	0.5	1.0	1.03	2.90	6.75	1.35
Unidad animal/ha	2.0	2.3	2.90	5.50	12.9	1.8
VO / vacas totales	0.70	0.65	0.65	0.70	0.84	0.53
Kg. carne (pv)/año/ha	284	78	70	65	50	*
Litros/VO/día	2.8	6.8	8.9	10.0	12.0	4.0
Litros/ha/año	2,007	2,216	4,431	7,374	25,020	3,542
Concentrado Kg./litro	0	0.26	0.27	0.42	0.54	0.20
% pasto mejorado	0.0	0.3	80	60	--	0
% maíz para ensilaje	0.0	10	5	15	30	0
% pasto de corte	10 (caña)	-	15	25	70	6
Fertilizantes, Kg./ha	0.0	estiércol	16	*	*	estiércol

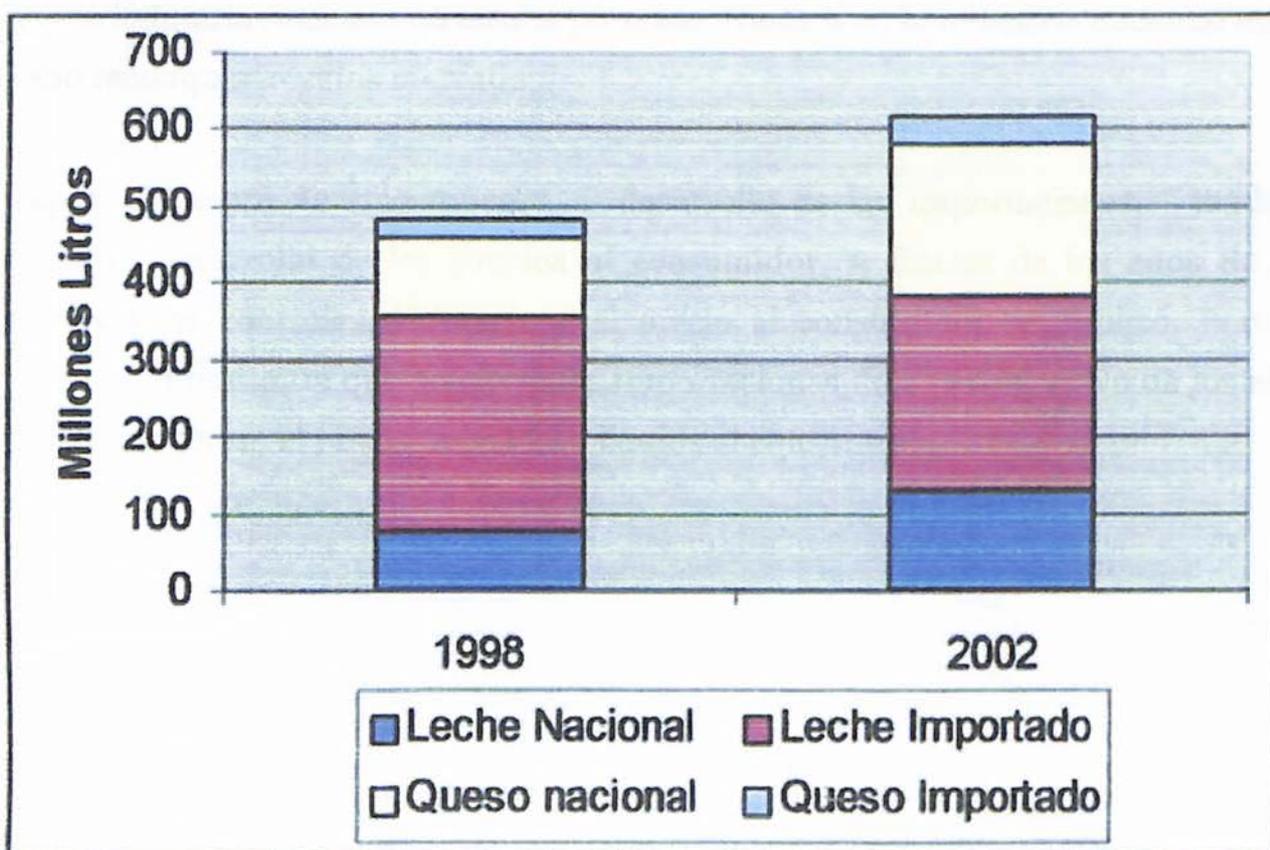
• \* datos no disponibles

• Fuente: Elaborado por los autores del Estudio del sector lechero en RD: Análisis Prospectivo y datos de Megaleche

### 2.1.3.4 Producción nacional

No hay lamentablemente datos históricos sobre el destino de la producción nacional que pueden mostrar este efecto en forma directa. La gráfica siguiente nos podrá dar una idea preliminar sobre el tema.

**Figura 2: Estructura del mercado de la leche líquida y de los quesos.**



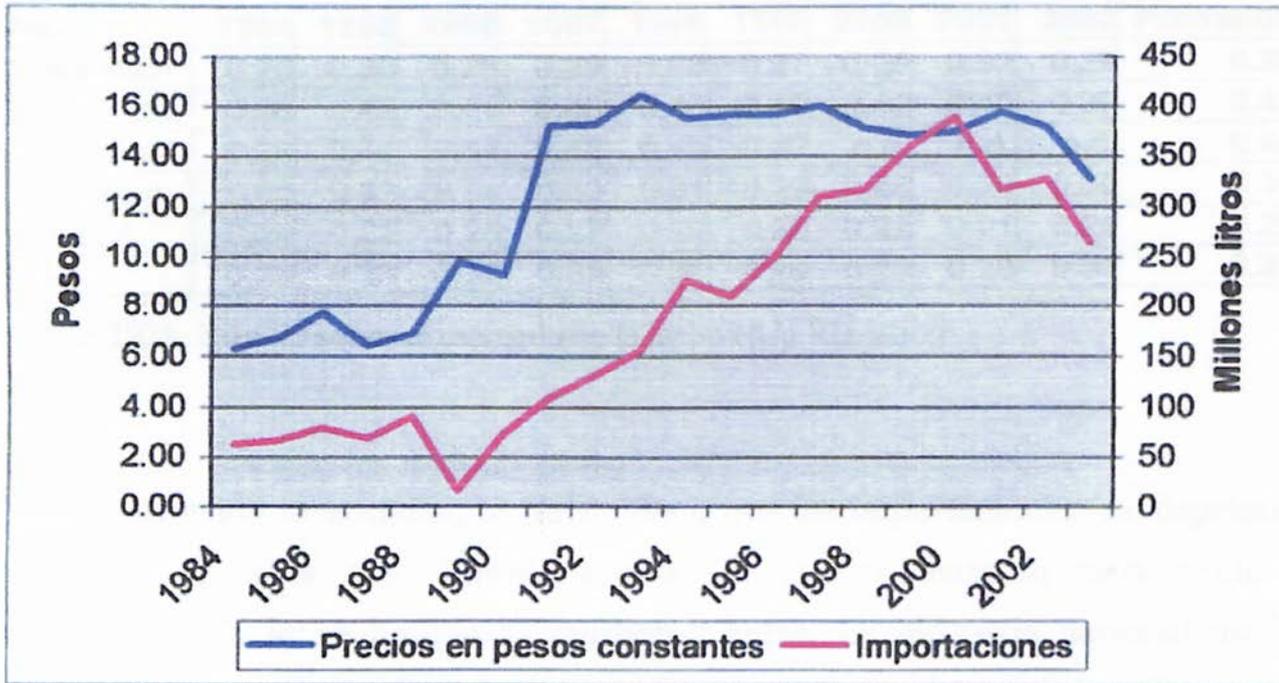
Fuente: Estudio del sector lechero en RD: Análisis Prospectivo en base de datos de DIGEGA y CONALECHE

En el año 2002, solamente alrededor de un tercio del consumo de la leche líquida se abastece por la producción nacional. Casi la mitad de la producción nacional se usa para la producción de quesos y no, como sería normal, a la producción de leche líquida y productos frescos.

Esto tiene razones históricas: La industria nacional perdió su parte en el mercado local de la leche líquida en los años 80 y 90, cuando los precios eran reglamentados. Los productores prefirieron vender la leche a queserías o directamente a los consumidores. El Gobierno compensó la escasez de leche en los comercios por leche en polvo importado en los años 90, cuando se liberalizó el comercio exterior, las importaciones aprovecharon el mercado “seco” y aumentaron su parte en el mercado donde la industria nacional no estaba presente. Hasta hoy, la industria nacional no ha logrado reconquistar estos mercados.

La figura siguiente no solo muestra el desarrollo de las importaciones, también muestra el desarrollo de los precios al consumidor. A finales de los años 80, se eliminaron los controles de precio y el precio al consumidor se duplicó. Pero es igualmente interesante que las elevadas importaciones de leche en polvo de los años 90 no deprimieran el precio de la leche líquida al consumidor.

**Figura 3: Precio de la leche pasteurizada al consumidor e importaciones**



Fuente: DIGEGA y Banco Central

También los precios absolutos son relativamente altos. En junio del 2004, la leche pasteurizada y la UHT con un 3.5% de grasa costaron alrededor de RD\$ 47.00 o casi un dólar/ litro en los supermercados. Con este precio, la República Dominicana está bien encima de los países de la región y del nivel internacional. En Europa por ejemplo el precio al consumidor es de alrededor de 0.6-0.7 dólares/litro.

**Cuadro 4: Precio de leche al consumidor, en US\$ /litro**

<b>País</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>Promedio</b>
Costa Rica	0.26	0.30	0.28	0.29	0.28	0.27	0.26	0.32	0.29	0.28
El Salvador	0.38	0.42	0.41	0.43	0.45	0.45	0.42	0.40	0.30	0.41
Guatemala	0.39	0.44	0.44	0.48	0.48	0.42	n.d.	n.d.	n.d.	0.44
Nicaragua	0.30	0.32	0.34	0.33	0.31	0.29	0.28	0.28	0.30	0.31
Panamá	0.24	0.22	0.25	0.27	0.29	0.30	0.22	0.21	0.21	0.25
RD	0.28	0.33	0.33	0.32	0.31	0.28	0.29	0.30	0.34	0.31

Fuente: IICA, Estudio sobre el mercado de la leche en la RD, 2003

Como conclusión intermedia, se puede decir que las importaciones no deprimieron los mercados de la leche líquida a pesar de que aumentaron fuertemente. Los mercados de la leche líquida se perdieron antes. La industria nacional no logró abastecer el mercado local con leche líquida a pesar de precios muy atractivos.

Ante estas observaciones ¿Por qué los productores dominicanos siguen vendiendo su leche a queserías que valorizan la leche mucho menos que vendiendo productos frescos?

La respuesta es la baja calidad de la leche. De la leche producida en el país, solamente entre un 25 a un 30% se califica para el uso como leche líquida. Leche de calidad debe ser enfriada y tener bajos contenidos de bacterias y células somáticas. La mayoría de los productores no cumplen con estos requerimientos.

A diferencia de las plantas pasteurizadoras, las queserías aceptan leche de baja calidad (leche "caliente") y solamente hacen controles muy básicos.

Pero el sector quesero está en una situación muy difícil y tiene graves problemas de competitividad:

- Existen cientos de queserías pequeñas.
- Las condiciones de producción muchas veces no cumplen con los mínimos estándar de control de higiene y de calidad.
- Hay un atraso tecnológico muy grande.
- No hay capital ni ganancia para invertir.

Más allá del nivel tecnológico y de la calidad la rentabilidad del sector quesero esta bajo presión de dos lados:

- Por un lado, los precios de la materia prima están altos porque se compite por la leche cruda con las plantas pasteurizadoras. Los precios de la leche en polvo están elevados por las restricciones de la cuota. (En época de baja producción, queserías también usan leche en polvo como materia prima).
- Por otro lado, compiten en el mercado local con quesos importados de buena calidad en algunas circunstancias, los quesos tienen un grado de protección menor que la leche en polvo.

Según consultores, el sector quesero es el sector con los problemas más graves. Se estima ser muy difícil de resolver los problemas de la mayoría de las queserías. Las inversiones necesarias son demasiado altas con relación a la rentabilidad.

En el caso de la provincia de Monte Plata, el sector quesero no se diferencia al resto del país; y no se tiene registrado informe alguno que indique que exista una industria de cualquier índole que satisfaga las necesidades de empleo y desarrollo de la

provincia de Monte Plata; exceptuando fincas ganaderas en las que solamente abastecen a las grandes plantas procesadoras instaladas en la capital del país (Santo Domingo), obligando a los ciudadanos a trasladarse diariamente.

Para el estudio de este proyecto, si se produce algún tipo de queso en esta provincia se hace en condiciones no adecuadas como por ejemplo: queserías faltas de higiene o con métodos muy arcaicos.

## **2.2 Planteamiento Del Estudio.**

El estudio que se presenta a continuación consiste en instalar una industria de quesos en la Provincia de Monte Plata debido a la carencia de ésta; lo que conlleva a una baja competitividad en el mercado de los precios y tecnología.

## **2.3 Importancia Del Estudio.**

Se estima que hay más de 330 fábricas de queso en la R. D. con la siguiente estructura y no existe ninguna en la Provincia de Monte Plata que procese 10,000 litros / día:

**Cuadro 5: Números de queserías según su capacidad procesadora, en litros anuales**

	Hasta 500 l	500 – 2,000	2,000 – 5,000	5,000 – 10,000	Más de 10,000	Total
Número de plantas	143	113	49	18	8	331
Capacidad total	35,633	119,360	151,676	123,992	162,341	593,002
Capacidad promedio	249	1,056	3,095	6,888	20,293	1,792

Fuente: CONALECHE y Estudio del sector lechero en RD: Análisis Prospectivo

Hay algunas fábricas conocidas y relativamente grandes con una marca propia y calidad reconocida. Pero el sector queso en general, y sobre todo en las empresas pequeñas, tiene graves problemas:

- Las empresas son muy pequeñas, lo que no les permite incorporar tecnologías modernas.
- Tienen un gran atraso tecnológico, en término de equipamiento métodos de procesamiento y manejo de calidad.
- Muy pocas plantas pasteurizan la leche, lo que supone un riesgo de salud para el producto.
- Los productos son muy uniformes y de bajo precio. Casi no hay productos de alto valor o de nichos.
- No hay un sistema de control y supervisión de la sanidad y calidad de los productos.

Es cierto que no solamente se paga por calidad del producto. Las plantas queseras adaptan sus precios muy frecuentemente según las condiciones en los mercados de venta pero también, según la competencia por la leche cruda. Y el criterio de subir o bajar los precios es la cantidad de quesos almacenados. Si las cámaras frías se llenan, se baja el precio y al revés. En verano cuando hay mas leche cruda, pero menos venta, los precios normalmente bajan. Lamentablemente, no hay datos estadísticos sobre el precio.

Este estudio si es factible da solución a la mayoría de estos problemas mencionados además podría competir por la leche cruda manteniendo la venta igual que el mercado.

## **2.4 Alcances Y Límites**

En cuanto al alcance, se pretende elaborar un estudio de factibilidad para la instalación de una planta procesadora de quesos, desarrollando los estudios necesarios para ejecutarlo como son el análisis de mercado, el estudio técnico y limitándose hasta la realización del análisis económico que permita visualizar la rentabilidad del proyecto.

## **2.5 Formulación Del Problema**

El estudio de este proyecto incluirá algunas de las inquietudes que se obtuvo en la evolución del trabajo y que se tratarán de contestar:

1. ¿Cuál será nuestro mercado?
2. ¿Qué maquinarias debemos utilizar?
3. ¿Dónde ubicaremos la industria?
4. ¿Cuál será la capacidad de la planta?
5. ¿Qué capital será necesario invertir?

## **CAPITULO III: MARCO TEORICO**

### **3.1 La Leche.**

Se entiende por leche natural al producto íntegro, no alterado ni adulterado y sin calostro, del ordeño higiénico, regular, completo e ininterrumpido de las hembras mamíferas, domésticas, sanas y bien alimentadas.

En general, de forma genérica se entiende exclusivamente la leche como la vaca, y cuando nos referimos a las de otros animales se indica el nombre de la especie correspondiente. Así tenemos:

- Leche de oveja
- Leche de cabra
- Leche de burra
- Leche de yegua
- Leche de camella

Los tres tipos de leche más empleados en la elaboración de quesos son, sin duda alguna, la vaca, oveja y cabra. Su contenido en proteínas, grasas, hidratos de carbono, sales etc.; pueden variar según las razas, época del año, alimentación, estado animal, etc. Todos estos cambios son importantes, ya que afectan a las propiedades queseras de la leche. Los cambios no sólo son en cantidad de proteínas, grasas, etc.; sino también en variaciones de la estructura de dichos componentes. Así, se ve que cambia la composición en ácidos grasos, la composición en aminoácidos de las proteínas, etc.

Existen componentes además de los citados que tienen influencia sobre las propiedades queseras de la leche. Estos componentes son propios de la leche o procedentes del exterior. Entre ellos tenemos:

- Pigmentos que dan coloración a la leche
- Enzimas que pueden perturbar el proceso quesero
- Vitaminas
- Gases presentes en la leche (oxígeno, anhídrido carbónico)
- Microorganismos (bacterias, mohos)
- Impurezas sólidas (pajas, hojas, etc.)
- Contaminantes diversos (urea, antibióticos, desinfectantes, etc.)

## **3.2 Composición De La Leche.**

### **3.2.1 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.

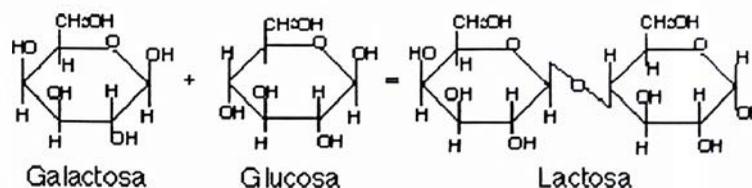
La cantidad de agua en la leche es regulada por la lactosa que se sintetiza en las células secretoras de la glándula mamaria. El agua que va en la leche es transportada a la glándula mamaria por la corriente circulatoria. La producción de leche es afectada rápidamente por una disminución de agua y cae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

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

### 3.2.2 Hidratos de carbono

El principal hidrato de carbono en la leche es la lactosa (Figura 4). A pesar de que es un azúcar, la lactosa no se percibe por el sabor dulce. La concentración de lactosa en la leche es relativamente constante y promedia alrededor de 5% (4.8%-5.2%). A diferencia de la concentración de grasa en la leche, la concentración de lactosa es similar en todas las razas lecheras y no puede alterarse fácilmente con prácticas de alimentación.

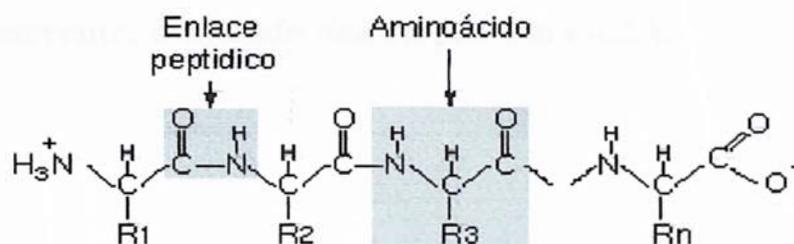
En una proporción significativa de la población humana, la deficiencia de la enzima lactasa en el tracto digestivo resulta en la incapacidad para digerir la lactosa. La mayoría de los individuos con baja actividad de lactasa desarrollan síntomas de intolerancia a grandes dosis de lactosa, pero la mayoría puede consumir cantidades moderadas de leche sin padecer malestares. No todos los productos lácteos poseen proporciones similares de lactosa. La fermentación de lactosa durante el procesado baja su concentración en muchos productos, especialmente en los yogures y quesos.



**Figura 4:** La lactosa se sintetiza en la ubre a partir de la glucosa y galactosa.

### 3.2.3 Proteínas

La mayor parte del nitrógeno de la leche se encuentra en la forma de proteína (Figura 5). 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.



**Figura 5:** Estructura de las proteínas ( $R_1$ ,  $R_2$ , etc., son los radicales específicos de cada aminoácido. El número de aminoácidos en la caseína de la leche varía de 199 a 209).

La concentración de proteína en la leche varía de (3.0 a 4.0) %, (30-40) gramos por litro. El porcentaje varía con la raza de la vaca y en relación con la cantidad de grasa en la leche. Existe una estrecha relación entre la cantidad de grasa y la cantidad de proteína en la leche. Cuanto mayor es la cantidad de grasa, mayor es la cantidad de proteína.

Las proteínas se clasifican en dos grandes grupos: Caseínas (80%) y proteínas séricas (20%). Históricamente, esta clasificación es debido al proceso de fabricación de queso, que consiste en la separación del cuajo de las proteínas séricas luego de que la leche se ha coagulado bajo la acción de la renina (una enzima digestiva colectada del estómago de los terneros).

### **3.2.3.1 Caseína**

La caseína constituye el 80% de las proteínas en la leche de la mayoría de los rumiantes, por tanto se considera la principal proteína de la leche. Se encuentra dispersa como un gran número de partículas sólidas tan pequeñas que no sedimentan, y permanecen en suspensión. Estas partículas se llaman micelas y la dispersión de las mismas en la leche se llama suspensión coloidal.

El color blanco típico de la leche, es debido a la insolubilidad de las partículas de la caseína que se encuentra formando una suspensión estable.

### **3.2.3.2 Albúmina**

La albúmina es la proteína de la leche que sigue en cantidad a la caseína, con una cifra aproximada de 0.5%. Distinguiremos dentro de la alfa lacto albúmina, caracterizada por un contenido triptófano relativamente alto, y la sero-albúmina. Esta última es muy semejante a la albúmina del suero sanguíneo, y pasa casi sin variar desde la sangre a la leche. Su cantidad es muy escasa, pues solo constituye el 1% de la proteína total de la leche. Si se sigue el criterio de la solubilidad en solución saturada de MgSO, también pertenecen a la lacto albúmina las beta lacto globulinas A y B, que en conjunto constituyen alrededor de la mitad de la proteína que queda tras separar la caseína. Como coloides liófilos, las albúminas se encuentran en solución en la leche. Como proteínas séricas, son parte esencial del suero lácteo.

Mientras que la caseína es relativamente estable a la acción del calor, las albúminas de la leche se desnaturalizan con bastante seguridad al calentarlas. En el hervido se destruye la mayor parte de las proteínas sérica. Este conocimiento sirvió antaño de

fundamento de una prueba para descubrir si la leche había sido sometida al calentamiento pre-escrito: el suero de una leche sin calentar, exhibe en la cocción un enturbamiento peculiar, mientras que si se trata de leche bien pasteurizada, se conserva claro. También la película, que se forma en la superficie de la leche, después de la cocción, está relacionada con la coagulación de las proteínas termolábiles.

### **3.2.3.3 Globulina**

Las globulinas en la leche son proteínas de alto peso molecular, que se encuentran preformadas en la sangre. También es posible que en parte se produzca su síntesis en las células del parénquima mamario. Como coloides liófilos, sólo permanecen en solución con una determinada concentración salina. La pseudo y euglobulina, constituyen del 1 a 3% de la proteína de la leche. Con carácter general, la globulina es aquella proteína que más fluctuaciones experimenta en el transcurso de un período de lactación. Como los soportes de la globulina desempeñan función de anticuerpos, revisten gran importancia como sustancias protectoras adquiridas por el recién nacido con su alimento.

### **3.2.4 Grasa**

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. Una ración demasiado rica en concentrados que no estimula la rumia en la vaca, puede resultar en una caída en el porcentaje de grasa (2,0 a 2,5%).

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. Siempre que esta estructura se encuentre intacta, la leche permanece como una emulsión. La mayoría de los glóbulos de grasa se encuentran en la forma de triglicéridos formados por la unión de glicerol con ácidos grasos (Figura 3). Las proporciones de ácidos grasos de diferente largo determina el punto de fusión de la grasa y por lo tanto la consistencia a la mantequilla que deriva de ella. La grasa de la leche contiene principalmente ácidos grasos de cadena corta (cadenas de menos de ocho átomos de carbono) producidos de unidades de ácido acético derivadas de la fermentación ruminal. Esta es una característica única de la grasa de la leche comparada con otras clases de grasas animales y vegetales. Los ácidos grasos de cadena larga en la leche son principalmente los insaturados (deficientes en hidrógeno), siendo los predominantes el oleico (cadena de 18 carbonos), y los polisaturados linoleico y linolénico.

### 3.2.5 Minerales y vitaminas

**Cuadro 6: Concentraciones minerales y vitamínicas en la leche (mg/100ml)**

MINERALES	mg/100 ml	VITAMINAS	ug/100 ml <sup>1</sup>
Potasio	138	Vit. A	30,0
Calcio	125	Vit. D	0,06
Cloro	103	Vit. E	88,0
Fósforo	96	Vit. K	17,0
Sodio	58	Vit. B1	37,0
Azufre	30	Vit. B2	180,0
Magnesio	12	Vit. B6	46,0
Minerales trazas <sup>2</sup>	<0,1	Vit. B12	0,42
		Vit. C	1,7

**Nota:** 1 ug = 0,001 gramo

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

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.

### **3.3 Componentes que Influyen la Calidad de la Leche.**

- **Células en la leche**

Las células somáticas en la leche no afectan la calidad nutricional en sí. Ellas son solamente importantes como indicadores de otros procesos que pueden estar sucediendo en el tejido mamario, incluyendo inflamación. Cuando las células se encuentran presentes en cantidades mayores de medio millón por mililitro, existe una razón para sospechar de mastitis.

- **Componentes indeseables en la leche**

La leche y sus subproductos son alimentos perecederos. Altos estándares de calidad a lo largo de todo el procesado de la leche son necesarios para alcanzar o mantener la confianza del consumidor, y para hacer que ellos decidan comprar productos lácteos. La leche que deja la finca debe de ser de la más alta calidad nutricional, inalterada y sin contaminar. Presentamos aquí una lista parcial de las sustancias indeseables más comunes que se encuentran en la leche:

\*Agua adicional.

\* Detergentes y desinfectantes.

\* Antibióticos.

\* Pesticidas o insecticidas.

\* Bacterias.

La vigilancia de los productores en seguir las instrucciones en el uso de productos químicos, como también un buen ordeño, limpieza y almacenamiento de los productos no son solo esenciales para su éxito propio sino también para el éxito de la industria lechera en general.

### **3.4 La Leche Para Elaboración De Quesos.**

La leche empleada para la elaboración de quesos debe ser de buena calidad, tanto desde el punto de vista químico como microbiológico. Los mismos niveles de higiene que se exigen para la leche líquida de consumo deben ser exigidos para la leche destinada a la fabricación de quesos. Además se debe evitar la presencia de antibióticos que inhiben el desarrollo de las bacterias lácticas que se adicionan a la leche en la quesería. Tampoco se deben utilizar calostros ni leches procedentes de animales enfermos

La presencia de antibióticos en algunas partidas de leche de las que llegan a la quesería es un problema que se puede paliar mezclando dichas partidas con otras más voluminosas libres de antibióticos, con lo que se diluyen y se evitan sus efectos sobre los cultivos lácticos.

Los antibióticos presentes en la leche son el resultado del tratamiento de vacas con mastitis. La leche de vacas con mastitis no se debe utilizar en queserías, ya que presenta varios inconvenientes:

- Menor contenido de caseína, lo que se traduce en una baja en el menor rendimiento quesero de la leche.
- Aparición de olores desagradables en los quesos maduros.
- Retención de suero.

Las cualidades que debe tener una leche para su utilización en queserías son:

- Debe coagular bien con el cuajo.
- Debe soltar bien el suero.
- Buena calidad microbiológica para obtener quesos de sabor y aroma característicos, sin desarrollos microbianos incontrolados que producen fermentaciones que desvirtúan esas características.
- Buen rendimiento casero (contenido en caseína).

Se debe destacar que estas características pueden variar según la especie, la raza del animal, época del año, tratamientos sufridos por la leche, tipo de alimentación, salud animal, fase de lactancia, clima, etc.

Un ejemplo sería cuando se pasa de una alimentación invernal a base de piensos a una alimentación de primavera con pastos varía el color de la leche, baja el contenido de grasa y cambia la composición de los lípidos.

Por otro lado, los tratamientos a que es sometida la leche antes de su conversión en queso pueden tener efectos perjudiciales o beneficiosos.

Empeoran las actitudes queseras de la leche con los siguientes tratamientos:

- Almacenamiento prolongado a bajas temperaturas (2-10) °C.
- Tratamientos mecánicos (bombeos, transporte por tuberías, etc.).
- Tratamientos térmicos fuertes [por encima de (82-85) °C].

Mejoran las actitudes queseras de la leche con los siguientes tratamientos:

- Maduración de la leche con la adición de cultivos lácticos seleccionados.
- Adición de cloruro cálcico en pequeñas cantidades, lo que favorece el proceso de coagulación.
- Bactofugación de la leche para eliminar esporas formadoras de ácido butírico y gases que perjudican a la calidad de los quesos acabados.

### **3.4.1 Calidad de la leche para queserías.**

La calidad de la leche cruda tiene fundamental importancia para obtener un producto uniforme y de buena calidad. A pesar de los adelantos en los diseños y características de los equipos mecánicos, se puede afirmar que es imposible hacer quesos de calidad aceptable si se cuenta con leche de baja calidad.

#### **3.4.1.1 Requisitos generales de la calidad de la leche para la elaboración de quesos**

Para elaborar quesos de buena calidad, es condición fundamental que la materia prima, la leche cruda, sea de buena calidad. El concepto de calidad de la leche,

involucra los siguientes requisitos generales, que son válidos para todos los productores lácteos:

- La cantidad de microorganismos debe ser baja.
- Debe tener una composición normal.
- Debe ser sana, es decir, libre de gérmenes patógenos y provenientes de vacas sanas.
- Debe ser fresca (tener una acidez normal).
- Debe ser pura, es decir, libre de materias extrañas y libres de antibióticos, pesticidas, detergentes y desinfectantes.
- Debe tener una apariencia agradable y un olor y sabor fresco y puro.
- Debe ser enfriada y procesada tan rápidamente como sea posible después del ordeño.

### **3.5 Historia Del Queso.**

No se conoce exactamente donde y cuando apareció el queso sobre la corteza terrestre, cosa por otro lado natural y lógica, ya que probablemente el queso apareció después de producirse una serie de hechos fortuitos, como pueden ser la acidificación natural de la leche después de varios días, el prensado de una leche ácida con eliminación del suero, etc. Además, dada la existencia de muchas y lejanas civilizaciones, no conectadas entre sí (Asia, Europa, África), el queso pudo aparecer en distintas épocas según continentes y países. Lo que sí esta claro suponer es que el queso apareció cuando el hombre dejó de ser nómada y se hizo sedentario, criando animales y cultivando los campos. En esta época prehistórica surgió seguramente el ordeño de la leche de esos animales y la producción de queso.

Si recorremos un poco **la historia del queso**, vemos que según la mitología griega, fueron los Dioses del Olimpo quienes enseñaron a los humanos a elaborar el queso, pero esto no se sostiene para nada. Algo más verosímil es la leyenda árabe en la que nos dice que un pastor nómada se quedó sin recipiente para transportar la leche, entonces se le ocurrió matar un cabrito y utilizar su estómago como odre.

A consecuencia del calor durante el camino de vuelta, la leche se tornó sólida y de esta manera aprendieron a elaborar queso. Sea como fuere, se aprendió a elaborar queso y así nosotros disfrutamos de este manjar.

Ya los romanos, eran unos grandes consumidores de queso, su tendencia hacia el queso de cabra era notoria, incluso se condimentaban con especias o pimienta. Ellos fueron entonces los culpables de la expansión de las técnicas de elaboración del queso.

Hay constancia de cómo, a través de los siglos, Del mismo modo, en los restos arqueológicos que se han ido encontrando, donde siempre aparecían vasijas de hace más de 6,000 años antes de Cristo, que servían para coagular la leche con unos orificios por los que debía salir el suero restante. En los jeroglíficos de las civilizaciones mediterráneas (Egipto y Mesopotamia) indican la existencia de la producción de quesos y sus variedades.

Los textos más antiguos ya hablan de la existencia del queso. Hipócrates, Aristóteles, Platón, Epicuro o Virgilio comentaron en su época, su gusto por el queso. Este producto milenario es el resultado de diversos procesos en la fermentación de la leche. Y estos se han ido haciendo más completos y complejos a lo largo de la historia.

A partir de las Cruzadas el queso, tal como se define actualmente, forma parte de la alimentación. Los monasterios y abadías son los lugares más privilegiados de su elaboración. El tiempo tiene su ritmo y la paciencia necesaria del trabajo de la leche y la elaboración del queso es la primera virtud de los monjes. Con el transcurrir de los años la técnica se refina y que aparecen nuevas variedades. De todas formas en 1550, apenas existían 50 clases de quesos.

El nombre del producto proviene de la palabra griega **fornos** así se llamaba el cesto para los quesos y de ella derivan el **fromage** francés, *fortmatge* catalán y el **formaggio** italiano, y la palabra latina *caseus* de donde proviene el queso español, el *cheese* anglosajón y la *caseina* principal albuminóide de la leche y del queso.

En la Edad Media, las órdenes religiosas se convirtieron en importantes zonas de actividad agrícola y el queso adquirió importancia durante los muchos días de

ayuno en los que se prohibía comer carne, por lo que se crearon diferentes tipos de queso, así aportaban variedad a su limitada dieta.

Con el auge del comercio y el aumento de la población urbana, el queso se convirtió en producto importante para la economía, empezó a comercializarse con queso, fuera de las zonas de producción y más allá de las fronteras y cuando se colonizó el Nuevo Mundo, se llevaron sus tradiciones queseras.

Al principio se utilizaba leche cruda, pero en la década de 1850 el microbiólogo Louis Pasteur descubrió la pasterización, que cambió el proceso de elaboración del queso. Empezó a mezclarse leche de distinta procedencia y distintos rebaños para obtener un producto homogéneo y disminuyó considerablemente el riesgo de aparición de organismos que pudieran estropear el proceso.

En España comenzó la obtención del queso con la leche de oveja y de cabra, más tarde con la vaca, pero en otros países se utiliza también el reno y búfalo como ejemplo está la mozzarella.

Solamente en el siglo XVIII en Europa (no en España), parece ser que dejó de consumirse en las mesas más refinadas por considerarse una comida un poco vulgar. Ya en el siglo XIX y XX, volvió a ocupar su lugar, al igual que los vinos. Fueron los franceses, que supieron ponerlo en su lugar dándoles la importancia que se merecen y dándolos a conocer al mundo entero haciendo que reconocieran su calidad. De este modo, Francia se convirtió en su principal exponente elaborándolos, comercializándolos y exportándolos, antes que el resto de países europeos.

