

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA E INGENIERIA DE ALIMENTOS.



**ESTUDIO Y ALTERNATIVAS DE LOS PROCESOS  
ARTESANALES DE ELABORACION Y MANEJO DE QUESOS  
FRESCOS Y DUROS DE MAYOR CONSUMO EN EL  
SALVADOR, PARA ALCANZAR SU INOCUIDAD  
MICROBIOLOGICA.**

PRESENTADO POR:

**WILLIAM RIGOBERTO AVALOS CHÁVEZ**

**ROXANA JAMILETH NERIO MELÉNDEZ**

**MARÍA JOSEFINA RIVERA DE LEÓN**

PARA OPTAR AL TITULO DE:

**INGENIERO DE ALIMENTOS**

CIUDAD UNIVERSITARIA, MARZO 2015

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**RECTOR :**

**ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO**

**SECRETARIA GENERAL :**

**DRA. ANA LETICIA ZA VALETA DE AMAYA**

**FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA**

**DECANO :**

**ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL**

**SECRETARIO :**

**ING. JULIO ALBERTO PORTILLO**

**ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA E INGENIERIA DE ALIMENTOS**

**DIRECTORA :**

**INGA. TANIA TORRES RIVERA**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA E INGENIERIA DE ALIMENTOS

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

**INGENIERO DE ALIMENTOS**

Título :

**ESTUDIO Y ALTERNATIVAS DE LOS PROCESOS  
ARTESANALES DE ELABORACION Y MANEJO DE  
QUESOS FRESCOS Y DUROS DE MAYOR CONSUMO EN  
EL SALVADOR, PARA ALCANZAR SU INOCUIDAD  
MICROBIOLOGICA.**

Presentado por :

**WILLIAM RIGOBERTO AVALOS CHÁVEZ  
ROXANA JAMILETH NERIO MELÉNDEZ  
MARÍA JOSEFINA RIVERA DE LEÓN**

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docentes Asesores :

**LICDA. ANA ISABEL PEREIRA DE RUÍZ  
INGA. SILVIA IVETTE SALAZAR DE URRUTIA**

San Salvador, marzo 2015

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docentes Asesores :

**LICDA. ANA ISABEL PEREIRA DE RUÍZ**

**INGA. SILVIA IVETTE SALAZAR DE URRUTIA**

## RESUMEN

El presente trabajo de graduación se desarrolló en varias etapas, en la primera parte del estudio se realizó una investigación acerca de las variedades de quesos frescos y duros elaborados artesanalmente por medio de encuestas, determinando que el queso fresco y duro blando son los de mayor consumo por parte de la población salvadoreña en un 79% y 70% respectivamente, así mismo resultaron ser las variedades de mayor comercialización y de procesamiento a nivel artesanal, conociéndose además a través de visitas realizadas a plantas artesanales de diferentes partes del país, los procesos, técnicas, métodos llevados a cabo para la elaboración de los quesos fresco y duro blando de forma artesanal. Es por ello que se elaboraron alternativas a los procesos artesanales para la elaboración y manejo de quesos fresco y duro blando para mejorar su inocuidad, con el objetivo de obtener un producto inocuo y de mejor calidad; teniendo como alternativa la pasteurización lenta cuyo principio consiste en realizar un proceso térmico a la leche con el objetivo de eliminar los microorganismos patógenos presentes en la leche, evaluando dos alternativas una que contemplo someter la leche a temperatura de 63°C durante un tiempo de 30 minutos y otra durante 65°C durante un tiempo de 24 minutos.

Como segunda etapa se realizaron pruebas fisicoquímicas y microbiológicas a la materia prima y enviadas para su análisis al laboratorio del Ministerio de Agricultura y Ganadería y para los quesos elaborados de forma artesanal dichas muestras se enviaron para ser analizadas al laboratorio de Investigación en Ciencias de la Salud y laboratorio de Microbiología de alimentos de la Universidad de El Salvador

Como tercera etapa se desarrolló las pruebas sensoriales comparativas a los quesos elaborados tanto con leche cruda como a los elaborados con leche pasteurizada, pruebas realizadas en el último laboratorio mencionado.

Se incluye una propuesta de plan maestro HACCP con los posibles peligros significativos que podrían presentarse durante las diferentes etapas de la elaboración de los quesos de forma artesanal. Luego se presentó a diferentes procesadores de la zona norte de San

Salvador los resultados de la parte experimental de este trabajo de graduación con la finalidad de proporcionarles una alternativa viable que les permita comercializar productos inocuos.

Finalmente se incluyen los diferentes requisitos que son necesarios realizar durante el funcionamiento de una planta artesanal de lácteos, ya que esto servirá como guía a diferentes procesadores.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos: Primero a Dios, por permitirnos llegar hasta aquí y culminar una etapa más de nuestras vidas con la finalización de nuestro trabajo de graduación.

A nuestros familiares, por el apoyo incondicional durante todo el desarrollo de nuestro trabajo de graduación sin la ayuda de ellos no hubiésemos podido culminar de manera satisfactoria esta etapa de nuestras vidas.

A nuestras docentes y asesoras, Licda. Ana Isabel Pereira de Ruiz e Inga Silvia Ivette Salazar de Urrutia: por guiarnos durante todo este trayecto, por su comprensión, sus consejos y apoyo en todos momentos.

Agradecemos también a especialistas de alimentos de la región occidental, metropolitana y oriental así también a SIBASI Norte del Ministerio de Salud, por brindarnos su apoyo durante la realización de nuestro trabajo de grado.

Al Ministerio de Agricultura y Ganadería gracia por el apoyo brindado en la realización de los análisis de laboratorio durante la etapa experimental.

A los señores procesadores de productos lácteos de plantas artesanales les estamos completamente agradecidos, gracias por compartir sus conocimientos, gracias por habernos abierto las puertas de sus plantas de procesamiento de lácteos.

A Inga. Ana Cecilia Díaz de Flamenco, Daniel Arriola, Cristela Rivera, Brenda Fuentes y nuestros amigos de la universidad, gracias por la disposición y colaboración durante toda la etapa experimental del trabajo de investigación sin su ayuda esto no hubiera sido posible.

Muchas gracias.

**WILLIAM AVALOS, JAMILETH NERIO, JOSEFINA RIVERA**

## **DEDICATORIA**

Gracias mi Dios por darme la vida y la oportunidad de culminar una de las etapas más importantes de mi vida, protegerme e iluminarme.

A mi madre, **ISABEL CRISTINA CHÁVEZ DE AVALOS (Q.D.E.P)** siempre estuviste conmigo, Este logro te lo dedico a ti, uno de tus sueño era que tus hijos fuéramos profesionales para poder salir adelante, fuiste una fuente de inspiración y de superación. Gracias por haber sido parte de mi vida, te prometo a seguir cultivando los valores que me inculcaste el amor a Dios y ayudar al prójimo. Te extraño madre.

A mi padre **WILLIAM RIGOBERTO AVALOS PANAMEÑO**, Gracias por haberme inculcado un carácter de perseverancia y disciplina en el estudio, por mostrarme los alineamientos de una vida en la que se debe de luchar constantemente, y que con la ayuda de Dios todo es posible. Por todo su sacrificio realizado que siempre me ha dado de manera incondicional, por todo su trabajo y dedicación para darme una formación académica y sobre todo humanista y espiritual.

A mis hermanas **ISABEL, ANA, JENNIFER, FATIMA, ERIKA** y mi sobrina **FERNANDA**, a **BRENDA**, amigos y aquellas personas importantes que estuvieron brindándome apoyo en los momentos más difíciles de mi carrera, que me llenaron de ánimos cuando más lo necesitaba, a mis catedráticos por la educación, experiencia y consejos brindados en este recorrido.

A mis compañeras de trabajo de graduación **JAMILETH y JOSEFINA**, por su amistad, su ejemplo de dedicación y perseverancia en este trabajo de investigación, agradezco su confianza y su apoyo

A todos.

G R A C I A S.

**WILLIAM RIGOBERTO AVALOS CHÁVEZ.**



## **DEDICATORIA**

Quiero dedicarle este logro primeramente a DIOS todo poderoso por permitirme culminar con una de mis metas porque sin el nada de esto hubiese sido posible.

En segundo lugar le quiero agradecer a la persona más especial en mi vida mi mamá **MARIA GRACIELA MELENDEZ** por su apoyo incondicional, por estar siempre conmigo en las alegrías y tristezas que surgieron durante mis estudios, por haberme dado ánimos, aconsejarme, por ayudarme a superar todos los obstáculos, por escucharme siempre y por ser además de madre una gran amiga, le agradezco todo mamá.

A mi papá **JUAN FRANCISCO NERIO** a mi abuelita **MARTA NERIO** a pesar que no están presente sé que estarían orgullosos de ver como culminaba una de las metas que me había trazado en la vida la cual era ser una profesional. A mi hermano **GEOVANNY** por el apoyo que siempre me brindo y por ser un gran hermano, a mi hermana **DINA** y a mis cuñados **VERONICA** y **CESAR** gracias por todo.

A mis compañeros de trabajo de graduación **MARIA JOSEFINA RIVERA DE LEON** y **WILLIAM AVALOS**, por haber trabajado mucho y luchar para terminar con este trabajo de graduación, por haber compartido conmigo momentos buenos y no tan buenos les estoy muy agradecida.

A mis maestras **SILVIA DE URRUTIA E ISABEL DE RUIZ**, por su apoyo y consejos que fueron de gran ayuda para alcanzar esta meta.

Finalmente les agradezco a mis amigas: **REBECA, MARTA, PAOLA, LORENA, KARLA, MERCEDES** por ser unas grandes amigas por brindarme su apoyo, por escucharme, por siempre darme buenos consejos y por haber compartido muchos momentos buenos y difíciles a mi lado durante el tiempo que estudiamos...Gracias

**ROXANA JAMILETH NERIO MELENDEZ**

## DEDICATORIA

Le doy gracias a **DIOS** por permitirme culminar esta hermosa carrera, en la cual viví y conocí muchas experiencias y grandes personas en una de las mejores etapas de mi vida “la universitaria”, gracias Dios porque me brindaste fuerzas para lograr uno de mis grandes sueños, haciéndome ver que a pesar de las dificultades lo que al principio parece imposible se hace posible, siempre y cuando se luche día a día por lo que se desea. Este logro es una de las muchas bendiciones que gracias a usted mí Dios y nuestra virgen santísima obtendré en mi vida profesional y personal.

Le agradezco a mi familia, a mi mami **DAYSI RUBIDIA DE LEÓN DE RIVERA** por darme ánimos a lo largo de la carrera, por todo el apoyo moral, espiritual, económico y sobre todo incondicional, por tanta paciencia y amor; a mi papi **JUAN ANTONIO RIVERA VELÁSQUEZ**, por su apoyo incondicional, sus consejos, por enseñarme mucho de la vida, gracias a ustedes amados padres he logrado mucho y soy lo que soy. A mi hermana **CRISTELA** por apoyarme y soportarme en todo momento, gracias por ser la mejor hermana del mundo. A usted **DANY** por escucharme y aguantarme en esos días que parecían lluviosos, por ayudarme en este trabajo acompañándome desde el principio hasta el fin, mi Zarquito le agradezco grandemente a Dios por haberlo puesto en mi camino cuando más lo necesitaba.

A todos mis amigos que estuvieron en los buenos y malos momentos gracias por su valiosa amistad los quiero enormemente, especialmente a ustedes **ALI, HASSEL, JANET, MARÍA ROSA, MICHELL, YORMY, ULI Y NOELITO**, Dios me los bendiga siempre.

A mis maestros del Kinder, básica, bachillerato y sobre todo los de la universidad por su valioso e invaluable conocimiento; especialmente **INGA. CECY DE FLAMENCO** gracias por su aporte y gran apoyo, a nuestras asesoras **INGA. SILVIA DE URRUTIA** por sus conocimientos, apoyo y consejos fuera y dentro de clases y por su incondicional aporte al trabajo de graduación y **LICDA. ISABEL DE RUIZ** gracias por su paciencia, confianza, ayuda y tolerancia.

Y por último pero no menos importantes, a mis compañeros y amigos de trabajo de graduación **JAMI** y **WILLIAM**, por soportarme a lo largo de este gran proyecto, les deseo lo mejor en esta vida y que logren lo que se tracen siempre de la mano de Dios.

*“Me levantaré con la mirada en alto, sin miedo a caer; y comenzaré a caminar creyendo que contigo señor, todo puede ser”.*

*Anónimo.*

**MARÍA JOSEFINA RIVERA DE LEÓN**

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	28
OBJETIVOS.....	30

### CAPÍTULO I: ANTECEDENTES Y FUNDAMENTOS TEÓRICOS

1.1 Leche. Características generales .....	31
1.1.1 Definición de leche .....	31
1.1.2 Leche cruda .....	31
1.1.3 Producción de leche en El Salvador.....	32
1.1.4 Importancia de la leche para la nutrición humana .....	32
1.1.5 Propiedades nutricionales de la leche .....	33
1.1.6 Características organolépticas de la leche.....	33
1.1.7 Propiedades físicas de la leche.....	34
1.1.8 Propiedades químicas de la leche.....	36
1.1.9 Variación en la composición de la leche de vaca .....	38
1.1.10 Propiedades microbiológicas de la leche .....	39
1.2 Pasteurización de la leche de vaca .....	41
1.2.1 Tipos de pasteurización.....	42
1.2.2 Temperatura de refrigeración luego del proceso de pasteurización.....	44
1.2.3 Efectos de la pasteurización.....	44
1.2.4 Leche pasteurizada para la elaboración de quesos. ....	45
1.2.5 Métodos para verificar la calidad de la leche con o sin tratamiento térmico. ....	45
1.3 Quesos.....	52
1.3.1 Definiciones .....	52
1.3.2 Propiedades nutricionales del queso .....	52
1.4 Clasificación de los quesos .....	53
1.4.1 Quesos no madurados .....	53
1.4.1.1 Definición de queso no madurado.....	53

1.4.2 Quesos madurados .....	54
1.4.2.1 Definición de queso madurado .....	54
1.4.3 Clasificación de los quesos frescos y quesos duros .....	55

## **CAPITULO II: SECTOR ARTESANAL DE LACTEOS EN EL SALVADOR**

2.1 Generalidades del sector artesanal de lácteos en El Salvador.....	56
2.1.2 Reseña histórica del sector lácteo en El Salvador .....	56
2.1.2.1 Historia de dos plantas artesanales de productos lácteos en El Salvador .....	58
2.2 Zonas de El Salvador en estudio dedicadas a la elaboración artesanal de quesos frescos y quesos duros .....	60
2.3 Investigación sobre los tipos de quesos frescos y quesos duros elaborados artesanalmente en El Salvador .....	61
2.3.1 Metodología de la investigación .....	61
2.3.1.1 Herramientas utilizadas para obtención de información .....	64
2.3.2 Análisis de los resultados obtenidos .....	66
2.3.2.1 Análisis e interpretación de resultados de la encuesta a consumidores.....	66
2.3.2.2 Análisis e interpretación de resultados de la encuesta a comerciantes.....	70
2.3.2.3 Análisis e interpretación de resultados de la encuesta de procesadores .....	73
2.3.2.4 Análisis e interpretación de resultados de las encuestas a consumidores, comerciantes y procesadores .....	76
2.4 Descripción de los tipos de quesos frescos y quesos duros de mayor consumo en El Salvador elaborados artesanalmente. ....	78
2.4.1 Tipos de quesos frescos y quesos duros elaborados artesanalmente en El Salvador.....	78
2.4.2 Caracterización de los tipos de quesos frescos y quesos duros de mayor consumo en El Salvador. ....	79
2.4.2.1 Descripción de fichas técnicas.....	80
2.4.2.1.1 Ficha técnica N°1. Queso fresco.....	81
2.4.2.1.2 Ficha técnica N°2. Queso duro blando .....	82

### **CAPÍTULO III: SITUACION ACTUAL DE LAS PLANTAS ARTESANALES DE LACTEOS EN EL SALVADOR**

3.1 Generalidades de las plantas artesanales de lácteos en El Salvador .....	83
3.1.1 Higiene de las plantas artesanales de lácteos en El Salvador.....	84
3.2 Procesos de elaboración actual de quesos en las plantas artesanales.....	91
3.2.1 Materiales y equipo utilizados para la elaboración artesanal de queso fresco y duros .....	92
3.2.1.1 Proceso de elaboración artesanal del queso fresco .....	100
3.2.1.1.1 Descripción de las etapas de elaboración de queso fresco artesanal. ...	101
3.2.1.2 Proceso de elaboración artesanal de queso duro .....	108
3.2.1.2.1 Descripción de las etapas de elaboración de queso duro .....	109
3.3 Conservación y manipulación de los quesos elaborados .....	111
3.3.1 Conservación de quesos elaborados artesanalmente.....	112
3.3.2 Manipulación de quesos elaborados.....	114

### **CAPITULO IV: PROPUESTA DE PASTEURIZACION LENTA DE LA LECHE CRUDA**

4.1 Pruebas de calidad aplicada a la leche cruda a escala de laboratorio .....	117
4.1.1 Prueba de reductasa (reducción del tiosanato de azul de metileno).....	117
4.1.2 Análisis de propiedades físicoquímicas de la leche .....	120
4.2 Pasteurización lenta de la leche cruda a escala de laboratorio.....	121
4.2.1 Descripción de las etapas de toma de muestras de leche y pasteurización .....	124
4.2.2 Prueba de fosfatasa aplicada a la leche pasteurizada por método lento .....	128
4.3 Elaboración de queso fresco y queso duro a escala de laboratorio.....	130
4.3.1 Procedimiento general de elaboración de quesos frescos y duros pasteurizado y sin pasteurizar.....	131
4.3.1.1 Descripción de las etapas generales de elaboración de quesos .....	132
4.3.1.2 Diagrama de procesos de elaboración de quesos frescos y duros blandos pasteurizados y no pasteurizados.....	140

4.4 Pruebas microbiológicas de quesos elaborados con leche cruda y leche sometida a pasteurización lenta.....	145
4.5 Resultados de los análisis de pruebas en laboratorio.....	145
4.5.1 Resultados prueba de reductasa de leches crudas y pasteurizadas.....	146
4.5.2 Resultados de los análisis en el lactoscan leches crudas y pasteurizadas .....	149
4.5.3 Resultados de prueba de fosfatasa a leches pasteurizadas .....	153
4.5.4 Resultados de pruebas microbiológicas a los quesos elaborados.....	155
4.6 Análisis de resultados .....	157
4.6.1 Método de análisis de modo y efectos de fallas .....	158
4.6.2 Criterio de elección para el método de pasteurización lento para la elaboración de quesos .....	162
4.7 Análisis sensorial de quesos frescos y quesos duros .....	163
4.7.1 Prueba utilizada para la realización del análisis sensorial.....	164
4.7.2 Resultado de análisis sensorial realizados a los quesos frescos y quesos duros	165
4.7.2.1 Análisis e interpretación de los resultados .....	170

## **CAPITULO V: BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA Y PLAN MAESTRO**

5.1 Buenas prácticas de manufactura en la elaboración de quesos frescos y duros artesanales.....	171
5.1.1 Condiciones necesarias que se deben de cumplir para la aplicación de las buenas prácticas de manufactura en las plantas artesanales de lácteos.....	172
5.1.1.1 Materia prima .....	172
5.1.1.2 El local.....	172
5.1.1.3 Infraestructura.....	172
5.1.1.4 Equipo y utensilios .....	174
5.1.1.5 Personal manipulador de los productos lácteos.....	174
5.1.2 Buenas Prácticas de Manufactura después de la elaboración de los productos lácteos.....	176
5.1.3 Almacenamiento del producto terminado .....	176

5.2 Elaboración del plan maestro de análisis de peligros y puntos críticos de control de los quesos elaborados artesanalmente de mayor consumo por parte de la población salvadoreña. ....	177
5.2.1 Análisis de los peligros del queso fresco de leche pasteurizada a 63°C durante 30 minutos.....	179
5.2.2 Puntos críticos de control del queso fresco con leche pasteurizada 63°C durante 30 minutos.....	185
5.2.3 Límites críticos para cada punto crítico de control, sistema de vigilancia, y medidas correctivas: queso fresco pasteurizado a 63°C durante 30 minutos.....	187
5.2.4 Análisis de los peligros queso duro blando a base de leche pasteurizada a 63°C durante 30 minutos.....	188
5.2.5 Puntos críticos de control del queso duro blando a base de leche pasteurizada a 63°C durante 30 minutos.....	194
5.2.6 Límites críticos para cada punto crítico de control, sistema de vigilancia, y medidas correctivas: queso duro blando pasteurizado a 63°C durante 30 minutos. ..	196
5.3 Divulgación de resultados de la investigación al ministerio de salud y procesadores artesanales de lácteos de la zona norte de San Salvador.....	197

**CAPITULO VI: PRINCIPALES REQUISITOS LEGALES PARA EL  
FUNCIONAMIENTO DE LAS PLANTAS ARTESANALES DE LACTEOS EN EL  
SALVADOR**

6.1 Generalidades del funcionamiento de las plantas artesanales de productos lácteos en El Salvador.....	201
6.1.1 Marco regulatorio salvadoreño implicado en el sector lácteo salvadoreño .....	203
6.1.1.1 Código de salud .....	203
6.1.1.2 Ley de fomento a la producción higiénica de la leche y productos lácteos y de regulación de su expendio.....	205
6.1.1.3 Normas técnica de alimentos.....	207
6.1.1.4 Normas salvadoreñas obligatorias .....	207



6.2. Requisitos legales que deben de cumplir las plantas artesanales de lácteos en el país.	208
.....	
6.2.1 Orden secuencial de trámites previos al funcionamiento de una industria de lácteos a nivel artesanal.....	209
6.2.1.1 Creación e inscripción de la sociedad.....	210
6.2.1.2 Elaboración de la escritura pública. (notario).....	211
6.2.1.3 Registro de la escritura pública. ....	212
6.2.1.4 Autorización de la parte contable de la sociedad. ....	213
6.2.1.5 Obtención del número de identificación tributaria (NIT) y número de registro de contribuyente al impuesto del valor agregado iva (NRC) .....	213
6.2.1.6 Inscripción en alcaldía municipal del municipio en donde se instalará la planta (alcaldía correspondiente).....	214
6.2.1.7 Solicitud de solvencia municipal.....	215
6.2.1.8 Permisos en la Oficina de Planificación del Área metropolitana de San Salvador (OPAMSS en el caso de San Salvador), y en caso de otras alcaldías en su oficina de catastro municipal.....	216
6.2.1.9 Inscripción en registro de comercio. (CNR).....	216
6.2.1.10 Inscripción del establecimiento (Ministerio de Trabajo).....	217
6.2.1.11 Inscripción de la empresa en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS).....	218
6.2.1.12 Inscripción de la empresa en la Administradora de Fondes de Pensiones (AFP). ....	219
6.2.2 Orden secuencial de trámites durante el funcionamiento de una industria artesanal de lácteos.....	220
6.2.2.1 Autorización sanitaria de funcionamiento.....	221
6.2.2.2 Solvencia empresarial. (DIGESTYC) .....	223
6.2.2.3 Ministerio de Agricultura y Ganadería. (MAG).....	224
6.2.2.4 Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN).....	225
CONCLUSIONES.....	228

RECOMENDACIONES .....	231
-----------------------	-----

REFERENCIAS BIBIOGRAFICAS .....	232
---------------------------------	-----

## **ANEXO A: ENCUESTAS Y RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE CAMPO**

A.1 Encuesta de procesadores artesanales .....	237
A.1.1 Resultados de la encuesta a procesadores .....	243
A. 2 Encuesta de consumidores .....	283
A.2.1 Resultados de la encuesta a consumidores .....	288
A.3 Encuesta de comerciantes .....	337
A.3.1 Resultados de la encuesta a comerciantes .....	341