Las técnicas queseras llegaron al nuevo continente con su descubrimiento por Cristóbal Colón. Los primeros colonos, muchos de ellos se convirtieron en pastores y granjeros, llevaron las técnicas europeas a estas tierras, produciéndose

actualmente en Argentina, México, USA, Brasil, Colombia Chile, R.D, etc, quesos autóctonos de gran categoría resultado de la evolución de varios siglos de esas técnicas en suelo americano.

### **3.6 El Queso.**

Es el producto fresco o madurado, sólido o semisólido obtenido por coagulación enzimática de la leche con previa separación de al menos parte del agua, lactosa, proteínas y sales minerales, seguida o no de maduración.

#### **Ingredientes Básicos.**

- Leche o Productos Lácteos.
- Cultivos de levaduras o bacterias lácticas.
- Cuajo, ácidos o enzimas coagulantes.
- Sal.
- Aditivos autorizados según tipos de quesos y según la legislación de cada país (Cloruro cálcico, Nitrato potásico, Beta caroteno.)

### **3.6.1 Composición de los quesos.**

Los quesos son un derivado lácteo que por su sistema de fabricación (coagulación de la leche y eliminación del suero) son muy ricos en grasas y proteínas, mientras que su contenido en azúcares y sales es bajo.

La caseína es la proteína más importante que aparece en el queso, y derivada de la palabra Caseus, que significa precisamente queso. Otras proteínas como la globulina y la albúmina escapan por el suero. La caseína se desnaturaliza en gran parte durante el proceso de maduración.

El contenido en hidratos de carbono de los quesos está constituido por la lactosa o azúcar de la leche, que acaba transformándose en gran parte en ácido láctico por acción de las bacterias lácticas. Parte del ácido láctico se encuentra ligado al calcio formando lactato cálcico. El suero arrastra casi toda la lactosa de la leche, por lo que, decíamos antes, su presencia en los quesos es muy reducida.

En cuanto a las sales minerales, su contenido oscila entre (1.2 y el 4.5) %, siendo las más importantes calcio, fósforo y hierro. Cuanto más fuerte es el proceso de fermentación láctica de un queso, la acidez es mayor y el contenido en sales es menor. Los quesos de pasta dura tienen un contenido en sales del (1.8 al 2.0) %, mientras que los quesos azules, menos desuerados, es de (3.5 a 3.75) %.

En cuanto al contenido en vitaminas, los quesos son más ricos en las solubles en grasa que en las solubles en agua. Por otra parte, cuanto mayor es el contenido graso de un queso mayor es su riqueza en vitaminas A y D.

La grasa es, en general, el componente más abundante en los quesos, y durante la maduración se hidroliza en gran parte, contribuyendo al desarrollo de aromas y sabores.

**Cuadro 7: Composición Media del Queso**

<b>Elemento</b>	<b>%</b>
<b>Materia Grasa</b>	26.5
<b>Proteína</b>	24.2
<b>Lactosa</b>	1.7
<b>Cenizas y Minerales</b>	2.6
<b>Agua</b>	45.0

Fuente: Manuel de Elaboración de Quesos, 1985

### **3.6.2 Pasos para la elaboración de quesos.**

#### **Recepción de la leche**

La leche ordeñada en las granjas se encuentra a una temperatura de 37 C y resulta un caldo de cultivo excelente para todo tipo de bacterias, por lo que debe ser enfriada inmediatamente a 2-6 C. la leche de los diferentes ordeños se conserva a bajas temperaturas en depósitos frigoríficos de acero inoxidable hasta la llegada de la cisterna, que la llevará a la central quesera. La leche es descargada de la cisterna pasando por un tamiz para la eliminación de impurezas groseras,

almacenándose en un depósito de espera y volviendo a ser enfriada, si así es necesario, antes de su almacenamiento y de su conversión en queso.

### **Tratamientos previos a la leche**

Aunque los tratamientos previos a la leche varían con el tipo de queso que se quiere elaborar, hay algunos de ellos muy generalizados. Por ejemplo:

- **Filtración:** La filtración o depuración se realiza principalmente para eliminar partículas macroscópicas extrañas a la leche, las cuales pueden provocar interrupciones en el funcionamiento de equipos y defectos en el producto final.
- **Enfriamiento:** La leche cruda mantenida a temperatura baja sufre algunas modificaciones físico-químicas que tienen incidencia en su comportamiento en la fabricación de quesos.
- **Pasterización:** La pasterización se realiza a unos (72-75) °C durante 15 a 20 segundos que asegura la destrucción de bacterias patógenas y formas vegetativas de los microorganismos perjudiciales así como algunas enzimas de la leche. La pasterización debe ser aplicada a modo de conseguir resultados efectivos bajo el punto de vista microbiológico sin alterar el equilibrio de los elementos químicos y el estado físico de la leche.

En algunos tipos de quesos como por ejemplo el parmesano, la leche no se debe calentar a temperaturas superiores a los 40 °C. Se indica que, en general, los quesos elaborados con leche sin pasteurizar tiene un mejor sabor, pero para ello es necesario disponer de leche de una gran calidad que no sea necesario pasteurizar.

En las grandes queserías, donde se recibe leche muy diversas procedencias, no se puede correr ese riesgo.

Algunas bacterias formadoras de esporas, tales como el *Clostridium tyrobuticum*, son capaces de aguantar las temperaturas usuales de pasteurización causando problemas en la elaboración de quesos, ya que desprenden ácido butírico e hidrógeno que destruyen estructura. Se podría pensar en subir la temperatura de pasteurización y mantenerlas por más tiempo, pero eso supondría perjudicar la calidad final de los quesos. Por ello se recurre en muchos casos el llamado proceso de bactofugación, donde se hace pasar la leche por una centrífuga de alta velocidad y, dado que las esporas de *Clostridium* tienen una mayor densidad que las bacterias, se separan muy bien; aquí también se separa una cierta porción de proteínas, lo que bajaría el rendimiento del queso y sería una pérdida para la quesería. Esto se puede remediar si el líquido bactofugado se esteriliza a alta temperatura para destruir las esporas que contenga y se reincorpora a la leche. Esto no es problemático, ya que el bactofugado suele representar un 3% del total de la leche tratada.

### **Llegada a la Tina:**

La Leche debe introducirse a la tina con cuidado para evitar mezcla de aire y que se haga espuma por esto, por tanto es mejor vaciarla contra la pared o al fondo de la tina para que no absorba aire.

Por último, se suele añadir un cultivo seleccionado de bacterias lácticas que producen ácido láctico, ayudando a una mejor coagulación de la leche.

## **Coagulación**

Después de haber dado los tratamientos adecuados a la leche se procede a dar a lo que es verdaderamente el primer paso en el proceso de fabricación del queso que es la coagulación, la cual consiste en dejar la leche en un sitio cálido, con lo que el azúcar de la leche, la lactosa, se agria, lo que hace que uno de los constituyentes sólidos de la leche, una proteína llamada caseína, se separe del suero por la acción de las bacterias del ácido láctico o lácticas. La precipitación da como resultado un producto espeso, la cuajada o requesón, que se recoge en un trapo fino o gasa para que escurra bien el suero y después suavemente removido se prepara para su consumo. Se trata del método más sencillo, y sin duda el más primitivo, de fabricación del queso, que todavía se emplea para elaborar queso fresco. Cuando la leche ha sido pasteurizada, y las bacterias, incluidas las necesarias para que se inicie el proceso de acidificación, han sido eliminadas por medio del calor, debe añadirse un ‘cebador’ o acidificador (similar al ‘cultivo’ o bacterias que se añaden al yogur.)

Para fabricar quesos más compactos y duraderos y acelerar el proceso de separación, se utiliza una enzima llamada cuajo, que se encuentra en el estómago de los mamíferos lactantes y permite a éstos digerir la leche de la madre. El cuajo se extrae del revestimiento del estómago de terneras lactantes y se seca hasta obtener un polvo que será disuelto en agua cuando sea necesario. Se añade a la leche después del cebador o acidificador para acelerar el proceso de coagulación, es decir, la separación del suero y la cuajada. La industria quesera actual, consciente de las necesidades de un número cada vez mayor de vegetarianos, ha creado una alternativa sintética al cuajo de origen animal. Dado que es casi idéntica, la diferencia en el sabor o textura de los quesos resultantes es apenas apreciable, por lo que son cada vez más los fabricantes que la utilizan.

### **Escurrido y salado**

A continuación se elimina el suero para evitar que la cuajada se acidifique demasiado y controlar el ritmo de maduración. Esto se hace eliminando el suero y dejando escurrir la cuajada. En esta fase, suele añadirse sal, que también contribuye a ralentizar la producción de ácido láctico, realza el aroma y contribuye a la preservación del queso y a su curación.

### **Moldeado y forma**

En esta fase se introduce la cuajada en moldes para darle forma. Si se desea obtener un queso de textura firme, ha de prensarse durante horas, o incluso semanas si se quiere que sea especialmente compacto. El queso de textura suave se extrae de los moldes transcurridas algunas horas, mientras que el más duro se deja más tiempo antes de sacarlo y frotarlo con sal o lavarlo con agua salada. El queso, aún sin madurar, está listo para el siguiente paso.

### **Curado y envejecimiento**

En esta fase, se guarda el queso en recintos especiales o en cuevas, en condiciones controladas de humedad y baja temperatura. En general, cuanto más tiempo dure el proceso de envejecimiento más complejo e intenso será el aroma del producto resultante. Mientras el queso va madurando, la cuajada experimenta una fermentación, que transforma el azúcar aún presente en dióxido de carbono y ácido láctico, la grasa en ácidos grasos y las proteínas en aminoácidos. En ocasiones, dentro del queso se generan gases que, al no poder escapar, producen los agujeros característicos, por ejemplo, del queso suizo.

Sea cual sea el método empleado para obtenerla, en la cuajada se encuentran, además de las proteínas, la mayor parte de los ingredientes nutritivos de la leche, incluidos grasa, minerales, azúcar y vitaminas. Los quesos de cabra y oveja son más ricos en proteínas y más adecuados para las personas que sufren intolerancia a la lactosa, ya que son más fáciles de digerir que los elaborados con leche de vaca.

### **3.6.3 Maquinas y técnicas para la fabricación de quesos.**

- **Pasteurización:** Esta técnica fue descubierta por un científico francés Pasteur y consistía en el calentamiento de la leche a 60°C durante 30 minutos para conseguir la destrucción de microorganismos perjudiciales para la salud. Aunque este proceso resta normas y sabores refinados a los quesos.
- **Gelificación:** esta técnica es reciente y su función es aumentar el rendimiento del queso a través de las proteínas restantes en el suero.
- **Cámaras de Maduración:** que simulan perfectamente las condiciones de humedad y temperatura de las cuevas donde se maduraba el queso originalmente.
- **Sistemas de prensado y llenado de moldes.**

#### **3.6.4 Clasificación de los quesos.**

- Según el país o región de origen.
- Según la leche con la que hayan sido elaborados.
- Según el método de coagulación de la leche que se haya empleado.
- Según el contenido de humedad del queso.
- Según el contenido en grasa del queso.
- Según la textura del queso acabado.
- Según el método seguido en su maduración.
- Según el tipo de microorganismos empleados en su elaboración.

#### **3.6.5 Clasificación de fabricación de quesos.**

- Quesos de ojos redondeados.
- Quesos granulares (agujeros en forma irregular.)
- Quesos de textura cerrada.
- Quesos de pasta azul.
- Quesos de pasta blanda.
- Quesos de pasta fresca.
- Quesos de cabra.
- Quesos fundidos.

### **3.7 Tecnología de Gelificación.**

Actualmente nuevas tecnologías están siendo puestas en práctica suministrando diferentes maneras para procesar queso, yogurt, helado bajo en grasa y para el tratamiento de suero líquido. El propósito de estas tecnologías es incrementar la producción, mejorar la textura, viscosidad, prevenir formación de cristales de hielo o conseguir ciertas funcionalidades específicas. En otras palabras, producir productos mejorados y rentables que aumenten las ventas.

El **sistema de gelificación** permite lograr un aumento en el rendimiento del queso a través de las proteínas restantes en el suero debido al tratamiento térmico y tiempo de sostenimiento controlado automáticamente.

La proteína sérica es la que no coagula y queda en el suero mediante el proceso normal del queso, cuando se aplica el cuajo en la tina se provoca la coagulación de la caseína en este proceso, la proteína sérica la cual fue desnaturalizada durante el tratamiento térmico y largo sostenimiento (primera etapa de gelificación) se incorpora a la cuajada para aumentar el rendimiento (segunda etapa de gelificación).

La tecnología de gelificación consta de 2 etapas:

- **Primera etapa:**

Una vez recibida la materia prima (leche), el sistema está integrado a un sistema HTST (High Temperature Short Time), en el cual se procede a pasteurizar a una temperatura de 75°C durante unos 16 segundos, luego el sistema puede seleccionar

el porcentaje de producto que será sometido al proceso de gelificación. Y utilizando continuamente regeneración de calor, tiempo de sostenimiento (30 minutos) y una baja turbulencia en el sostenimiento ocurren cambios estructurales que dan como resultado el desdoblamiento parcial de las proteínas exponiendo la región reactiva interior de las mismas y los grupos sulfhídricos.

Una vez completada la gelificación, el producto es integrado nuevamente al sistema HTST.

El sistema de Gelificación tiene la habilidad de poder realizar diversos cambios en los tiempos de sostenimiento críticos (desde 16 segundos hasta 30 minutos) el cual puede variar dependiendo de los diferentes niveles de cambios intermoleculares de las proteínas séricas que se busquen, y en las temperaturas (desde la temperatura de pasteurización hasta 90°C) los cuales pueden modificarse durante la misma operación del equipo.

Adicionalmente, el sistema puede seleccionar el porcentaje de productos que será sometido al proceso de gelificación y puede mezclarlo en línea con productos no gelificados. Este punto es particularmente importante en la formación de nuevas redes o matrices proteína-proteína que incluye proteína de caseína no modificadas en el producto terminado.

### **Segunda etapa:**

Las proteínas desnaturalizadas se agregan a través de interacciones intermoleculares tales como interacciones hidrofóbicas, enlaces disulfuros, enlaces de hidrógeno o interacciones electrostáticas y bajo las condiciones apropiadas producen una estructura tridimensional que atrapa y restringe el movimiento del solvente.

La gelificación requiere de una concentración mínima crítica de moléculas para formar una matriz o gel y de un tiempo mínimo crítico para que la reacción ocurra, así de cómo una temperatura mínima para que se de el cambio estructural, el cual a fin de cuentas es el causante de la formación gel.

El porcentaje de rendimiento adicional que produce esta nueva tecnología puede variar dependiendo del tipo de queso a elaborar. En quesos frescos, se ha alcanzado hasta un 20% más de queso utilizando la misma cantidad de leche, en otros quesos como son los semi-maduros se ha alcanzado hasta un 8%, la transferencia de tecnología de gelificación consiste en determinar la relación entre temperatura de pasterización, tiempo de sostenimiento y porcentaje de gelificación para mantener la característica de cada uno de los quesos a elaborar.

El único queso que no permite gelificación es el de pasta hilada debido a que las proteínas séricas dan poca consistencia.

### **3.7.1 Descripción del equipo.**

El sistema está diseñado de forma modular completamente pre-ensamblado e interconectado, incluye:

1. Sistema de pasteurización HTST (High Temperature Short Time) multipropósito Modelo THERMOPLAK HTST6000MP.

Producto:

- Leche destinada a la elaboración de quesos.
- Leche destinada a envasado.

Capacidad: 3,000 litros / hora.

Programa de temperatura

- 1: 4 – 35 – 67 – 85 – 4 °C.
- 2: 4 – 38 – 67 – 74 (85) – 35 (48) °C.
- 3: 4 -50 - 78 – 85 °C.

Tiempo de sostenimiento: 16 segundos.

Placas de intercambio de calor en acero inoxidable tipo 316/0.6mm altamente resistentes a la corrosión y a las soluciones de limpieza.

- Sistema de preparación de agua caliente en placas.
- (4) placas interconectadas entre secciones de regeneración, calentamiento, preparación de agua caliente y enfriamiento.

-Sección de sostenimiento tubular de 16 segundos, incluye: Tanque de balance, bombas centrífugas sanitarias de producto y de agua caliente, válvula sanitaria de desviación de flujo, tuberías interconectadas del circuito de agua caliente y tuberías interconectadas de producto.

## 2. Tablero de control automático para el sistema de Gelificación:

-Tablero de control construido en acero inoxidable, tipo 304 Nema4, incluye:

(4) funciones de control electrónico PID para el control automático de las variables del proceso; temperatura de pasteurización, temperatura de producto de salida a tinas de coagulación por medio de la válvula sanitaria de By Pass, temperatura del producto de salida a tinas de coagulación por medio de la válvula moduladora de flujo del agua de enfriamiento, control de tiempo de sostenimiento.

(4) sensores sanitarios de temperatura RTD tipo PT100.

(1) sensor de nivel.

(1) graficador de 4 plumas para registrar las temperaturas de pasteurización y de salida del producto.

(1) alarma audio-visual.

(1) controlador lógico programable (PLC) e interfase de operación con pantalla digital para la operación de los sistemas, incluye: Fuente de alimentación, CPU, módulos I/O, módulo de memoria y programación para la operación y control automático del pasteurizador y el sistema de sostenimiento durante las fases de operación y limpieza, CIP.

- (1) sistema de control y fuerza para la operación de las bombas centrífugas sanitarias de producto y agua caliente.
  
- (1) Juego de botones operadores y luces pilotos indicadoras para el sistema.
  
- (4) convertidores electrónicos de seña 4-20mA -3 – 15 psi.
  
- (1) módulo de válvulas solenoides de aire para el control automático y manual de las válvulas sanitarias de operación automática del sistema.
  
- (1) sistema de distribución de aire filtrado, regulado y lubricado para cada uno de los componentes neumáticos.

El tablero esta habilitado para la operación manual del sistema a través de los botones operadores en caso de alguna falla en el control automático.

3. Control automático de temperatura de salida, por medio de By Pass, incluye:

- Sensor de temperatura de salida.
- Controlador PID.
- Convertidor de 4 -20mA / 3 – 15 psi.
- Válvula sanitaria de By Pass para control de flujo.

4. Control automático de temperatura de salida con agua de torre, incluye:

- Sensor de temperatura de salida.
- Controlador PID.
- Convertidor de 4 -20mA / 3 – 15 psi.
- Válvula moduladora de flujo de agua de enfriamiento.

5. Sección adicional de preparación de agua caliente en placas incluye:

- Placas de intercambio de calor.
- Y placas interconectaras.

6. Equipo de gelificación diseñado específicamente para esta aplicación.

- Construido en acero inoxidable tipo 304, completamente aislado con capacidad de 6,000 litros / hora por 30 minutos.
- Patas tubulares de acero inoxidable de altura ajustable para nivelar el equipo.
- Entrada de hombre para la inspección del equipo. Accesorios de limpieza instaladas en equipo para su limpieza por C.I.P. (Clean in Place).
- Entrada de producto con elementos de distribución de flujo.
- Conexiones sanitarias tipo tri-clamp de descarga con válvulas automáticas de salida.

-Bomba centrífuga sanitaria de producto de salida hacia sistema intercambiador de calor de placas.

-Válvula sanitaria automática moduladora – reguladora de flujo e indicador sanitario de caudal.

-Lote de válvulas sanitarias de operación automática y tuberías de interconexión de las válvulas.

-Y la bomba centrífuga sanitaria al sistema.

7. Módulo de medición y control de flujo a gelificación incluye:

- Medidor sanitario de flujo de principio de operación magnético.

-Válvula sanitaria reguladora de flujo.

8. Pre – ensamblado del sistema.

9. Completamente pre-ensamblado y montado en plataforma con las interconexiones mecánicas eléctricas, hidráulicas y neumáticas entre los componentes del sistema.

## **CAPITULO IV: OTROS CONCEPTOS TEORICOS**

### **4.1 Concepto De Estudio De Mercado.**

Es la función que vincula a consumidores, clientes y público con el mercadólogo a través de la información, la cual se utiliza para identificar y definir las oportunidades y problemas de mercado; para generar, refinar y evaluar las medidas de mercado y para mejorar la comprensión del proceso del mismo.

El estudio de mercado es una herramienta que permite y facilita la obtención de datos, resultados que de una u otra forma serán analizados, procesados mediante herramientas estadísticas y así obtener como resultado las complicaciones, la aceptación o no, de un producto dentro del público consumidor.

#### **4.1.1 Ambito de aplicación del estudio de mercado.**

Con el estudio de mercado pueden lograrse múltiples objetivos que pueden aplicarse en la práctica a cuatro campos definidos, como son:

- El consumidor
  - Sus motivaciones de consumo.
  - Sus hábitos de compra.
  - Sus opiniones sobre nuestro producto y los de la competencia.
  - Su aceptación de precio, preferencias, etc.

➤ El producto

- Estudios sobre los usos del producto.
- Tests sobre su aceptación.
- Tests comparativos con los de la competencia.
- Estudios sobre sus formas, tamaños y envases.

➤ El mercado

- Estudios sobre la distribución.
- Estudios sobre cobertura de producto en tiendas.
- Aceptación y opinión sobre productos en los canales de distribución.
- Estudios sobre puntos de venta, etc.

➤ La publicidad

- Pre-tests de anuncios y campañas.
- Estudios a priori y a posteriori de la realización de una campaña, sobre actitudes del consumo hacia una marca.
- Estudios sobre eficacia publicitaria, etc.

#### **4.1.2 Fases de un estudio de mercado**

El proceso de realización de un estudio de mercados se descompone en cinco grandes fases para su análisis:

##### **Fase de preparación.**

Para iniciar la preparación de un estudio, es condición imprescindible aislar y delimitar el problema a investigar. El estudio de mercado deberá aplicarse de manera distinta, si lo que queremos saber de la opinión del público es el nivel de aceptación, la calidad del producto en estudio, la cuantificación del mercado por marcas o las motivaciones íntimas del consumidor que compra, que una marca tiene en

comparación a la de la competencia. Una vez conocido el problema se decidirá la forma en que se llevara a cabo, y para ello se realizarán sondeos de opinión pública. Éstos sondeos se realizan a través de encuestas que pueden ser empleadas de distintos métodos:

- **Encuesta por correo.**

El formato de preguntas se envía por correo y se solicita a los destinatarios su remisión una vez completados.

Entre las ventajas y desventajas de este método están:

➤ **Ventajas:**

- Costo reducido, por no haber desplazamiento.
- Rapidez de realización.
- Se llega por éste método a los sitios más inaccesibles.

➤ **Desventajas:**

- Bajo porcentaje de respuestas.
- Escasa representatividad de las respuestas recibidas.
- Las respuestas no son exclusivamente personales.
- No se le da la importancia del caso.

- **Encuesta telefónica**

Se realiza llamando por teléfono y llevando a cabo la encuesta a través de este medio.

Entre las ventajas y desventajas de este método están:

➤ **Ventajas:**

- Economía en el costo.
- Rapidez de realización.
- Facilidad de hacerlas en cualquier zona.

➤ Desventajas:

- Falta de representatividad.
- Falta de sinceridad en las respuestas. Es más fácil mentir por teléfono que cara a cara.

- **Encuesta personal**

Es la más usada en la práctica, que consiste en una entrevista entre el encuestador y la persona encuestada.

Cabe agregar que en ésta investigación de mercado se ha utilizado este método de sondeo de opinión, pues se ha comprobado que los resultados por éste tipo de encuesta es bastante exacta y beneficiosa para poder adoptar una decisión más acertada y segura.

Entre las ventajas y desventajas de este método están:

➤ Ventajas:

- Se aclaran las dudas y respuestas en el acto.
- Se juzga a la persona y se segmenta sus datos personales.
- La muestra queda perfectamente definida.

➤ Desventajas:

- Su costo elevado.
- Su laboriosidad y duración.
- El riesgo de la influencia en la respuesta, por parte del entrevistador.

Después de haber elegido el tipo de encuesta a emplear, es preciso confeccionar el cuestionario, labor que es delicada y difícil.

El cuestionario deberá confeccionarse con una idea clara de los objetivos del estudio, pues la tabulación de sus respuestas habrá de dar los datos que se precisan para tomar una decisión. Para la redacción de un cuestionario se debe de cumplir con los siguientes requisitos:

Interesante, redactando las preguntas de manera que tanto en el orden como en su redacción interese al entrevistado. Sencillo, evitando utilizar palabras confusas, difíciles o de oscuro significado. Preciso, evitar un excesivo alargamiento de la entrevista, porque esto provocaría que el entrevistado interrumpiera o contestara con desgana, con la intención de acabar rápido. Concreto, Discreto, utilizar preguntas indirectas, en el sentido de no desprestigiar al entrevistador, como por ejemplo, preguntar su edad, su nivel de renta, etc., de tal forma de evitar la agresividad de la pregunta directa.

Las preguntas de un cuestionario pueden formularse de distintas formas:

- Cerradas o dicotómicas. En las que solo puede responderse SI o NO.
- De múltiple elección, son aquellas donde se le sugiere al entrevistado las posibles respuestas a optar.
- Abiertas o libres, por las que el entrevistado expresará libremente su opinión.
- Preguntas filtro, para analizar si existe o no contradicción en las respuestas del entrevistado.
- De clasificación, para señalar por orden de preferencia las sugerencias que se ofrecen.

### **Fase de realización.**

Trata sobre el contacto con el universo para conseguir la información que nos procurará la muestra calculada y elegida, a través del cuestionario. Para lograr esto el entrevistador deberá mostrar la mayor seriedad y eficacia posible, debe ser correcto, amable, bien presentable y ganarse personalmente al entrevistado. No debe de influir

en las respuestas y no debe desalentarse por los fracasos y finalmente debe contar con mucha honradez, de manera que no se le ocurra falsear ni una sola de las encuestas que realiza.

Además se deberá tener muy en cuenta al momento de encarar a las personas saludar cortésmente e iniciar con toda la rapidez posible el interrogatorio del cuestionario.

### **Fase de tabulación**

Concluida la depuración, que consiste en revisar uno por uno todos los cuestionarios, observando las omisiones de respuestas que puedan tener las preguntas, respuestas ilegibles, incomprensibles para el encuestado, etc., se pasa a la tabulación. El resultado de éste recuento serán los gráficos estadísticos en las que se resume la información obtenida de las encuestas y que en la fase de interpretación serán analizados para obtener al final una conclusión que servirá como base para la toma de decisiones, estas tabulaciones y gráficos pueden ser hecha a mano, a máquina o por computadora.

### **Fase de interpretación**

Terminadas las tablas y gráficos estadísticos, se continúa con la redacción del informe correspondiente, que tiene por objeto aclarar lo más posible los resultados de la encuesta y debe ser sobretodo objetivo. En ésta fase se hace un análisis sobre los resultados tabulados, producto de las encuestas realizadas.

### **Fase de aplicación de resultados**

Es indispensable implementar y organizar un departamento propio de estudios de mercado para aquellas empresas que realizan con frecuencia este tipo de investigaciones, para evitarse costos sub-contratando empresas dedicadas a ésta rama.

Aquellas personas que carezcan de este departamento deben contar al menos con un analista o una persona técnica que realice el análisis del estudio.

## **4.2 Base Teórica Del Estudio Técnico.**

### **4.2.1 Objetivos y generalidades del estudio técnico:**

- Verificar la posibilidad técnica de la fabricación del producto que se pretende.
- Analizar y determinar el tamaño, la localización, los equipos, las instalaciones y la organización requerida para realizar la producción.

### **4.2.2 Determinación del tamaño de la planta.**

El tamaño de un proyecto es su capacidad instalada, y se expresa en unidades de producción por año.

Para determinar el tamaño óptimo de la planta, se requiere conocer con mayor precisión tiempos predeterminados o tiempos y movimientos del proceso, o en su defecto, diseñar y calcular esos datos con una buena dosis de ingenio y ciertas técnicas.

Es imposible desarrollar un método estandarizado para determinar de manera óptima la capacidad de una planta productiva, dada la complejidad del proceso y la enorme variedad de procesos productivos.

Todo proceso productivo conlleva una tecnología que viene a ser la descripción detallada, paso a paso, de operaciones individuales, que, de llevarse a cabo, permiten la elaboración de un artículo con especificaciones precisas. Por lo que la siguiente etapa para determinar y optimizar la capacidad de una planta, es conocer al detalle la tecnología que se empleará. Después de esto se entra a un proceso interactivo donde intervienen al menos los siguientes factores:

- 1. El tamaño y la demanda:** el tamaño propuesto sólo puede aceptarse en caso de que la demanda sea claramente superior.
- 2. El tamaño y los suministros e insumos:** se deben enlistar todos los proveedores de materias primas e insumos y se anotarán los alcances de cada uno para suministrar estos últimos.
- 3. El tamaño, la tecnología y los equipos:** estas relaciones influirán a su vez en las relaciones de tamaño, inversiones y costo de producción. Dichas relaciones proporcionarán un menor costo de inversión por unidad de capacidad instalada y un mayor rendimiento por persona ocupada; lo que contribuirá a: disminuir el costo de producción, aumentar las utilidades y elevar la rentabilidad del proyecto.
- 4. El tamaño y el financiamiento:** si los recursos financieros son insuficientes para atender las necesidades de inversión de la planta de tamaño mínimo es claro que la realización del proyecto es imposible. Si los recursos económicos propios y ajenos permiten escoger entre varios tamaños para producciones similares entre los cuales existe una gran diferencia de costos y de rendimiento económico, la prudencia aconsejará aquel que se financie con mayor comodidad y seguridad, y que ofrezca los menores costos y un alto rendimiento de capital.
- 5. El tamaño y la organización:** cuando se haya hecho un estudio que determine el tamaño más apropiado para el proyecto, es necesario asegurarse

que se cuenta con el personal suficiente y apropiado para cada uno de los puestos de la empresa.

#### **4.2.2.1 Métodos para determinación del tamaño de una planta**

- **Método de Lange:**

Se basa en la hipótesis real de que existe una relación funcional entre el monto de la inversión y la capacidad productiva del proyecto, lo cual permite considerar la inversión inicial como medida directa de la capacidad de producción (Tamaño).

De acuerdo con el modelo habrá que hacer un estudio de un número de combinaciones inversión-costos de producción, de tal modo que el costo total sea mínimo. Para ello, como los costos se dan en el futuro y la inversión en el presente, es necesario incorporar el valor del dinero en el tiempo y descontar todos los costos futuros para hacer la comparación. La expresión del costo total mínimo es:

$$\text{Costo Total} = I_0 (C) + \sum C / (1 + i)^t = \text{mínimo}$$

Donde:

C = costos de producción.

I<sub>0</sub> = inversión inicial.

i = tasa de descuento.

t = periodos considerados en el análisis.

- **Método de escalación:**

Es considerar la capacidad de los equipos disponibles en el mercado y con esto analizar las ventajas y desventajas de trabajar cierto número de turnos de trabajo y horas extras.

### **4.2.3 Localización Óptima del Proyecto.**

La localización óptima de un proyecto es la que contribuye en mayor medida a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital (criterio privado) u obtener el costo unitario mínimo (criterio social).

Su objetivo principal es determinar el sitio donde se instalará la planta.

#### **4.2.3.1 Métodos para determinar la localización óptima.**

Consiste en asignar factores cuantitativos a una serie que se considera relevante para la localización. Esto conduce a una comparación cuantitativa de diferentes sitios. El método permite ponderar factores de preferencia para el investigador al tomar la decisión. Se sugiere aplicar el siguiente proceso para jerarquizar los factores cualitativos:

1. Desarrollar una lista de factores relevantes.
2. Asignar un peso a cada factor para indicar su importancia (los pesos deben sumar 1.00), y el peso asignado dependerá exclusivamente del criterio del investigador.
3. Asignar una escala común a cada factor (por ejemplo, de 0 a 10) y elegir cualquier mínimo.
4. Calificar a cada sitio potencial de acuerdo con la escala designada y multiplicar la calificación por el peso.
5. Sumar la puntuación de cada sitio y elegir el de máxima puntuación.

La ventaja de éste método es que es sencillo y rápido, pero su desventaja es que tanto el peso asignado, como la calificación que se otorga a cada factor relevante, dependen de las preferencias del investigador y, por lo tanto, podrían no ser reproducibles.

Entre los factores que se pueden considerar para realizar la evaluación, se encuentran:

1. **Factores geográficos**, relacionados con las condiciones naturales que rigen en las distintas zonas del país.
2. **Factores institucionales** que son los relacionados con los planes y las estrategias de desarrollo y descentralización industrial.
3. **Factores sociales**, los relacionados con la adaptación del proyecto al ambiente y la comunidad.
4. **Factores económicos**, que se refieren a los costos de los suministros e insumos en esa localidad.

- **Método cuantitativo de Vogel. Ventajas y Desventajas.**

Este método apunta el análisis de los costos de transporte, tanto de materias primas como de productos terminados. El problema del método consiste en reducir al mínimo posible los costos de transporte destinado a satisfacer los requerimientos totales de demanda y abastecimiento de materiales. Los supuestos, considerados desventajas, son:

1. Los costos de transporte son una función lineal del número de unidades embarcadas.
2. Tanto la oferta como la demanda se expresan en unidades homogéneas.
3. Los costos unitarios de transporte no varían de acuerdo con la cantidad transportada.
4. La oferta y la demanda deben ser iguales.
5. Las cantidades de oferta y demanda no varían con el tiempo.
6. No considera más efectos para la localización que los costos del transporte.

Entre sus ventajas está que es un método preciso y totalmente imparcial. Todos los datos se llevan a una matriz oferta-demanda u origen y destino. Se escogerá aquel sitio que produzca los menores costos de transporte, tanto de la materia prima como del producto terminado. Los pasos para resolver la matriz son:

1. Calcular la diferencia entre los dos costos más pequeños en cada fila y en cada columna y escribir los números resultantes al lado derecho y en la base de cada fila y columna.
2. Seleccionar el renglón o la columna que tenga la mayor diferencia de costos y asignar tantas unidades como sea posible a la casilla de costo más bajo. En caso de empate, se selecciona el renglón o columna que tenga la casilla más baja en costo.
3. No considerar en situaciones posteriores el renglón o columnas que haya sido satisfecho.
4. Usar una matriz ya reducida al eliminar renglones y columnas. Repetir los pasos del uno al tres, hasta que toda la oferta haya sido asignada a toda la demanda y ésta haya sido satisfecha en su totalidad.