## **ANEXO B: PRUEBAS DE LABORATORIO A LA LECHE CRUDA Y PASTEURIZADA, PARTE EXPERIMENTAL**

B.1 Pruebas de laboratorio a leche cruda y pasteurizada.....	368
B.1.1 Prueba de azul de metileno.....	368
B.1.2 Medición de propiedades de la leche en lactoscan .....	369
B.1.3 Procedimiento de prueba de fosfatasa por método fluorimetrico ALP .....	370
B.1.4 Procedimiento de análisis microbiológico para quesos fresco y duro.....	375
B.1.4.1 Recuento de <i>S. aureus</i> en quesos .....	375
B.1.4.2 Salmonella.....	375
B.1.4.3 Recuento de Coliformes fecales y <i>E. coli</i> .....	377
B.1.4.4 <i>Listeria Monocytogenes</i> .....	377
B.2 Resultados microbiológicos obtenidos (CENSALUD).....	380
B.3 Resultados de pruebas de fosfatasa y reductasa (MAG) .....	386
B.4 Resultados de pruebas de reductasa y lactoscan a leche cruda y pasteurizada para elaboración de quesos .....	395
B.4.1 Calculo de cuadrado de person a partir del porcentaje de grasa de leches empleadas .....	400
B.5 Cantidad en peso de los quesos resultante del proceso de elaboración.....	403
B.6 Método de análisis de modo y efectos de fallas (AMEF) .....	403

B.7 Análisis de resultados del análisis sensorial.....	410
B.7.1 Resultado de atributos .....	410
B.7.1.1 Queso fresco con leche cruda (Q.F.C) y pasteurizada (Q.F.P).....	411
B.7.1.2 Queso duro blando con leche cruda (Q.D.C) y pasteurizada (Q.D.P) .....	415
B.7.2 Resultado de percepción de diferencias .....	418
B.7.2.1 Queso fresco con leche cruda y pasteurizada .....	418
B.7.2.2 Queso duro blando con leche cruda y pasteurizada .....	420

### **ANEXO C: PRE-REQUISITOS PARA PROCESADORES DE LACTEOS Y LISTAS DE DIVULGACIÓN DE TRABAJO DE GRADUACION**

C.1 Pre-requisitos para procesadoras de lacteos.....	423
C.2 Lista y acta de asistencia de reunión con representantes del MINSAL. ....	432
C.3 Lista de asistencia a procesadores y personal del MINSAL a la divulgación del trabajo de graduación.....	434
C.4 Costo estimado de aditivos y equipo presentados en divulgación a procesadores artesanales de la zona norte del país. ....	435

### **ANEXO D: DOCUMENTACIÓN DE LOS PRINCIPALES REQUISITOS PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LAS PLANTAS ARTESANALES DE LACTEOS EN EL SALVADOR**

D.1 Solicitud de registro en Centro Nacional de Registro (CNR).....	436
D.2 Documentación Ministerio de Hacienda.....	437
D.3 Solicitud de la alcaldía para el funcionamiento del lugar .....	439
D.4 Instructivo para la calificación del lugar por la OPAMMS .....	440
D.5 Formulario de obtención del permiso de establecimiento persona jurídica (Ministerio de Trabajo) .....	443
D.6 Documentación requerida en el MINSAL para el funcionamiento del establecimiento alimentario (procesadora artesanal láctea).....	444

## **ANEXO E: NOMENCLATURA Y GLOSARIO**

E.1 Nomenclatura .....	446
E.2 Glosario .....	449

### **LISTA DE TABLAS**

#### **CAPITULO I**

Tabla 1. 1 Descripción de las propiedades físicas de la leche .....	34
Tabla 1. 2 Descripción de las propiedades químicas de la leche.....	36
Tabla 1. 3 Microorganismos presentes en la leche.....	39
Tabla 1. 4 Requisitos microbiológicos de la leche cruda de vaca. ....	41
Tabla 1. 5 Tiempo (en segundos) de muerte térmica de algunas bacterias patógenas. ....	42
Tabla 1. 6 Tiempos de pasteurización .....	43
Tabla 1. 7 Prueba Organoléptica de la leche .....	46
Tabla 1. 8 Clasificación de la leche según prueba de reductasa.....	48
Tabla 1. 9 Clasificación de los distintos tipos de quesos.....	53
Tabla 1. 10 Clasificación de los quesos de acuerdo a su composición y características físicas.....	55
Tabla 1. 11 Clasificación de los quesos de acuerdo a la cantidad de humedad.....	55

#### **CAPITULO II**

Tabla 2. 1 Encuestas realizadas en la Zona Occidental, Central y Oriental de El Salvador. 65	
Tabla 2. 2 Resultados de encuestas de consumo de queso fresco .....	68
Tabla 2. 3 Resultados de encuestas de consumo de queso duro.....	69
Tabla 2. 4 Tipos de quesos más demandados a los comerciantes. ....	71
Tabla 2. 5 Resultados de las Variedades de quesos no madurados más comercializados....	71

Tabla 2. 6 Variedad de quesos duro y fresco más elaborados por los procesadores artesanales.....	74
Tabla 2. 7 Tipos de quesos frescos y quesos duros elaborados artesanalmente.....	78
Tabla 2. 8 Ficha técnica del queso fresco.....	81
Tabla 2. 9 Ficha técnica del queso duro blando .....	82

### **CAPITULO III**

Tabla 3. 1 Procesadoras artesanales de lácteos de la zona oriental del país.....	85
Tabla 3. 2 Procesadoras artesanales de lácteos de la zona central del país .....	87
Tabla 3. 3 Procesadoras artesanales de lácteos de la zona occidental del país.....	88

### **CAPITULO IV**

Tabla 4. 1 Temperatura de trabajo para la pasteurización lenta .....	121
Tabla 4. 2 Número de repeticiones de pruebas de pasteurización para cada temperatura de trabajo .....	123
Tabla 4. 3 Material y equipo para elaborar quesos frescos y duros a escala de laboratorio .....	130
Tabla 4. 4 Cantidad de material para coagulación de la leche .....	135
Tabla 4. 5 Cantidad de sal según tipo de queso.....	137
Tabla 4. 6 Criterios microbiológicos para quesos frescos, no madurados y requesón .....	145
Tabla 4. 7 Especificaciones según resultado de prueba de reductasa.....	146
Tabla 4. 8 Resultados prueba de reductasa día 1 .....	147
Tabla 4. 9 Resultados prueba de reductasa día 2.....	147
Tabla 4. 10 Resultados prueba de reductasa día 3.....	148
Tabla 4. 11 Resultados prueba de reductasa día 4.....	148
Tabla 4. 12 Resultados prueba de reductasa día 5.....	149
Tabla 4. 13 Características físicas de la leche cruda de vaca .....	149
Tabla 4. 14 Características físicas de la leche cruda de vaca pasteurizada .....	150

Tabla 4. 15 Propiedades de la leche según análisis lactoscan día 1 .....	150
Tabla 4. 16 Propiedades de la leche según análisis lactoscan día 2 .....	151
Tabla 4. 17 Propiedades de la leche según análisis lactoscan día 3 .....	151
Tabla 4. 18 Propiedades de la leche según análisis lactoscan día 4 .....	152
Tabla 4. 19 Propiedades de la leche según análisis lactoscan día 5 .....	152
Tabla 4. 20 Requisitos de la prueba de reductasa según NSO 67.01.02:06 .....	153
Tabla 4. 21 Resultados de prueba de fosfatasa día 1 de leche pasteurizada a 63°C por 30 min y a 65°C por 24 min .....	153
Tabla 4. 22 Resultados de prueba de fosfatasa día 2 de leche pasteurizada a 63°C por 30 min y a 65°C por 24 min .....	154
Tabla 4. 23 Resultados de prueba de fosfatasa día 3 de leche pasteurizada a 63°C por 30 min y a 65°C por 24 min .....	154
Tabla 4. 24 Resultados de prueba de fosfatasa día 4 de leche pasteurizada a 63°C por 30 min y a 65°C por 24 min .....	154
Tabla 4. 25 Resultados de prueba de fosfatasa día 5 de leche pasteurizada a 63°C por 30 min y a 65°C por 24 min .....	155
Tabla 4. 26 Resultados del análisis microbiológico al queso fresco con leche sin pasteurizar.....	155
Tabla 4. 27 Resultados del análisis microbiológico al queso duro blando con leche sin pasteurizar.....	155
Tabla 4. 28 Resultados del análisis microbiológico al queso fresco con leche pasteurizada a 63°C durante 30 minutos .....	156
Tabla 4. 29 Resultados del análisis microbiológico al queso duro blando con leche pasteurizada a 63°C durante 30 minutos .....	156
Tabla 4. 30 Resultados del análisis microbiológico al queso fresco con leche pasteurizada a 65°C durante 24 minutos .....	156
Tabla 4. 31 Resultados del análisis microbiológico al queso duro blando con leche pasteurizada a 65°C durante 24 minutos .....	157
Tabla 4. 32 Análisis de modo y efecto de fallas aplicado al proceso de pasteurización lenta .....	160

Tabla 4. 33 Criterios de selección de tipo de pasteurización.....	162
Tabla 4. 34 Escalas hedónica verbal para análisis sensorial.....	164
Tabla 4. 35 Escalas de evaluación de la percepción de diferencias entre quesos.....	166

## **CAPÍTULO V**

Tabla 5. 1 Análisis de peligro del queso fresco a base de leche pasteurizada a 63°C durante 30 minutos .....	179
Tabla 5. 2 Respuestas del árbol de decisiones de las etapas de elaboración de queso fresco de leche pasteurizada a 63°C durante 30 minutos. ....	185
Tabla 5. 3 Límites críticos para cada PCC, sistema de vigilancia y medidas correctivas para el queso fresco de leche pasteurizada a 63°C durante 30 minutos. ....	187
Tabla 5. 4 Análisis de peligro del queso duro blando a base de leche pasteurizada a 63°C durante 30 minutos .....	188
Tabla 5. 5 Respuestas del árbol de decisiones de las etapas de elaboración de queso duro blando de leche pasteurizada a 63°C durante 30 minutos. ....	194
Tabla 5. 6 Límites críticos para cada PCC, sistema de vigilancia y medidas correctivas para el queso duro blando pasteurizado a 63°C durante 30 minutos.....	196

## **CAPÍTULO VI**

Tabla 6. 1 Normas obligatorias referente a leche y quesos. ....	207
Tabla 6. 2 Actividades, obras o proyectos artesanales .....	226

## **LISTA DE FIGURAS**

### **CAPÍTULO I**

No se encuentran elementos de ilustraciones.