#### **4.2.4 Ingeniería del Proyecto.**

##### **4.2.4.1 Objetivos generales.**

Resolver todo lo concerniente a la instalación y el funcionamiento de la planta. Desde la descripción del proceso, adquisición de equipo y maquinaria se determina la distribución óptima de la planta, hasta definir la estructura jurídica y de organización que habrá de tener la planta productiva.

##### **4.2.4.2 Proceso de producción.**

Es el procedimiento técnico que se utiliza en el proyecto para obtener los bienes y servicios a partir de insumos, y se identifica como la transformación de una serie de materias primas para convertirla en artículos mediante una determinada función de manufactura. En esta parte del estudio, el investigador procederá a seleccionar una determinada tecnología de fabricación. Se entenderá por tal el conjunto de conocimientos técnicos, equipos y procesos que se emplean para desarrollar una determinada función. En el momento de elegir la tecnología que se empleará, hay que tomar en cuenta los resultados de la investigación de mercado, pues esto dictará las normas de calidad y la cantidad que se requieren, factores que influyen en la decisión. Otro aspecto importante que se debe considerar es la flexibilidad de los procesos y equipos, para poder procesar varias clases de insumos, lo cual ayudará a evitar los tiempos muertos y a diversificar fácilmente la producción en un momento dado.

#### **4.2.4.3 Técnicas de análisis del proceso de producción. Diagrama de bloques. Diagrama de flujo. Cursograma analítico.**

El análisis de la tecnología cumple dos objetivos: Facilitar la distribución de la planta aprovechando el espacio disponible en forma óptima, lo cual, a su vez, optimiza la operación de la planta mejorando los tiempos y movimientos de los hombres y las máquinas.

Para representar y analizar el proceso productivo existen varios métodos. El empleo de cualquiera de ellos dependerá de los objetivos del estudio.

- **Diagrama de bloques.**

Es el método más sencillo para representar un proceso. Consiste en que cada operación unitaria ejercida sobre la materia prima se encierra en un rectángulo; cada rectángulo o bloque se une con el anterior y el posterior por medio de flechas que indican tanto la secuencia de las operaciones como la dirección del flujo. En la representación se acostumbra empezar en la parte superior derecha de la hoja. Si es necesario se pueden agregar ramales al flujo principal del proceso. En los rectángulos se anota la operación unitaria efectuada sobre el material y se puede complementar la información con tiempos y temperaturas.

- **Diagrama de flujo del proceso:**

En este diagrama se usa una simbología internacionalmente aceptada para representar las operaciones efectuadas. Dicha simbología es la siguiente:

- O **Operación:** significa que se efectúa un cambio o transformación en algún componente del producto, ya sea por medios físicos, mecánicos o químicos, o la combinación de cualquiera de los tres.
- ⇒ **Transporte:** es la acción de movilizar de un sitio a otro algún elemento en determinada operación o hacia algún punto de almacenamiento o demora.
- D **Demora:** se presenta generalmente cuando existen cuellos de botella en el proceso y hay que esperar turno para efectuar la actividad correspondiente. En otras ocasiones, el propio proceso exige una demora.
- ▽ **Almacenamiento:** tanto la materia prima, de producto en proceso o de producto terminado.
- **Inspección:** es la acción de controlar que se efectúe correctamente una operación, un transporte o verificar la calidad del producto.

Las reglas mínimas para su aplicación son:

- Empezar en la parte superior derecha de la hoja y continuar hacia abajo, y a la derecha o en ambas direcciones.
- Numerar cada una de las acciones en forma ascendente; en caso de que existan acciones agregadas al ramal principal del flujo en el curso de proceso, asignar el siguiente número secuencial a estas acciones en cuanto aparezcan. En caso de que existan maniobras repetitivas se formará un bucle o rizo y se hará una asignación supuesta de los números.
- Introducir los ramales secundarios al flujo principal por la izquierda de éste, siempre que sea posible.
- Poner el nombre de la actividad a cada acción correspondiente.

- **Cursograma analítico:**

Presenta información más detallada, que incluye la actividad, el tiempo empleado, la distancia recorrida, el tipo de acción efectuada y un espacio para anotar observaciones. Esta técnica se puede emplear en la evaluación de proyectos, siempre que se tenga un conocimiento casi perfecto del proceso de producción y del espacio disponible.

#### **4.2.4.4 Factores relevantes que determinan la adquisición de equipo y maquinaria:**

La información que se debe recabar y su utilidad en las etapas posteriores a la adquisición de los equipos y maquinarias es:

- a) Proveedor: es útil para la representación formal de las cotizaciones.
- b) Precio: se utiliza en el cálculo de la inversión inicial.
- c) Dimensiones: dato que se usa al determinar la distribución de la planta.
- d) Capacidad: este es un aspecto muy importante, ya que, en parte, de él depende el número de máquinas que se adquiera. Cuando ya se conocen las capacidades disponibles hay que hacer un balanceo de líneas para no comprar capacidad ociosa o provocar cuellos de botella, es decir, la cantidad y la capacidad de equipo adquirido debe ser tal que el material fluya en forma continua.
- e) Flexibilidad: se refiere a que algunos equipos son capaces de realizar operaciones y procesos unitarios en ciertos rangos y provocan en el material cambios físicos, químicos o mecánicos en distintos niveles.
- f) Mano de obra necesaria: es útil al calcular el costo de la mano de obra directa y el nivel de capacitación que se requiere.
- g) Costo de mantenimiento: se emplea para calcular el costo anual de mantenimiento. Este dato lo proporciona el fabricante como un porcentaje del costo de adquisición.

- h) Consumo de energía eléctrica, otro tipo de energía o ambas: sirve para calcular este tipo de costo. Se indica en una placa que traen todos los equipos, para señalar su consumo en watts/h.
- i) Infraestructura necesaria: se refiere a que algunos equipos requieren alguna infraestructura especial, y es necesario conocer esto, tanto para preverlo, como porque incrementa la inversión inicial.
- j) Equipos auxiliares: hay máquinas que requieren aire a presión, agua fría o caliente, y proporcionar estos equipos adicionales es algo que queda fuera del precio principal. Esto aumenta la inversión y los requerimientos de espacio.
- k) Costo de los fletes y de seguros: debe verificarse si se incluyen en el precio original o si debe pagarse por separado y a cuánto asciende.
- l) Costo de instalación y puesta en marcha: se verifica si se incluye en el precio original y a cuánto asciende.
- m) Existencia de refacciones en el país: hay equipos, sobre todo los de tecnología avanzada, cuyas refacciones sólo pueden obtenerse importándolas. Si hay problemas para obtener divisas o para importar, el equipo puede permanecer parado y hay que prevenir esta situación.

#### **4.2.5 Distribución de la planta.**

Una buena distribución de la planta es la que proporciona condiciones de trabajo aceptables y permite la operación más económica, a la vez que mantiene las condiciones óptimas de seguridad y bienestar para los trabajadores.

Los objetivos y principios básicos de una distribución de la planta son los siguientes:

1. Integración total.
2. Mínima distancia de recorrido.

3. Utilización del espacio cúbico.
4. Seguridad y bienestar para el trabajador.
5. Flexibilidad.

#### **4.2.5.1 Tipos de proceso y sus características.**

La distribución esta determinada en gran medida por:

1. El tipo de producto.
2. El tipo de proceso productivo.
3. El volumen de producción.

Existen tres tipos básicos de distribución:

- a) **Distribución por proceso:** agrupa a las personas y al equipo que realizan funciones similares y hacen trabajos rutinarios en bajos volúmenes de producción. El trabajo es intermitente y guiado por órdenes de trabajo individuales.
- b) **Distribución por producto:** agrupa a los trabajadores y al equipo de acuerdo con la secuencia de operaciones realizadas sobre el producto o usuario.
- c) **Distribución por componente fijo:** aquí la mano de obra, los materiales y el equipo acuden al sitio de trabajo.

#### 4.2.5.2 Métodos de distribución. (Diagrama de recorrido y SPL).

El objetivo de cada una de las distribuciones es:

- a) Distribución por proceso: reducir al mínimo posible el costo del manejo de materiales, ajustado el tamaño y modificando la localización de los departamentos de acuerdo con el volumen y la cantidad de flujo de los productos.
- b) Distribución por producto: aprovechar al máximo la efectividad del trabajador agrupando el trabajo secuencial en módulos de operación que producen una alta utilización de la mano de obra y del equipo, con un mínimo de tiempo ocioso.

Los métodos para realzar la distribución por proceso o funcional son el diagrama de recorrido y el SLP (Systematic Layout Planning).

- **Método del diagrama de recorrido:**

Es un procedimiento de prueba y error que busca reducir al mínimo posible los flujos no adyacentes colocando en la posición central a los departamentos más activos. El método se puede desarrollar en 5 pasos:

1. Construya una matriz en donde tanto en los renglones como en las columnas aparezcan todos los departamentos existentes en la empresa.
2. Determine la frecuencia de transporte de materiales entre todos los departamentos llenando la matriz.
3. Ubique en la posición central de la distribución al o los departamentos más activos. Esto se logra con sólo sumar de la matriz el número total de movimientos en cada departamento tanto de adentro hacia fuera como de afuera hacia adentro.
4. Mediante aproximaciones sucesivas, localice los demás departamentos, en forma que se reduzcan al mínimo posible los flujos no adyacentes.

5. La solución es óptima si se ha logrado eliminar todos los flujos no adyacentes.

- **Método SLP:**

En este se requieren una serie de datos sugeridos por Richard Muther. Los primeros datos que se deben conocer son P, Q, R, S y T, que por sus siglas en inglés significan: P (product), Q (quantity), cantidad de producto que se desea elaborar. R (route), secuencia que sigue la materia prima dentro del proceso de producción. S (supplies), insumos necesarios para llevar a cabo el proceso productivo. T (tiempo).

El método se puede desarrollar en los siguientes pasos:

1. Construya una matriz diagonal y anote los datos correspondientes al nombre del departamento y al área que ocupa.
2. Llene cada uno de los cuadro de la matriz con la letra del código de proximidades que se considere más acorde con la necesidad de cercanía entre los departamentos.
3. Construya un diagrama de hilos a partir del código de proximidad.
4. Como el diagrama de hilos debe coincidir con el de correlación en lo que se refiere a la proximidad de los departamentos, y de hecho ya es un plano, éste se considera la base para proponer la distribución.
5. La distribución propuesta es óptima cuando las proximidades coinciden en ambos diagramas y en el plano de la planta.

#### **4.2.5.3 Cálculo de las áreas de la planta.**

Las principales áreas que normalmente existen en una empresa y su base de cálculo son:

1. Recepción de materiales y embarques del producto terminado.
2. Almacenes
3. Departamento de producción.
4. Control de calidad.
5. Servicios auxiliares.
6. Sanitarios.
7. Oficinas.
8. Mantenimiento.

#### **4.2.6 Organización del recurso humano y organización general de la empresa.**

La definición de una determinada opción en el procedimiento administrativo puede implicar cambios importantes en los otros estudios del proyecto, lo cual demuestra su importancia. Todos los aspectos administrativos deberán estudiarse exhaustivamente, con el fin de determinar si se realizan en el interior de la empresa o si son susceptibles de ser contratados con terceros. El evaluador deberá incorporar en su análisis aquellos factores de carácter cualitativo que pueden determinar la decisión más ventajosa para el éxito del proyecto.

##### **4.2.6.1 Marco legal de la empresa y factores relevantes.**

En este aspecto se hace hincapié en que es necesario conocer la legislación vigente que puede ser aplicable al proyecto. Entre los factores en los que interviene definitivamente el conocimiento de la legislación figuran las restricciones y los decretos en materia de importaciones y exportaciones de materia prima y productos terminados, control de precios del producto, contaminación del ambiente, estímulos fiscales sobre localización, producción de ciertos artículos e inversión en maquinaria de producción nacional, condiciones generales de seguridad, higiene y prestaciones para el trabajador, pago de impuestos sobre productos de trabajo y actividades mercantiles, legislación bancaria sobre financiamiento a empresas productivas y otros aspectos.

### **4.3 Base Teórica Del Estudio Económico.**

#### **4.3.1 Introducción.**

Conocidos los niveles de inversión en Activos Fijos y Capital de Trabajo, se está en condiciones de calcular el punto de equilibrio de la operación de la unidad productiva y de determinar los Flujos de Cajas para el horizonte de Evaluación por medio de la proyección de Ingresos e Egresos asociados al proyecto sujeto a evaluación. Determinados los flujos netos correspondientes a cada periodo se procede a calcular los indicadores de rentabilidad de acuerdo al método de evaluación aplicado. Habitualmente se aplican los métodos del VAN y TIR o una combinación de ambos.

#### **4.3.2 Valor Presente neto (VPN) o Valor Actual Neto (VAN).**

Este método de evaluación es una aplicación directa del concepto del valor presente del dinero y consiste básicamente en lo siguiente:

- a) Se escoge una tasa de interés igual al costo de capital o la tasa de interés a la cual el dinero es prestado para financiar el proyecto.
- b) Se calcula el valor presente de los ingresos provenientes de la inversión.
- c) Se calcula el valor presente de los egresos requeridos por la inversión
- d) El valor presente de los ingresos menos el valor presente de los egresos es el Valor Actualizado Neto de la inversión
- e) El valor recomendado o criterio de rechazo es aceptar todas las inversiones independientes cuyo valor actualizado neto es mayor o igual a cero y rechazar todas las inversiones cuyo valor actualizado es menor que cero.

### **4.3.3 Tasa verdadera de rentabilidad.**

El supuesto básico que sustenta el criterio de la TIR es que los recursos que produce el proyecto seguirán atados durante el horizonte del mismo, lo que significa que esa rentabilidad es intrínseca al proyecto. Sin embargo, se puede encontrar el caso en que los recursos producidos por el proyecto período por período sean apartados del mismo y colocados en distintas alternativas de inversión, obviamente en espera de diferentes rendimientos que pueden ser superiores o inferiores dependiendo el costo de oportunidad del inversionista. Si el proyecto se realiza es porque las expectativas de los inversionistas están satisfechas en el mismo, lo que hace pensar que corresponde a la mejor opción; pero puede suceder que el proyecto esté saturado de recursos y cualquier asignación marginal determine una disminución en los rendimientos lo que induce a los inversionistas a buscar alternativas diferentes. En consecuencia la "verdadera tasa de rentabilidad" corresponde a los rendimientos que arrojan los dineros liberados por un proyecto y colocados a la tasa de oportunidad correspondiente. Si un proyecto genera una TIR del 30%, por ejemplo, y como resultado de su operación produce anualmente unos excedentes en dinero que no se invierten en el mismo sino que se llevan a otra fuente de oportunidad que rinde el 40%, será preciso comparar la inversión con el valor final de los recursos liberados colocados en la fuente alterna para determinar la "tasa verdadera de rentabilidad".

## **CAPITULO V: MARCO METODOLOGICO**

### **5.1 Herramientas Utilizadas.**

- **Documentación histórica:**

Esta consistirá en investigar los antecedentes relacionados al tema para así, tener conocimientos de lo que han indagado otras personas con respecto al tema en cuestión.

- **Entrevistas con expertos:**

Para poder tener una mayor precisión en el análisis realizaré varias entrevista a empresarios expertos en el área Láctea, y a campesinos para poder saber más sobre el ganado vacuno.

- **Visitas Técnicas:**

Consistirá en visitar diferentes plantas procesadoras de queso para poder visualizar el desempeño de estos, además de ver los diferentes factores importantes que influirán en la producción.

- **Recolección de Documentos:**

Consistirá en la recolección de las premisas teóricas por medio de fuentes bibliográficas, la cual comprende:

1. Folletos, revistas, periódicos, libros.
2. Navegación por los buscadores de la red
3. Registro Audiovisual

- **Diseño de la investigación:**

Las series de acciones concebidas para lograr el objetivo general de este proyecto son los dos tipos de diseños:

1. El bibliográfico.
2. El de campo no experimental.

Es bibliográfico porque se necesitó indagar a través de una serie de documentos, instructivos, revistas, informes, con el fin de verificar y comparar todas las fuentes de información posible disponible para llevar a cabo dicho proyecto.

Es de campo no experimental porque no hay manipulaciones de hipótesis, sino que se realizaron observaciones sin realizar ningún tipo de experimento.

## **5.2 Metodología Utilizada**

- **Metodología para el estudio de mercado**

El método de estudio de mercado es en base a encuestas, estas encuestas serán dirigidas directamente a algunos expertos en el área y al mercado en dicha provincia.

La encuesta será cerrada, llevándonos a una tabla estadística para mostrar los resultados, con los cuales se determinara los precios de venta del producto a comercializar de acuerdo con la capacidad de producción de la planta.

- **Metodología para el estudio técnico**

Aquí se determinará la localización idónea del proyecto, usando el método de calificación de puntos. Seguido por la instalación de la capacidad óptima en el que la planta sea autosuficiente, realizando la descripción de los procesos que se llevarán a cabo en la planta. Además se obtendrá la distribución de planta óptima que conlleva un proyecto como este.

- **Metodología para el estudio económico**

Para este análisis se usará el VPN y el TIR para poder determinar la rentabilidad del proyecto durante su vida útil.

El VPN será usado por:

1. Todos los ingresos y egresos futuros serán transformados a la cantidad equivalente en el presente y así ver con mayor facilidad si los ingresos serán mayores que los egresos.
2. Es más fácil de usar.

Ahora El TIR es el tipo de descuento que hace que el VPN sea igual a cero. En un análisis de inversiones para que un proyecto se considere rentable, su TIR debe ser superior al costo del capital empleado.

**SEGUNDA PARTE**  
**DESARROLLO DEL ESTUDIO**

---

## **CAPITULO VI: ESTUDIO DE MERCADO**

### **6.1 Introducción.**

El estudio se realizó para determinar si en el mercado existe una demanda insatisfecha que pueda permitir la puesta en marcha del proyecto que se trata de llevar a cabo, para saber así cuales son las oportunidades que nos brinda la sociedad para ejecutar el proyecto, es decir, saber en base de datos estadísticos si el proyecto podrá obtener una buena participación en el mercado.

Las preguntas para dichas encuestas se elaboraron de una manera precisa, concisa y objetiva. La primera para determinar si el proyecto a elaborar contribuye en una parte al desarrollo de la economía dominicana y ver si hay una demanda insatisfecha en el mercado de dicho proyecto; y la segunda para saber o poder precisar el desenvolvimiento de las queserías en la provincia de Monte plata.

El cuestionario dirigido a una muestra de doscientas personas consumidoras (200) fue el siguiente:

## ENCUESTA DIRIGIDA AL PÚBLICO EN GENERAL DE LA PROVINCIA DE MONTE PLATA

1 ¿Usted consume productos lácteos?

- a) Sí                      b) No

2. De los derivados lácteos, ¿Cuál consume usted más?

- a) Boruga              b) Yogurt              c) Mantequilla              d) Queso

3. ¿Forma el Queso base importante dentro de su dieta alimenticia?

- a) Sí                      b) No

4. ¿Dónde usualmente compra usted su queso?

- a) Supermercados              b) Colmados              c) Fincas              d) Buhoneros

5. ¿Qué cantidad cree usted consumiría una familia de 4 personas mensualmente?

- a) 1 lb.              b) 3 lb.              c) 5 lb.              d) 7 lb.

6. - ¿Qué tipo de queso compra usted?

- a) Fresco              b) Semi-maduro              c) Maduro

-De estos, ¿Cuál es de su preferencia?

- a) Blanco de freír              b) de Hoja              c) Cheddar              d) Gouda

7. ¿Está usted de acuerdo por el precio que paga usted por libra de dicho queso?

- a) Sí                      b) No

8. ¿Cuál considera usted sería el precio ideal / libra de este queso?

9. ¿Estaría usted dispuesta a experimentar quesos con algún tipo de aditivo?, como:

- a) Vino      b) Frutas      c) Miel      d) Semillas Secas

10. ¿Cree usted que la calidad ofrecida en el queso corresponde al precio que usted paga?

- a) Sí      b) No

11. ¿Se vende gran variedad de quesos en esta provincia?

- a) Sí      b) No

12. ¿Existe alguna industria quesera en esta provincia? ¿Cuál y dónde está ubicada?

13. En caso de que exista, ¿Está de acuerdo con sus estándares en relación de calidad/Precio?

- a) Sí      b) No

El cuestionario dirigido a cuanto comercializador de queso es el siguiente.

**ENCUESTA DIRIGIDA A LOS COMERCIALIZADORES DE QUESO DE LA  
PROVINCIA DE MONTE PLATA**

1. ¿Le satisfacen totalmente su demanda?
2. ¿De donde viene u obtienen su materia prima “Leche”?
3. ¿Cuántos suplidores tienen actualmente?
4. ¿Qué facilidades le ofrecen estos?
5. ¿Su finca o quesería trabaja doble turno?
6. ¿Qué cantidad de queso fabrican ustedes?
7. ¿En cuánto oscila el pago por hora de sus empleados?
8. Generalmente, ¿A quién vende su producto?

## 6.2 Tabulaciones De Los Resultados Del Estudio De Mercado.

**Cuadro 8: Consumo de productos lácteos**

<b>Consumo</b>	<b>fj</b>
SÍ	183
NO	17
Total	200

**Cuadro 9: Derivado lácteo de más consumo**

<b>Derivado Lácteo</b>	<b>fj</b>
Yogurt	33
Quesos	82
Mantequilla	68
Total	183

**Cuadro 10: El queso base de la dieta alimenticia**

<b>Afirmación</b>	<b>fj</b>
Sí	150
No	50
Total	200

**Cuadro 11: Preferencias del tipo de queso**

<b>Tipo de Queso</b>		<b>fj</b>
Fresco	B. Freír	96
	De Hoja	56
<b>Total</b>		152
Semi-maduro	Cheddar	20
	Goudda	8
<b>Total</b>		28
Maduro		0
Total		180

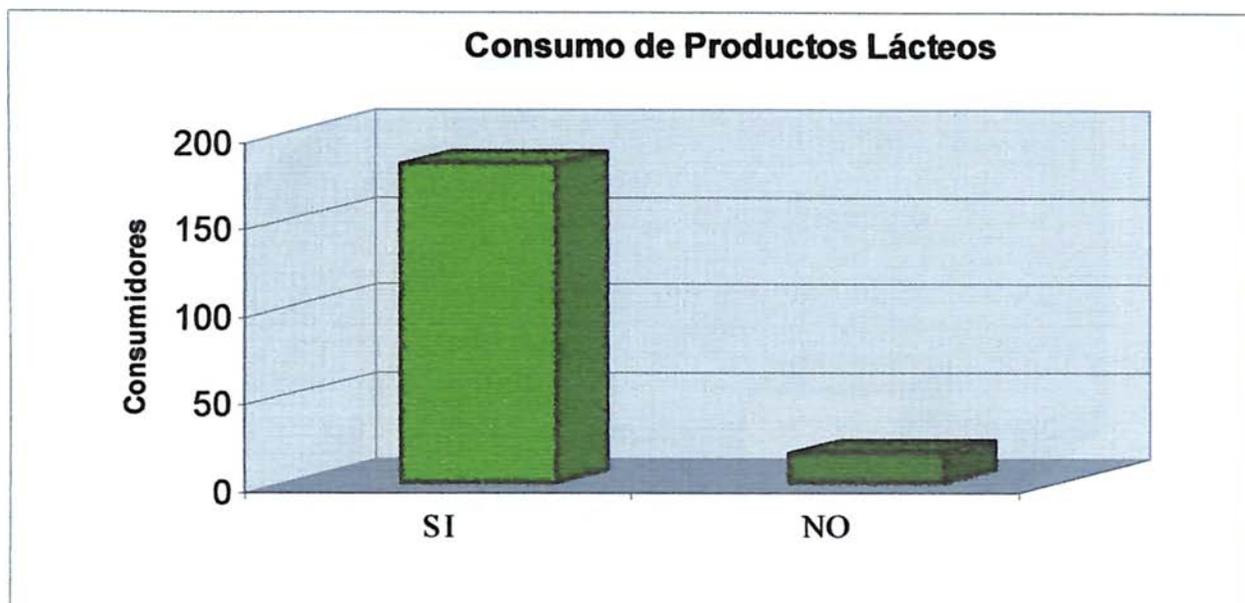
**Cuadro 12: Preferencia por algún ingrediente en el queso**

<b>Ingrediente</b>	<b>fj</b>
Vino	23
Frutas	42
Miel	48
Semillas	13
Mermelada	13
Solo	41
Total	180

**Cuadro 13: Calidad vs. Precio**

<b>Afirmación</b>	<b>fj</b>
Sí	119
No	61
Total	180

**Figura: 6**



**Figura 7**

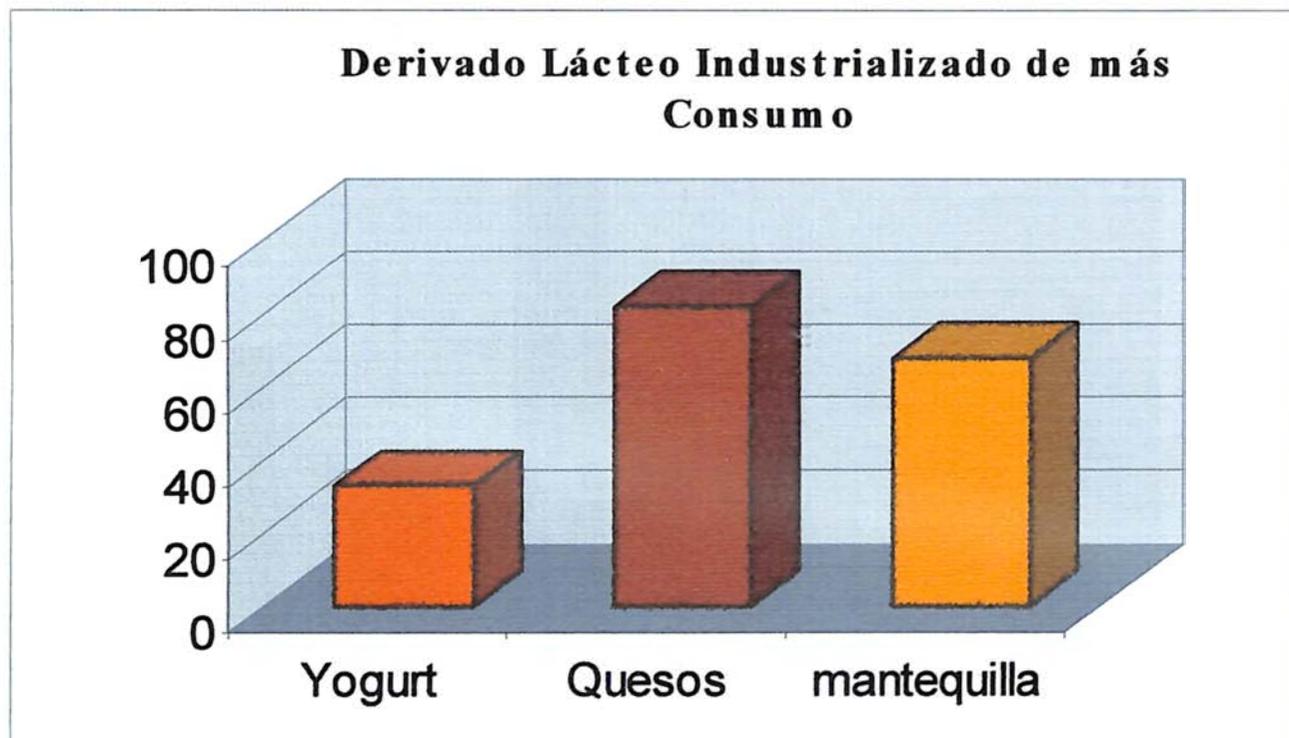


Figura 8

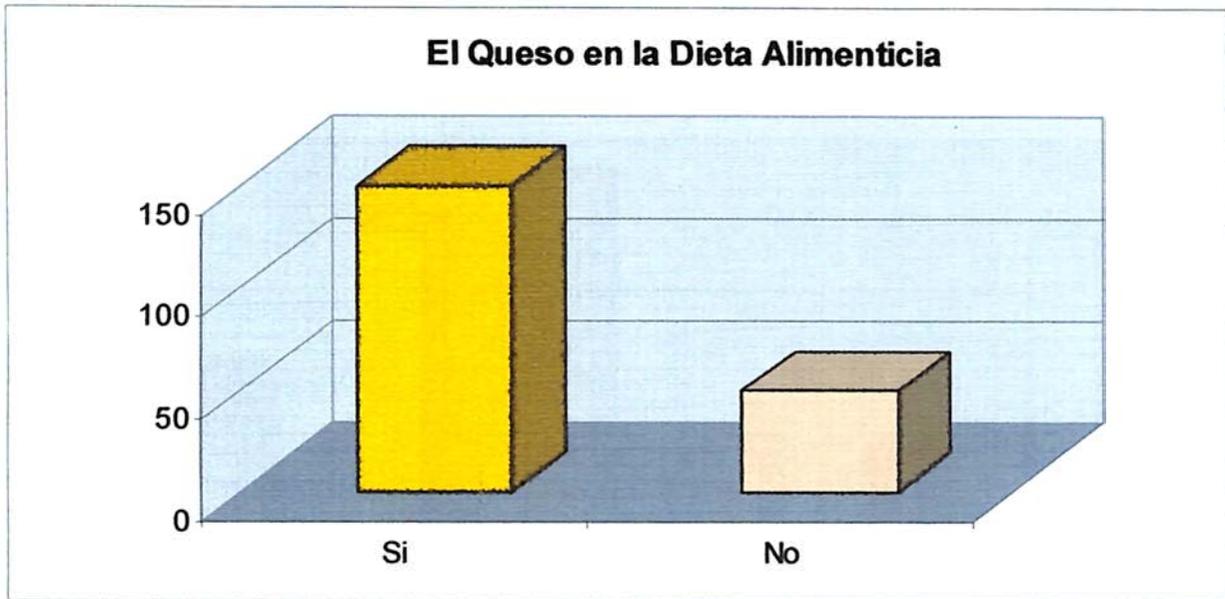


Figura 9

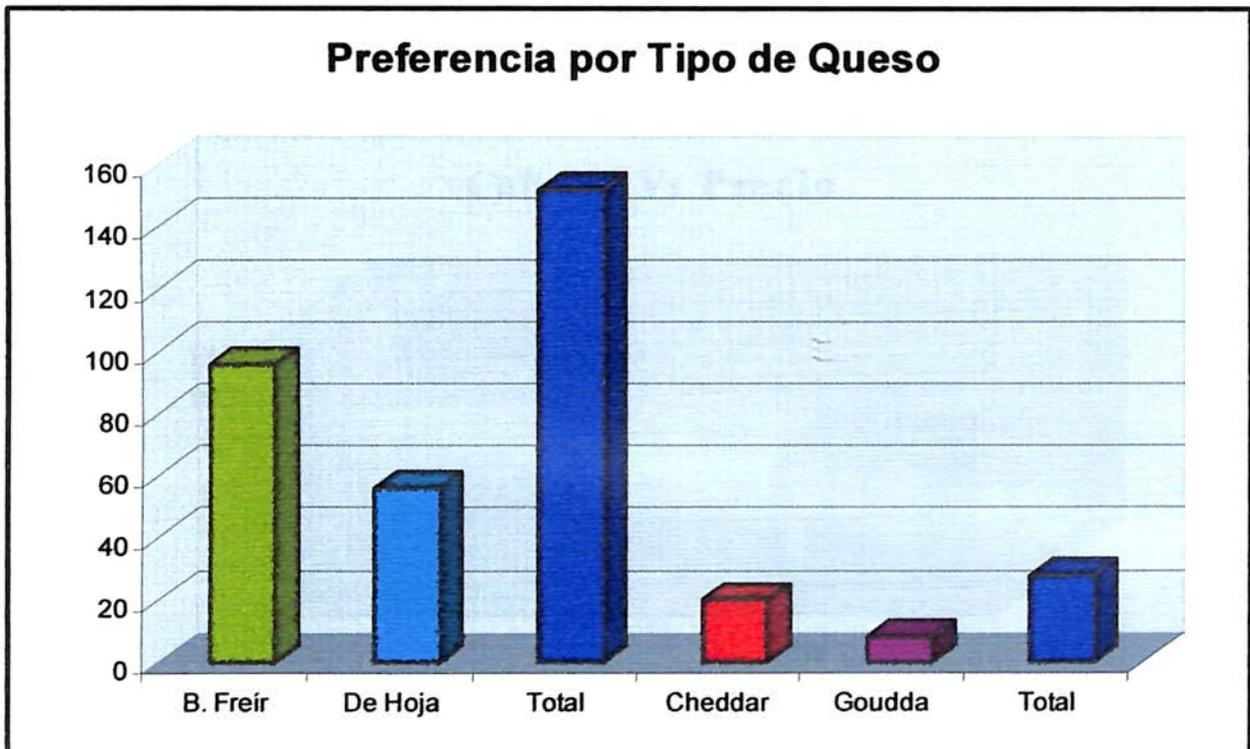


Figura 10

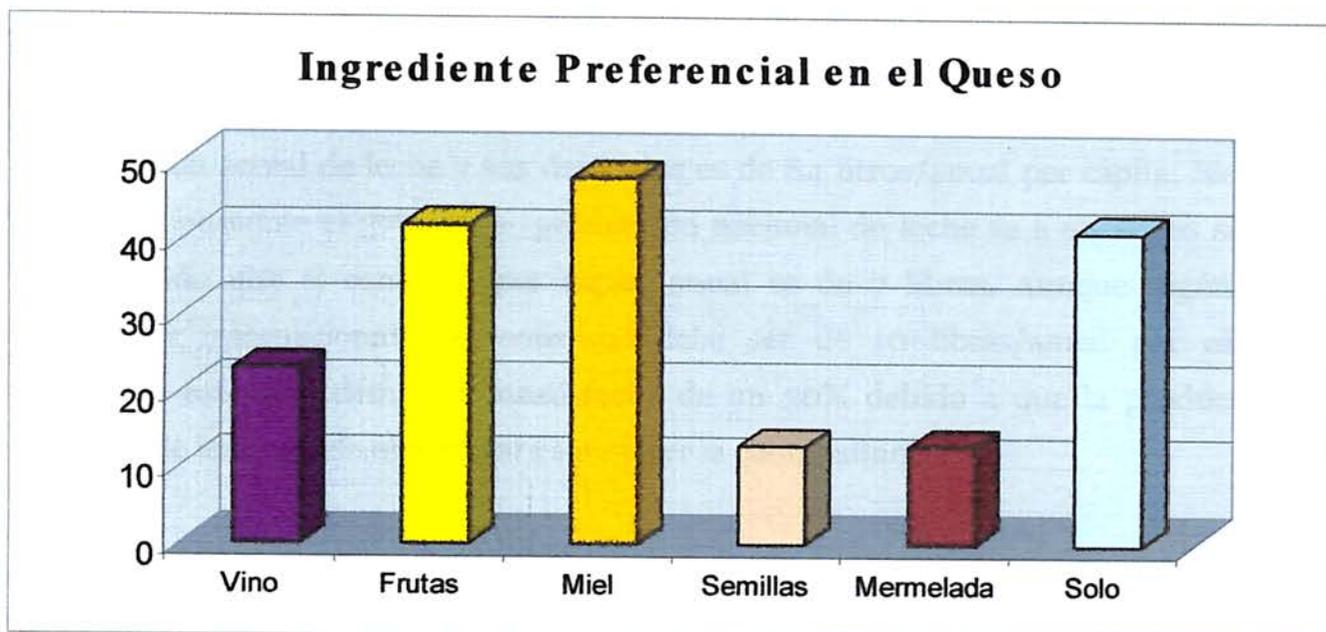
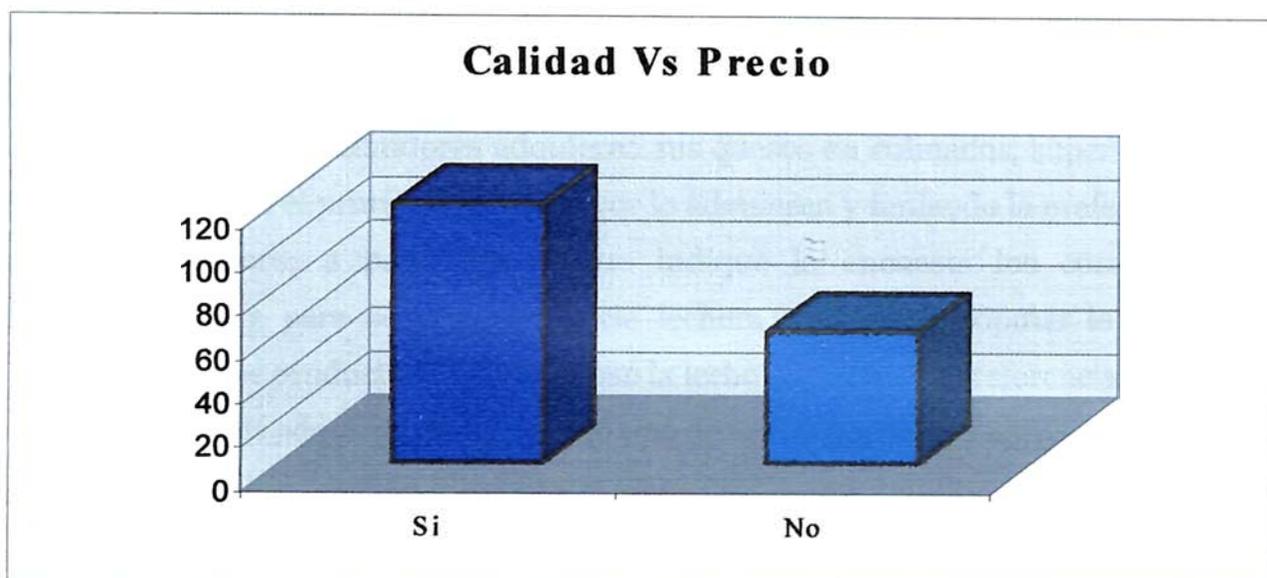


Figura 11



### **6.3 Interpretación De Los Resultados.**

La demanda actual de leche y sus derivados es de 84 litros/anual per cápita. Siendo que históricamente el 37% de la producción nacional de leche va a queserías se ha determinado que el consumo per cápita anual es de 7 libras. Aunque según los estándares internacionales el consumo debe ser de 10 libras/anual per cápita reflejando esto una demanda insatisfecha de un 30% debido a que la producción nacional de leche no da abasto para satisfacer la cuota faltante.