## CAPÍTULO II

Figura 2. 1 Plantas de El Salvador procesadoras de quesos artesanales.....	60
Figura 2. 2 Consumo de quesos artesanales .....	67
Figura 2. 3 Principales criterios según escalas para comprar quesos frescos.....	68
Figura 2. 4 Preferencia de gusto y consumo de dos quesos no madurados .....	69
Figura 2. 5 Principales criterios según escalas para comprar quesos duros .....	70
Figura 2. 6 Disposición de comerciantes a vender quesos de leche pasteurizada .....	73
Figura 2. 7 Demanda de comerciantes y consumidores de quesos fresco y duro.....	75
Figura 2. 8 Quesos frescos y duros más comercializados, producidos y consumidos .....	76
Figura 2. 9 Disponibilidad para producir, comercializar y consumir un tipo de queso con leche pasteurizada.....	77

## CAPÍTULO III

Figura 3. 1 Etapas de elaboración de queso fresco artesanal.....	100
Figura 3. 2 Descremado manual .....	102
Figura 3. 3 Descremadora o centrifuga .....	102
Figura 3. 4 Leche coagulada resultante del cuajo agregado. ....	103
Figura 3. 5 Corte de la cuajada de forma manual. ....	104
Figura 3. 6 Desuerado con bolsas de manta para una mayor cantidad de cuajada.....	104
Figura 3. 7 Desuerado con bolsa de manta para poca cantidad de cuajada .....	105
Figura 3. 8 Proceso de amasado con las manos en una piedra de moler .....	105
Figura 3. 9 Proceso de amasado con molino de nixtamal .....	106
Figura 3.10 Formación del queso fresco a través de moldes en diferentes plantas artesanales.....	106
Figura 3. 11 Moldeado sin utilización de molde en caso de la cuajada. ....	107
Figura 3. 12 Almacenamiento del queso fresco en hielera.....	108
Figura 3. 13 Etapas de elaboración de queso duro artesanal .....	108
Figura 3. 14 Colocado de la cuajada antes de prensarlo y tapanlo con saco.....	110



Figura 3. 15 Proceso de prensado queso duro blando .....	111
Figura 3. 16 Queso fresco en hoja de huerta .....	113
Figura 3. 17 Partes de la orilla del queso duro blando retiradas durante el prensado .....	115

## CAPITULO IV

Figura 4. 1 Paso 2 de la prueba de reductasa.....	118
Figura 4. 2 Paso 3 de la prueba de reductasa.....	119
Figura 4. 3 Paso 4 de la prueba de reductasa.....	119
Figura 4. 4 Paso 5 de la prueba de reductasa.....	120
Figura 4. 5 Condiciones de pasteurización según ecuación de Kessler.....	122
Figura 4. 6 Diagrama de pasteurización y toma de muestras de leche cruda y pasteurizada .....	124
Figura 4. 7 Diagrama de etapas de recepción de lote de leche de vaca.....	125
Figura 4. 8 Muestras de leche a pasteurizar.....	126
Figura 4. 9 Proceso de pasteurización a temperatura en estudio .....	127
Figura 4. 10 Choque térmico de leche pasteurizada.....	127
Figura 4. 11 Muestras de leche pasteurizadas para análisis de reductasa y fosfatasa .....	128
Figura 4. 12 Muestra de leche negativa y positiva a la prueba de fosfatasa.....	129
Figura 4. 13 Resultado negativo de prueba de fosfatasa en equipo Fluorimétrico.....	130
Figura 4. 14 Etapas generales de elaboración de quesos frescos y duros pasteurizados y no pasteurizados .....	131
Figura 4. 15 Filtrado de leche en etapa de recepción .....	132
Figura 4. 16 Crema obtenida del proceso de descremado .....	133
Figura 4. 17 Proceso de pasteurización artesanal .....	133
Figura 4. 18 Choque térmico de leche pasteurizada.....	134
Figura 4. 19 Etapa de coagulación de la leche .....	135
Figura 4. 20 Etapa de cortado de cuajada.....	136
Figura 4. 21 Etapa de desuerado.....	136
Figura 4. 22 Etapa de amasado de queso cuajado .....	137

Figura 4. 23 Integración de sal a través proceso de amasado.....	138
Figura 4. 24 Moldeado de queso fresco.....	138
Figura 4. 25 Pasos de la etapa de prensado de queso duro blando .....	139
Figura 4. 26 Etapa de almacenamiento de quesos .....	140
Figura 4. 27 Quesos fresco y duro blando elaborados en el laboratorio .....	140
Figura 4. 28 Diagrama de etapas de elaboración de queso fresco sin pasteurizar.....	141
Figura 4. 29 Diagrama de etapas de elaboración de queso fresco pasteurizado.....	142
Figura 4. 30 Diagrama de etapas de elaboración de queso duro blando no pasteurizado ..	143
Figura 4. 31 Diagrama de etapas de elaboración de queso duro blando pasteurizado .....	144
Figura 4. 32 Prueba de análisis sensorial de quesos frescos y duros.....	165
Figura 4. 33 Atributos comparativos de queso fresco elaborados con leche cruda y pasteurizada evaluados por 15 panelistas .....	166
Figura 4. 34 Percepción de diferencias evaluadas entre los quesos frescos elaborados con leche cruda y pasteurizada.....	167
Figura 4. 35 Atributos de quesos duro blandos elaborados con leche cruda y pasteurizada evaluados por 15 panelistas .....	169
Figura 4. 36 Percepción de diferencias evaluadas entre los quesos duros blando elaborados con leche cruda y pasteurizada .....	169

## **CAPITULO V**

Figura 5. 1 Árbol de decisiones de PCC.....	186
Figura 5. 2 Presentación de resultados del trabajo de trabajo de graduación a especialistas en alimentos del MINSAL.....	198
Figura 5. 3 Divulgación de resultados a trabajo de trabajo de graduación a procesadores artesanales de Guazapa, Apopa y Aguilares.....	199

## **CAPITULO VI**

Figura 6. 1 Condiciones que deben de cumplirlos procesadores artesanales según Código de Salud .....	204
--	-----

Figura 6. 2 Diagrama de trámites previos al funcionamiento de una planta de lácteos artesanal .....	210
Figura 6. 3 Diagrama de trámites durante el funcionamiento de una planta artesanal .....	220
Figura 6. 4 Estructura de categorización de diferentes industrias según Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN).....	225

## INTRODUCCIÓN

Las técnicas utilizadas en El Salvador para la producción de quesos a nivel artesanal no son modernas, y carecen de las medidas higiénicas necesarias para la elaboración de los mismos.

Es por ello que uno de los problemas presentes en la producción actual de lácteos a nivel artesanal es que no se tienen las adecuadas condiciones higiénicas para la manipulación, producción y comercialización de estos; donde posiblemente el personal que manipula los alimentos no hace uso de la vestimenta adecuada para la extracción y procesamiento de la leche, así también las instalaciones no son apropiadas para llevar a cabo los procesos de producción, omitiendo que los productos que elaboran son perecederos y para el consumo humano; generando como consecuencia productos lácteos altamente contaminados que se distribuyen y comercializan para su posterior consumo por parte de la población; los cuales podrían contener microorganismos patógenos, causantes de enfermedades a los consumidores. Otro riesgo aún mayor, es que los quesos elaborados a partir de leche cruda no pasteurizada, tal como lo realizan las plantas artesanales, pueden tener presencia de *Brucella spp.* y *Microbacterium* que son responsables de ocasionar la fiebre Malta y tuberculosis respectivamente, debido a que la leche cruda que se utiliza para la elaboración de los productos no es sometida a tratamientos térmicos y esos microorganismos no son eliminados.

Por lo anterior este trabajo de graduación se realizó con el propósito de ofrecer alternativas que contribuyan al mejoramiento del sector artesanal lácteo; por lo tanto se incluyen los fundamentos básicos de este sector, resultados de la investigación de campo de las encuestas a consumidores, procesadores y comerciantes de quesos frescos y duros que a partir de ellos se determinó la variedad del queso fresco y duro de mayor consumo en el país; así también se abordan las temáticas de descripción de los materiales y procesos generales de la elaboración artesanal que actualmente emplean los procesadores artesanales en nuestro país, la parte experimental plasma los procedimientos de las dos alternativas de pasteurización lenta a escala de laboratorio de la leche a temperaturas de 63°C y 65°C

durante 30 y 24 minutos respectivamente, los resultados de los análisis microbiológicos y fisicoquímicos a la leche empleada y a las 6 muestras de quesos a base de leche cruda y pasteurizada, el análisis de modo y efecto de fallas que orienta sobre los posibles problemas a los que se pueden enfrentar los procesadores de lácteos durante la pasteurización y las recomendaciones para evitarlas o reducirlas. Además se describe la realización de la prueba sensorial de los quesos a base de leche cruda y pasteurizada a 63°C durante 30 minutos así mismo los resultados de aceptación y percepción de diferencias de dichos quesos.

Otra de las temáticas abordadas en este trabajo son las Buenas Prácticas de Manufactura para procesadoras artesanales de lácteos y una propuesta de plan maestro HACCP para las dos variedades de quesos que resultaron de mayor consumo por los salvadoreños encuestados.

Por último se aborda la divulgación de este proyecto a especialistas en alimentos del MINSAL de la zona metropolitana, los cuales ayudaron a establecer la comunicación para que se dieran a conocer las alternativas de pasteurización y los resultados de ésta investigación a procesadores artesanales de lácteos de la zona norte de San Salvador; este trabajo es el inicio a la mejora en el procesamiento artesanal de lácteos para la obtención de productos aptos al consumo humano que no representen peligro a la salud es decir que sean productos inocuos.

## OBJETIVOS

### GENERAL:

- Estudiar y elaborar alternativas de procesos artesanales para la elaboración y manejo de quesos frescos y duros más consumidos por la población salvadoreña, que permitan alcanzar la inocuidad microbiológica de dichos productos y que cumplan con las regulaciones sanitarias de El Salvador.

### ESPECÍFICOS:

- Investigar y tipificar las diferentes variedades de quesos frescos y duros, elaborados artesanalmente en El Salvador.
- Investigar cuáles de las variedades de quesos artesanales elaborados en el país, son los más consumidos por la población de El Salvador.
- Estudiar los procesos de producción artesanal de queso fresco y duro de mayor consumo en el país.
- Elaborar alternativas en los procesos de producción artesanal estudiados, que permitan alcanzar la inocuidad microbiológica de dichos productos.
- Elaborar propuesta de manejo y conservación de producto terminado.
- Dar a conocer los resultados de la investigación del método artesanal de pasteurización lenta a procesadores de la zona norte de San Salvador.
- Elaborar el Plan Maestro de análisis de peligros y puntos críticos de control, en una variedad de queso fresco y una de queso duro, elaborados artesanalmente y de mayor consumo de la población Salvadoreña.
- Investigar los requisitos que deben cumplir las plantas artesanales de lácteos instaladas en el país, para cumplir con lo regulado en la Legislación Sanitaria de El Salvador.

## CAPÍTULO I: ANTECEDENTES Y FUNDAMENTOS TEÓRICOS

### 1.1 LECHE. CARACTERÍSTICAS GENERALES

#### 1.1.1 DEFINICIÓN DE LECHE

La leche es un líquido opaco, blanquecino o amarillento segregado normalmente por las glándulas mamarias de las hembras de todos los mamíferos. La leche de vaca es el producto integral del ordeño total e ininterrumpido de una vaca lechera, bien constituida, bien alimentada y no fatigada; debe recogerse limpiamente y sin calostro. (Benítez Cruz & Centi Lima, 2012).

La leche es una sustancia natural que puede servir de alimento exclusivo, ya que es un producto completo; por suministrar elementos nutritivos de calidad apropiada y en cantidad suficiente.

#### 1.1.2 LECHE CRUDA

Según la Norma Salvadoreña Obligatoria 67.01.02:06, la definición de leche es la siguiente: Producto íntegro, no adulterado, ni alterado, del ordeño higiénico regular, completo e ininterrumpido de vacas sanas que no contenga calostro y que esté exento de color, sabor, olor y consistencia anormal.

También se puede definir la leche desde los siguientes puntos de vista:

- **Biológico:** es una sustancia segregada por la hembra de los mamíferos con la finalidad de nutrir a las crías.
- **Legal:** producto del ordeño de un mamífero sano y que no representa un peligro para el consumo humano.
- **Técnico o físico-químico:** sistema en equilibrio, constituido por tres sistemas dispersos: solución, emulsión y suspensión.

### **1.1.3 PRODUCCIÓN DE LECHE EN EL SALVADOR**

Con relación a la producción de leche a nivel nacional, en el 2010 se estimó en un aproximado a los 556 millones de litros de leche esperando un crecimiento gradual del 10% hasta alcanzar los 611.6 millones de litros de leche para el 2011, En tanto que las importaciones tienden al alza a un ritmo mayor y actualmente representando cerca de 1/3 del consumo aparente. Los datos anteriores muestran un leve crecimiento de la producción de leche nacional. (MAG, 2010).

En el país se pagan los precios más altos de leche en relación con el resto de países de la región, el consumo de leche y productos lácteos es mayormente sin pasteurizar, más del 75% de la leche procesada se hace en plantas artesanales, con una ganadería preferentemente de doble propósito. (MAG, 2010).

El destino de la producción de leche en el país es el siguiente: venta para procesamiento 58.80%, venta consumidor final 22.60%, procesamiento propio 13.10% y autoconsumo 5.50%. El mayor porcentaje de producción nacional de leche es destinado a la venta para procesamiento, es decir, es vendida a plantas artesanales o industriales. La leche que se vende al consumidor final, es leche que se vende cruda, sin pasteurizar de los establos. (MAG, 2010).

Según el MAG (2010) los departamentos con mayor producción de leche por botella por año son: La Unión (81,323,513) San Miguel (73,469,986) Chalatenango (58,375,894) Sonsonate (55,692,906) y Morazán (48,979,573).

### **1.1.4 IMPORTANCIA DE LA LECHE PARA LA NUTRICIÓN HUMANA**

La leche y sus derivados continúan siendo uno de los alimentos básicos de la nutrición humana, sustentado por la gran diversidad y asimilación de los compuestos esenciales que la integran. Según datos de la FAO (2001), cubre más del 20% de las necesidades energéticas, 25% de las proteínas y del 50% del calcio de la población en países desarrollados.



La leche contribuye, más que ningún otro alimento, a la buena nutrición. Se le reconoce en general como un alimento protector debido a que suministra cantidades abundantes de los elementos nutritivos esenciales que a veces escasea en los alimentos diarios.

### **1.1.5 PROPIEDADES NUTRICIONALES DE LA LECHE**

Como casi todos los alimentos, la leche contiene grasa, proteínas, carbohidratos, minerales, vitaminas, fosfolípidos (fosfatidos) y enzimas, lo que la convierte en un alimento completo. Además la leche es una emulsión estable (la leche entera está compuesta en un 80 a 90 % de agua) y la interfase grasa-agua está estabilizada por los emulsionantes naturales adsorbidos presentes en la leche, los principales emulsionantes son las proteínas que son adsorbidas alrededor de cada glóbulo de grasa, también están presentes otros emulsionantes como los fosfolípidos (lecitina y vitamina A). La leche es una importante fuente de calcio y riboflavina (vitamina B<sub>2</sub>), razón para considerar a la leche un alimento tan valioso, ya que contribuye con toda clase de nutrientes; además la leche entera de vaca es una importante fuente de vitaminas (vitaminas A, B, D<sub>3</sub>, E). La vitamina D es la que fija el fosfato de calcio en los dientes y huesos, por lo que se hace especialmente recomendable para los niños (Benitez Cruz & Centi Lima, 2012).

Las proteínas más importantes de la leche son la caseína (2.6%), que precipita en condiciones ácidas y las lactoalbúminas (0.12%) y lactoglobulinas (0.3%); estas últimas son proteínas del suero que permanecen en soluciones después de la acidificación. Las proteínas de la leche son de excelente calidad nutritiva, porque la composición de sus aminoácidos es muy completa y porque estos suplementan otras proteínas que carecen de uno o varios de los aminoácidos esenciales (Benitez Cruz & Centi Lima, 2012).

### **1.1.6 CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE LA LECHE**

**EL SABOR:** El sabor natural de la leche es difícil de definir, normalmente no es ácido ni amargo, sino más bien ligeramente dulce gracias a su contenido en lactosa, generalmente el sabor de la leche fresca es agradable y puede definirse como característico (Keating, 1999).

**OLOR:** El olor de la leche es también característico y se debe a la presencia de compuestos orgánicos volátiles de bajo peso molecular, entre ellos, ácidos, aldehídos, cetonas y trazas de sulfato de metilo (Keating, 1999).

**COLOR:** el color normal de la leche es blanco, el cual se atribuye a reflexión de la luz por las partículas del complejo caseinato-fosfato cálcico en suspensión coloidal y por los glóbulos de grasa en emulsión (Keating, 1999).

**TEXTURA:** La leche tiene una viscosidad de 1.5 a 2.0 centipoises a 20°C, ligeramente superior al agua (1.005 cp.) (Keating, 1999).

### 1.1.7 PROPIEDADES FÍSICAS DE LA LECHE

Las propiedades de la leche están determinadas por sus constituyentes, por lo que cualquier proceso y operación que los altere se refleja en ella a continuación se describen las propiedades físicas de la leche (véase Tabla 1.1).

Tabla 1. 1 Descripción de las propiedades físicas de la leche

<b>Propiedad física de la leche</b>	<b>Características</b>
Gravedad específica	Esta propiedad es igual al peso en kilogramos de un litro de leche a una temperatura de 15°C, generalmente se expresa en grados de densidad, fluctuando estos valores de 1.028 a 1.034.
Densidad	La densidad de una leche entera sería aproximadamente de 1.032 g/mL, una leche descremada de 1.036 g/mL y una leche a la cual se le adiciona agua tendría una densidad aproximada de 1.029 g/mL.
Concentración hidrogeniónica (pH)	La leche es de característica cercana a la neutra. Su pH puede variar entre 6.4 y 6.7.
Acidez	Generalmente una leche fresca de vaca según la NSO 67.01.01.06 “Leche Cruda de Vaca” la acidez debe de presentar el valores de 0.14 a 0.17 expresado en porcentaje de ácido

<b>Propiedad física de la leche</b>	<b>Características</b>
	láctico
Potencial de óxido reducción	El potencial de oxidorreducción (Eh), mide las propiedades oxidantes (+) o reductoras (-). La leche tiene un Eh (+) entre los valores de 0.20 a 0.30 voltios.
Viscosidad	La leche es un líquido más viscoso que el agua; esta viscosidad es debida a la materia grasa en emulsión y a las proteínas de la fase coloidal. La viscosidad varía en general entre 1.7 y 2.2 centipoises.
Punto de congelación	El punto de congelación de la leche debe oscilar entre un rango de $-0.513^{\circ}\text{C}$ a $-0.565^{\circ}\text{C}$ . Es una característica importante porque permite detectar la adición de agua en la leche.
Calor específico	El calor específico de la leche es el número de calorías necesarias para elevar un $1^{\circ}\text{C}$ la temperatura de la unidad de peso de la leche. Para leche entera su valor es de 0.93-0.94 (en Cal /g. $^{\circ}\text{C}$ )
Punto de ebullición	La ebullición de la leche se inicia a partir de los $100.17^{\circ}\text{C}$ al nivel del mar, sin embargo cuando se reduce la presión del líquido, la ebullición ocurre a una temperatura menor.
Índice de refracción:	Este valor expresa el fenómeno de desviación de la luz cuando atraviesa el aire e incide sobre la leche. Su valor oscila entre 1.3440 y 1.3485.
Propiedades ópticas	El color de la leche se debe a los efectos combinados de la caseína, sales coloidales, pigmentos y otros componentes.

Fuente: Keating, 1999. Introducción a la Lactología.

### 1.1.8 PROPIEDADES QUÍMICAS DE LA LECHE

Según Ramos, M. (1968), la composición química de la leche se presenta como una dispersión acuosa que contiene algunos componentes disueltos (Azúcares y sales), otros emulsionados (grasa o lípidos) y otros en estado coloidal (Proteínas). Y para Celis, M. & Juárez, D. (2009) la leche es un fluido bastante complejo, formado por aproximadamente el 80 a 87.5% de agua y el 12 a 12.5% de sólidos o materia seca total. Las propiedades químicas se detallan a continuación (véase Tabla 1.2):

Tabla 1. 2 Descripción de las propiedades químicas de la leche

<b>Propiedades químicas de la leche</b>	<b>Característica</b>
Agua	Es la fase continua de la leche y es el medio de soporte para sus componentes sólidos y gaseosos. Se encuentra en dos estados, el agua libre y el agua de enlace (Ramos, M., 1968).
Materia seca de la leche	La materia seca de la leche está formada por los compuestos sólidos de la leche. Estos sólidos, que en la leche de vaca constituyen un promedio de 12% o 12.5%, pueden ser determinados directamente por la aplicación de calor para evaporar la fase acuosa de la leche (Ramos, M., 1968).
Grasa	En la leche de vaca varía notablemente debido a una serie de factores muy diversos, citándose, entre otros la raza, la edad, la alimentación y la salud del animal. Sin embargo, los valores más comunes se encuentran entre 32 y 42 gramos por litro, o sea, 3.2% y 4.2%.  En la grasa pueden distinguirse dos grupos de compuestos:  Lípidos: Reúnen a triglicéridos, monoglicéridos,

<b>Propiedades químicas de la leche</b>	<b>Característica</b>
	<p>lecitinas y cerebrósidos.</p> <p>Las grasas no saponificables: Reúnen a betacarotenos, neobetacarotenos, ergosteroles y vitaminas liposolubles A, D, E, y K (Revilla, A., 1982).</p>
Proteínas	Las proteínas de la leche están formadas por 78% de caseína, 17% de proteínas del suero y 5% de sustancias nitrogenadas no proteicas (Revilla, A., 1982).
La caseína	Está compuesta de proteínas fosfatadas y contiene también calcio con el cual forma un complejo calcio-caseína. La caseína es el componente principal de la proteína de la leche y representa cerca del 80% de la proteína total (Keating, 1999).
Lactosa	Es el azúcar de la leche y se encuentra en dispersión molecular. Es disacárido formado por glucosa y galactosa. En la leche representa del 4.7 al 5.2 (Keating, 1999).
Sales.	<p>Se encuentran en dispersión iónica y representan en la leche del 0.6% al 1%.</p> <p>Sales presentes en la leche: Fosfato de potasio, calcio y magnesio 0.33%, Cloruro de sodio y potasio 0.2%, Citratos de sodio, potasio, calcio y magnesio 0.32%, Sulfato de potasio y sodio 0.018% y Carbonatos de potasio y sodio 0.025% (Keating, 1999)</p>
Enzimas	<p>Se les conoce como catalizadores orgánicos o bioquímicos, son específicos y su actividad depende del pH y de la temperatura; las existentes en la leche son:</p> <p>Las hidrolasas: Lipasa, fosfatasa, amilasa, lactasa.</p>

<b>Propiedades químicas de la leche</b>	<b>Característica</b>
	Las oxido-reductasas: Peroxidasa y catalasa.
Vitaminas	<p>Las vitaminas se clasifican en dos grupos según sean solubles en lípidos o en agua:</p> <p>Las liposolubles: Son las vitaminas A, vitamina D, vitamina E, vitamina K.</p> <p>Hidrosolubles: Se hallan en la fase acuosa y son: vitamina B<sub>1</sub> (tiamina o aneurina) y vitamina B<sub>2</sub> (riboflavina o lactoflovina), vitamina B<sub>12</sub> (cianocobalamina), vitaminas PP (ácido nicotínico) (Ramos, M., 1968).</p>
Gases	Los principales gases presentes en la leche son el bióxido de carbono, oxígeno e hidrógeno (Ramos, M., 1968).
Pigmentos	Los pigmentos que imparten las coloraciones a la grasa y verde azulosa al suero son los Alfa y Beta carotenos para la primera y Riboflavina para el segundo (Ramos, M., 1968).

### **1.1.9 VARIACIÓN EN LA COMPOSICIÓN DE LA LECHE DE VACA**

Siendo la leche un producto de origen biológico, está expuesta a un sinnúmero de variaciones, las cuales pueden deberse a múltiples causas. Entre los principales factores que influyen en la composición de la leche, se pueden mencionar los siguientes: raza de ganado, herencia, salud y edad de los animales, tipo de alimentación recibida de la vaca, etc. (Ramos, M., 1968).

La influencia de todos los factores que intervienen en la composición química de la leche puede ser sobre uno o varios de sus componentes, por ejemplo la grasa. Este componente

varía casi de día en día, aun en vacas de un mismo establo; el contenido graso es menor en invierno y primavera que en verano y otoño. Declina con la edad y también al principio de la lactancia después de lo cual empieza a ascender, hasta alcanzar su máximo contenido al final de ella. (Ramos, M., 1968).