Consultando a los consumidores locales de la región obtuvimos que un 91.5% de la población consume productos derivados del lácteo del cual se consume más el queso en un 44.8%, siguiéndole la mantequilla en un 37%, cabe destacar que dicho consumo es debido a la utilidad del producto en los hogares. Pero de todas formas un 75% de los encuestados afirmaron que el queso forma parte importante de su dieta alimenticia.

La mayoría de los consumidores adquieren sus quesos en colmados, súper-mercados y queserías, siendo el primero donde mayor lo adquieren y teniendo la preferencia por los quesos frescos; a pesar de lo que indique la encuesta los consumidores manifestaron que para ser una provincia lechera a la masa popular le he difícil adquirir cualquier producto lácteo e incluso la leche y que dicha preferencia es debido a lo costoso que es adquirir cualquier otro tipo de queso que no sea el fresco.

El 100% de los consumidores cuando se les hizo la propuesta de instalar una procesadora de quesos en esa provincia estuvieron totalmente de acuerdo, puesto que consideraban que ya que era una región lechera podría desarrollar este sector con quesos con mayor calidad que los del momento y dinamizar la economía en la región y en el país.

También estos encuestados aseguraron solo conocer la existencia de una fábrica quesera en la provincia., pero esta no pasteuriza.

Con todo esto se comprueba que la industria de quesos en la provincia de Monte Plata podría tener una buena participación en el mercado y que los bienes producidos en dicha industria tendrán una rápida salida para una rápida recuperación del capital invertido en el mismo.

Con respecto a la encuesta dirigida a los comercializantes se pudo obtener que hay una gran variedad de formas en la comercialización de productos lácteos. La competencia entre los diferentes comerciantes es alta y cada agente de mercado busca la forma más adecuada. A continuación se describen algunos mecanismos y observaciones interesantes.

- Muchos productores venden su leche directamente a los consumidores.
- Hay plantas que tienen su propia red de distribución. Otras venden a intermediarios.
- Entre los vendedores al por menor, se distingue entre los supermercados, los mercados y los colmados.
- La forma de pago es un importante factor en la comercialización. Aunque los supermercados pagan precios más altos para productos de calidad, normalmente demandan pagos entre 90 y 120 días. En tiempos de inflación alta eso supone un riesgo muy alto. Intermediarios hasta pagan al contado, pero demandan descuentos importantes para eso.
- Los supermercados no dan créditos a consumidores individuales, mientras los colmados lo dan en forma regular, pero en cambio tiene precios más altos.

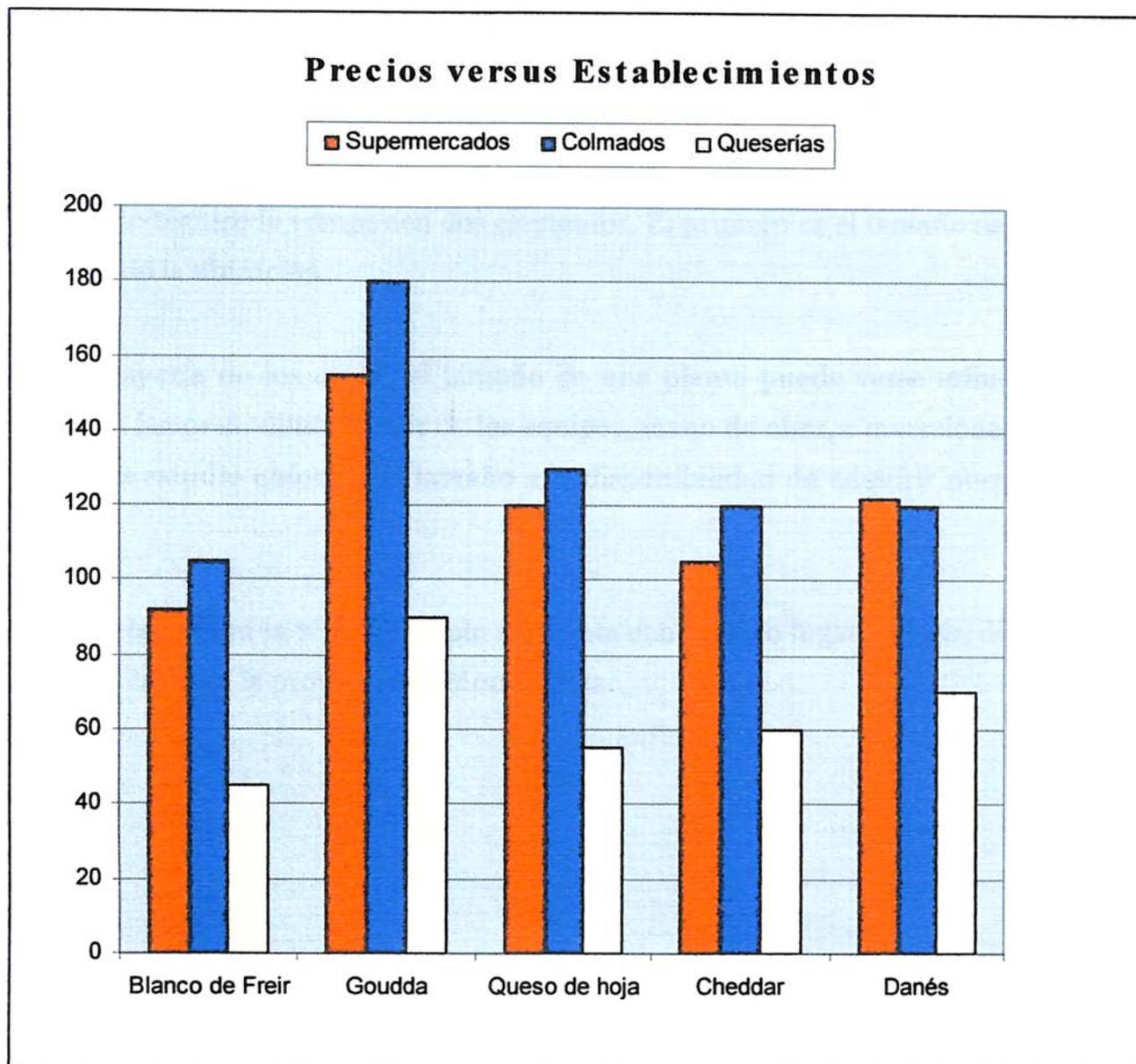
Los diferentes puntos de venta también tienen diferentes precios para el mismo producto (ver siguiente cuadro). Solamente hay algunas fábricas con nombre y marca que venden en los supermercados. En los mercados y colmados se venden quesos comunes que tienen un precio bajo.

**Cuadro 14: Precios de productos lácteos en diferentes puntos de venta.**

Establecimiento Tipo de Queso	Supermercados	Colmados	Otros
Blanco de Freír	92	105	45
Goudda	155	180	90
Queso de hoja	120	130	55
Cheddar	105	120	60
Danés	122	120	70

Fuente: Encuesta Propia

Figura 12



## **CAPITULO VII: ESTUDIO TECNICO**

### **7.1 Introducción.**

El estudio técnico lo componen dos elementos. El primero es el tamaño de la planta y el segundo la ubicación.

En la mayoría de los casos, el tamaño de una planta puede verse influenciado por distintos factores: dimensiones de los equipos, mano de obra, e inversiones de capital, pero este estudio enfocará el tamaño a la disponibilidad de adquirir nuestra materia prima.

Por otro lado para la ubicación solo se cuenta con un solo lugar a elegir, dicho esto se llevará a cabo en la provincia de Monte Plata.

## **7.2 Tamaño De La Planta.**

Para establecer el tamaño de la planta de queso nos hemos basado en la disponibilidad de adquirir la materia prima en la zona la cual es de 10,000 litros de leche diarios lo cual es posible dado que la demanda insatisfecha es mayor que el tamaño de la planta propuesto produciendo así, con el uso de la nueva tecnología de gelificación, alrededor de 2,791 libras/día de queso fresco, Blanco de freír, y para los quesos semi-maduros 2,400 libras/día, 50% tipo Cheddar y un 50% tipo Goudda.

Es importante destacar que sí se quisiera aumentar la capacidad de la planta solo se tendría que escudriñar más leche. Pero para este proyecto solo se calculará el procesamiento de 10,000 litros diarios que es la disponibilidad existente en la Provincia de Monte Plata al momento de hacer éste estudio, según el Sr. Pablo Contreras Vicepresidente de la Asociación Ganadera de Monte Plata. Por lo tanto el proyecto alcanza su máxima producción y se mantiene estable ahí durante toda su vida útil.

Así mismo se necesitarán maquinarias y equipos con dimensiones y capacidades específicas para ello hemos realizado el cálculo aproximado del área de las distintas actividades que tendrán lugar dentro de la planta. Dicho cálculo es el siguiente:

**Cuadro 15: Cálculo de las áreas de la planta de quesos**

<b>Actividad</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
Cuarto de operación	85,00
Cuarto de calidad	16,00
Cuarto de almacén de quesos	28,66
Cuarto de almacén de materiales	18,08
Cuarto de maquinarias	13,05
Vestidores	16,36
Baños	37,44
Oficinas	159,50

### **7.3 Localización De La Planta.**

El conjunto de factores que condicionan a la provincia de Monte Plata hace favorable la instalación de la planta de quesos, teniendo en cuenta que se quiere fabricar quesos de alta calidad y que la zona es altamente ganadera.

Tomando en cuenta esto se procederá a ubicar la planta procesadora de quesos a unos 1500 metros de la entrada de Monte Plata (en la que se ramifica con la entrada de Sabana Grande de Boyá) aproximadamente, en la calle Rolfi Roland Valdez, Parcela No. 41-D; D.C. No. 64-B dicho solar tiene nos 1000 m<sup>2</sup>.

**Figura 13: Localización en el caribe**



**Figura 14: Localización en R.D**



**Figura 15: Localización general en Monte Plata**



**Figura 16: Localización ideal en Monte Plata**



Un factor muy importante es que dicha instalación cuenta con un excelente acceso lo que facilita la llegada a la planta procesadora de quesos, así mismo la inexistencia de otra planta procesadora de quesos lo que da paso para que el proyecto pueda instalarse sin ningún inconveniente y cumpliendo con todos los requisitos exigidos por el Consejo Nacional de Leche.

La provincia de Monte Plata tiene 4 municipios importantes; Monte Plata, Yamasá, Bayaguana y Sabana Grande de Boyá, para finalidad de este proyecto se evaluarán como una sola localización dado que los factores a evaluar se cumplen de igual manera. Para esto se realizó un estudio mediante el método cualitativo por puntos, el

cual consiste en asignar factores cuantitativos a una serie de factores que son relevantes para este tipo de instalación.

Estos factores son los siguientes:

- 1- Disponibilidad de leche en la Provincia.
- 2- Existencia de Otras Plantas Procesadoras de Quesos en la Provincia.
- 3- Cercanía de casas y corrales.
- 4- Precio por la materia prima.
- 5- Energía Eléctrica
- 6- Cercanía con los clientes
- 7- Cercanía con los proveedores.
- 8- Adecuación de Agua.
- 9- Habilidades de la mano de obra.
- 10-Aceptación de la comunidad

Una vez establecidos los factores se procede a evaluar los factores relevantes para la ubicación de este proyecto y asignándole un peso a cada uno según su importancia, y obteniendo el siguiente resultado:

**Cuadro 16: Evaluación de factores**

<b>Factores</b>	<b>Peso Ponderado de Factores</b>	<b>Calificación</b>	<b>Evaluación para la Ubicación Mte. Plata</b>
Disponibilidad de leche	0.15	10	2
Inexistencia de otras plantas procesadoras	0.03	10	0.30
Cercanía de casas y corrales.	0.05	7	0.35
Precio por la materia prima.	0.20	5	1
Energía eléctrica	0.12	6	0.72
Cercanía con los clientes	0.10	9	0.90
Cercanía con los proveedores	0.12	9	1.08
Adecuación de agua	0.10	6	0.60
Habilidades de la mano de obra.	0.03	10	0.30
Aceptación de la comunidad	0.10	10	1
<b>Suma</b>	<b>1</b>		<b>7.9</b>

**Conclusión de los resultados de la ubicación:**

Dado que esta ubicación obtuvo una calificación de 7.9 puntos de 10 puntos total, se considera muy buena para instalar la planta procesadora de quesos.

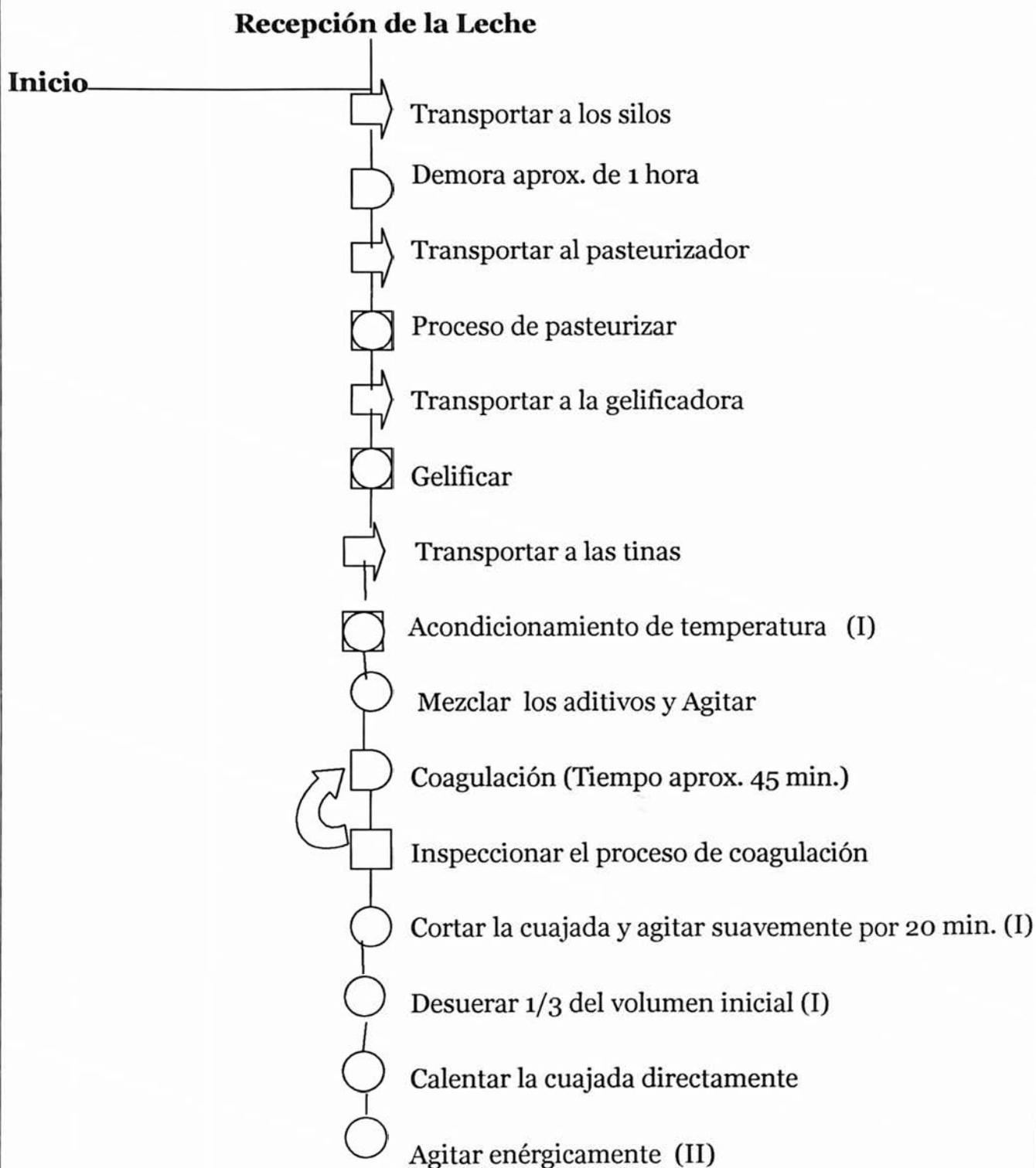
## **7.4 Ingeniería Del Proyecto.**

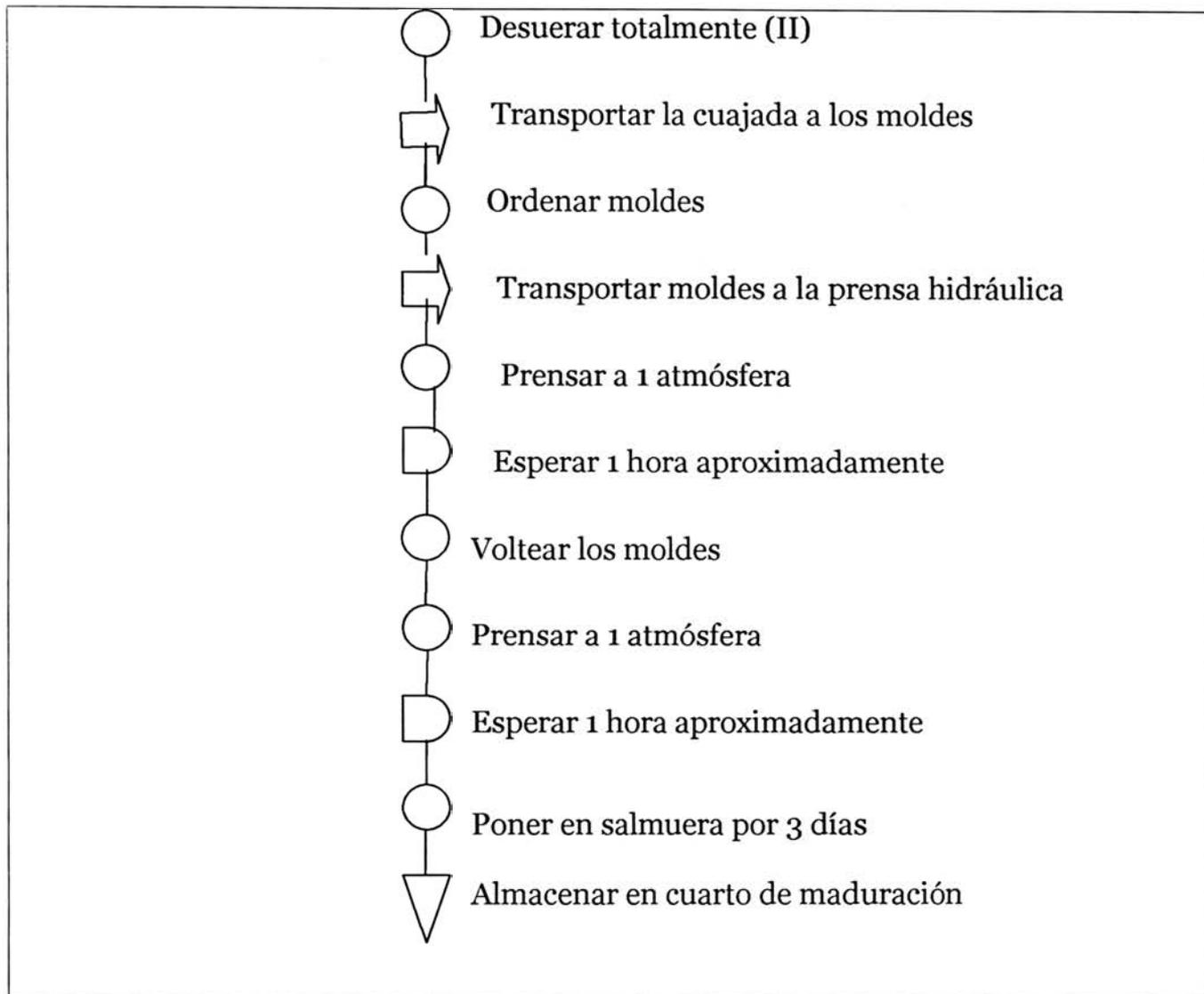
### **7.4.1 Descripción del proceso (Diagrama de Flujo).**

En esta parte de la ingeniería del proyecto se describirán las etapas del estudio, instalación, puesta en marcha y funcionamiento del proyecto. Es decir, describir el proceso de producción que se propone, seleccionar el equipo y tecnología adecuada para el proyecto, y se gestionará la distribución correcta del terreno y la planta de extracción tomando los factores más importantes para optimizar el proceso productivo.

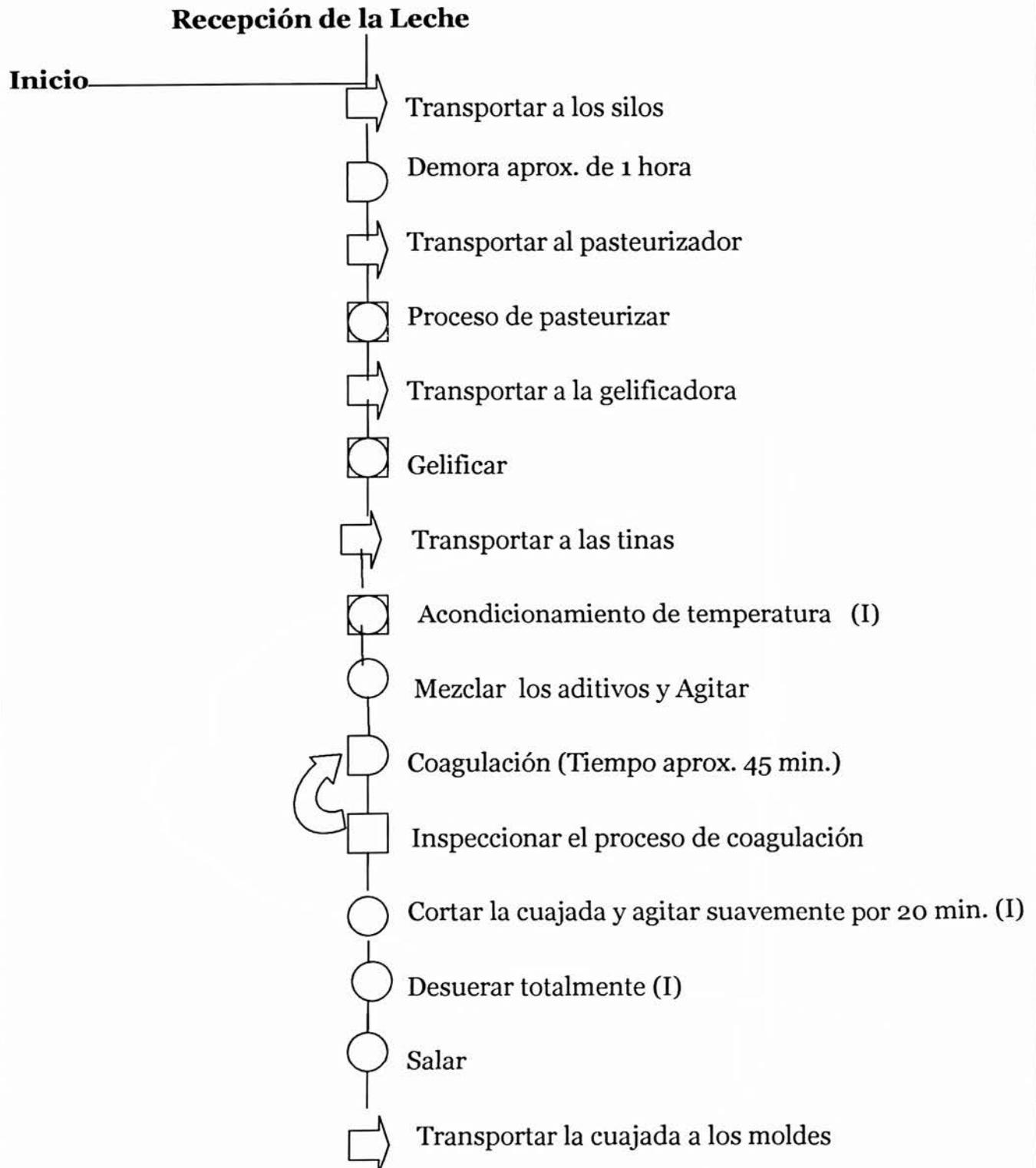
De acuerdo con las técnicas sugeridas en la parte de ingeniería del proyecto para la evaluación del proceso de producción se realizó el diagrama de flujo de la producción de quesos frescos y quesos semi maduros tomando en cuenta cada uno de los factores que intervienen en la misma desarrollándolo de la siguiente manera:

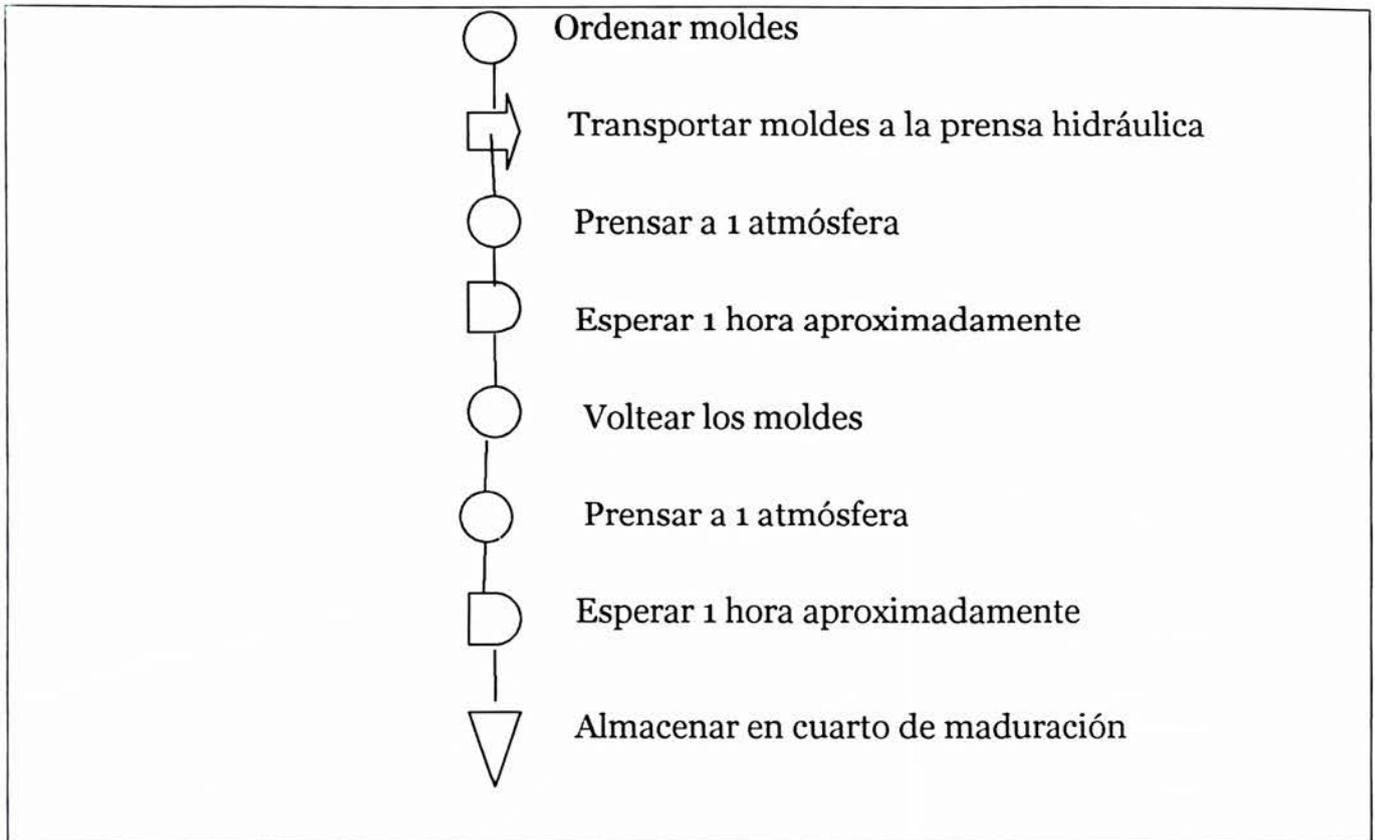
**Cuadro 17: Diagrama de Flujo para Quesos Semi-Madurados**





**Cuadro 18: Dagrama de Flujo para Quesos Frescos**





#### 7.4.1.1 Descripción del diagrama de flujo:

**Leche:** La leche debe ser de excelente calidad, de leches de mala calidad siempre se obtendrán productos de mediocre calidad y corto tiempo de vida comercial.

**Pasteurización:** Se realiza con la finalidad de destruir a la mayoría de microorganismos que vienen con la leche o que puedan haber ingresado por contaminación. Esta operación nos asegurará siempre un queso de buena calidad, y sobre todo la calidad estandarizada. Este la leche es sometida a una temperatura de (72-78) °C durante no menos de 15 segundos para un sistema cerrado y 64°C por 30 minutos para un sistema abierto.

**Gelificadora:** Descrito anteriormente.

**Acondicionamiento De Temperatura:** Consiste en poner la temperatura de la leche ya pasteurizada a 34°C para que haya una mejor acción del cuajo.

**Mezcla:** Se adiciona el cloruro cálcico a la leche pasteurizada y acondicionada a 34°C, se le agrega a esa temperatura para mejorar su capacidad de coagulación, luego dejar en reposo por 20 minutos, a fin de que los iones calcio sean liberados para después ser aprovechados en la coagulación. Al final se le adiciona el cuajo en las cantidades recomendadas por el fabricante, que vienen impresas en el envase de expendio del cuajo. El cuajo en polvo, o si es en pastilla se pulveriza, se diluye con sal y 500 ml. de agua hervida fría, luego la solución de cuajo es adicionada con agitación constante a la leche.

Debe agitarse la leche sólo unos 2 a 3 minutos para evitar romper la coagulación que se inicia inmediatamente después de la adición del cuajo.

**Coagulación:** A los 40 o 50 minutos, la leche pasa de una situación líquida a una de consistencia de gel, de la leche a coágulo, y con su firmeza adecuada que es determinada por la experiencia del quesero se procede a la siguiente etapa.

**Corte De La Cuajada:** La cuajada se corta con liras horizontales y verticales a fin de cortar finalmente toda la cuajada en cubitos uniformes de aproximadamente 1.0 cm. de arista. Esto ayudará a salir más rápidamente el suero, para la consistencia deseada del queso.

**Reposo:** Después del corte de la cuajada, esta se encuentra muy frágil, por lo que es conveniente dejarla en reposo unos cinco minutos, para que adquiera cierta consistencia y permita su agitación sin fragmentarse, lo que ocasionaría que las partículas de cuajada fragmentada se pierdan con el suero.

**Primera Agitación:** Se realiza al principio muy suavemente para no romper la cuajada, luego paulatinamente se va aumentando la velocidad de la agitación. Se notará que la cuajada va tomando más consistencia y ofreciendo cierta resistencia a su rotura cuando se le aprieta con los dedos de la mano (para quesos semi-maduros).

**Primera Desuerado:** Por la válvula de salida de la tina o con baldes, se elimina parte del suero, equivalente a 1/3 del volumen inicial de leche. Con esta parte del suero, se está eliminando parte del ácido láctico desarrollado en el proceso y la mayoría de lactosa con el suero. Luego se procede a agitar fuertemente. (Para quesos semi-madurados).

**Calentamiento:** Se calienta la cuajada en forma directa, aplicando agua caliente previamente preparada para esta operación. Se adiciona lentamente el agua caliente, para que el calentamiento sea lento, a fin de conseguir un calentamiento parejo. El calentamiento debe ser a razón de un incremento de un grado centígrado cada tres minutos. Hasta llegar a la temperatura indicada por la técnica para cada tipo de queso. El calentamiento se realiza con constante agitación, para evitar zonas con diferentes temperaturas. (Para quesos semi-madurados).

**Segunda Agitación:** Se sigue agitando, ya en forma más enérgica. El tiempo de esta segunda agitación se tomará a partir del momento que se llega a temperatura de 38°C. (Para quesos semi-madurados).

**Segundo Desuerado:** Se desaloja el suero en forma casi total, dejando el suero hasta un nivel que cubra la cuajada.

**Salado:** El suero que se ha dejado en la etapa anterior, sirve de vehículo para disolver la sal que se adiciona en esta etapa. La sal puede ser de cocina y la cantidad depende de la exigencia del mercado. Mas o menos se adiciona 1% con respecto a la cantidad de queso que se espera obtener. (Para quesos frescos).

**Moldeado:** Se coloca la cuajada más suero en los moldes, ayudado con baldes o recipientes cribados, estos moldes son recipientes rígidos con perforaciones por donde escapará el suero y en su interior retendrá la cuajada, formando el queso fresco. En el interior del molde, se suele colocar un paño (tela) para mejorar el acabado de la superficie del queso.

**Volteo:** Después de una hora de moldeado, se retira el queso del molde, se voltea de tal manera que la parte superior quede en la parte inferior, y vuelve a colocar dentro del molde con su mismo paño. Esto para que las marcas formadas por los dobleces del paño en la parte superior, pasen a la parte inferior y se borren con su propio peso.

**Cámara:** Los quesos pasan a cámara de maduración (1 a 4) °C. Para su enfriado de la masa interna del queso y al día siguiente están listos para su comercialización en el caso de los quesos frescos, en el caso de los quesos semi maduros pasan a una tina de salmuera por tres días si la técnica se aplica al tipo de queso y luego pasaran a la cámara de maduración en la cual duraran ahí dependiendo de la técnica de fabricación de cada queso.

#### **7.4.2 Mano de obra.**

Para el buen funcionamiento de la planta procesadora de quesos se estima que la mano de obra necesaria será:

- Gerente general de la planta
- Supervisor de Calidad
- Supervisor de Manufactura
- Operarios

En cuanto a los operarios se necesitarán 1 para la inspección de calidad, 6 operarios dedicados al proceso de manufactura dentro de la fábrica.

### 7.4.3 Equipos y maquinarias empleadas.

- **Traje del operario** – Este incluye: una redcilla, un par de guantes que sean flexibles, para poder trabajar cómodamente, bozal, bata y unas botas.



Fig.16: Mascarilla



Fig.17: Gorro



Fig.18: Bata



Fig.19: Guantes



Fig.20: Botas

- **Equipos para la quesería** -Esto incluye: Tinajas de acero inoxidable, Moldes de acero inoxidable, Liras horizontal y vertical de acero inoxidable, Agitador de acero inoxidable, Mesa para moldear de acero inoxidable o de azulejos, Cuchilla de acero inoxidable.
- **Equipos para el laboratorio** –Esto incluye: Termómetro, de (0 a 100)°C, balanzas, lactodensímetro, equipo completo para determinar grasa, equipo para la determinación de acidez titulable, equipo para la determinación de reductasa , equipo para prueba de alcohol, pipetas de diferentes medidas.
- **Maquinarias de operación:**



**Figura 21: Silo.**



**Figura 22: Gelificador**



**Figura 23: Pasteurizador**

#### **7.4.4 Higiene, sanidad y seguridad del personal.**

El trabajador que tiene contacto directo o indirecto con el queso no debe representar un riesgo de contaminación, por lo que tiene que estar libre de enfermedades infecto-contagiosas y parasitarias, no tener heridas ni adicciones.

La capacitación relacionada a las Buenas Prácticas de Producción que impidan la contaminación del queso, tales como higiene personal, lavado adecuado de manos, contaminación cruzada, eliminación de desechos, control de fauna nociva, entre otras, debe ser permanente.

Mientras se lleve a cabo el manejo de los productos el personal debe realizar las siguientes prácticas de sanidad e higiene:

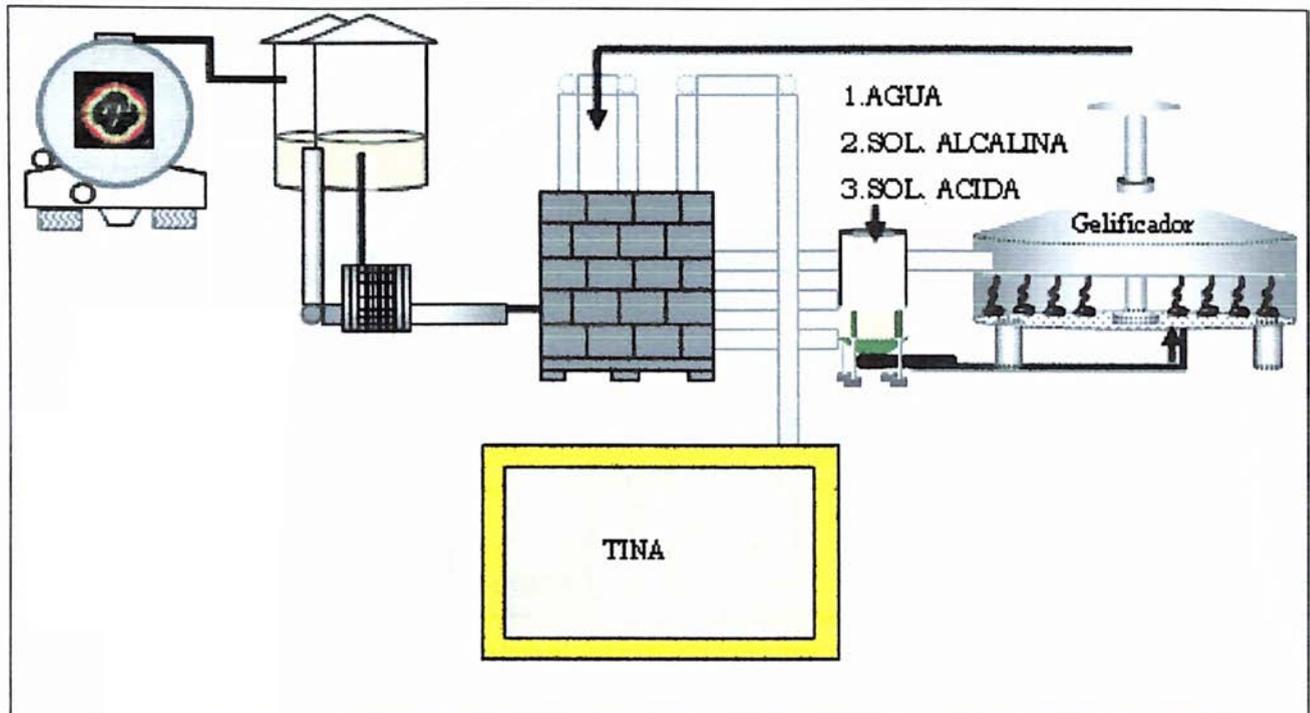
- Tener el cabello recortado o recogido.
- No portar joyas, relojes, ni adornos similares.
- Lavarse las manos antes de iniciar el trabajo, después de ausencia del mismo y en cualquier momento cuando estén sucias o contaminadas.
- Tener las uñas recortadas y libres de barniz de uñas.
- Utilizar el equipo de protección y seguridad (bata, redecilla, guantes, bozal y calzado (botas).
- No ingerir alimentos dentro de la planta.
- Tener cuidado en el manejo de los equipo en general para evitar heridas y accidentes.
- Evitar el contacto directo de heridas con el producto, utensilios o cualquier superficie relacionada y, en su caso, cubrirlas con vendajes impermeables para evitar que sean una fuente de contaminación.
- No estornudar o toser sobre los panales sin protección ni escupir.

- Asegurar que toda persona ajena siga las prácticas de higiene.
- Contar con un botiquín de primeros auxilios que contenga medicamentos específicos para atender al personal por cualquier imprevisto.
- Llevar bitácoras de revisión de la higiene del personal.

#### **7.4.4.1 Programa de limpieza e higiene de equipos y utensilios.**

- La bata, redecilla y bozal deberán mantenerse siempre limpios. Se recomienda lavarlos después de su uso con agua limpia y detergente, enjuagarlos perfectamente.
- Lavar las suelas de las botas diariamente con agua limpia y detergente antes de iniciar actividades, a fin de evitar riesgo de contaminación.
- Cuando el personal maneje el producto, debe mantener las manos y/o guantes limpios y lavarse las manos con agua limpia las veces que sea necesario.
- Los utensilios y recipientes deben estar limpios y libres de productos químicos y otras sustancias dañinas que contaminen el queso.
- Los utensilios se asearan diariamente siguiendo estos pasos: Lavar con detergente (agua caliente y cepillo), enjuagar con agua fría, desinfectar, y dejar secar con los tarros boca abajo.
- La desinfección se puede realizar de dos formas: con agua caliente o con solución desinfectante (Hipoclorito, Cloro, Yodo, Amonio cuaternario).
- Los utensilios deben ser de superficies lisas y sólidas de acero inoxidable, aluminio, hierro o cobre estañado. No se deben usar utensilios de zinc, hierro galvanizado o cobre no estañado, estos materiales podrían ser disueltos por la leche y contaminarla.

- También es importante, evitar el uso de madera y otros materiales que no puedan lavarse adecuadamente, así como el uso de superficies u objetos agrietados o con orificios.
- La higiene en la planta es primordial, debiendo limpiarse diariamente con abundante agua.
- Al terminar las actividades diarias, el equipo y utensilios (cepillo, cubetas, etc.) utilizados deberán lavarse y almacenarse en sitios donde no se ensucien o contaminen.
- Las funciones de lavado del gelificador consta de 3 pasos: un enjuague con agua hasta ver su claridad, luego un lavado con solución alcalina y por último un lavado con solución ácida (yodo, cloro).
- Adicionalmente las funciones operativas de lavado del gelificador (CIP), Clean In Place, están programadas para ser controladas y monitoreadas por los controles del PLC y de interfase.



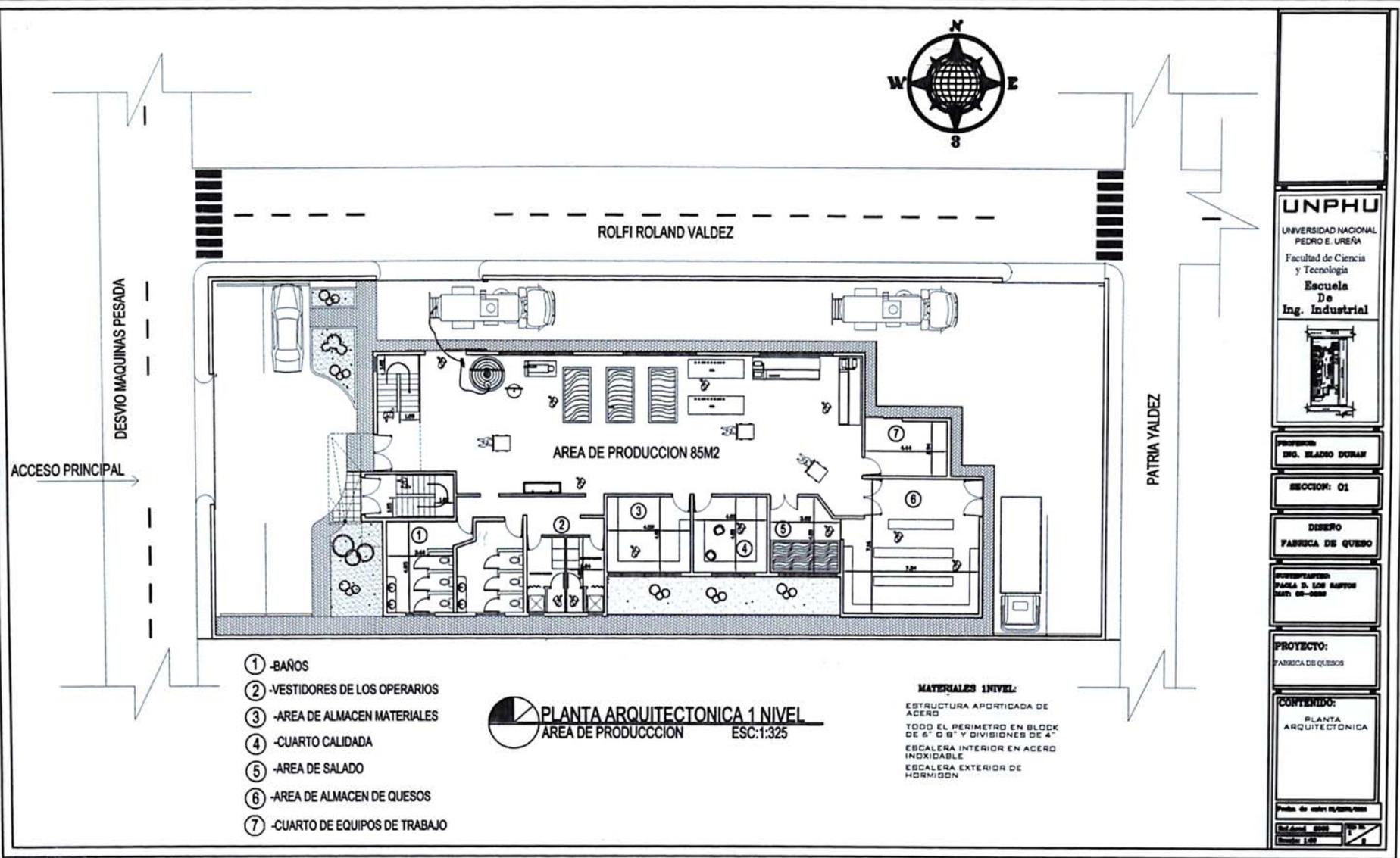
**Figura 24 Diagrama de limpieza del equipo gelificador**

## **7.5 Ingeniería Del Diseño.**

### **7.5.1 Obtención de la distribución de planta.**

Una vez analizadas las actividades del proceso en el diagrama de flujo y diagrama de recorrido se obtuvo la siguiente distribución de planta para un óptimo aprovechamiento de los espacios y optimización del funcionamiento y la operación de proceso productivo:

Estudio de factibilidad para la instalación de una industria de Quesos con la nueva tecnología "Gelificación" en la Provincia de Monte Plata.



**UNPHU**  
 UNIVERSIDAD NACIONAL  
 PEDRO E. UREÑA  
 Facultad de Ciencia  
 y Tecnología  
**Escuela  
 De  
 Ing. Industrial**

PROFESOR:  
**ING. ELADIO DURAN**

SECCION: 01

DISEÑO:  
**FABRICA DE QUESO**

IDENTIFICACION:  
**PAGLA D. LOS RAYOS  
 NEST 60-0000**

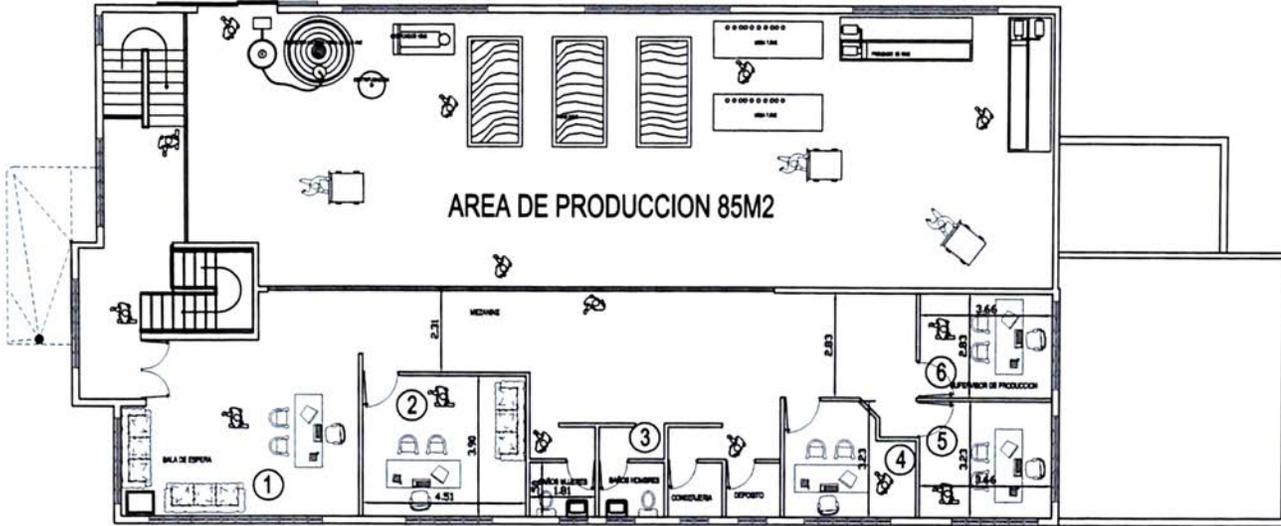
PROYECTO:  
 FABRICA DE QUESOS

CONTENIDO:  
 PLANTA  
 ARQUITECTONICA

Fecha de entrega: 10/05/2010  
 Escala: 1:325

**PLANTA ARQUITECTONICA 1 NIVEL**  
 AREA DE PRODUCCION ESC:1:325

**MATERIALES 1 NIVEL:**  
 ESTRUCTURA APORTICADA DE  
 ACERO  
 TODO EL PERIMETRO EN BLOQUE  
 DE 6" O 8" Y DIVISIONES DE 4"  
 ESCALERA INTERIOR EN ACERO  
 INOXIDABLE  
 ESCALERA EXTERIOR DE  
 HORMIGON



**PLANTA ARQUITECTONICA 2 NIVEL**  
 AREA DE OFICINAS ESC:1:220

- ① -RECEPCION Y SECRETARIA
- ② -GERENTE ADMINISTRATIVO
- ③ -BAÑOS
- ④ -VENTAS
- ⑤ -CONTABLE
- ⑥ -SUPERVISOR DE PRODUCCION

**MATERIALES 2NIVEL:**  
 MEZANINE ACERO Y PLAYBOOK  
 Y DIVISIONES EN CHIROK

**UNPHU**  
 UNIVERSIDAD NACIONAL  
 PEDRO E UREÑA  
 Facultad de Ciencia  
 y Tecnología  
**Escuela  
 De  
 Ing. Industrial**



PROFESOR:  
**ING. ELADIO DURAN**

SECCION: 01

DISEÑO  
**FABRICA DE QUESO**

IDENTIFICACION  
 PARCELA D. LOS SAPORES  
 MATI 00-0000

PROYECTO:  
 FABRICA DE QUESOS

CONTENIDO:  
 PLANTA  
 ARQUITECTONICA

Fecha de entrega: 05/05/2008  
 Escala: 1:220  
 Autor: J.C.P.  
 Director: J.C.P.

## 7.6 Organización General De La Empresa.

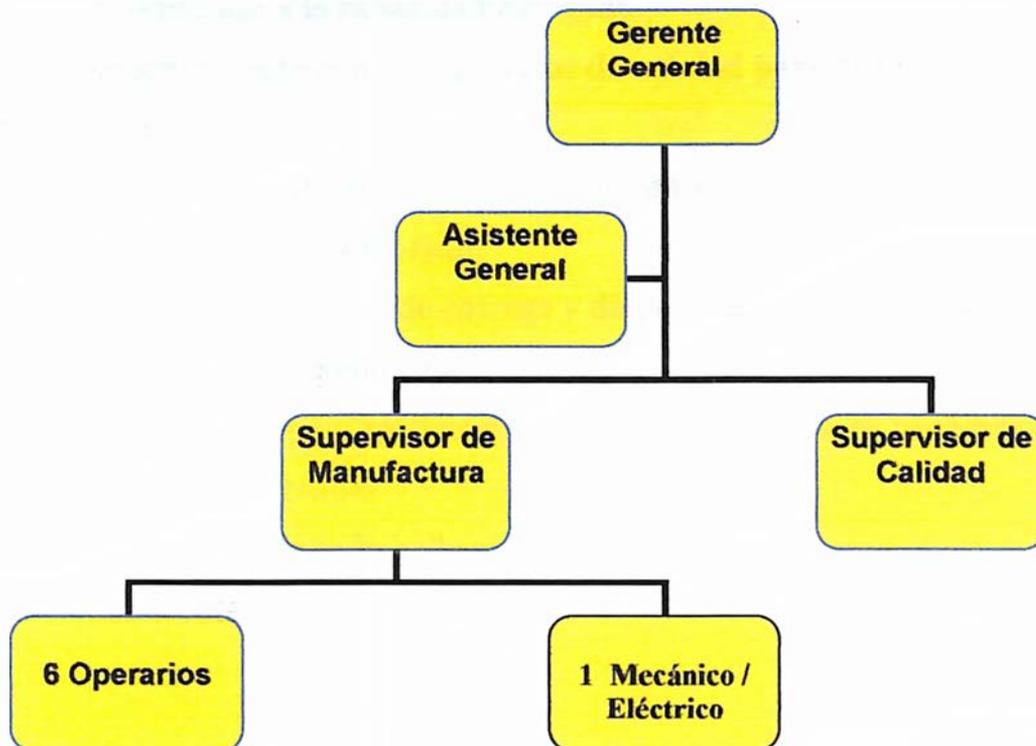


Figura 25: Organigrama general de la empresa

### 7.6.1 Funciones.

#### Gerente General de la Fábrica:

- Establecer y desplegar las metas de manufactura y calidad.
- Establecer las políticas de manufactura y de calidad.
- Proporcionar los recursos necesarios para hacer cumplir las metas establecidas.
- Estimular el mejoramiento.
- Proporcionar recompensas y reconocimientos.

### **Supervisor de Manufactura:**

- Hacer cumplir las metas y políticas de manufactura.
- Planear la producción y la capacidad agregada.
- Trabajar conjuntamente con el supervisor de calidad para disminuir los costos de producción.
- Producir informes ejecutivos sobre el desempeño y mejoras de las líneas.
- Determinar los productos a fabricar.
- Saber con precisión las fechas de entrega y disponibilidad de materia prima.
- Balancear las líneas de producción.
- Hacer estudios de tiempo y análisis de métodos y mejorar si es necesario.
- Medir el trabajo del personal.
- Llevar registro de cuanto todo halla realizado.
- Proporcionar reconocimientos y recompensas.

### **Supervisor de Calidad:**

- Trabajar conjuntamente con el supervisor de manufactura para disminuir los costos de producción.
- Hacer cumplir las metas y políticas de calidad.
- Determinar los problemas de calidad para solucionarlos.
- Identificar a los clientes y a los proveedores.
- Producción de informes ejecutivos sobre la calidad de los productos.
- Señalar los problemas de calidad para su solución.

### **Operarios de Manufactura:**

- Cumplir con las metas de producción.
- Señalar los problemas de manufactura para su solución.

- Identificar los elementos de sus propias tareas que no cumplen con los criterios de autocontrol (Conocimiento sobre lo que se va a hacer, medición sobre su desempeño y los medios para poder ajustar en el caso de que no se este cumpliendo las metas).
- Mantener en perfecto estado de limpieza su equipo y maquinaria de trabajo.

## **7.7 Marco Legal**

Los requisitos para el registro de una industria deben ser solicitados a través de la Secretaria de Estado de Industria y Comercio en la Oficina Nacional de Propiedad Industrial de Santo Domingo.

Una vez cumplido con todos los requisitos y depositados las solicitudes, pagados los impuestos pertinentes al caso, llenado los formularios y haber esperado a fecha para la formalización en los trámites legales, la Secretaría Certifica en virtud del Artículo 6to. de la Ley No. 1450 de Registro de Fábricas y Nombres Industriales que la industria puede laborar dentro del ámbito local de Santo Domingo y sus provincias y le confiere plena libertad en sus oficios.

### **7.7.1 Procedimiento para solicitar un registro de una marca o un nombre comercial.**

Para registrar una Marca o un Nombre Comercial en la Oficina Nacional de la Propiedad Industrial, se realiza una Búsqueda de Antecedentes, con la cual, el solicitante podrá verificar la existencia de algún Registro o Solicitud en Proceso con similitudes o igualdades, lo cual pudiera originar el rechazo de dicha solicitud,

Inmediatamente, podrá solicitar directamente el Registro Formal mediante la presentación del Formulario NC-01 para un Nombre Comercial o en su defecto, suministrar todos los datos del mismo en comunicación abierta, pero siempre suministrando las informaciones que aparecen en dichos formularios tales Como:

- El Solicitante de un Registro podrá ser una persona Física o una Persona Jurídica.
- La Solicitud será Presentada con los siguientes datos en el siguiente orden:
  - Fecha de la Solicitud. (mes-día-año).
  - Nombre Completo y Domicilio del Solicitante.
  - Cédula de Identificación de ser ciudadano Dominicano o Pasaporte en su defecto.
  - Nombre y Domicilio del representante en el país, cuando el solicitante no tuviera domicilio ni establecimiento en el país.
  - La denominación de la Marca cuyo registro se solicita, cuando se trate de una Marca Nominativa.
  - Reproducciones de la Marca cuando se trate de una Marca Denominativa, Estilizadas, Con Forma, Tipo o Color particular, o de Marcas Figurativas, Mixtas o Tridimensionales con o sin color.
  - Una lista de los Productos o Servicios para los cuales se desea proteger la Marca, Agrupados por Clases, conforme a la Clasificación Internacional de Productos y Servicios vigente, con indicación del número de cada clase (Clasificación de Niza).
  - Los documentos o autorizaciones requeridos a los casos previstos.
  - La Firma del solicitante o de su representante debidamente apoderado, cuando hubiera.
  - Los comprobantes de pagos de la tasa establecida y el impuesto interno correspondiente.

Se Considerará como la fecha de presentación de la Solicitud, la de su recepción por la Oficina Nacional de la Propiedad Industrial siempre y cuando contuviera al menos los siguientes elementos:

- Una indicación de que se Solicita el Registro.
- La Identificación del Solicitante.
- La denominación de la Marca cuyo registro se solicita o la reproducción de la misma cuando se trate de Marcas figurativas, Mixtas o Tridimensionales con o sin color.
- Una Lista de los Productos o Servicios para los cuales se desea proteger la Marca, así como la indicación de las Clases a la que Corresponden los Productos o Servicios.

Si la Solicitud se presentara omitiendo alguno de los elementos indicados, La Oficina Nacional de la Propiedad Industrial notificará al Solicitante para que subsane la Omisión. Mientras no se subsane la omisión la solicitud se considerará como No Presentada, de no subsanar en un plazo de Treinta (30) Días se considerará abandonada.

La Oficina Nacional de la Propiedad Industrial examinará si la Solicitud incurre en algunas de las prohibiciones previstas en la Ley, en caso de que la Solicitud estuviese comprendida en algunas de las Prohibiciones referidas, La Oficina notificará al solicitante, indicándole las objeciones que impiden el Registro y dándole un plazo de sesenta (60) días para retirar, modificar o limitar su solicitud, o contestar las objeciones planteadas, según corresponda. Transcurrido el plazo señalado sin que la Oficina estimarse que subsisten las Objeciones planteadas, se denegará el registro mediante resolución fundamentada.

Cumplido el examen de la Solicitud, La Oficina ordenará que se publique un aviso de solicitud de Registro, a Costa del Solicitante, en el órgano Oficial de la Oficina Nacional de la Propiedad Industrial. Cualquier Tercero podrá interponer un recurso de Oposición contra la solicitud de Registro dentro del plazo de cuarenta y cinco (45) días contando desde la publicación del aviso referido. Transcurrido el Plazo para la presentación de Oposiciones contra la Solicitud de Registro, la Oficina resolverá en un solo acto la Solicitud y las Oposiciones que se hubiesen interpuesto. Si se resuelve conceder el Registro, se expedirá al Titular un Certificado de Registro que contendrá los datos previstos en las disposiciones reglamentarias, el cual vencerá a los diez (10) años contando desde la fecha de la concesión del registro, pudiéndose renovar por periodos iguales contando desde la fecha de vencimiento y pagando las tasas correspondientes.

## **CAPITULO VIII: ANALISIS ECONOMICO**

### **8.1 Introducción.**

La evaluación económica de los proyectos es una técnica de planeación, ya que tiene como objetivo fijar el curso concreto de una acción que ha de seguirse, estableciendo los principios que habrán de operar la secuencia de operaciones y determinar el tiempo y los recursos necesarios para realizarlos.

En fin, el objetivo general es pretender determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, cual será el costo total de la operación de la planta, para poder así determinar la inversión total inicial, diseñar un diagrama de inversiones y calcular los cargos por depreciación y amortización.

El costo es un desembolso en efectivo o en especie hecho en el pasado, el presente, en el futuro o en forma virtual. Para proyectar los costos en esta evaluación, se utilizarán los costos futuros.

## **8.2 Inversiones En Terreno, Edificio, Equipos.**

El capital que se evaluó está formado por las unidades productivas que componen el proyecto productivo. Las cuales están integradas por los equipos de procesamiento de productos lácteos como son: Gelificador, Tinajas de acero inoxidable, Moldes de acero inoxidable, Prensadora etc.

A esto se le sumó el conjunto de las herramientas, equipos e instalaciones necesarios para llevar adelante esa actividad, como por ejemplo: Liras horizontal y vertical de acero inoxidable, Agitador de acero inoxidable, Mesa para moldear de acero inoxidable o de azulejos, Cuchilla de acero inoxidable, Termómetro, de (0 a 100) °C, Balanzas, Lactodensímetro, Equipo completo para determinar grasa, Equipo para la determinación de Acidez titulable, Equipo para la determinación de Reductasa , Equipo para Prueba de Alcohol, Pipetas de diferentes medidas, Transporte.

El terreno que se eligió para hacer este proyecto tiene una dimensión de 1000 m<sup>2</sup> (50 m \* 20 m), la cual tiene un costo de RD\$ 700.00/ m<sup>2</sup>.

La inversión total que demanda la instalación del referido proyecto en el plazo total de tiempo, fue de RD\$18,375,977.60.

**Cuadro 19: Presupuesto de inversión de capital (RD\$)**

<b>DETALLE</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Cant.</b>	<b>Valor Total</b>
<b>TERRENO</b>	700,00	1000	700.000,00
<b>EDIFICIO</b>	9.000,00	448	4.032.000,00
<b>EQUIPOS</b>			
Gelificador (6000 LPH)	7.731.240,00	1	7.731.240,00
Silo (10,000 L)	495.000,00	1	495.000,00
Prensa (60 moldes)	140.000,00	2	280.000,00
Banco de Hielo	313.000,00	1	313.000,00
Planta Electrica (50 Kl)	529.000,00	1	529.000,00
Caldera (80 HP)	924.000,00	1	924.000,00
Tuberías Conexión y Bombas Sanitarias	78.000,00	1	78.000,00
<b>INSTRUMENTOS (en acero inoxidable)</b>			
Tina (5000 L)	160.310,00	2	320.620,00
Mesa doble tope	28.750,00	2	57.500,00
Pala de agitación	2.800,00	2	5.600,00
Pala para cuajada	2.600,00	2	5.200,00
Pala tipo rastrillo	2.650,00	2	5.300,00
Moldes	2.600,00	120	312.000,00
<b>LABORATORIO</b>			
Crioscopio	297.000,00	1	297.000,00
Milkana	198.000,00	1	198.000,00
Acidímetro Dormic	6.000,00	1	6.000,00
Acidímetro Salut	4.500,00	1	4.500,00
PHchimetro	29.700,00	1	29.700,00
Set determinación de antibióticos	38.000,00	1	38.000,00

Set conteo de Células somáticas	18.000,00	1	18.000,00
Cristalería	15.000,00	1	15.000,00
ITBIS	402.289,60	1	402.289,60
<b>VEHÍCULO</b>			
Guagua distribuidora	500.000,00	2	1.000.000,00
<b>INSTALACION</b>	198.000,00	1	198.000,00
<b>MOBILIARIO Y EQ. DE OFICINA</b>	127.922,50	1	127.922,50
<b>CONSTITUCION EMPRESA</b>	4.539,00	1	4.539,00
<b>TOTAL CAPITAL FIJO (RD\$)</b>			<b>18.127.411,10</b>

### 8.3 Costos de producción

**Cuadro 20: Presupuesto de costos de producción**

DETALLE	Quesos Frescos	Quesos Maduros
<b>Costo directo</b>		
Materiales directo	57.613.981,88	20.722.903,33
Mano de Obra directo	504.000,00	504.000,00
<b>Costo indirecto</b>		
Gastos indirectos	5.509.523,36	1.569.837
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>63.627.505,24</b>	<b>22.796.740,12</b>

Costo unitario producto= costo total / cant.libras

Quesos Frescos = **RD\$ 62,46**

Quesos Semimaduros = **RD\$ 91,33**

En el cuadro 20, se especificó el valor y la cantidad de insumos que intervienen en el proyecto productivo. Considerándose los mejores precios de los proveedores de la zona.

Los costos de producción son anuales y compuestos por los gastos propios de la actividad: movilidad, incluyendo proporcionalmente en este ítem los gastos de combustible, reparaciones, mantenimiento, energía eléctrica, basura y agua, tratamientos sanitarios preventivos, reparaciones y conservación de bienes (en el análisis se consideró el 0.05 % de las inversiones de capital fijo).

Por otra parte, en el cálculo de los costos, también se incluyeron los gastos de combustible consumido por las maquinarias tales como la planta eléctrica y la caldera.

Se estimó el costo el valor de la mano de obra necesaria para el funcionamiento general de la planta.

En el análisis realizado, el costo total de producción correspondiente al primer año fue de RD\$ **63.627.505,24** pesos y desde el décimo primer año fue de RD\$ **131.184.042** pesos anuales incrementándose en un 7,44% anualmente hasta el final del proyecto.