Hay también grandes variaciones dentro de la ubre misma, así se observa que las primeras porciones de leche ordeñada pueden contener 1.1 % de grasa, mientras que las últimas pueden llegar hasta 11.5% (Ramos, M., 1968).

En cuanto a la alimentación, esta conduce a la presencia de algunos ácidos grasos en la leche que otorgan diferente sabor y pueden también afectar las propiedades químicas de la leche (Ramos, M., 1968).

#### **1.1.10 PROPIEDADES MICROBIOLÓGICAS DE LA LECHE**

Debido a su composición y a sus propiedades físicas la leche es una fuente rica en nutrientes y en energía tanto para los mamíferos como para gran cantidad de microorganismos, que encuentran las condiciones óptimas para crecer en un medio como la leche (Gómez, M., 2006). Los microorganismos que contiene la leche se describen a continuación (véase Tabla 1.3):

Tabla 1. 3 Microorganismos presentes de forma en la leche

<b>Propiedades microbiológicas de la leche</b>	<b>Descripción.</b>
Bacterias gram positivas	<p><b>Bacterias lácticas</b></p> <p>Son las que fermentan la lactosa, produciendo una cantidad elevada de ácido láctico, pertenece a la familia de las Lactobacteriaceae.</p> <p><b>Micrococos</b></p> <p>Son bacterias generalmente aerobias que no fermentan la glucosa sino que la degradan de forma oxidante,</p>

<b>Propiedades microbiológicas de la leche</b>	<b>Descripción.</b>
	<p>reduciendo ligeramente el pH.</p> <p><b>Estafilococos</b> Son anaerobios facultativos, y reaccionan con la glucosa, fermentándola y produciendo una reducción del pH de la leche entre 4.3 – 4.5.</p> <p><b>Bacterias esporuladas (<i>Bacillaceae</i>)</b> Se llaman así porque forman una endospora que tiene la propiedad de resistir temperaturas por encima de 100°C.</p>
Bacterias gram negativas	<p><b>Enterobacterias</b> La mayoría se encuentran en el intestino de los mamíferos y su presencia en el agua o la leche puede ser origen fecal tales como <i>Escherichia coli</i>, <i>Cloaca o enterobacter</i></p> <p><b>Achromobacteriaceae</b> Comprende las bacterias saprofitas en su mayoría aerobias que no fermentan los azúcares, no coagulan la leche, aunque se vuelve alcalina.</p>
Levaduras	<p>Las que se encuentran en la leche cruda son del género <i>Cándida</i> llamada también <i>Torula lactosa</i> y <i>T. cremoris</i>, son levaduras no esporulante que producen gas y poca cantidad de alcohol.</p>
Mohos	<p>Realmente no se presentan en la leche cruda y en algunos productos lácteos solo atacan la parte superficial que está en contacto con el aire.</p>

Fuente: Gómez, M., 2006. *Tecnología de Lácteos*



Las características microbiológicas de la leche, están relacionadas con su calidad higiénica; y una alteración provocada por estas, puede afectar el tiempo de vida de la misma, el proceso de obtención de productos lácteos y ocasionar posibles problemas a la salud del consumidor.

Según la NSO 67.01.01:06 “Leche cruda de vaca”, La leche cruda de vaca se clasifica en Grado A, Grado B y Grado C, de acuerdo a los requisitos microbiológicos (véase Tabla 1.4). En esta norma se establece que la leche se obtendrá de vacas certificadas como sanas; es decir, libres de enfermedades infecto-contagiosas, tales como tuberculosis, brucelosis y mastitis.

Tabla 1. 4 Requisitos microbiológicos de la leche cruda de vaca.

Características	Grado A	Grado B	Grado C
Recuento total de microorganismos por Mililitro	Menor o igual a 300000	Mayor de 300000 y menor o igual a 600000	Mayor de 600000 y menor de 900000

Referencia: NSO 67.01.01:06, Leche cruda de vaca.

## 1.2 PASTEURIZACIÓN DE LA LECHE DE VACA

La pasteurización es una medida de control microbiológica que utiliza calor con el objeto de reducir la cantidad de microorganismos patógenos de cualquier tipo que puedan estar presentes en la leche y los productos lácteos líquidos a un nivel en que no implique ningún peligro significativo para la salud del consumidor. Las condiciones de la pasteurización están hechas para destruir efectivamente los microorganismos *Mycobacterium tuberculosis* y *Coxiella burnetti* (FAO, 2007). Se debe considerar además, el poder prolongar la vida útil causando mínimos cambios químicos, físicos y organolépticos que ocurren en la leche durante el calentamiento (ROGINSKI, 2005 citado por Barrera, J., 2012).

Se han estudiado las combinaciones de tiempo y temperatura óptimos para conseguir este objetivo algunos ejemplos (véase Tabla 1.5).

Tabla 1. 5 Tiempo (en segundos) de muerte térmica de algunas bacterias patógenas.

<b>Bacterias</b>	<b>60°C</b>	<b>65°C</b>	<b>70°C</b>	<b>75°C</b>	<b>80°C</b>
<i>Mycobacterium tuberculosis</i> (tuberculosis)	----	17-32	10-17	5-8	2-3
<i>Brucella melitensis</i> (fiebre malta)	175-210	32-55	22-29	10-12	2-4
<i>Corynebacterium diphtheriae</i> (Difteria)	28-31	9-10	3	2	2
<i>Salmonella typhosa</i> (Fiebre tifoidea)	76-82	17-19	6-7	2-3	2
<i>Streptococcus pyogenes</i> (intoxicación alimentaria)	1080-1330	58-63	12-15	5-7	3-4
<i>Escherichia coli</i>	125	18	----	4	2

Fuente: Keating, 1999. Introducción a la Lactología.

### 1.2.1 TIPOS DE PASTEURIZACIÓN

El tratamiento de pasteurización es un proceso controlado de tipo comercial. Este, implica un tratamiento térmico suave, generalmente a temperaturas por debajo del punto de ebullición del agua. Hay tres modalidades de pasteurización las cuales son (Bonet et al., 2013):

### **Pasterización baja o lenta (Low Temperature-long time-LTLT)**

Llamado también proceso VAT, en este caso la leche se calienta a una temperatura de 62-65°C durante un tiempo aproximado de 30 minutos. Es un método empleado hoy en día, sobre todo en países en desarrollo y por pequeños productores, debido a que es un proceso sencillo. Es uno de los métodos más antiguos para pasteurizar eficazmente alimentos líquidos, como la leche (Potter, 1999).

### **Pasterización rápida o continua (High Temperature Short Time- HTST)**

La leche se somete a temperaturas de 70-78°C durante al menos 15-20 segundos. Este método es el empleado en la leche y otros líquidos a granel (Potter, 1999).

Se expone la leche a altas temperaturas durante un período breve y además se necesita poco equipamiento industrial para poder realizarlo, reduciendo de esta manera los costos de mantenimiento de equipos (Potter, 1999).

### **Pasterización ultra (UHT)**

Es de flujo continuo y mantiene la leche a una temperatura superior más alta que la empleada en el proceso HTST, y puede rondar los 138°C durante un período de al menos dos segundos.

Debido a este periodo de exposición, aunque breve, se produce una mínima degradación del alimento.

Se describe los tiempos de pasteurización según el tipo de pasteurización y su temperatura (véase Tabla 1.6).

Tabla 1. 6 Tiempos de pasteurización

<b>Temperatura</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Tipo de pasteurización</b>
63°C (145°F)	30 minutos	Pasteurización VAT
72°C (161°F)	15 segundos	Pasteurización "High temperature short time Pasteurization" (HTST)

<b>Temperatura</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Tipo de pasteurización</b>
89°C (191°F)	1.0 segundo	Ultra Pasteurización (UP)
90°C (194°F)	0.5 segundos	Ultra Pasteurización (UP)
94°C (201°F)	0.1 segundos	Ultra Pasteurización (UP)
96°C (204°F)	0.05 segundos	Ultra Pasteurización (UP)
100°C (212°F)	0.01 segundos	Ultra Pasteurización (UP)

Fuente: Cob Calan, 2011. Tratamiento térmico.

### **1.2.2 TEMPERATURA DE REFRIGERACIÓN LUEGO DEL PROCESO DE PASTEURIZACIÓN**

La leche pasteurizada contiene un número de microorganismos, “bacterias lácticas termófilas”, capaces de desarrollarse entre 30°C y 60°C. Conviene mantener la leche pasteurizada en esta zona de temperaturas de refrigeración para evitar la acidificación progresiva.

Los gérmenes termorresistentes pueden multiplicarse a temperatura ambiente, es por lo que se hace necesario conservar la leche a 4°C durante el almacenamiento, transporte y comercialización, y mantenerlo hasta el momento del consumo.

### **1.2.3 EFECTOS DE LA PASTEURIZACIÓN**

Las temperaturas de pasteurización son aplicadas con la finalidad de destruir los microorganismos patógenos que pueda haber en la leche y que tengan importancia desde el punto de vista de la salud pública. El segundo objetivo de la pasteurización es ampliar la vida útil desde un punto de vista microbiano y enzimático (Potter, 1999). Los tratamientos térmicos tienen como consecuencia una serie de modificaciones de las características de la leche. Según Potter (1999), los tratamientos térmicos pueden afectar los componentes termolábiles, el equilibrio físico - químico de las sales, producir efectos sobre la estabilidad, pH, poder óxido – reducción y afectar las propiedades organolépticas y nutritivas de la leche.

Además Fox, citado por Barrera, J. (2012), afirma que la exposición de la leche a elevadas temperaturas y por tiempos prolongados produce cambios tales como:

- Desnaturalización de proteínas del suero e interacción con la caseína
- Precipitación del fosfato de calcio
- Reacción de Maillard
- Modificación de las caseínas que incluyen desfosforilación e hidrólisis en general
- Cambios de la hidratación y disociación de la estructura micelar
- Disminución del pH

#### **1.2.4 LECHE PASTEURIZADA PARA LA ELABORACIÓN DE QUESOS.**

La pasteurización de la leche destinada a la elaboración de quesos conviene efectuarla entre 70°C y 78°C durante 15 ó 20 segundos en el tratamiento rápido, o bien a 62°C-65 °C durante 30 minutos si se emplea el tratamiento lento. Un tratamiento térmico a temperaturas más elevadas tiende a precipitar el calcio como trifosfato de calcio, que es una sal insoluble. Con este fenómeno, que descompensa el calcio iónico frente al calcio coloidal, y trae como consecuencia una coagulación defectuosa, se procura compensar esta pérdida de calcio mediante la adición de cloruro de calcio en la proporción de 10 a 30 gramos por 100 litros de leche (Keating, 1999).

Desde el punto de vista microbiológico, las temperaturas empleadas son suficientes para destruir las bacterias patógenas y las saprófitas. La presencia de la mayor parte de estas últimas son deseables en la maduración del queso, sin embargo, se restituyen con la adición de fermento láctico (Keating, 1999).

#### **1.2.5 MÉTODOS PARA VERIFICAR LA CALIDAD DE LA LECHE CON O SIN TRATAMIENTO TÉRMICO.**

Según la FAO, la leche cruda de buena calidad no debe contener residuos ni sedimentos; no debe ser insípida ni tener color y olor anormales; debe tener un contenido de bacterias bajo;

no debe contener sustancias químicas como antibióticos o detergentes, y debe tener una composición y acidez normales. La calidad de la leche cruda es el principal factor determinante de la calidad de los productos lácteos. No es posible obtener productos lácteos de buena calidad sino se elaboran de leche de buena calidad (Keating, 1999).

Las pruebas de control de calidad de la leche se realizan por lo general en la recepción de la leche, control que ayudan a descubrir fraude como también para el pago de la leche según composición de la leche (Keating, 1999).

Entre las pruebas para determinar la calidad de higiene y conservación de la leche se encuentran:

- **Exámenes Organolépticos de la leche.**

Esta es la primera prueba que debe realizarse cuando se recibe la leche, y es la valoración cualitativa que se realiza a una muestra en un campo, basada en la percepción de los sentidos. La *American Dairy Science Association* (Keating, 1999) recomienda la escala indicada (véase Tabla 1.7).