**Cuadro 21: Presupuesto de mano de obra directa (RD\$)**

DETALLE	Sueldo Mensual	Meses	Cantidad	Valor Total
Operario de manufactura	7.000,00	12	6	504.000,00
<b>Total de M.O.D</b>				<b>504.000,00</b>

**Cuadro 22: Presupuesto de materiales de quesos frescos (RD\$)**

DETALLE	Referencia	Valor Unitario	Cantidad	Valor Diario	Valor Anual
<b>Leche</b>	Litro	15,00	10.000	150.000,00	54.600.000,00
<b>Sal (NaCl)</b>	Libra	8,00	80	640,00	232.960,00
<b>Cuajo</b>	Galón	5800,00	0,2111	1.224,38	445.674,32
<b>Calsofor</b>	Galón	300,00	1,3193	395,79	144.067,56
<b>Antigas</b>	Kilogramo	220,00	2	440,00	160.160,00
<b>Etiquetas</b>	Unidad	2,00	558	1.116,00	406.224,00
<b>Bolsas plásticas</b>	Unidad	8,00	558	4.464,00	1.624.896,00
<b>Cultivo láctico termófilos</b>	Sobre	3000,00	0	-	-
<b>Colorante</b>	Galón	1252,00	0	-	-
<b>Cera para quesos roja</b>	Kilogramo	185,00	0	-	-
<b>Cultivo láctico mesófilos</b>	Sobre	3000,00	0	-	-
<b>TOTAL</b>				<b>158.280,17</b>	<b>57.613.981,88</b>

**Cuadro 23: Presupuesto de materiales quesos semi-maduros (RD\$)**

<b>DETALLE</b>	<b>Referencia</b>	<b>Valor Unit.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Diario</b>	<b>Valor Anual</b>
<b>Leche</b>	Litro	15,00	10.000	150.000,00	15.600.000,00
<b>Sal (NaCl)</b>	Libra	8,00	80	640,00	66.560,00
<b>Cuajo</b>	Galón	5.800,00	0,21	1.224,38	127.335,52
<b>Calsofor</b>	Galón	300,00	1,32	395,79	41.162,16
<b>Antigas</b>	Kilogramo	220,00	2,00	440,00	45.760,00
<b>Colorante</b>	Unidad	1.252,00	0,01	9,92	1.031,25
<b>Cera para quesos roja</b>	Unidad	185,00	217,56	40.248,60	4.185.854,40
<b>Etiquetas</b>	Sobre	2,00	480	960,00	99.840,00
<b>Bolsas plásticas</b>	Galón	8,00	480	3.840,00	399.360,00
<b>Cultivo láctico termófilos</b>	Kilogramo	3.000,00	1,00	3.000,00	78.000,00
<b>Cultivo láctico mesófilos</b>	Sobre	3.000,00	1,00	3.000,00	78.000,00
<b>TOTAL</b>				<b>199.258,68</b>	<b>20.722.903,33</b>

**Cuadro 24: Presupuesto de gastos indirectos (RD\$)**

<b>DETALLE</b>	<b>Valor Mensual</b>	<b>Meses</b>	<b>Valor Total</b>
Supervisor manufactura	12.000,00	12	144.000,00
Supervisor calidad	12.000,00	12	144.000,00
Técnico eléctrico/mecánico	10.000,00	12	120.000,00
Energía eléctrica	30.000,00	12	360.000,00
Servicio telefónico	5.920,00	12	71.040,00
Servicio de basura	250	12	3.000,00
Servicio de agua	15.000,00	12	180.000,00
Combustible (gas-oil)	195.000,00	12	2.340.000,00
Reparación e imprevistos	0,05	1	9.187,99
AFP	0,0572	1	90.055,68
Depreciación Máq. pesada	0,15	1	1.959.742,44
Depreciación mobiliario	0,25	1	88.497,25
Depreciación edificio	0,05	1	201.600,00
<b>Total de Gastos Indirectos</b>			<b>5.509.523,36</b>

En el cuadro 21 se detallaron los gastos de la mano de obra contratada, destinada a la actividad manufacturera. En el que se destaca el sueldo anual. En el cuadro 24 se detallan los gastos correspondientes a la mano de obra indirecta del proyecto.

**Cuadro 25: Presupuesto de gastos generales/administrativos (RD\$)**

<b>DETALLE</b>	<b>Sueldo Mensual</b>	<b>Meses</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Total</b>
Administrador/Gerente	25.000,00	12	1	300.000,00
Asistente/ Recepcionista/Vendedora	8.500,00	12	1	102.000,00
Personal de limpieza	6.400,00	12	1	76.800,00
Asistente de chofer	7.000,00	12	1	84.000,00
Chofer	8.300,00	12	1	99.600,00
Uniformes	22.500,00	1	1	22.500,00
<b>Total Gastos Generales</b>				<b>662.400,00</b>

#### **8.4 Ingresos Por Libra.**

Para obtener los ingresos brutos anuales se ha considerado un rendimiento anual para el primer año de 1.015.813 libras de queso fresco y para el séptimo año de 725.582 libras de queso fresco y 249.600 de quesos semi-maduros para un total de 975.182 libras de queso comercializados a un precio medio de RD\$80,00 para quesos frescos y un precio medio de RD\$120,00 para quesos semi-maduros. Obteniendo un ingreso para el primer año de RD\$ 81.265.040,00 y para el décimo primer año RD\$118.969.732,20 por venta de quesos frescos y de RD\$61.388.330,65 por venta de

quesos maduros para un total de RD\$180.358.062,85 incrementándose en un 7,44% anual hasta el final del proyecto.

\* **Nota:** La base para el cálculo de los costos de producción e ingresos brutos se hizo tomando en cuenta la tasa de inflación que actualmente es de 7,44% de acuerdo con el Banco Central de la República Dominicana, así como también los cálculos se realizaron con la cotización del dólar de RD\$33,00 /dólar.

El principal indicador de rentabilidad que se ha considerado en el proyecto es:

- 1. Tasa Interna de Retorno (TIR)**, representa el beneficio esperado en porcentaje de una inversión a través de la vida útil del proyecto.
- 2. Recupero total de la inversión**, significa el periodo, en años, en que se recupera el total del dinero invertido en el proyecto y va proporcionalmente con el TIR.

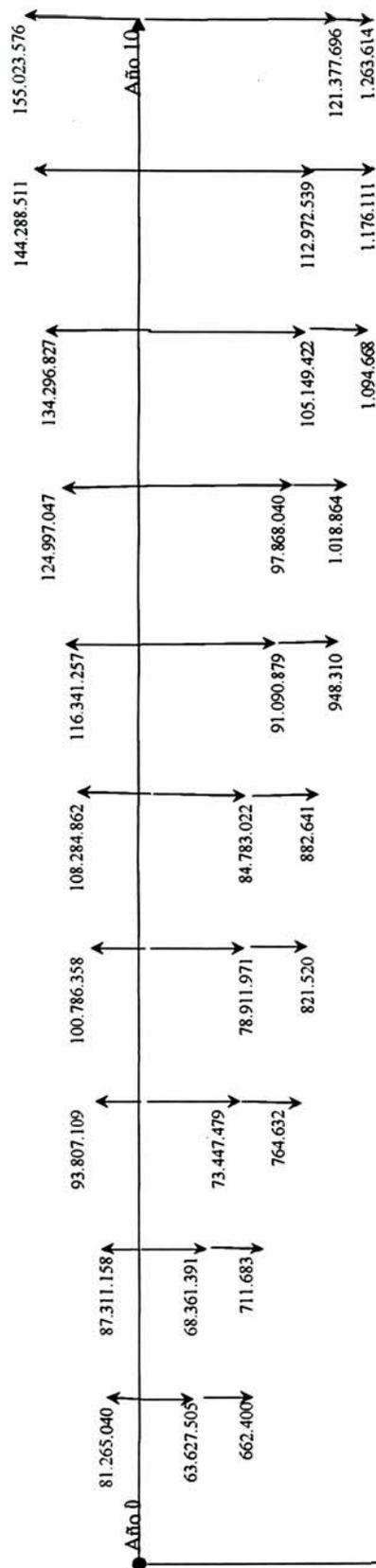
En el análisis económico se ha considerado un período para la evaluación del proyecto de 20 años, debido a que no se proveen cambios tecnológicos de magnitud que conviertan en obsoleto el sistema productivo.

Para el cálculo del Valor Presente Neto se hará en base a la tasa de interés para el financiamiento de este tipo de proyecto que ofrece el Banco Nacional de la Vivienda y la Producción de la República Dominicana que es de 18.5% Anual.

Para realizar el cálculo del VPN, se hizo una descomposición de los flujos (Ingresos y gastos) de acuerdo al tiempo en el que se desarrollan los mismos y llevados al año cero (0).

Obteniendo el siguiente diagrama de flujo:

Fig.26 Flujo 1 Para el Cálculo del VPN



P/F, 18.5%, 1 =	0,84
P/F, 18.5%, 2 =	0,71
P/F, 18.5%, 3 =	0,60
P/F, 18.5%, 4 =	0,51
P/F, 18.5%, 5 =	0,43
P/F, 18.5%, 6 =	0,36
P/F, 18.5%, 7 =	0,31
P/F, 18.5%, 8 =	0,26
P/F, 18.5%, 9 =	0,22
P/F, 18.5%, 10 =	0,18

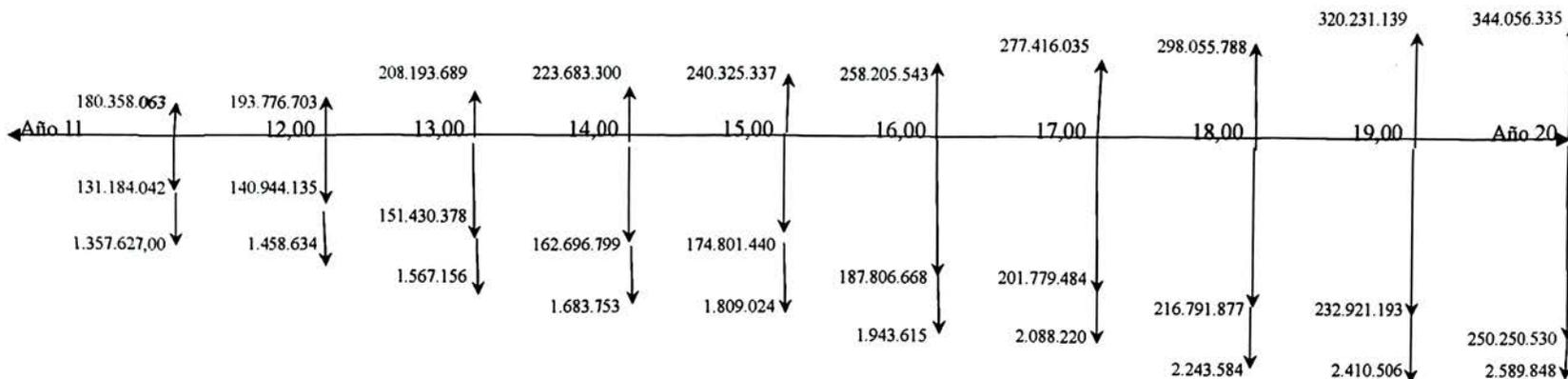
$i = 18.5\%$  Anual

$$VPN = -I_0 \pm F(P/F, i\%, n) \pm A(P/A, i\%, n)$$

$$VPN = 127.578.168,40$$

Fig. 27 Flujo 2 Para el Cálculo del VPN

### Flujo 2



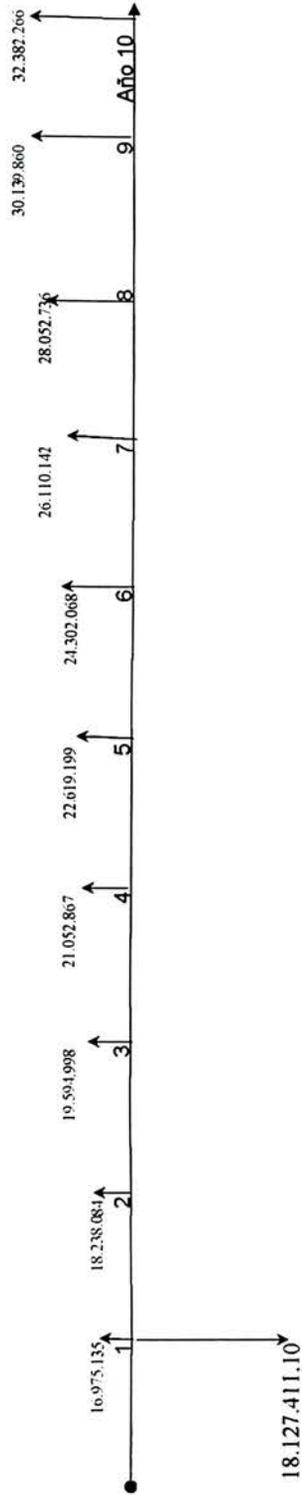
$i = 18.5\%$  Anual

$$VPN = -I_0 \pm F(P/F, i\%, n) \pm A(P/A, i\%, n)$$

P/F, 18.5%, 11 =	0,1551
P/F, 18.5%, 12 =	0,1309
P/F, 18.5%, 13 =	0,1106
P/F, 18.5%, 14 =	0,0933
P/F, 18.5%, 15 =	0,0788
P/F, 18.5%, 16 =	0,0666
P/F, 18.5%, 17 =	0,0563
P/F, 18.5%, 18 =	0,0475
P/F, 18.5%, 19 =	0,0402
P/F, 18.5%, 20 =	0,0339

Fig.28 Flujo 1 Para el Cálculo del TIR

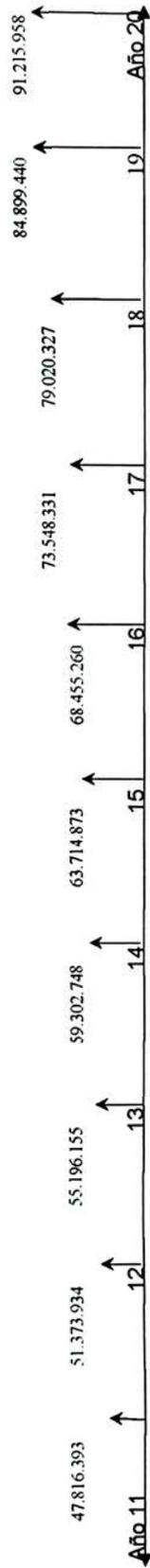
**Flujo 1**



$$VPN1 = -I_0 \pm F (P/F, i\%, n) \pm A (P/A, i\%, n)$$

i%	VPN
18,5	128.385.518
50	39.796.905
100	226.648
102	161.742

Fig. 29 Flujo 2 Para el Cálculo del TIR  
**Flujo 2**



$$\Delta i = \frac{VPN_1(i_2 - i_1)}{VPN_1 + VPN_2}$$

$$VPN_2 = -I_0 \pm F(P/F, i\%, n) \pm A(P/A, i\%, n)$$

$$TIR = i_1 + \Delta i = 100 + 1 = 101$$

$$TIR = 101\%$$

## **8.5 Resumen Del Análisis Económico.**

Al realizar los cálculos de los flujos de este proyecto durante los 20 años de funcionamiento arrojó un Valor Presente Neto de RD\$127.578.168,40 tendrá una recuperación de capital antes del cumplimiento de los 2 años de su puesta en marcha, por lo que se comprueba que este proyecto es muy factible. Además la Tasa Interna de Retorno del Proyecto fue de 101%, lo cual es excelente y supera la Tasa Mínima Atractiva de Retorno (TMAR) del mercado para este tipo de proyecto que es de un 22% por lo que se determina que se puede realizar la inversión.

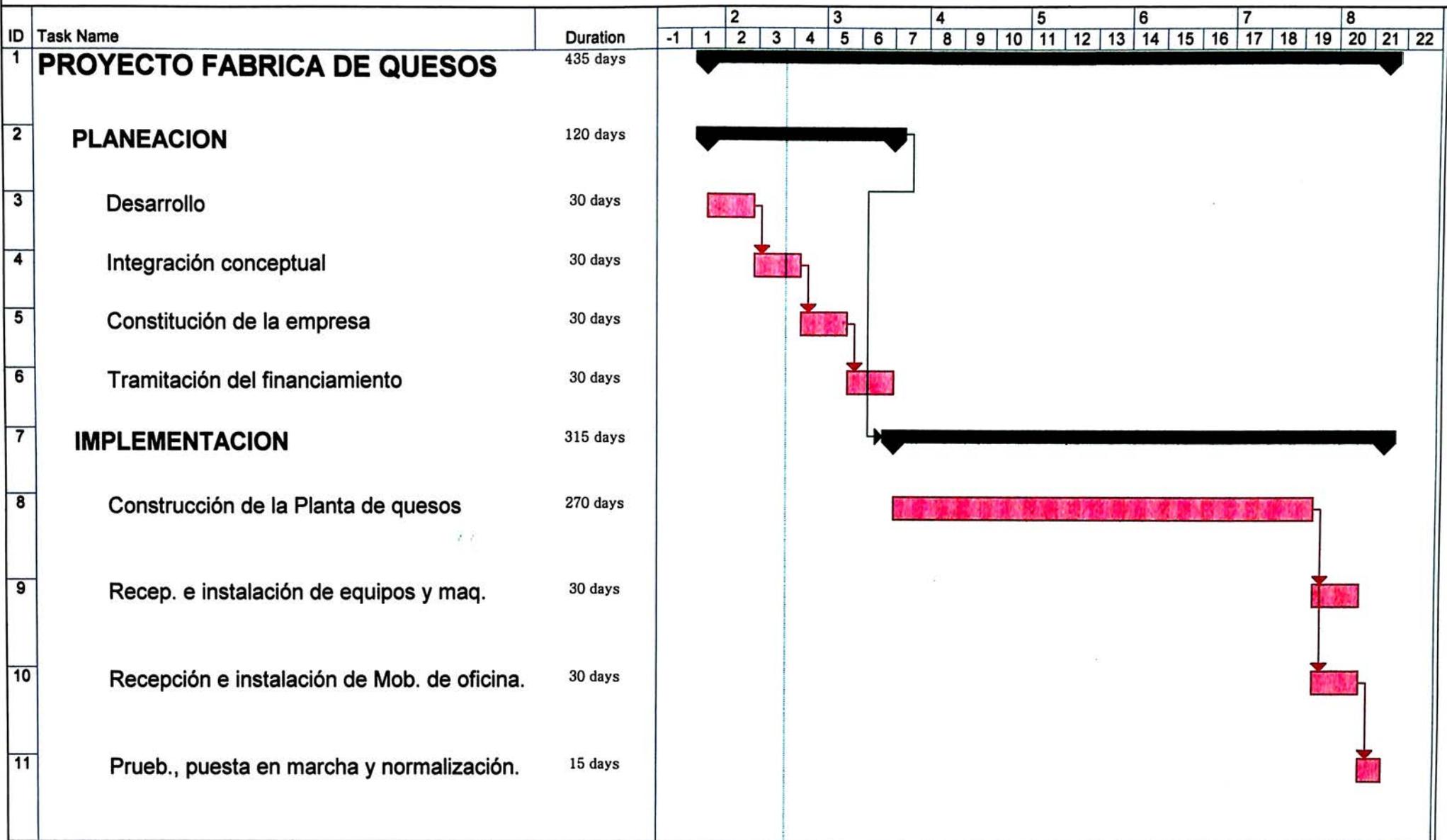
## **8.6 Cronograma De Inversiones E Instalación.**

De acuerdo con los plazos de entrega de los proveedores de los bienes y servicios, se puede calcular, según lo previsto, que la planta de quesos se podría instalar en un año.

Una vez concluidos los estudios y actividades correspondientes a la etapa de preparación, el período de implantación podría iniciarse con la construcción de la planta de operación, continuaría con la instalación de equipos y maquinarias nuevos y la obtención de la materia prima, y finalizaría con la puesta en marcha y normalización de las operaciones productivas tal como se muestra en el siguiente gráfico:

**\* NOTA:** Las maquinarias sí necesitan de personal para su instalación.

**Estudio de factibilidad para la instalación de una industria de Quesos con la nueva tecnología "Gelificación" en la Provincia de Monte Plata.**



Project: CRONOGRAMA DE REALIZ/  
Date: Fri 25/08/06

Task		Milestone		External Tasks	
Split		Summary		External Milestone	
Progress		Project Summary		Deadline	

## **Conclusiones y Recomendaciones**

### **Conclusiones.**

Una vez completado el estudio para determinar la factibilidad de instalar una planta de quesos en la Provincia de Monte Plata podemos llegar a las siguientes conclusiones:

- Dentro de lo que es la industria agroalimentaria la producción de leche, partiendo del ganado bovino, ha sido una de las principales actividades económicas del mundo y muy especialmente en República Dominicana; pues la cría libre de ganado ha sido por varios siglos una de las principales actividades.

La producción de leche en el país tiene mucha importancia siendo hoy, su futuro más halagüeño si aplicamos tecnologías productivas más eficientes y competitivas, lo que en mucho dependerá de los recursos humanos que intervienen en la producción animal.

En éste estudio se propone el uso de una nueva tecnología “Gelificación” en el proceso de hacer quesos, en la que se agregan estabilizantes en un momento específico del proceso para hacer coagulable la lacto albúmina y la lacto globulina que por el proceso

común se pierden en el suero, haciendo que el rendimiento aumente hasta un 20% para quesos frescos y un 8% para quesos semi-maduros.

En cuanto a la producción de quesos notamos que no existe un modelo fijo a seguir en materia de lo que es el proceso del queso, las técnicas varían de productor en productor, pero aquí se condensó las técnicas recomendadas por el Consejo Nacional de la Leche en conjunto con las técnicas y prácticas aplicadas por las pequeñas queserías visitadas.

- El diseño de la planta fue idealizado tomando en cuenta el flujo y recorrido del proceso.
- La localización del proyecto es buena (Monte Plata) ya que la mayoría de los factores evaluados arrojaron calificaciones altas dando un total de 7.9 puntos de 10 puntos que es el total.
- El tamaño de la planta viene dada por la cantidad de leche que se va a procesar (10.000 litros). Es importante destacar que esto está influido en la disponibilidad de adquirir estos litros de leche en la zona.

- El proyecto es factible, porque el estudio económico aplicado para el mismo arroja beneficios satisfactorios, como es una alta tasa interna de retorno (103.10%) dando como resultado una recuperación total del capital invertido en menos de 2 años, a pesar de que se adquiere la materia prima a un precio superior y vedemos el producto igual que nuestros competidores al tiempo de hacer éste estudio.

## **Recomendaciones.**

Las recomendaciones son las siguientes:

- Para los tiempos de abundancia de materia prima se pague a menor precio que el que se propuso en el estudio.
- Se propone que una vez estabilizado el proyecto se haga una modernización en el proceso de empaque adquiriendo una empacadora al vacío pudiendo así, aumentar la vida útil del producto.
- Que se involucre en el desarrollo social de las zonas productoras de leche aladeñas.
- Se aconseja tomar bien en cuenta las técnicas desarrolladas en éste trabajo de grado, las cuales están complementadas con las recomendaciones tomadas en el campo de operación.

ANEXOS

---



**CONSIDERANDO:** Que la Industria Lechera Dominicana está sumida en una crisis como consecuencia del aumento de las importaciones de sólidos lácteos que absuelven el crecimiento del mercado en detrimento de la Producción Nacional;

**CONSIDERANDO:** Que, de acuerdo con los promedios internacionales, el consumo de leche per cápita es muy bajo, y se hace inaplazable la promoción de su consumo por la actividad coordinada de esa industria, en beneficio de niños y jóvenes, que garantice un adecuado desarrollo físico y mental;

**CONSIDERANDO:** Que el país reúne las condiciones necesarias de autosuficiencia en la producción de leche, y para lograr esa meta urge mejorar el sistema de explotación, el cual lo hace más eficiente con el aumento de la calidad y cantidad de leche que internamente se produce, a los fines de lograr y alcanzar niveles adecuados de rentabilidad para las partes intervinientes en esta industria tan importante dentro de la economía del país;

**CONSIDERANDO:** Que la industria lechera interna envuelve grandes inversiones de capital e importante fuente de empleos directos e indirectos;

**CONSIDERANDO:** Que es una práctica desleal de comercio la Importación de productos lácteos subsidiados, ya que sus precios de venta no se corresponden con los costos de producción de la leche en nuestro país, por no recibir subsidio alguno, situación que menoscaba y destruye la producción nacional;



## I.

### **ASUNTO:**

Proyecto de ley mediante el cual se crea el Consejo Nacional para la Reglamentación y Fomento de la Industria Lechera (CONALECHE).

**CONSIDERANDO:** Que la Organización Mundial del Comercio (OMC), ha dispuesto reducir los subsidios a los productores de leche y las exportaciones de ese producto, lo que determinará alzas extraordinarias en el precio de la leche y sus derivados en perjuicio evidente del consumidor dominicano;

**CONSIDERANDO:** Que es de interés nacional crear un mecanismo especializado para trazar las normas encaminadas a desarrollar y ordenar la industria lechera nacional, incentivando la producción, industrialización, comercialización y consumo de la leche y sus derivados, y para ello es necesario que el país cuente con la capacidad de cubrir las necesidades de los productores dentro de la población actual y futura.

### **HA DADO LA SIGUIENTE LEY:**

**Art. 1.-** Se crea el Consejo Nacional para la Reglamentación y Fomento de la Industria Lechera (CONALECHE), el cual estará integrado por:

- El Secretario de Estado de Agricultura, quien lo presidirá;
- El Secretario de Estado de Salud Pública y Asistencia Social, quien será el Vicepresidente;
- El Secretario de Estado de Industria y Comercio;
- El Administrador General del Banco Agrícola;
- El Presidente del Patronato Nacional de Ganaderos;
- El Presidente de la Asociación de Importadores de Leche;



## **Consejo Nacional Para El Fomento Y Reglamentación De La Industria Lechera**

### **Documento: Ley Conaleche**

- El Presidente de la Asociación Dominicana de Productores de Leche (APROLECHE);
- El Presidente de la Cooperativa Agropecuaria y Servicios Múltiples de los Productores de Leche (COOAPROLECHE);
- El Presidente de la Asociación Dominicana de Hacendados y Agricultores (ADHA);
- El Presidente de la Federación de Ganaderos de la Región Este (FEDAGARE);
- El Presidente de la Federación de Ganaderos del Cibao Central (FEDACIBAO);
- El Presidente de la Federación de Ganaderos de la Costa Norte (FEDEGANORTE);
- El Presidente de la Federación de Ganaderos del Sur (FEGASUR);
- El Presidente de la Federación de Ganaderos del Noroeste (FEDEGANO);
- El Presidente de la Sociedad Lechera Dominicana, S. A.;
- El Presidente de la Pasteurizadora Rica, C. por A.;
- El Presidente de la Nestlé Dominicana, C. por A.
- El Presidente de la Junta Agropecuaria Dominicana (JAD);
- El Presidente de los Fabricantes de Quesos del País;



**Párrafo I.-** Todos los miembros de este Consejo tendrán responsabilidad de proponer la política lechera nacional. Tendrán derecho a voz en las deliberaciones, pero las decisiones finales las tomará un Consejo Directivo compuesto por:

- 1) El Secretario de Estado de Agricultura o su representante, quien lo presidirá;
- 2) Dos representantes del sector ganadero elegidos por Las instituciones ganaderas que conforman el CONALECHE;
- 3) Un representante de las plantas procesadoras de leche y sus derivados, elegido por las plantas que son miembros del CONALECHE;
- 4) El representante de la Asociación de Importadores de Leche.

**Art. 2.-** El Consejo Directivo creado por esta ley tendrá, como función principal, lograr la autosuficiencia en la producción de leche nacional por medio del incremento de la producción, promoviendo el desarrollo de la industria lechera y estimulando el consumo de leche y sus derivados.

**Art. 3.-** Corresponde al Consejo Directivo:

- a) Estudiar la situación de la industria lechera de la República Dominicana y tomar y proponer las medidas necesarias para ordenarla, fomentarla y ponerla en condiciones de cumplir los fines y propósitos de esta ley;
- b) Adoptar las normas de calidad bajo las cuales debe operar la industria lechera nacional, para lo cual seguirá criterios internacionalmente aceptados y vigilará el fiel cumplimiento de dichas normas;
- c) Participar como miembro de la comisión creada por el decreto No. 505-99, encargada de reglamentar las importaciones incluidas en la rectificación técnica en todo lo relacionado con las importaciones de leche;
- d) Establecer, como política, la defensa para que en la distribución de la cuota de importación de leche en polvo a granel, se le dé preferencia a las empresas que compren leche de producción nacional;



- e) Nombrar el Director Ejecutivo y los empleados necesarios para el cumplimiento de sus objetivos, determinar sus atribuciones, deberes y fijar sus remuneraciones.
- f) Velar por el cumplimiento de las disposiciones del decreto No. 1139, del 28 de Julio de 1975, que contiene el reglamento sanitario de la leche y los productos lácteos;
- g) Proponer a los organismos correspondientes las normas de producción en fincas, elaboración, envasado, almacenamiento, transportación, rotulación, presentación y puntos de venta de leche y sus derivados nacionales y extranjeros;
- h) Estimular y apoyar la creación y desarrollo de cooperativas e industrias elaboradoras de leche y productos derivados y recomendar al gobierno incentivar esas empresas;
- i) Dictar un reglamento que establezca los requerimientos para normar y operar las diferentes fases del negocio de la leche y sus derivados y, conforme al mismo, expedir, renovar y cancelar las licencias para operar dichos negocios.

**Párrafo.-** En el ejercicio de los poderes preindicados y en las disposiciones de la presente ley, el Consejo Directivo queda autorizado para tomar las medidas pertinentes para hacer efectivas esta ley y las demás leyes que rigen las actividades lecheras dentro del marco de la Constitución de la República.

**Art. 4.-** Las personas que operen negocios en cualquier fase de la industria de la leche o de sus productos derivados estarán obligadas a proveer todas las informaciones estadísticas que el Consejo o sus agentes debidamente autorizados le soliciten y que consideren necesarios para poner en vigor los fines de esta ley o de cualquier orden, resolución o reglamento aprobado al amparo de la misma, salvo aquellas que sean confidenciales o cuya verificación y fiscalización corresponda a otras agencias del Estado, las cuales solo podrán ser suplidas voluntariamente.



**Art. 5.-** Se crea un Fondo para el Fomento de la Industria Lechera, la estimulación del consumo de la leche fresca y sus derivados, y para el sostenimiento del CONALECHE.

**Art. 6.-** El Fondo para el Fomento de la Industria Lechera se formará de:

- a) Un aporte mensual del Estado de RD\$10,000,000.00 (diez millones de pesos con 00/100) de lo recaudado por las importaciones de los productos lácteos;
- b) Un aporte de los ganaderos de RD\$0.02 por cada litro de leche vendido a las plantas procesadoras de leche, fabricantes de quesos y derivados;
- c) Un aporte de las plantas procesadoras de RD\$0.02 por cada litro de leche comercializado por las procesadoras de lácteos;

**Párrafo I.-** Las empresas compradoras de leche en finca, actuarán como agentes de retención del aporte de los ganaderos.

**Párrafo II.-** El fondo será administrado por el Consejo Directivo, quien aprobará los procedimientos necesarios para recabar las aportaciones y la utilización de dichos recursos.

**Art. 7.-** Los recursos del Fondo creado por el artículo 5 serán administrados por CONALECHE y se destinarán a los fines siguientes:

- a) El cincuenta por ciento (50%) exclusivamente a préstamos a los ganaderos para el fomento y desarrollo de la ganadería nacional a un interés no mayor del diez por ciento (10%) y a plazos de hasta doce (12) años, administrado por el Banco Agrícola de la República Dominicana;
- b) El cuarenta por ciento (40%) a los programas de extensión y sanitario de la Dirección General de Ganadería;
- c) El diez por ciento (10%) restante se destina a gastos administrativos del CONALECHE y a promoción del consumo de leche y sus derivados.



**Art. 8.-** El Poder Ejecutivo consignará en el Proyecto de Presupuesto y Ley de Gastos Públicos la partida señalada en el literal (a) del artículo 6, y la entregará mensualmente al Consejo. EL Poder Ejecutivo realizará los ajustes correspondientes para asignar las partidas con cargo a los ingresos mencionados en dicho artículo.

**Párrafo (Transitorio).-** En vista de que el presupuesto del año 2001 no está establecido en el literal (a) del artículo 6 de esta ley, destinado al financiamiento del Consejo, se dispone que el Poder Ejecutivo lo consigne en el Proyecto de Presupuesto y Ley de Gastos Públicos del año 2002 y siguiente. Al mismo tiempo, se dispone que la Secretaría de Estado de Agricultura entregue de sus fondos la suma de RD\$100,000.00 (cien mil pesos con 00/100) mensualmente para el sostenimiento del Consejo durante el presente año.

**Art. 9.-** El Consejo Directivo queda facultado para dictar todos los reglamentos internos que sean necesarios para su funcionamiento.

**Párrafo I.-** Los reglamentos internos y resoluciones por el Consejo Directivo serán obligatorios para las partes y su violación será sancionada según lo dispone el artículo 11 de esta ley.

**Párrafo II.-** Los reglamentos aprobados por el Consejo Directivo conforme al artículo 9, entrarán en vigor cinco (5) días después de haber sido publicados en un diario de circulación nacional.

**Art. 10.-** Todo reglamento o resolución dictada por el Consejo Directivo puede ser impugnado por cualquier parte interesada que se considere agraviada, pero dicha impugnación no suspende la ejecución de los mismos. Tal impugnación se hará mediante solicitud de revisión ante el Consejo dentro de los quince (15) días



siguientes a la fecha de publicación del reglamento o resolución de que se trate. En caso inconformidad con la decisión del Consejo, podrá recurrirse al Tribunal de Orden Judicial, a la Cámara de Cuentas en funciones del Tribunal Contencioso Administrativo o a la Cámara Civil y Comercial del Juzgado de Primera Instancia de la jurisdicción correspondiente, conforme a los procedimientos y plazos judiciales.

**Párrafo I.-** Los recursos que se intentaren por ante los tribunales del orden judicial tendrán el efecto suspensivo que consagra nuestro derecho.

**Art. 11.-** Toda persona que violare o se negare a cumplir cualquier disposición de esta ley o cualquier reglamento, orden o resolución del Consejo, emitida al amparo de esta ley dentro del marco constitucional, será castigada con multa no menor de RD\$2,000.00 y no mayor de RD\$10,000.00. En caso de reincidencia se impondrá una multa no menor de RD\$10,000.00, y no mayor de RD\$50,000.00.

**Art. 12.-** El tribunal competente para conocer de las violaciones a esta ley de imponer la pena correspondiente es la Cámara Penal del Juzgado de Primera Instancia del Distrito Nacional, la cual será apoderada por instancia del Secretario Ejecutivo del CONALECHE, acompañada de la documentación justificativa correspondiente.

**Art. 13.-** La presente ley deroga cualquier disposición que le sea contraria.

Dada en la Sala de Sesiones de la Cámara de Diputados, Palacio del Congreso Nacional, en Santo Domingo de Guzmán, Distrito Nacional, capital de la República Dominicana, a los veinticinco días del mes de Julio del año dos mil uno; años 158° de la Independencia y 138° de la Restauración.

## CAPITULO I

### Declaración de propósitos

**Artículo 1.-** La leche es el alimento más importante en la nutrición del ser humano, siendo indispensable en la dieta diaria de niños y adultos por su contenido en grasa, proteínas, carbohidratos, minerales y vitaminas. La gran riqueza nutritiva de la leche hace que constituya un medio de cultivo magnifico para el crecimiento y desarrollo de microorganismos, tales como bacterias, hongos y otros, los cuales ocasionan su deterioro con facilidad, reduciendo el tiempo de duración. Algunos microorganismos pueden ser causantes de enfermedades en los seres humanos, por lo que se hace necesario adoptar las mejores prácticas de higiene en la producción, transportación, pasterización, ultrapasteurización, procesamiento aséptico, manipulación, almacenaje y distribución de la leche y sus productos derivados.

### Objetivo

**Artículo 2.-** Emitir licencia única para regular todos los procedimientos que involucren la recepción, procesamiento, manipulación, almacenamiento, transporte y distribución de la leche y sus derivados con la finalidad de asegurar la calidad y la inocuidad de los mismos.

**Artículo 3.-** Ninguna empresa, persona física o moral podrá procesar leche y sus derivados, si no está provista de una licencia expedida por el CONSEJO NACIONAL PARA LA REGLAMENTACION Y FOMENTO DE LA INDUSTRIA LECHERA (CONALECHE), previa inspección por un personal calificado.

### Definiciones

**Artículo 4.-** Para los efectos de este reglamento se adoptan las definiciones siguientes:

4-1 LICENCIA: Es el documento de autorización otorgado por el CONALECHE para operar una procesadora de lácteos.

4-2 AUTORIDAD COMPETENTE: Autoridad sanitaria que regula el cumplimiento de los reglamentos establecidos.

4-3 AUTORIDAD SANITARIA: Es toda entidad y/o funcionario acreditado oficialmente para desempeñar determinadas funciones sanitarias de regulación.

4-4 LECHE: Sin otra denominación, es el producto íntegro y fresco del ordeño completo de una o varias vacas sanas, bien alimentadas y en reposo, exenta de calostro y que cumpla con los caracteres organolépticos, microbiológicos, físico-químicos, establecidos. La leche de otros animales se denominará según la especie de la cual proceda.

## **REGLAMENTO SANITARIO DE LA LECHE Y SUS DERIVADOS E INSTALACION Y FUNCIONAMIENTO DE PLANTAS PROCESADORAS**

**4-5 PRODUCTOR DE LECHE:** Es toda persona, sociedad, empresa o corporación, que posea o mantenga vacas con el objetivo de vender o distribuir a cualquier título, parte o el total del producto del ordeño.

**4-6 TRANSPORTADOR:** Es toda persona, sociedad, empresa o corporación autorizada que transporte leche o productos lácteos desde vaquerías a una estación de recolección o agencia de distribución, o a un centro o planta de procesamiento y al comercio en general.

**4-7 EXPENDEDOR O DISTRIBUIDOR:** Es toda persona, sociedad, empresa o corporación autorizada, que tenga para la venta o que distribuya por sí misma, o por terceros, leche o productos derivados destinados al consumo de la población.

**4-8 INSTALACION, LOCAL O ESTABLECIMIENTO:** Es cualquier edificio en que se manipulen o elaboren leche y sus derivados.

**4-9 ALIMENTO:** Toda sustancia o producto elaborado, que al ser ingerido por el ser humano proporcione al organismo los elementos necesarios para su mantenimiento, desarrollo y actividad.

**4-10 ADITIVO ALIMENTARIO:** Es cualquier sustancia que se use normalmente como ingrediente característico del alimento, tenga o no valor nutritivo, y cuya adición intencional es con fines tecnológicos, incluso organolépticos, en la elaboración, tratamiento, envasado, empaquetado, transporte o conservación, pasando a ser un componente que afecta las características del mismo.

**4-11 INGREDIENTE:** Es cualquier sustancia, incluidos los aditivos alimentarios, que se emplee en la fabricación o preparación de un alimento y esté presente en el producto final aunque fuese en forma modificada.

**4-12 CONTAMINANTES:** Son los elementos físicos, químicos o biológicos añadidos o no intencionalmente a un producto que puede ocasionar daños al ser humano.

**4-13 CONTAMINACION:** Es la presencia de elementos físicos, químicos o biológicos, indeseables en el producto.

**4-14 CONTAMINACION CRUZADA:** Es la contaminación de la materia prima, producto

Intermedio o producto final con otra materia prima o producto final durante la producción y/o almacenamiento.

**4-15 RIESGO:** Probabilidad científicamente fundamentada, de que un efecto adverso esta asociado a un alimento y cuya magnitud conlleva un peligro para la salud y la vida de las personas.

## **REGLAMENTO SANITARIO DE LA LECHE Y SUS DERIVADOS E INSTALACION Y FUNCIONAMIENTO DE PLANTAS PROCESADORAS**

**4-16 INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS:** Es la garantía de que los alimentos no causan daño a los consumidores, cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso a que se destinan.

**4-17 BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA (BPM):** Conjunto de normas y procedimientos relacionados entre si, destinados a garantizar que los productos tengan y mantengan la condición de calidad e inocuidad requerida durante su período de vida útil.

**4-18 CERTIFICADO DE BUENAS PRACTICAS:** Es un documento extendido por el CONALECHE, en el cual se indica que las instalaciones donde se fabrican los productos son sometidas a inspecciones regulares y que cumplen con las normas vigentes.

**4-19 AUDITORIA TECNICA:** Es una revisión efectuada al fabricante, distribuidor, expendedor de leche o productos derivados, para asegurar el fiel cumplimiento de las normas vigentes.

**4-20 INSPECCION:** Es el examen de los productos alimentarios o de sistemas de control de la materia prima alimenticia, su elaboración y distribución, en el que se incluyan ensayos durante el proceso y pruebas del producto terminado, con el fin de comprobar que los productos se ajustan a los requisitos.

**4-21 AUTO INSPECCION:** Es una revisión efectuada por personal interno del establecimiento para asegurar el fiel cumplimiento de las normas vigentes.

**4-22 CONTROL DE CALIDAD:** Es la parte de las BPM que se refiere al muestreo, especificaciones, metodología, procedimiento de organización, documentación y aprobación; de tal forma que las materias primas e insumos sean autorizados para su uso y los productos aprobados para su distribución y venta.

**4-23 PLANTA DE INDUSTRIALIZACION DE LACTEOS:** Es el establecimiento industrial donde se somete la leche cruda o pasteurizada a procesos de conservación o modificación total o parcial de sus componentes. Para los efectos de su instalación y funcionamiento deberá cumplir con la totalidad de las exigencias establecidas por las reglamentaciones vigentes.

**4-24 PROCESO DE PRODUCCION:** Es el conjunto de operaciones necesarias para la elaboración de un determinado producto, desde la fabricación, hasta la obtención del mismo, su distribución, envase definitivo y su correspondiente control de calidad.

**4-25 PASTERIZACION:** Es el procedimiento al cual se somete uniformemente la totalidad de un alimento, en este caso la leche o producto lácteo a una temperatura durante el tiempo necesario, para privarla de gérmenes patógenos y de la mayor parte de la flora saprófita sin modificar sus propiedades físico-químicas.

## **REGLAMENTO SANITARIO DE LA LECHE Y SUS DERIVADOS E INSTALACION Y FUNCIONAMIENTO DE PLANTAS PROCESADORAS**

4-26 **HOMOGENEIZAR:** Proceso mecánico donde los glóbulos grasos son reducidos de tamaño tal, que impide que se forme la línea de crema en la leche.

4-27 **LECHE PASTERIZADA-HOMOGENEIZADA:** Es la leche que ha sido sometida a tratamiento térmico destinado a reducir el número de microorganismos nocivos, a un nivel que no constituyan un riesgo para la salud y que al dejarla en reposo no sufra separación.

4-28 **LECHE ULTRA PASTERIZADA (UHT):** Leche o producto de leche sometida a un proceso térmico de 138° C o una temperatura mayor durante no menos de dos (2) segundos, antes o después del envasado.

4-29 **PROCESAMIENTO ASEPTICO:** Tratamiento térmico a un alimento empacado en un envase herméticamente sellado.

4-30 **LECHE ESTERILIZADA (UHT):** Es la leche que ha sido sometida a un tratamiento térmico continuo no inferior a 140° C durante dos o más segundos, envasada asépticamente en recipientes estériles.

4-31 **LECHE CONCENTRADA O EVAPORADA:** Producto fluido, no endulzado, que resulta de la remoción de una cantidad de agua de la leche.

4-32 **LECHE DESCREMADA O SIN GRASA:** Leche a la cual se le ha removido la grasa hasta no más de 1% y contendrá no menos de 8.25% de sólidos no grasos.

4-33 **GRASA LACTEA:** Es la grasa natural de la leche.

4-34 **PRODUCTOS CONCENTRADOS DE LECHE (LIQUIDOS O EN POLVO):** Son aquellos alimentos de leche a los cuales se le ha extraído gran parte del agua.

4-35 **CREMA:** Porción de la leche mecánicamente separada que contiene no menos de 18% de grasa de leche.

4-36 **CREMA ACIDIFICADA:** Es el producto que se obtiene mediante la adición de bacterias que producen ácido láctico, a la crema pasterizada.

4-37 **CREMA BATIDA:** Crema a la que se le ha incorporado aire, crema pesada o densa y que contiene no menos de 36% de materia grasa.

4-38 **LECHE FORTIFICADA:** Leche a la que se le ha adicionado vitaminas y minerales, especificando su proporción.

4-39 **LECHE EN POLVO:** Es el producto obtenido por la eliminación del agua que contiene la leche, y su porcentaje de humedad máximo es de 4.0%.

4-40 **LECHE HIDRATADA (RECONSTITUIDA):** Es el producto obtenido por adición de agua potable a la leche en polvo, en proporción tal, que cumpla con los requisitos establecidos y su contenido de grasa corresponda al de la leche entera, semidescremada o descremada.

4-41 **LECHE RECOMBINADA:** Es el producto obtenido de la mezcla de leche descremada, grasa de leche y agua potable en proporción tal, que cumpla con los requisitos establecidos.

## **REGLAMENTO SANITARIO DE LA LECHE Y SUS DERIVADOS E INSTALACION Y FUNCIONAMIENTO DE PLANTAS PROCESADORAS**

4-52 MANTEQUILLA: Fresca o madurada por la adición de cultivos lácticos seleccionados, es el producto graso obtenido del batido y amasado de la crema de leche.

4-53 QUESO: Es el producto resultante de la concentración de gran parte de los sólidos de la leche por medio de la coagulación a través de cuajo, ácidos u otro coagulante permitido con separación total o parcial del suero.

4-54 QUESO FRESCO: Es el queso que no ha sido sometido a un proceso de conservación o envejecimiento y está listo para su consumo después de su fabricación.

4-55 QUESO MADURADO O ENVEJECIDO: Es aquél que es sometido a un proceso de envejecimiento, lo que ocasiona una transformación de la materia seca, con lo cual los diferentes tipos de quesos logran sus características de sabor, aroma, consistencia y apariencia.

4-56 QUESO BLANCO DE FREÍR: Es el producto de leche tratada o pasteurizada, comprimido, prensado levemente o no y puesto al consumo fresco.

4-57 QUESO BLANCO CREMA: Es el producto de la leche cruda por la acción de un coagulante ácido (ácido acético o láctico) en presencia de una temperatura de (82-85°C), luego comprimido, prensado levemente y puesto al consumo fresco.

4-58 QUESO DE HOJA TIPO MOZZARELLA: Es el producto elaborado de la leche cruda o pasterizada, entera o parcialmente descremada, de masa fermentada, hilada mecánica o manualmente, salada o no, moldeada, no prensada y puesto al consumo fresco.

4-59 CHEDDARIZACION: Es el proceso durante el cual se acidifica la cuajada, cortándola en bloques a los que se les da vuelta y se amontonan progresivamente. Durante este proceso la cuajada se mantiene caliente lo que unido al desarrollo de acidez la hace mas compacta, lisa y elástica. Cuando se obtiene una acidez de 0.22-0.27% expresado como ácido láctico (22-27° Dornic), se procede a la fragmentación de la cuajada en trozos de 2 pulgadas aproximadamente.

4-60 QUESO TIPO CHEDDAR: Es el producto de la leche entera tratada o pasteurizada, de masa semicocida, prensado y madurado, obtenido mediante el proceso de Cheddarización.

4-61 QUESO DE BOLA: Es el producto obtenido de la leche cruda entera o semidescremada, reconstituida, recombinada o mezcla de ambas, pasterizada o tratada con peróxido y catalasa, de masa semicocida, prensado, sólido y madurado.

4-62 QUESO FUNDIDO PASTEURIZADO UNTABLE O CORTABLE: Es el producto obtenido por molienda, mezclado, fundición y emulsificación con la ayuda del calor de una o más variedades de quesos aptos para el consumo, con o sin la adición de sólidos lácteos y otros productos alimenticios.

## REGLAMENTO SANITARIO DE LA LECHE Y SUS DERIVADOS E INSTALACION Y FUNCIONAMIENTO DE PLANTAS PROCESADORAS

4-63 **PROTEINAS DE LECHE:** Están compuestas principalmente por la caseína entera que es un complejo de proteínas fosforadas y constituye la parte nitrogenada fosforada más característica de la leche.

4-64- **LECHE MODIFICADA CON GRASA VEGETAL:** Es el producto elaborado a partir de la leche de vaca descremada, en polvo o fluida, grasa vegetal, agua potable, en las cantidades necesarias para ajustar el producto a las especificaciones de la leche que se denomine.

4-65 **IMITACION DE LECHE:** Es el producto elaborado a partir de componentes propios o no de la leche y que cumple con las especificaciones de calidad del producto al que se imita.

### CAPITULO II

#### DE LAS LICENCIAS

**Artículo 5.-** Las licencias para el procesamiento de leche serán expedidas por el CONALECHE, bajo el procedimiento que más adelante se establece:

#### **Procedimiento para la expedición de licencias:**

##### **Solicitud de expedición**

**Artículo 6.-**Toda persona física o institución moral interesada en incursionar en el procesamiento, transformación o industrialización de la leche, deberá someter a la Comisión establecida en este Reglamento, una solicitud para tales fines. Dicha solicitud deberá estar acompañada de:

##### **Informaciones generales del solicitante**

- a) **Si es persona física:** la solicitud deberá contener nombre, dirección y copia de la Cédula de Identidad y Electoral del solicitante.
- b) **En el caso de personas morales (compañías):** deberán anexarse copia de los documentos relativos a su constitución (estatutos, acta constitutiva, etc.).

**Artículo 7.-** Además de lo dispuesto en el artículo anterior, todo interesado en obtener la referida licencia deberá dar cumplimiento a los requisitos establecidos en los Capítulos III, IV y V del presente Reglamento.

**Artículo 8.-** Una vez recibida la solicitud de la licencia, será sometida a la Comisión Interinstitucional compuesta por: El Consejo Nacional para la Reglamentación y Fomento de la Industria Lechera (CONALECHE), Secretaría de Estado de Salud Pública y la Dirección General de Normas y Sistemas (DIGENOR), la cual deberá conocerla en

## REGLAMENTO SANITARIO DE LA LECHE Y SUS DERIVADOS E INSTALACION Y FUNCIONAMIENTO DE PLANTAS PROCESADORAS

un término de treinta (30) días a partir de su recepción y proceder a someterla con su recomendación al Consejo Directivo del CONALECHE.

**Artículo 9.-**En caso de que la solicitud no reúna los requisitos establecidos en este reglamento y especificados en el formulario de solicitud, será devuelta a la parte interesada con las observaciones correspondientes, las cuales una vez satisfechas serán reintroducidas para los fines de aprobación.

**Artículo 10.-**El informe presentado por la Comisión Interinstitucional para la aprobación de licencias será sometido al Consejo Directivo del CONALECHE quien podrá acogerlo, rechazarlo y/o hacerle las observaciones que considere pertinentes, en caso que las hubiere.

**Artículo 11.-**Las licencias que se expidan acorde con las disposiciones de este reglamento, tendrán una vigencia de cuatro (4) años.

### **Comision de aprobacion y seguimiento**

**Artículo 12.-**Para los fines del otorgamiento de las licencias, se crea una Comisión Interinstitucional compuesta por:

1-El Director Ejecutivo del CONALECHE, quien la presidirá,

2-El Secretario de Estado de Salud Pública.

3-El Director de la Dirección General de Normas y Sistemas.

**PARRAFO:** La representación de los miembros de la Comisión podrá ser ostentada por cualquier otro funcionario designado por el titular de la institución correspondiente.

**Artículo 13.-**La Comisión establecida en el artículo anterior, además de evaluar y someter al Consejo Directivo del CONALECHE las solicitudes de licencias, tendrá a su cargo velar por el fiel cumplimiento de las normas establecidas en relación a los requisitos para el funcionamiento de las plantas procesadoras, así como de la calidad de los subproductos o derivados de la leche una vez haya sido otorgada la licencia o permiso de funcionamiento de dichas plantas.

**Artículo 14.-**Para el cumplimiento de la disposición contenida en el artículo anterior, la Comisión establecerá el mecanismo que considere de lugar.

**Artículo 15.-** Las licencias se colocarán en sitios visibles del establecimiento, siendo obligación del poseedor de la misma conservarla en buen estado. En caso de pérdida o deterioro, el interesado deberá notificar inmediatamente por escrito a las autoridades competentes y solicitar un duplicado.

**Artículo 16.-** Si por cualquier razón la Comisión comprobare que cualesquiera de las plantas o personas beneficiarias de una licencia otorgada al amparo del presente

## REGLAMENTO SANITARIO DE LA LECHE Y SUS DERIVADOS E INSTALACION Y FUNCIONAMIENTO DE PLANTAS PROCESADORAS

reglamento dejare de cumplir con las normas y condiciones establecidas, someterá el caso al Consejo Directivo del CONALECHE; quien podrá cancelar o suspender temporalmente la licencia, de conformidad con lo dispuesto en el Capítulo II de este reglamento.

**Artículo 17.-**No se podrá proceder a la suspensión o cancelación de ninguna licencia sin que se haya puesto en mora al beneficiario para corregir las violaciones detectadas.

**Artículo 18.-**Toda persona física o moral que en la actualidad se dedique al procesamiento de leche en los términos establecidos por este reglamento, tendrá un plazo de noventa (90) días a partir de la notificación que le formule la Comisión de Evaluación y Seguimiento, para someterse a las disposiciones (\*) establecidas para tales fines, en caso de no obtemperar a dicha notificación, le será clausurado el establecimiento hasta tanto cumpla con los requisitos de este reglamento.

### CAPITULO III

#### De Los Establecimientos

##### Los planos

**Artículo 19.-** Todo establecimiento dedicado a la manipulación o transformación de productos lácteos deberá cumplir con los requisitos que más adelante se establecen.

Los planos de construcción o remodelación cumplirán con los siguientes requisitos y deberán constar de:

- a) Nombre del establecimiento y su representante autorizado.
- b) Localización del establecimiento.
- c) Tipo de abastecimiento de agua y de tubería sanitaria, tubería de conducción de leche y productos de leche.
- d) Sistema de Pasterización y distribución de tubería de suministro y conducción de leche.
- e) Sistema de lavado en sitio (CIP).
- f) Sistema eléctrico
- g) Sistema plomería (sanitario)
- h) Tipo de piso, declive de desagües

- i) Tipo de paredes y techos
- j) Sistema de ventilación e iluminación
- k) Localización de equipos
- l) Sistema para protección contra insectos y roedores
- m) Sistema de disposición de desperdicios sólidos, líquidos y de aguas negras según lo establecido por (Nordom 436).

### **Construcción de pisos**

#### **Artículo 20.-**

- a) Los pisos estarán contruidos de hormigón o de cemento y losetas, con uniones de material impermeable. No habrá ranuras entre la unión de la pared y el piso.
- b) Las superficies deberán ser lisas y con un declive de 1.5 cm./metro lineal hacia los drenajes.
- c) Deberán estar provistos de drenajes con trampas.
- d) Se mantendrán en buen estado de conservación y limpieza

### **Paredes y techos**

**Artículo 21.-** Los techos y paredes contruidos de material apropiado, tendrán una superficie lisa, lavable, de color claro y se mantendrán en buen estado de conservación y limpieza.

### **Puertas y ventanas**

**Artículo 22.-**Las áreas del establecimiento usadas para el proceso, envasado, almacenaje, lavado y desinfección de (envases, utensilios, equipos) y refrigeración de leche y productos de leche, estarán debidamente protegidas contra la entrada de insectos, roedores y otras sabandijas.

**Artículo 23.-** Las puertas que comuniquen al exterior del edificio abrirán hacia fuera, ajustarán a sus marcos y se mantendrán en buen estado de conservación, pintadas y provistas de cierre.

**Artículo 24.-** Las ventanas y equipos de ventilación instalados en los locales u otras aberturas al exterior, estarán provistas de tela metálica de tamaño 16 hilos por pulgada lineal o su equivalente, se conservarán limpias y en buen estado.

## **Ventilación e iluminación**

**Artículo 25.-** Los locales de trabajo tendrán buena ventilación. Esto se proveerá de tal manera, que facilite la mejor circulación de aire, para evitar la condensación en las paredes, techos o plafones. Es permitido usar medios mecánicos de ventilación previamente aprobados. Dicha ventilación mecánica será equivalente a la natural requerida.

Se podrán utilizar métodos complementarios como:

- a) Abanicos o cortinas de aire que provean suficiente velocidad de aire para evitar la entrada de insectos.
- b) Bandas o cortinas plásticas debidamente construidas, donde sea impráctico el uso de puertas o cortinas de aire, cualquier combinación de 1 y 2, u otro método que evite la entrada de insectos.

**Artículo 26.-** Los locales tendrán buena iluminación sea ésta natural o artificial o la combinación de ambas, la cual permita realizar el trabajo.

## **Construcción y conservación de envases y equipos**

**Artículo 27.-** Los envases de uso múltiple y equipos que entran en contacto con la leche o productos de leche, estarán contruidos de material liso, impermeable, resistente a la corrosión y no tóxico. Su construcción facilitará la limpieza y serán mantenidos en buen estado.

**Artículo 28.-** Equipos de pasteurización, tinas, tanques, moldes, tuberías sanitarias, juntas y conexiones que entren en contacto con la leche o productos de leche deberán estar contruidas de:

- a) Acero inoxidable.
- b) Metal igualmente resistente a la corrosión, no tóxico, no absorbente.
- c) Cristal resistente al calor.

**Artículo 29.-** Se permitirá el uso de uniones y juntas de gomas no tóxicas de superficie absorbente, de fácil limpieza y desinfección, que no desprendan olor o sabor al producto y que mantengan sus propiedades originales bajo uso continuo.

**Artículo 30.-** Todas las aberturas en las cubiertas o tapas de los tanques, tinas, separadores y otro equipo similar, estarán protegidas con bordes levantados o de cualquier otro modo, que evite la entrada de cualquier líquido proveniente de condensación, salpiqueo o goteo superficial.

**Artículo 31.-** Todas las superficies que entren con contacto con la leche o productos de leche, estarán accesibles y desmontables para la limpieza manual, o en su defecto,

## REGLAMENTO SANITARIO DE LA LECHE Y SUS DERIVADOS E INSTALACION Y FUNCIONAMIENTO DE PLANTAS PROCESADORAS

estarán diseñadas para limpieza mecánica eficaz. Las mismas serán autodrenables y de fácil acceso para su inspección.

**Artículo 32.-** No habrá ninguna rosca expuesta a la leche o productos de leche, excepto en aquellos casos que sea necesario por razones funcionales o de seguridad, como ocurre en clarificadores, bombas y separadores. Dichas roscas serán de tipo sanitario.

**Artículo 33.-** Todos los envases de uso múltiple y cualquier otro equipo que entre en contacto con la leche o productos de leche, tendrán las esquinas redondeadas, se mantendrán en buen estado de conservación y libres de rajaduras, grietas, abolladuras y corrosión. Los envases usados para almacenar leche o productos de leche, estarán provistos de tapas.

**Artículo 34.-** Si se utilizan coladores, los mismos serán de metal perforado, resistentes a la corrosión y estarán diseñados y contruidos de forma tal que permitan el uso de materiales de tipo desechable para colar.

**Artículo 35.-** Sólo se permite la conducción de leche y productos de leche pasteurizados a través de tuberías sanitarias, quedando prohibido el uso de tuberías plásticas para dichos productos.

### **Limpieza e higienización de envases y equipos**

**Artículo 36.-** Los envases, utensilios y equipos de uso múltiple se limpiarán e higienizarán cuidadosamente con detergentes de grado alimenticio debidamente registrado.

### **Limpieza de las plantas procesadoras**

**Artículo 37.-** Todas las dependencias se mantendrán limpias, ordenadas, libres de insectos y roedores. En los locales o dependencias se permitirá solamente los equipos relacionados directamente con las operaciones.

**Artículo 38.-** Todo equipo y superficie se mantendrán completamente limpios. La basura y cualquier otro desperdicio sólido, deberá estar en zafacones y desecharse al final del día de labores.

**Artículo 39.-** Los productos de limpieza y desinfección utilizados en las procesadoras de lácteos deberán adquirirse del fabricante o distribuidora en su envase original, debidamente rotulados. Si el producto se almacenara fuera de su envase original, el mismo será rotulado con el nombre de éste, ingredientes, instrucciones para su uso, precauciones o advertencia e instrucciones para almacenaje.

**Artículo 40.-** Toda tubería sanitaria para limpieza en sitio y las líneas para el retorno de las soluciones, serán rígidas, autodrenables y estarán provistas de declive y alineamiento uniforme. Las superficies, interiores, incluyendo las uniones que hayan sido soldadas, serán lisas, estarán libres de abolladuras, grietas, orificios y otros defectos.

## REGLAMENTO SANITARIO DE LA LECHE Y SUS DERIVADOS E INSTALACION Y FUNCIONAMIENTO DE PLANTAS PROCESADORAS

**Artículo 41.-** Para la limpieza e higienización de las áreas de producción, almacenamiento y comercialización se utilizarán detergentes de grado alimenticio debidamente registrados.

### **Almacenaje de envases, utensilios y equipos**

**Artículo 42.-** Después de su limpieza, todos los envases, utensilios y equipos serán transportados y almacenados de forma tal que se asegure un completo escurrimiento y serán protegidos de toda contaminación, antes de usarse.

### **Del personal técnico**

**Artículo 43.-** Deberá contar con el personal técnico capacitado en el área de la Industria Láctea o afines, para la elaboración de productos lácteos; así como para el control de calidad.

### **De la higiene y salud del personal**

**Artículo 44.-** Los empleados se lavarán las manos cuidadosamente con agua y jabón antes de comenzar las operaciones en la planta, después de visitar el servicio sanitario, antes de reanudar sus labores y cuantas veces sea necesario.

**Artículo 45.-** Usará gorro y uniforme limpio, ninguna persona debe fumar, ni comer en las áreas donde se manipule la leche y productos de leche para evitar contaminación cruzada.

**Artículo 46.-** No se permitirá personal enfermo en el procesamiento de leche y productos lácteos y debe tener su certificado de salud y someterse a chequeo médico cada año.

## CAPITULO IV

### DE LAS PLANTAS DE PROCESAMIENTO DE LECHE

**Artículo 47.-** Toda planta procesadora de leche estará provista de las siguientes dependencias o locales

- a. Sección destinada a la recepción de la leche
- b. Local destinado a los procesamientos
- c. Sección para análisis y control de calidad de los productos
- d. Bodegas o cámaras frigoríficas para el almacenamiento de los productos

- e. Sección para el lavado y desinfección de los utensilios
- f. Área para guardar insumos
- g. Local de recibo e higienización de camiones-tanques
- h. Oficina para registros administrativos (recibos, cheques, etc.)

### **Separación de locales**

**Artículo 48.-** La pasteurización, elaboración, refrigeración y empaque se llevarán a cabo en locales separados de otras áreas de la planta.

**Artículo 49.-** Los locales donde se manipule, elabore o almacene leche o productos lácteos, así como aquellos donde se laven o almacenen recipientes, utensilios y equipos, no tendrán comunicación directa con ningún establo o local de servicios sanitarios, departamento de higiene personal, depósito de aguas negras u otros desperdicios.

### **Local de recibo de leche y productos lácteos devueltos a la planta**

**Artículo 50.-** Las plantas o centros de pasteurización de leche y de productos lácteos estarán provistos de un local o área designada para recibir, manipular y almacenar la leche y productos lácteos que les fueren devueltos.

### **Facilidades de servicios sanitarios y cambio de ropa**

**Artículo 51.-** Se requerirán de uno (1) o más locales de servicios sanitarios convenientemente localizados y reunirán los siguientes requisitos:

- a) Ventilarán directamente al exterior del edificio.
- b) No comunicarán directamente con los locales de procesamiento, limpieza e higienización de envases, utensilios y equipos.
- c) Las puertas tendrán cierre hermético (automático), ajustarán al piso y sus marcos.
- d) Estarán provistos de lavamanos, papel toalla, papel sanitario, y recipiente para basura con tapa. El papel toalla para el secado de manos podrá ser sustituido por otro sistema aprobado.
- e) Se mantendrán limpios, en buen estado y debidamente ventilados.

## Abastecimiento de agua

**Artículo 52.-** Los servicios de abastecimiento de agua deberán contar con los requisitos siguientes:

- a) El abastecimiento de agua potable deberá ser seguro, protegido y convenientemente localizado y operado. El agua cumplirá con los requisitos de potabilidad establecidos por las normas vigentes (NORDOM 1)
- b) Todos los recipientes y tanques para la transportación de agua potable, estarán protegidos de toda contaminación. Estos se limpiarán y desinfectarán antes de ser llenados con agua potable. Se proveerán de mangueras y conexiones aprobadas, para reducir la posible contaminación del agua, durante su transferencia de un tanque a otro.
- c) Los pozos o cualquier otra fuente de agua de una planta procesadora de leche y productos lácteos se construirán y localizarán de tal manera, que no exista contaminación, subterránea o superficial de cualquier sistema de disposición de aguas negras, letrinas o cualquier otra fuente de contaminación que pueda tener acceso al abasto de agua. Los pozos o cualquier otra fuente de agua se construirán de acuerdo a los requisitos establecidos por las autoridades competentes. Los mismos no se pondrán en uso hasta tanto se determine que el agua obtenida reúne los requisitos para agua potable.

## Disposición de aguas residuales y otros desperdicios líquidos

**Artículo 53.-** Se dispondrá de las aguas negras y demás desperdicios líquidos de manera sanitaria, ya sea a través del alcantarillado sanitario, tanques sépticos y filtrantes, o cualquier otro método de disposición previamente aprobado. Cuando se requiera un tratamiento especial para las aguas negras y otros desperdicios líquidos, éste será aprobado por la autoridad competente.

## CAPITULO V

### Recogida y Transporte de la Leche y Productos Lácteos

#### Equipo de recogida

**Artículo 54.-** La leche deberá recogerse en tanques adecuados o en recipientes especiales para leche, los cuales deberán tener un diseño y construcción que evite cualquier tipo de contaminación ambiental externa de la leche y que asegure un desagüe completo. Las superficies que entran en contacto con la leche deben ser de acero inoxidable u otro material fácil de limpiar y desinfectar, que resista a la corrosión y no transfiera ninguna sustancia a la leche en cantidades que puedan significar un riesgo para la salud, perjudicar la composición de la leche o afectar de manera adversa sus cualidades organolépticas.

**Artículo 55.-** Los tanques y recipientes deben utilizarse exclusivamente para el transporte de leche.

### **Recogida**

**Artículo 56.-** El acceso al lugar de acopio de la leche debe ser adecuado para recogidas higiénicas (estar libre de estiércol, ensilados, pastos, y otros contaminantes).

**Artículo 57.-** La leche se debe recoger respetando las condiciones de higiene. Se transportará a la industria o al centro de recogida sin retrasos innecesarios y bajo condiciones que la protejan del deterioro.

### **Del transporte de la leche cruda**

**Artículo 58.-** Durante su transporte, la leche debe estar protegida contra el polvo y el calor.

**Artículo 59.-** Los envases en que se transporta la leche deben ser de material de acero inoxidable u otro material que no afecte su composición química, estarán en buenas condiciones de conservación y aseo. Sus tapas estarán perfectamente ajustadas, sin accesorios inadecuados destinados a corregir deficiencias del ajuste.

**Artículo 60.-Temperatura de transporte.** La temperatura de la leche durante el transporte no superará los 6°C, a menos que ésta se reciba antes de la tres (3) horas de ser ordeñada.

**Artículo 61.- Del Conductor del camión-tanque-**Es necesario que el conductor del camión-tanque haya recibido las instrucciones suficientes y adecuadas, acerca de la manipulación higiénica de la leche cruda.

**Artículo 62.-Higiene Personal.** El conductor llevará ropa de trabajo limpia y no padecerá enfermedades infecciosas o contagiosas que pudieran contaminar la leche.

**Artículo 64.-De la Leche y sus Características.** La leche para su venta directa o su procesamiento debe cumplir con la norma de calidad NORDOM 19 de la Dirección General de Normas y Sistema de Calidad (DIGENOR):

**Artículo 65.** La leche a ser servida directamente al consumidor o a ser sometida a procesamiento deberá cumplir con las condiciones siguientes:

**a. Requisitos generales** La leche cruda de vaca deberá estar libre de preservantes, neutralizantes, antibióticos, colorantes, pesticidas, medicamentos, sustancias tóxicas o cualquier otra materia extraña. La leche se obtendrá de vacas sanas, libres de enfermedades transmisibles al hombre.