Tabla 1. 7 Prueba Organoléptica de la leche

<b>Grado de percepción</b>	<b>Clasificación</b>
Sin crítica	1° Excelente
Simple y ligero a hierba	2° Buena
Ligero a hierba y ligeramente oxidado	3° Regular
Fuerte a hierba y/o ligero a rancio-oxidado	4° Mala, se aconseja rechazar; (tal vez aceptables para subproductos; efectuar resazurina 10 minutos)
Muy ácido, pútrico	5° Muy mala (inaceptable)

Fuente: Keating, 1999. Introducción a la Lactología

La prueba del olor y sabor depende mucho del factor individual pero, en general, el olor anormal aparece cerca de 3 horas antes de que la leche coagule a la prueba de ebullición pero cuando sea conservado a una temperatura cercana a 18 °C (Keating, 1999).

- **Prueba de la coagulación en la ebullición**

Esta prueba está basada en el hecho que la leche cuaja al punto de ebullición cuando su acidez es de 0.24% o más, además se basa en el hecho de que el calor actúa como catalizador de la precipitación de la caseína por la formación de ácido láctico debido a la degradación de la lactosa (Revilla, A, 1982).

Para efectuar esta prueba se toma 5 ml de leche en un tubo de ensayo y se coloca en baño maría a 100 °C. Si se observa alguna precipitación, entonces la leche tiene más de 0.24% de acidez en ácido láctico (Revilla, A, 1982).

- **Prueba de Acidez**

La prueba de acidez es usada para determinar la reacción de la leche. Esta prueba nos da un número que, en realidad, expresa la reacción de la caseína en conjunto con la reacción del ácido láctico existente. Su utilidad es innegable para apreciar el desarrollo microbiano por desdoblamiento de lactosa en ácido láctico (Revilla, A, 1982).

Para conocer la acidez de la leche se emplea el método de titulación, basándose en la neutralización de la leche con soda cáustica (NaOH), usando como indicador una solución de fenolfateína en alcohol con pH 6 a 7. Esta prueba es empleada para leche cruda, pasteurizada y derivados de esta; su valor puede expresarse en varias escalas como porcentaje de ácido láctico, grados Dornic (°D) y Soxlet-Henkel (S.H.) (Revilla, A, 1982).

Esta prueba es muy importante para conocer la calidad higiénica sanitaria de la leche y adulteraciones existentes en leche con productos químicos o agua (Revilla, A, 1982).

- **Pruebas de alcohol**

Esta prueba sirve para determinar la facilidad de coagulación de la leche expuesta al calor; si la leche se coagula en presencia de alcohol significa que no puede ser sometida a tratamiento térmico. La coagulación de la leche en esta prueba puede ser debida a la presencia de calostro, leche ácida, leche de lactancia avanzada o leche con desbalance de sales (Revilla, A, 1982).

- **Prueba de azul de metileno.**

Es un método de reducción de colorante y prueba bacteriológica, fundamentándose en cómo el metabolismo microbiano hace variar el potencial de óxido reducción de la leche. Para ello se utiliza como indicador el azul de metileno, el cual va variando su coloración a medida que se va reduciendo, es una prueba rápida en el diagnóstico de la calidad higiénico sanitaria de la leche y sus productos, este método de reducción del azul de metileno es un método indirecto para calcular el contenido total de bacterias de la leche de forma cualitativa. De manera que en lugar de contar las bacterias se establece una correlación entre el tiempo que se necesita para reducir el colorante de azul de metileno en la leche a una forma incolora y la probable población bacteriana de la muestra. Por lo general, el tiempo que se necesita para la reducción del colorante, es inversamente al número de bacterias presentes en la leche (Easter, 1989, citado en Dávila, 2006), (véase Tabla 1.8) que presenta la clasificación de la leche basado en este método colorimétrico. Esta prueba puede realizarse a leche crudas, tratadas térmicamente y derivados de la leche.

Tabla 1. 8 Clasificación de la leche según prueba de reductasa

<b>Prueba de la Reductasa (azul de metileno)</b>	
Tiempo de la reductasa	Clasificación
Más de 5 horas	Bueno



<b>Prueba de la Reductasa (azul de metileno)</b>	
Más de 2 ½ horas	Aceptable
Más de 20 minutos	Regular
Menos de 20 minutos	Malo

Fuente: Keating, 1999. Introducción a la Lactología.

- **Prueba de resazurina 10 minutos.**

Esta prueba consiste en medir, por medio de una escala comparada de tonos de color, la descoloración que sufre la resazurina en presencia de la leche incubada 10 minutos a 37°C por la acción reductora de una enzima producida por bacterias. Esta prueba permite apreciar el grado higiénico de la leche, es más rápido que el azul de metileno, pero menos exacta con relación al número de bacterias. Permite comprobar, en leches la existencia de mastitis (Revilla, A, 1982)

- **Pruebas de pH**

El pH normal de la leche fresca es de 6.4–6.7. Valores superiores generalmente se observan en leches mastíticas, mientras que valores inferiores indican presencia de calostro o descomposición bacteriana.

La determinación del pH de la leche puede hacerse por un método colorimétrico utilizando indicadores, pero resulta inexacto por la opacidad de la leche que interfiere en la lectura del color y además porque solo da valores aproximados (Revilla, A, 1982).

- **Prueba de grasa.**

Existen varios métodos para determinar la grasa de la leche pero los más usados son:

Metodo de Babcock: basado en la digestión o hidrolización de la proteína por medio del ácido sulfúrico; esta reacción produce calor y éste a su vez facilita el ascenso de los

glóbulos grasos liberados por la digestión de la proteína, otro principio que participa en esta prueba es la fuerza centrífuga que fuerza a los glóbulos grasos a concentrarse en el cuello del butirómetro debido a la diferencia en gravedad específica entre la grasa y solución ácida.

Método Gerber: tiene la misma o quizá mayor precisión que el método Babcock; asimismo, presenta casi todas las ventajas y desventajas de este método.

- **Pruebas de lactofiltración o sedimentación.**

Esta prueba consiste en examinar la suciedad y las partículas extrañas separadas por la pasada de la leche a través de un filtro.

La lactofiltración apenas permite apreciar el grado de limpieza y cuidados observados durante el ordeño o manipulación antes de un tratamiento.

- **Examen de leches en calostrales.**

La leche fresca y de conjunto presenta una serie de inconvenientes de orden tecnológico bien conocidos en la industria lechera.

Como la grasa del calostro tiene más poder de aflorar que la grasa de la leche, la aparición en recepción, de leche con crema más amarilla que lo usual, en la superficie, es una indicación para separar el recipiente o recipientes a fin de hacer una inspección más detallada.

- **Sólidos totales**

Se le da este nombre a la unión de todos los componentes de la leche, excepto el agua. El porcentaje promedio de sólidos totales es de 12.7% representados por la grasa en emulsión, las proteínas en suspensión coloidal, lactosa, vitaminas, sales y otros componentes orgánicos e inorgánicos en solución.

- **Sólidos no grasos**

Son todos los componentes de la leche con excepción de las grasas. Los componentes sólidos no grasos representan en promedio 8.7%.

La determinación de sólidos totales (ST) y sólidos no grasos (SNG) es de importancia para:

- ✓ Determinar si una muestra cumple con los requisitos legales establecidos.
- ✓ Dichos valores combinados con la información lactométrica y otras pruebas complementarias permite establecer si una leche se encuentra adulterada.
- ✓ Establecer el rendimiento de la leche para la elaboración de productos lácteos (queso, yogurt, leche en polvo, etc.)

- **Pruebas de Fosfatasa**

Prueba que sirve para comprobar la efectividad de la pasteurización a diferentes temperaturas y tiempos. La acción de la fosfatasa consiste en acelerar la descomposición de los ésteres del ácido fosfórico, liberando fosfatos orgánicos y alcohol. Existe en la leche dos tipos de fosfatasa, la ácida y la alcalina; esta última es mucho más abundante que la primera, es la que sirve de base para determinar si una leche ha sido o no pasteurizada. (Ramos, M.)

La fosfatasa alcalina es una enzima presente en la leche cruda y progresivamente inactivada por calentamiento a temperaturas superiores a 60°C. Por ello debe estar ausente en una leche correctamente pasteurizada. La ausencia de esta enzima termolábil al finalizar la pasteurización permite asegurar que este proceso ha sido efectuada a una temperatura suficientemente alta para asegurar la destrucción de los gérmenes patógenos, normalmente destruidos por la pasteurización (Universidad de Murcia, 2010). Mediante el control de inactivación de la fosfatasa alcalina, que está presente en la fase acuosa y en la superficie de los glóbulos grasos, se puede saber si la pasteurización fue suficiente ya que esta enzima tiene una sensibilidad al calor muy próxima a la de las bacterias patógenas. (Cristales George, S., 2009).

## **1.3 QUESOS**

### **1.3.1 DEFINICIONES**

El queso en general, es el producto elaborado a base de la cuajada de la leche de vaca y de otros animales; la cuajada se obtiene mediante la coagulación de la caseína presente por la adición de la enzima renina, con o sin trata

miento adicional durante el proceso, por calor, presión, sal y maduración (generalmente por medio de organismos seleccionados). (Benítez Cruz & Centi Lima, 2012).

La enorme variedad de condiciones a que puede someterse la cuajada obtenida de la leche hace posible producir una gran cantidad de quesos. Esas condiciones son: el contenido de humedad de la cuajada, el contenido relativo de proteínas y grasas, las combinaciones de temperatura a que puede someterse la cuajada al madurar y los microorganismos que persisten en ella por las condiciones a que se somete la cuajada o los microorganismos inoculados en ella.

De acuerdo con la FAO/OMS “es el producto fresco o madurado obtenido por la coagulación y separación de suero de la leche, nata, leche parcialmente desnatada, mazada o por una mezcla de estos productos”.

De acuerdo con la composición “es el producto, fermentado o no, constituido esencialmente por la caseína de la leche, en forma de gel más o menos deshidratado que retiene casi toda la materia grasa, si se trata de queso graso, un poco de lactosa en forma de ácido láctico y una fracción variable de sustancias minerales.” (Benitez Cruz & Centi Lima, 2012).

### **1.3.2 PROPIEDADES NUTRICIONALES DEL QUESO**

Los datos nutricionales del queso pueden variar en función de su contenido en grasa, pero en general se puede decir que es una rica fuente de calcio, proteínas, y fósforo. Al tratarse básicamente de leche concentrada, hacen falta 600 gramos de leche para igualar esta cantidad de proteínas, y 550 gramos para la de calcio (Mundoquesos, 2010).

## 1.4 CLASIFICACIÓN DE LOS QUESOS

Existen muchos tipos de quesos, normalmente se identifican en diferentes clases (véase Tabla 1.9).

Tabla 1. 9 Clasificación de los distintos tipos de quesos

<b>TIPOS DE QUESOS</b>				
<b>Según el tipo de animal</b>	<b>Según el tipo de leche</b>	<b>Según el método de coagulación</b>	<b>Según el tipo de elaboración</b>	<b>Según el tiempo de maduración</b>
Vaca	Cruda	Coagulación por acción	Industrial	Madurados
Cabra	Pasteurizada	enzimática del cuajo.	Artesanal	No madurados
Oveja	Descremada	Coagulación por		
Búfala	Parcialmente	acidificación.		
Camella	descremada	Coagulación combinada (acido- cuajo)		

Fuente: Benítez Cruz & Centi Lima, 2012

### 1.4.1 QUESOS NO MADURADOS

#### 1.4.1.1 DEFINICIÓN DE QUESO NO MADURADO

Según la norma salvadoreña NSO 67.01.04:06, es el queso que está listo para su consumo después de su elaboración.

Este tipo de queso es él que está listo para consumirse tan pronto como se ha elaborado. Caracterizado por su alto contenido de humedad y bajo contenido graso y gran valor nutritivo por su contenido en proteínas. El queso no madurado bajo en humedad se puede almacenar por algún tiempo, en contraste con aquel alto en humedad, que debe consumirse pronto una vez elaborado.