**b. De los requisitos organolépticos**

Aspecto	Líquido opaco coloidal
Color	Blanco o Marfil
Olor	Propio (Característico)
Sabor	Propio (Característico)

**c. De los requisitos físicos y químicos**

Materia Grasa, expresada en porcentaje en Masa, mínimo, (ver nota)	3,25
Densidad relativa, a 20°C.	1,028 A 1,034
Sólidos Totales, expresados en % masa, mínimo	11,75
Acidez, expresada como ácido láctico en Porcentaje en masa o grados Dornic °D.	0,14 a 0,18 a (14-18°D)
pH	6,65 a 6,75
Proteínas (N x 6,38), expresada en porcentaje en masa, mínimo.	3,0
Lactosa, expresada en porcentaje en masa, Mínimo.	4,7
Cenizas, expresadas en porcentaje en masa, Mínimo.	0,8
Punto de congelación.	-0,560° a 0,530° C

**d. De los Requisitos Microbiológicos:**

La leche cruda refrigerada destinada a las plantas pasteurizadoras y procesadoras de productos lácteos deberá tener un recuento total en placa petri no mayor de 500,000 UFC/ml. o un tiempo de reducción (azul metileno) no menor de 5 1/2 horas.

UFC/ml.= Unidad Formadora de Colonias por mililitro.

## CAPITULO VI

### De Los Procesos

#### **La pasteurización, ultrapasteurización y procesamientos asépticos de la leche y productos lácteos.**

**Artículo 66.-** Este se llevará a cabo según las definiciones del artículo 4 de este Reglamento. Estos procesos se efectuarán en equipos previamente aprobados, adecuadamente diseñados, instalados y operados según las especificaciones de las mismas.

**Artículo 67.-Los Equipos de pasteurización.** Tendrán dispositivos que verifiquen el correcto tratamiento de la leche como son, termómetro que indique directamente la temperatura de pasteurización y un termógrafo para registrar la variación de temperatura y el tiempo de tratamiento.

**Artículo 68.-El Equipo y las operaciones de las plantas procesadoras de lácteos.** Se localizarán de forma tal que se evite el hacinamiento y la contaminación de envases, equipos y utensilios limpios y desinfectados debido a salpiqueo condensación o contacto manual.

**Artículo 69.-** Durante el proceso de elaboración, la tubería sanitaria y equipo utilizado para el almacenaje o conducción de leche y productos lácteos, se mantendrán efectivamente separados de tanques o circuitos que contengan soluciones limpiadoras o higienizantes.

**Artículo 70.-** Se descartará toda leche o productos de leche que se haya desbordado, derramado, goteado o que haya sido manipulado inadecuadamente.

**Artículo 71.-** El vapor que se utilice para hacer contacto con la leche y productos lácteos será de calidad alimentaría.

#### **Los ingredientes y materiales**

**Artículo 72.-** Los insumos utilizados en la preparación y empaque de leche y productos lácteos, se almacenarán en lugares limpios y serán manipulados de forma tal que se evite su contaminación.

**Artículo 73.-** Solamente se almacenará en las plantas procesadoras o de pasteurización aquellos materiales, que aunque tóxicos, son necesarios tales como: detergentes, desinfectantes, (cáusticos y ácidos), bien identificados y en un lugar adecuado.

**Artículo 74-** La leche cruda deberá ser pasteurizada después de su recepción o conservarse a una temperatura no superior a 4<sup>o</sup> C hasta que se procese.

**Artículo 75.-De la pasteurización de la leche.** La leche cruda enviada a la planta deberá corresponder a la característica estipulada en el artículo 30 y a las siguientes pruebas de aceptación o clasificación.

- Alcohol 68% o 72%
- Reductasa (TRAM, tiempo de reducción de azul de metileno) o recuento de microorganismos totales
- Recuento de bacterias psicrófilas (leche refrigerada)
- Detección de inhibidores
- Células somáticas

**Artículo 75.-La leche pausterizada-homogeneizada.** Se clasificará en:

Leche entera	:	3.25 % de grasa mínimo
Leche semidescremada	:	1.6% de grasa mínima
Leche descremada	:	0.5% grasa máximo

**Artículo 76.-** La leche pasteurizada-homogeneizada deberá cumplir los requisitos de la NORDOM (150) y sus normas complementarias.

**Artículo 77.-De la leche ultra pasteurizada (UHT).** Leche con tratamiento a ultra alta temperatura (UHT) deberán cumplir con lo establecido en este Reglamento. Se clasificarán según su contenido de grasa en: Leche entera, semidescremada y descremada.

Toda leche esterilizada o con tratamiento calórico alto cumplirá con los requisitos de la NORDOM 206 y sus normas complementarias.

**Artículo 78.- De la leche concentrada azucarada (leche condensada).** Se elaborará leche condensada según lo definido en el Art. 4. La leche condensada podrá ser: entera, semidescremada o descremada, cumplirá los requisitos de la NORDOM 126 y sus normas complementarias.

**Artículo 79.- De los helados.** Los helados según las definiciones establecidas en el Art. 4, y de acuerdo con su composición se clasifican:

- Helado crema
- Helado de leche
- Helado de mantecado.

**Artículo 80.-** Cuando se elaboren helados con la composición de crema y de leche, a los cual se les añade frutas en jugo, pulpa o mermeladas y productos de repostería, tomara la denominación propia de éstos y/o una denominación a opción del fabricante deberá cumplir con los requisitos de las normas vigentes.

**REGLAMENTO SANITARIO DE LA LECHE Y SUS DERIVADOS E INSTALACION Y  
FUNCIONAMIENTO DE PLANTAS PROCESADORAS**

**Artículo 81.-Del Yogur.** Se podrá elaborar yogur, ya sea azucarado, aromatizado o con frutas, siempre que cumpla los requisitos de este Reglamento, y los aditivos utilizados sean los que se enumeran en el código de salud y en las dosis establecidas.

**Artículo 82.-** La leche complementaria para elaborar yogur deberá cumplir con la NORDOM 19 y las normas complementarias.

**Artículo 83.-** El yogur se clasificará según su composición físico –química en:

**-Yogur:**

Materia grasa	mínimo	3.0% m/m
Extracto seco no graso		8.2% m/m

**-Yogur descremado:**

Materia grasa	máximo	0.5% m/m
Extracto seco no graso	mínimo	8.2% m/m

-Del yogur parcialmente descremado, se declara en la etiqueta el contenido de materia grasa real que contenga el producto.

Todos los tipos de yogures deben cumplir con la NORDOM 494.

**Art.84.- Los requisitos microbiológicos del yogur serán los siguientes:**

Bacterias lácticas (viables)/gr.	no menos de $1.0 \times 10^7$
Coliformes totales/gr.	menor a $1.0 \times 10^6$
Mohos/gr.	menor a $0.5 \times 10^6$
Levaduras/gr.	menor a $5.0 \times 10^6$
Patógenos	Ausentes

**Artículo 85.-De los dulces de leche.** Se podrá elaborar dulce de leche de acuerdo a la definición del artículo 4, de este Reglamento en los quipos o recipientes adecuados.

**Artículo 86.-** De acuerdo con el agregado,( maní, guayaba, naranja, coco o cualquier otra fruta o cereal), asumirá una denominación compuesta agregando el nombre de la fruta o cereal agregado deberá cumplir los requisitos de las normas vigentes.

Ejemplo: dulce de leche con coco, .

**Artículo 86.- La Mantequilla.** Se clasificará de acuerdo a su contenido de sal en, mantequilla sin sal y mantequilla con sal.

**Artículo 87.-** La mantequilla podrá llevar cultivos lácticos o no según la definición del Art. 4, de este Reglamento se elaborará en los equipos adecuados.

**Artículo 88.-** Las cremas que se utilicen para la fabricación de mantequilla deben ser pasteurizadas y los colorantes y aditivos utilizados deben ser los permitidos.

**Artículo 89.-** La mantequilla debe cumplir con los requisitos establecidos por la NORDOM 195 y sus normas complementarias.

**Artículo 90.-** La mantequilla deberá responder a la siguiente característica:

Caracteres organolépticos.....	normales
Materia grasa de leche.....	un mínimo de 80%
Sólidos no grasos de leche:.....	un máximo de 2%
Humedad.....	un máximo de 16%
Acidez de la mat. Grasa.....	un máximo de 18° D
Punto de fusión.....	28-37° C
Índice de refracción.....	1.4546-1.4549
Índice de yodo.....	32-45
Índice de saponificación.....	211-237

**Artículo 91.-Requisitos Generales:** La mantequilla tendrá consistencia firme y uniforme a una temperatura de 10-12° C El sabor y el olor serán los típicos del producto fresco o madurado, sin indicios de rancidez, sabor amargo o cualquier otro sabor u olor extraño y/o objetable. El color será del blanco amarillento al amarillo oro, el contenido de sal será de un máximo de 4% en masa.

**Artículo 92.-De la Leche en Polvo:** La leche en polvo contendrá un máximo de 3.5% de humedad, tendrá una acidez de 18° D (0.180 ácido láctico) una solubilidad en agua de un 99% como mínimo un máximo de 15 mg de partículas quemadas (disco B).

**Artículo 93.-** El producto será reconstituido al 13% para leche entera, 11.5% para la leche semi descremada y 10% para leche descremada y deberá ser pasteurizada o con tratamiento UHT para la venta.

**REGLAMENTO SANITARIO DE LA LECHE Y SUS DERIVADOS E INSTALACION Y  
FUNCIONAMIENTO DE PLANTAS PROCESADORAS**

**Artículo 94.-** La leche descremada en polvo se clasificará en los siguientes niveles térmicos de tratamiento:

Nivel Térmico	Nitrógeno Proteico del Suero
Calor alto	no superior a 1.5 mg/gr.
Calor medio	entre 1.51 a 5.99 mg/gr.
Calor bajo	no inferior a 6.0 mg/gr.

**Artículo 95.-** Toda leche en polvo descremada, semidescremada o entera que presente sabor u olor anormales o que no cumpla con los requisitos generales deberá ser catalogada como no apta para el consumo humano. Se considera sabores objetables aquellos como, rancidez, sebo, pescado, jabón, tiza, oxidado, amargo, quemado, etc.

## **CAPITULO VII**

### **DE LOS DIFERENTES TIPOS DE QUESOS.**

**Artículo 96.-** El queso blanco de freír Cumplirá los requisitos establecidos por las normas dominicanas NORDOM 390 y tendrá los requisitos siguientes:

**De los Requisitos Generales:**

- a) El queso blanco de freír podrá presentar cualquier forma (cuadrado, rectangular o redondo) y pesos a consideración del productor.
- b) La corteza podrá ser fina o no tenerla y el tipo de envoltura de un material adecuado de grado alimenticio.
- c) La masa podrá presentar cavidad y grietas mecánicas.
- d) El producto debe elaborarse siguiendo las disposiciones exigidas en las reglamentaciones sanitarias del país.
- e) El producto tanto en su corteza como en su interior debe estar exento de impurezas que indiquen manipulación inadecuada del mismo.

### De los Requisitos Físicos y Químicos

Requisitos	Máximo	Mínimo
Humedad, en porcentaje en masa	55	-
Materia grasa, en porcentaje en masa (en producto húmedo)	-	20
Materia grasa, en porcentaje en masa (extracto seco)	-	44
Extracto seco, en porcentaje en masa	-	45
cloruro de calcio (Cl <sup>2</sup> Ca), en mg/kg de leche cruda	200	-
Cloruro de sodio (NaCl), en porcentaje en masa	3	-

### De los Requisitos Organolépticos:

Aspecto.....Masa ligeramente blanda  
Color.....Blanco, amarillo propio del producto  
Olor.....Propio del producto  
Sabor.....Propio del producto (salado suave)

### De los Requisitos Microbiológicos:

Recuento Total de coliformes.....<100 UFC/gr.  
Recuento total de bacterias..... <100,000 UFC/gr.  
Microorganismo patógenos.....Ausentes.

## EL QUESO BLANCO CREMA

**Artículo 97.-** Deberá cumplir los requisitos establecidos por la NORDOM 321 y sus características son:

### De los Requisitos Generales:

- El queso blanco crema podrá ser presentado en varias formas (ovalado, cilíndrico, rectangular, redondo) y diferentes pesos, a consideración del productor.
- La corteza podrá ser no uniforme y el tipo de envoltura debe ser de un material adecuado, de grado alimenticio.

**REGLAMENTO SANITARIO DE LA LECHE Y SUS DERIVADOS E INSTALACION Y  
FUNCIONAMIENTO DE PLANTAS PROCESADORAS**

c) La masa podrá presentar cavidades y grietas mecánicas.

c) El queso blanco crema tanto en su corteza como en su interior debe estar exento de impurezas que indiquen manipulación inadecuada del mismo.

**Requisitos Físicos Químicos.**

Requisitos	Máximo	Mínimo
Humedad, en % en masa	50	-
Materia grasa en % en masa (en extracto seco)	-	55
Materia grasa en % en masa (en extracto húmedo)	-	27
Ácido acético glacial en % (v/u) de leche utilizada	0.2	-
Cloruro de sodio (Cl Na) en % en masa	3.0	-

**Requisitos Organolépticos:**

Aspecto	Masa ligeramente amarillento, suave y frágil
Color	Blanco crema
Olor	Propio del producto
Sabor	Ligeramente salado, propio del producto

**Requisitos Microbiológicos:**

Recuento total de coliformes	100 UFC/gr.
Recuento total de bacterias	10,000 UFC/gr.
Microorganismos patógenos	Ausentes.

**Queso de Hoja Tipo Mozzarella**

**Artículo 98.**-Deberá cumplir los requisitos establecidos por la NORDOM 398 y sus características serán las siguientes:

**De los Requisitos Generales:**

a) El queso Mozzarella deberá tener de preferencia forma cilíndrica aplastada, de pera, ovoidal o de cualquier otra forma adecuada.

**REGLAMENTO SANITARIO DE LA LECHE Y SUS DERIVADOS E INSTALACION Y  
FUNCIONAMIENTO DE PLANTAS PROCESADORAS**

- b) La corteza deberá ser fina, de consistencia semidura, y de contextura cerrada, indicando poca fermentación.
- c) El producto tanto en su corteza como en su interior, deberá, estar exento de impurezas que indiquen manipulación inadecuada del mismo.
- d) El queso Mozzarella debe elaborarse siguiendo las disposiciones exigidas por el reglamento vigente y sus normas complementarias.

**Requisitos Físicos y Químicos.**

<b>Requisitos</b>	<b>Máximo</b>	
<b>Mínimo</b>		
Humedad, en porcentaje en masa	60	-
Materia grasa, en porcentaje en masa (en extracto seco)	-	40
Materia grasa, en porcentaje en masa (en producto húmedo)	-	20
Extracto seco, en porcentaje en masa.	-	40
Cloruro de calcio (CaCl <sub>2</sub> ) en mg/kg de leche pasteurizada	200	-
Cloruro de sodio (NaCl), en porcentaje en masa	1,0	

**Requisitos Organolépticos**

Aspectos	Masa ligeramente elástica, semidura de forma ovoidal o cualquier otra forma.
Color	Blanco crema, homogéneo.
Olor	Propio del producto.
Sabor	Suave, puede ser levemente salado, propio del Producto.

**REGLAMENTO SANITARIO DE LA LECHE Y SUS DERIVADOS E INSTALACION Y  
FUNCIONAMIENTO DE PLANTAS PROCESADORAS**

**Requisitos Microbiológicos**

**Artículo .-** Deberá cumplir con los siguientes requisitos microbiológicos:

Recuento total de coliformes, máximo	50 UFC/gr.
Recuento total de bacterias, máximo	10,000 UFC/gr.
Microorganismos patógenos	Ausentes.

**Del Queso Amarillo “Tipo Cheddar”**

**Artículo 99.-** El queso Cheddar cumplirá los requisitos establecidos por la NORDOM 269 y sus características serán las siguientes:

**De los Requisitos Generales:**

- a) El producto podrá presentar forma cilíndrica o bloque (en forma de cubo) y sus dimensiones y pesos a consideración de los productores.
- b) La corteza deberá ser fina, firme, recubierta preferiblemente de parafina o envoltura de tela u otro material adecuado de grado alimenticio.
- c) El queso “tipo Cheddar” deberá presentar consistencia dura en la medida que va perdiendo humedad y se madura.
- d) No debe presentar ojos debido a la formación de gases.

**Requisitos Físicos y Químicos**

<b>Requisitos</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>
Humedad, en porcentaje en masa	39	-
Materia grasa, en porcentaje en masa (en extracto húmedo)	-	33
Materia grasa, en porcentaje en masa (en extracto seco)	-	48
Extracto seco, en porcentaje en masa	-	61
Proteína, en porcentaje en masa (en producto húmedo)	-	25
Proteína, en porcentaje en masa (en extracto seco)	-	39

**REGLAMENTO SANITARIO DE LA LECHE Y SUS DERIVADOS E INSTALACION Y  
FUNCIONAMIENTO DE PLANTAS PROCESADORAS**

Cloruro de calcio (C12Ca), en mg/kg. de leche	200	-
Ácido ascórbico y sus sales de sodio y potasio, en mg/kg (expresado ácido sórbico)	1000	-
Bija (achiote) y beta caroteno, solos o en Combinación en mg/kg de queso	600	-
Nitrato de sodio o de potasio, en mg/kg de leche Utilizada.	200	-

### **Requisitos Organolépticos**

Aspectos	Masa dura
Color	Uniforme, de amarillo paja pálido O paja oscura, hasta anaranjada.
Olor	Suave, propio del producto.
Sabor	Propio, tendiente a picante en los de mediana y larga maduración.

### **Requisitos Microbiológicos**

Bacterias coliformes, máximo	50 UFC/gr.
Hongos y levaduras, máximo	50 UFC/gr.
Microorganismos, patógenos	Ausentes

**Artículo 100.- Del Queso de Bola.** El queso de Bola debe presentar forma esférica achatada en los extremos y cumplir con los requisitos de la NORDOM 421.

### **De la materia prima e ingredientes:**

- a) La leche utilizada en la elaboración del queso debe ser pasteurizada o higienizada con peróxido de hidrogeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) y catalasa en proporciones adecuadas.
- b) Se podrá utilizar leche cruda en la elaboración del queso de Bola, siempre que se madure por ocho (8) semanas como mínimo.
- c) Se utilizan colorante natural en cantidad estrictamente necesaria para la coloración amarilla.
- d) Todos los aditivos deben estar libres de impurezas y de grado alimenticio.

**REGLAMENTO SANITARIO DE LA LECHE Y SUS DERIVADOS E INSTALACION Y  
FUNCIONAMIENTO DE PLANTAS PROCESADORAS**

**De los Requisitos Generales:**

- a) El queso de Bola deberá presentar una masa de textura firme y fácil de cortar, puede presentar ojos pequeños y escasos, distribuidos regular o irregularmente en el interior.
- b) No debe presentar ojo debido a la formación de gases producidos por microorganismos indeseables, y tanto en su corteza como en su interior, estar exento de impurezas que indiquen manipulación inadecuada.
- c) Si el producto tiene corteza, deberá presentar consistencia dura y aspecto seco, pudiendo estar revestida o no de cera o plástico.

**Requisitos Físicos y Químicos:**

**Artículo 101-** Deberá cumplir con los requisitos siguientes:

<b>Requisitos</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>
Humedad en porcentaje en masa	40	-
Extracto seco en porcentaje en masa	-	42
Extracto seco “ “ “ “	-	60
Cloruro de calcio (C <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> ), mg/kg de leche utilizada	20%	
NaCl	3%	
Bija (achiote) y Beta Caroteno, solo o en combinación en mg/kg de queso	según las BPM	

**Requisitos Organolépticos:**

**Artículo 115.-** El queso de bola tendrá los siguientes requisitos:

Aspectos	Masa semi-dura
Color	Amarillento
Olor	Característico del producto
Sabor	Característico

### De los Requisitos Microbiológicos:

**Artículo 116.-** El queso de bola cumplirá los siguientes requisitos:

Bacterias coliformes, máximo	50 ufc/g <sup>1</sup>
Hongos y levaduras máximo	50 ufc/g
Microorganismos patógenos	Ausentes

## CAPITULO VII

### De los Rotulados de Productos Lácteos

**Artículo 102.-** El rótulo de los productos lácteos deberá cumplir con la norma NORDOM 53 (Rotulado de alimentos Preenvasados) en la cual se exige entre otros elementos el Registro Sanitario Industrial.

### De los Envases de Productos Lácteos

**Artículo 103.-** Los envases en que sirvan al público los productos lácteos deberán proteger al mismo en forma adecuada durante su manipulación, almacenamiento y transporte. Deberán ser de material resistente a la acción del producto y que no permita su contaminación.

**Artículo 104.-** Las etiquetas serán de cualquier material que pueda ser adherido a los envases o de impresión permanente sobre los mismos.

Las inscripciones deberán ser fácilmente legibles a simple vista, en idioma español y hecho en forma tal que no desaparezcan bajo condiciones de uso normal.

**Artículo 105.-** Todo envase que contenga leche o productos de leche, excepto los tanques de almacenamiento y tanques de enfriamiento de las industrias, estarán rotulados de forma visible con la siguiente información:

1. La palabra “leche” “leche de cabra” o el nombre del producto lácteo según lo definido en este Reglamento.
2. La palabra reconstituido o recombinado si el producto lo es.
3. El volumen o proporción de agua a ser añadida para reconstituir leche o productos de leche concentrada.
4. La palabra “pasteurizada” “(o) “Ultrapasteurizada” (o).

## REGLAMENTO SANITARIO DE LA LECHE Y SUS DERIVADOS E INSTALACION Y FUNCIONAMIENTO DE PLANTAS PROCESADORAS

5. En leche y productos lácteos asépticamente procesados, la frase “manténgase refrigerado después de abrir”.
6. La frase U.H.T. larga duración y una fecha de expiración.
7. La palabra homogeneizado (a) si el producto lo es.
8. El nombre de la entidad a la que ha sido expedida la licencia sanitaria y el No. de dicha licencia. El nombre de la marca registrada.
9. La dirección exacta en que radica la planta o centro de procesamiento de lácteos.
10. Nombre de vitaminas que han sido adicionadas y la cantidad por volumen.
11. Contenido neto del envase.
12. Número de codificación para identificar el lote (batch) de leche que se pasteurice y se envase, queda prohibido la rotulación de un mismo lote de leche pasteurizada o ultra
13. pasteurizada y envasada utilizando codificaciones diferentes.
14. En el caso de leches con sabores añadidos se incluirá la palabra “sabor” con el nombre específico del producto añadido.
15. Nombre del tipo de queso, la marca comercial, la lista de ingredientes en orden decreciente en el producto. Cuando el queso se fabrique con leche en polvo o proteína Láctea deberá incluirse una declaración que indique esta situación.

### **Del envase y conservación de la leche pasteurizada**

**Artículo 106.-** Inmediatamente después de pasteurizada, la leche deberá ser enfriada a una temperatura no superior a 4<sup>o</sup> C, envasada y conservada a esta temperatura hasta el momento de su distribución, excepto las tratadas por el proceso UHT.

**Artículo 107.-** Las plantas deberán vender la leche pasteurizada en envases herméticamente cerrados y sellados para evitar su contaminación.

## CAPITULO VIII

### **De la distribución y comercialización de la leche y productos lácteos.**

**Artículo 108.-** El transporte de los productos lácteos deberá hacerse en vehículos refrigerados o en el medio adecuado y en las condiciones higiénicas que garanticen la conservación e inocuidad de los mismos.

## REGLAMENTO SANITARIO DE LA LECHE Y SUS DERIVADOS E INSTALACION Y FUNCIONAMIENTO DE PLANTAS PROCESADORAS

**Artículo 109.-** Se debe mantener la cadena de frío de la leche y los productos de leche hasta que llegue al consumidor.

**Artículo 110.-** No se podrá transportar directamente en el piso del vehículo, por lo cual se adoptarán las medidas necesarias, evitando riesgos de contaminación o deterioro.

**Artículo 111.-** No se podrá transportar leche y sus derivados juntos con productos tóxicos.

**Artículo 112.-** Los furgones camiones y otros compartimientos de los vehículos destinados al transporte deben cumplir los siguientes requisitos:

- a) Estar convenientemente cerrados para evitar las contaminaciones.
- b) Estar forrados interiormente con material inoxidable.
- c) Contar con la iluminación adecuada.
- d) Ser fácilmente lavables en su interior y contar con desnivel para el drenaje del agua.
- e) Ser mantenidos permanentemente en buen estado de aseo y conservación

**Artículo 113.-** Durante el expendio y distribución de los productos lácteos se debe conservar la etiqueta original de acuerdo a lo establecido por la NORDOM 53.

**Artículo 114.-** El expendio de la leche cruda al granel se podrá realizar con previa autorización de la autoridad sanitaria correspondiente. Deberá cumplir con los requisitos de la NORDOM 19, de fincas oficialmente saneadas de animales libres de brucelosis y tuberculosis.

**Artículo 115.-** El expendedor deberá indicar al usuario de forma clara y legible que esta leche no debe consumirse cruda y debe recibir tratamiento térmico adecuado.

### **De las inspecciones y los muestreos:**

**Artículo 116.-** Las inspecciones a las plantas procesadoras o queserías se efectuarán cada 6 meses por un personal técnico de cualquiera de las instituciones que señalan este reglamento, (CONALECHE, SESPAS, DIGENOR) De acuerdo a la guía de inspección de Buenas Prácticas de Manufactura establecida para tales fines.

**Artículo 117.-** Los muestreos se realizarán de acuerdo a la norma NORDOM 30 Leche y Productos Lácteos. Los muestreos y análisis serán realizados en los Laboratorios Nacional Salud Pública Dr. Defilló y los Laboratorios del Centro de Adiestramiento lechero.

**REGLAMENTO SANITARIO DE LA LECHE Y SUS DERIVADOS E INSTALACION Y  
FUNCIONAMIENTO DE PLANTAS PROCESADORAS**

**Artículo 118.-** Siempre y cuando las circunstancias lo ameriten, se inspeccionará cuantas veces sea necesario y a cualquier hora razonable.

**Artículo 119.-** Este reglamento es para aplicación en cualquier tipo de planta procesadora de leche y productos lácteos que opere en la Republica Dominicana, aunque no haya sido citado en el mismo.

**CAPITULO IX**

**De la Imitación de Leche**

**Artículo 120.-** Todo producto que se obtenga de la mezcla de leche en polvo entera o descremada, caseína en cualquiera de sus formas, lactosueros (de queso o mantequilla), lactosa, grasa vegetal y grasa de mantequilla mezclada con leche fresca o agua en cantidades necesarias se ajustarán a las especificaciones técnicas establecidas de la leche que se denomine.

**Artículo 121.-** La rotulación de las imitaciones de leche se ajustará a los artículos 117, 118, 119, 120, 121,122, que se refieren a los sólidos y a los envases de productos lácteos.

**Artículo 122.-** para estos productos se recomienda lo siguiente:

- 1- Su comercialización deberá ser en anaqueles diferentes a los de leche para evitar la confusión del consumidor al momento de la compra.
- 2- El envase no deberá contener imágenes que lo relacionen con la leche.
- 3- Los productos deberán ser claramente etiquetados estableciendo su denominación e incluir el contenido nutricional.
- 4- Aquellos productos que contengan grasa vegetal hidrogenada no deben promover su producto como recomendable para la salud por ser “libres de colesterol”.

**CAPITULO X**

**DE LAS SANCIONES**

**Art. 138.-** Sin perjuicio de lo dispuesto en el Art. 11, de la Ley 180/01, de fecha 10 de noviembre del 2001, que crea el Consejo Nacional para la Reglamentación y Fomento de la Industria Lechera (CONALECHE) podrá aplicarse, en caso de violación al presente reglamento, las siguientes sanciones:

**REGLAMENTO SANITARIO DE LA LECHE Y SUS DERIVADOS E INSTALACION Y  
FUNCIONAMIENTO DE PLANTAS PROCESADORAS**

**a) Amonestación:** La amonestación será aplicada cuando la violación al reglamento constituya una falta de naturaleza tal que no ponga en mayor riesgo la salud del consumidor, detectada durante el procedimiento de inspección. La aplicación de tres (3) amonestaciones en inspecciones consecutivas, dará lugar a la suspensión provisional de la licencia.

**b) Suspensión Provisional de la Licencia:** La Suspensión provisional de la licencia se aplicará cuando las violaciones al presente reglamento constituya una falta que ponga en riesgo la salud del consumidor, no corregida en los plazos establecidos en la notificación formulada por el funcionario competente, cuyo plazo no podrá exceder de noventa (90) días.

**c) Cancelación de la Licencia:** Las licencias serán canceladas cuando el funcionario competente verifique que el propietario de la planta no haya obtemperado a las recomendaciones formuladas a los fines de levantar la suspensión provisional que se haya impuesto. Será también causa de cancelación de la licencia, el mantener el acceso a las instalaciones de la planta cuando se haya revocado una licencia, en cuyo caso, el titular de la misma no podrá solicitar nuevamente la apertura de la empresa.

**Art. 139.-** Las licencias otorgadas bajo este Reglamento perderán vigencia de pleno derecho en caso de que la empresa beneficiaria haya cesado sus actividades por un periodo no menor de sesenta (60) días, sin causa justificada, o en caso de que haya operado un cambio de la actividad principal de la empresa.

**Art. 140.- Procedimiento para la Aplicación de Sanciones:**

**a) Inspección y constatación de la falta:** La comprobación de cualquier violación al presente reglamento se establecerá mediante acta levantada por el personal designado para la aplicación y cumplimiento del presente reglamento, cuya acta deberá ser firmada por el Administrador y/o Gerente de la planta o por su representante legal; en caso de que se negasen a firmar, se dará constancia en la misma acta.

**b) Sometimiento:** El inspector actuante en la verificación de la falta cometida, notificará al Consejo Directivo del CONALECHE el acta de infracción a los fines de que se aplique la sanción correspondiente según el caso. Si el Consejo Directivo entendiere necesario, podrá notificar y/o citar a la planta en falta, a los fines de que clarifique cualquier aspecto que se considere de lugar.

**c) Impugnación:** Las resoluciones que acordaren imponer cualesquiera de la sanciones establecidas en este reglamento, podrá ser impugnadas mediante solicitud de reconsideración dirigida al Consejo Directivo del CONALECHE, a través del Director Ejecutivo, en un plazo no mayor de treinta (30) días a partir de su notificación, dicha impugnación no suspenderá la sanción impuesta.

**Art. 141.- Transferibilidad de las Licencias:** Las licencias otorgadas bajo este reglamento podrán ser transferidas a terceros, previa autorización otorgada por el CONALECHE.

**REGLAMENTO SANITARIO DE LA LECHE Y SUS DERIVADOS E INSTALACION Y  
FUNCIONAMIENTO DE PLANTAS PROCESADORAS**

DADO en Santo Domingo, Distrito Nacional, Capital de la República Dominicana, a ( )  
días del mes de ( ) del año dos mil cuatro (2004).

---

José Antonio Fabelo  
Presidente

---

Dr. Joselyn Rodríguez Conde  
Miembro

---

Dr. Cesáreo Contreras  
Miembro

---

César Álvarez  
Miembro

---

Lic. Julio Virgilio Brache  
Miembro

## **Bibliografía**

1. Baca Urbina, Gabriel. "Evaluación de Proyectos". Cuarta. Edición. México. Editorial Ultra S.A. 2000. Págs.: 15-60.
2. Gómez Ceja, Guillermo. "Plantación y Organización de Empresas". MC Graw Hill. 8<sup>va</sup> edición. Capítulo III y IV, Págs.: 75-146.
3. Rivas, Rubén Eduardo. Trabajo de grado. "Proyecto de instalación de un apiario Tecnológico en la Finca de la UNPHU". Año 2004, Págs.: 5-30.
4. Bonin, Guy; Lavoie, Marien; "Ciencia y Tecnología de la Leche". Capítulo VII, Págs.:195-365.
5. Secretaría de Estado de Agricultura; "Estudio del sector lechero en RD: Análisis Prospectivo Informe Final 4-08-2004". Págs: 10-80.
6. Juran, J.M.; Gryna, F.M.; "Análisis y Planeación de la calidad". Mc. Graw Hill, 3<sup>ra</sup> edición. Capítulo XIII Págs: 139-150.
7. Department of Food Science, University of Reading, U.K. "Modern Dairy Technology Advance in Milk Products". Editorial RK Robinson. Vol.: II. Págs: 144-154.
8. Centro de Adiestramiento Lechero, UASD. "Manual de Producción Higiénica de leche". Mayo 2001. Capítulo I-III. Págs: 1-38.

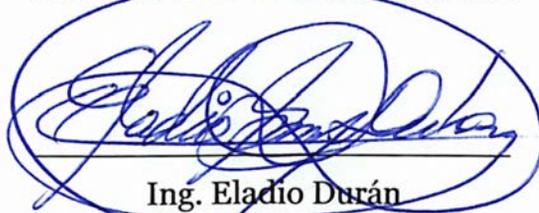
## **Internegrafía**

1. [babcock.cals.wisc.edu/downloads/de\\_html/ch19.es.html](http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/de_html/ch19.es.html)
2. [E/common/admin./frndesk/gelificación1](#)
3. [www.googleearth.com](http://www.googleearth.com)

## Hoja de Evaluación

Paola De Los Santos Alfonseca

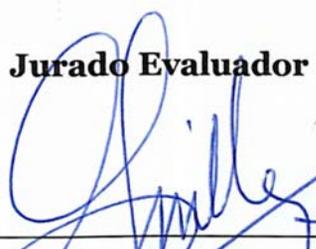
Br. Paola de Los Santos Alfonseca



Ing. Eladio Durán

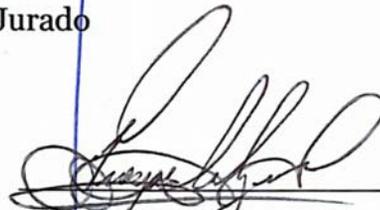
Asesor

### Jurado Evaluador

  
\_\_\_\_\_  
Presidente del Jurado

Ly del Carmen Bayano

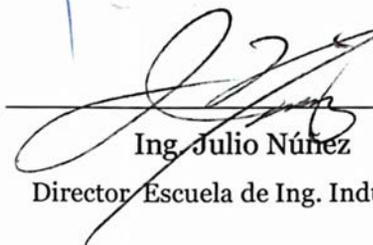
Jurado

  
\_\_\_\_\_  
Jurado

  
\_\_\_\_\_  
Ing. Carlos Troncoso

Decano Facultad de Ciencias y Tecnología



  
\_\_\_\_\_  
Ing. Julio Núñez

Director Escuela de Ing. Industrial

Calificación 91- A

Fecha 14-09-06