Además pueden ser obtenidos mediante:

- Coagulación total o parcial de la proteína de leche, leche desnatada (descremada), leche parcialmente desnatada (semidescremada), nata (crema), nata (crema) de suero o leche de mantequilla, o de cualquier combinación de estos productos, por acción del cuajo u otros.

## **1.4.2 QUESOS MADURADOS**

### **1.4.2.1 DEFINICIÓN DE QUESO MADURADO**

Según la norma salvadoreña NSO 67.01.03:06 se le llama “queso curado o madurado” al queso que no está listo para el consumo poco después de la fabricación, sino que deberá mantenerse durante cierto tiempo a una temperatura y en unas condiciones tales que produzcan los cambios bioquímicos y físicos necesarios y característicos de un queso maduro.

Durante la maduración aumenta el contenido del nitrógeno soluble en agua, del nitrógeno amínico; componentes principales del aroma de algunos quesos se pueden encontrar a concentraciones de 0.5 a 1.1% (nitrógeno soluble) en agua, y es el producto de la desaminación de los aminoácidos y se encuentra en forma de sal.

#### **Características organolépticas de los quesos.**

La apariencia, la textura, el color, el olor y el sabor deben ser los característicos para el tipo que corresponda y deben estar libres de los defectos indicados a continuación:

- a) Defectos en el sabor: Fermentado, rancio, agrio, quemado o mohoso o cualquier otro sabor anormal o extraño.
- b) Defectos en el olor: fermentado, amoniacal, fétido, rancio, mohoso, o cualquier olor anormal, o extraño.
- c) Defectos en el color: Anormal, no uniforme manchado o moteado por el crecimiento de mohos o microorganismos que no correspondan a las características del queso del que se trate.
- d) Defectos en la textura: No apropiada, o con cristales grandes de lactosa, con consistencia liosa, (viscosa, pegajosa) acompañada de olor desagradable.

e) Defectos en la apariencia: No propia de la clase de queso.

### 1.4.3 CLASIFICACION DE LOS QUESOS FRESCOS Y QUESOS DUROS

Los quesos según la Norma Salvadoreña para quesos no maduros, especificaciones (NSO 67.01.04:06), se clasifican de acuerdo a su composición y características físicas según los tipos que se describen a continuación (véase Tabla 1.10).

Tabla 1. 10 Clasificación de los quesos de acuerdo a su composición y características físicas.

<b>Clasificación de quesos según composición y características físicas</b>	
Queso cottage	Queso fresco bajo en grasa
Queso cottage bajo en grasa	Queso fresco
Queso ricotta alto en grasa	Quesillo
Queso ricotta	Queso de suero o requesón
Queso quark	Queso de capas
Queso crema	Queso duro
Queso crema bajo en grasa	Queso mozzarella

Fuente: NSO 67.01.04:06, tabla 5.1 Clasificación de acuerdo a la composición y características.

También según la Norma Salvadoreña para quesos maduros, especificaciones (NSO 67.01.03:06), se clasifican de acuerdo a la cantidad de humedad que poseen (véase Tabla 1.11).

Tabla 1. 11 Clasificación de los quesos de acuerdo a la cantidad de humedad

<b>Clasificación de quesos según cantidad de humedad</b>	
<b>Queso madurado</b>	<b>% Humedad</b>
Quesos duros	<= 39%
Quesos semiduros	40-49%
Quesos suaves	>= 50%

Fuente: NSO 67.01.03:06, tabla 4.1 Clasificación de acuerdo a la cantidad de humedad

## **CAPITULO II: SECTOR ARTESANAL DE LACTEOS EN EL SALVADOR**

### **2.1 GENERALIDADES DEL SECTOR ARTESANAL DE LÁCTEOS EN EL SALVADOR.**

La agroindustria en El Salvador es una actividad económica en la que converge la ganadería lechera, con el procesamiento de leche resultando el producto final; productos lácteos como quesos, leches pasteurizadas, leche en polvo, crema, etc.

El Subsector Lácteo según la Cámara Agropecuaria y Agroindustrial de El Salvador CAMAGRO (2006) es uno de los rubros agropecuarios de mayor crecimiento en los últimos años, haciendo un importante aporte a la economía nacional.

Este sector ha tenido un crecimiento a partir de 1996 como resultado del mejoramiento técnico en la producción de leche, la asociatividad del sector y las relaciones existentes entre el sector industria y el sector productor. A pesar de estos favorables resultados, el sector lácteos tiene muchos retos que cumplir para hacerlo más eficiente y competitivo en mercados interno y externo (CAMAGRO, 2006).

En el año 2010, el valor agregado bruto de la producción de leche y productos lácteos a precios constantes del año 2000 fue de \$ 214.5 millones, equivalentes al 12.8% del Producto Interno Bruto Anual (PIBA) que ascendió a \$ 1,675.0 millones. Dentro del subsector pecuario, la producción de leche y productos lácteos ocupa el segundo lugar en importancia, siendo superada únicamente por la producción avícola. En relación a la generación de empleos, se estimó que en ese mismo año existían 56,192 personas trabajando de manera directa en la actividad, o sea el 12.8% de los ocupados en el sector agropecuario (OIRSA, 2012).

#### **2.1.2 RESEÑA HISTÓRICA DEL SECTOR LÁCTEO EN EL SALVADOR**

El procesamiento de lácteos es una práctica que viene desde hace varios años, ya que es una actividad que se desarrolló, ante todo por subsistencia, perfeccionándose a través del tiempo y elaborando los diferentes procesos y productos hoy conocidos.



En El Salvador, hasta 1955, la Dirección General de Ganadería, dependencia del Ramo de Agricultura y Ganadería, se encargaba de velar por los intereses de la ganadería nacional con programas de asistencia técnica e investigación (Hernández, A., comunicación personal, 24 de septiembre, 2014).

En 1956, se organizaron cooperativas lecheras para poder procesar de inmediato la leche y crema debido a su fácil descomposición. Como resultado positivo del Ramo de Agricultura y Ganadería, se inició la construcción de la primera planta de productos lácteos en San Miguel (Hernández, A., 2014)

En la década de los sesenta, el sector ganadero fue adquiriendo un mayor desarrollo en el país debido a que los terratenientes contaban con mayores recursos para importar ganado vacuno desde los Estados Unidos, lo cual trajo como beneficio una mayor producción de leche, dando como resultado la existencia de excedentes de materia prima a finales de esta década. Pero para el año 1966, el consumo anual de leche aumento y el sector ganadero carecía de capacidad para cubrir la demanda, y las importaciones de leche y sus derivados llegaba al 20% del consumo total, lo cual colocó a El Salvador en el país centroamericano que más productos lácteos importaba (Hernández, A., 2014).

Por otra parte, se dieron mejoras en los créditos otorgados al sector ganadero, a la vez que se iniciaron programas de asistencia técnica mejorando la preparación de personal calificado. Acá se comenzó a prestarle mayor atención al sector y a tener más control de los productos lácteos, considerando la falta de higiene y control, tanto en la alimentación del ganado, ordeño y en el procesamiento del mismo, todo lo cual generaba la transmisión de enfermedades (Hernández, A., 2014).

En esta década se crea la “Ley de Fomento a la Producción Higiénica de la Leche y Productos Lácteos y Regulación de su Expendio”, que abonando al desarrollo del sector lácteo salvadoreño con el objetivo de permitir resolver los problemas de comercialización e industrialización de la leche y sus derivados (Hernández, A., 2014).

En los años setenta se desarrollaron industrias procesadoras de lácteos, las cuales aplicaron nuevos procedimientos y avances tecnológicos para la industrialización de productos derivados de la leche, solucionando en cierta medida la existencia del excedente que surgió a finales de los años sesenta. En esta década, únicamente se producían cantidades pequeñas de lácteos que apenas alcanzaban a suplir la demanda dentro del mercado y su forma de comercializar el producto era específicamente a través de vendedores ruteros (Hernández, A., 2014).

En los años ochenta, la producción de leche en El Salvador fue afectada por la Reforma Agraria y la guerra. Esta reforma afectó, no sólo el tamaño de la propiedad, sino que también redujo los niveles de productividad que los propietarios originales poseían (Hernández, A., 2014).

La guerra trajo consigo abandono de propiedades, destrucción de infraestructura, riesgo en el uso de praderas por estar minadas, cuatrерismo, secuestros y una sensación de inseguridad en las zonas rurales, que afectaron negativamente las inversiones en actividades agropecuarias (Hernández, A., 2014).

Después de firmado los acuerdos de paz, a principios de los noventa, con un panorama más positivo hacia el sector agropecuario, los ganaderos invirtieron en la adecuación y construcción de instalaciones, en expandir su hato y en adoptar nuevas tecnologías que mejorarían la productividad, sin embargo, los niveles de reinversión y nueva tecnología (investigación y desarrollo) durante los noventa no alcanzó los niveles necesarios para generar un mayor crecimiento (Hernández, A., 2014).

#### **2.1.2.1 HISTORIA DE DOS PLANTAS ARTESANALES DE PRODUCTOS LACTEOS EN EL SALVADOR**

A continuación se describen la historia de dos plantas artesanales de nuestro país, información obtenida a partir de las visitas a procesadoras, realizadas con la investigación de campo de este trabajo de graduación.

La primera es una pequeña planta artesanal de lácteos de la ciudad de Santa Ana, que surge en el año 2000 por la necesidad de tener un capital propio, basándose en la experiencia de cinco años que adquirió el dueño al trabajar en una planta industrial de lácteos en la ciudad de Santa Ana.

La planta artesanal, está conformada por 5 empleados, todos miembros de la familia, los cuales fueron capacitados en la elaboración de lácteos. La procesadora comenzó con equipo como huacales, coladores, barriles y realizando el descremado de forma manual.

La planta comenzó procesando 100 botellas de leche al día; los primeros productos que se elaboraron fueron el queso fresco corriente y especial, crema y requesón; durante seis meses; que eran vendidos en el hogar, casa por casa y de manera ambulante en los principales mercados de Santa Ana.

A los seis meses de iniciar la planta se diversificó la producción de lácteos con el queso duro blando con esto la cantidad de leche que se empleaba aumentó a 300 botellas diarias y al año se incluyó el quesillo, con lo que se hizo necesario obtener una descremadora, molino de nixtamal y prensa de madera.

La planta de lácteos al ver la demanda que tenían sus productos en la ciudad de Santa Ana, inicia la comercialización en otros departamentos del país tales como: Ahuachapán y San Salvador.

Actualmente el propietario comercializa además de sus productos lácteos, quesos de origen nicaragüenses (duro blando), debido a que lo producido por la planta no es suficiente para abastecer la demanda del consumidor.

La segunda planta surgió a raíz de la necesidad de trabajar por parte del propietario y poner en práctica los conocimientos adquiridos en su niñez en el departamento de Chalatenango, es así como llevo a cabo la idea de poner una planta artesanal de productos lácteos en la

ciudad de Guazapa como punto estratégico entre los productores de leche y consumidores, iniciando con productos tales como crema y queso fresco, al aumentar la demanda incluyeron en la elaboración de queso duro blando, queso capita y quesillo con una producción diaria de leche de 600 botellas; en sus inicios los utensilios de acero inoxidable eran pocos contaba en su mayoría con barriles, peroles y paletas de madera.

Actualmente cuentan con equipos más sofisticados, utilizando una producción diaria de leche de más de 2000 botellas, cuentan con dos salas de venta ubicadas una en la planta de producción y la otra en ciudad Merliot, ofertando más variedad de quesos.

## 2.2 ZONAS DE EL SALVADOR EN ESTUDIO DEDICADAS A LA ELABORACIÓN ARTESANAL DE QUESOS FRESCOS Y QUESOS DUROS

De acuerdo con las visitas realizadas en las tres principales zonas del país, se observaron diversas plantas ubicadas en los siguientes departamentos tal como se muestra en el mapa (véase Figura 2.1):

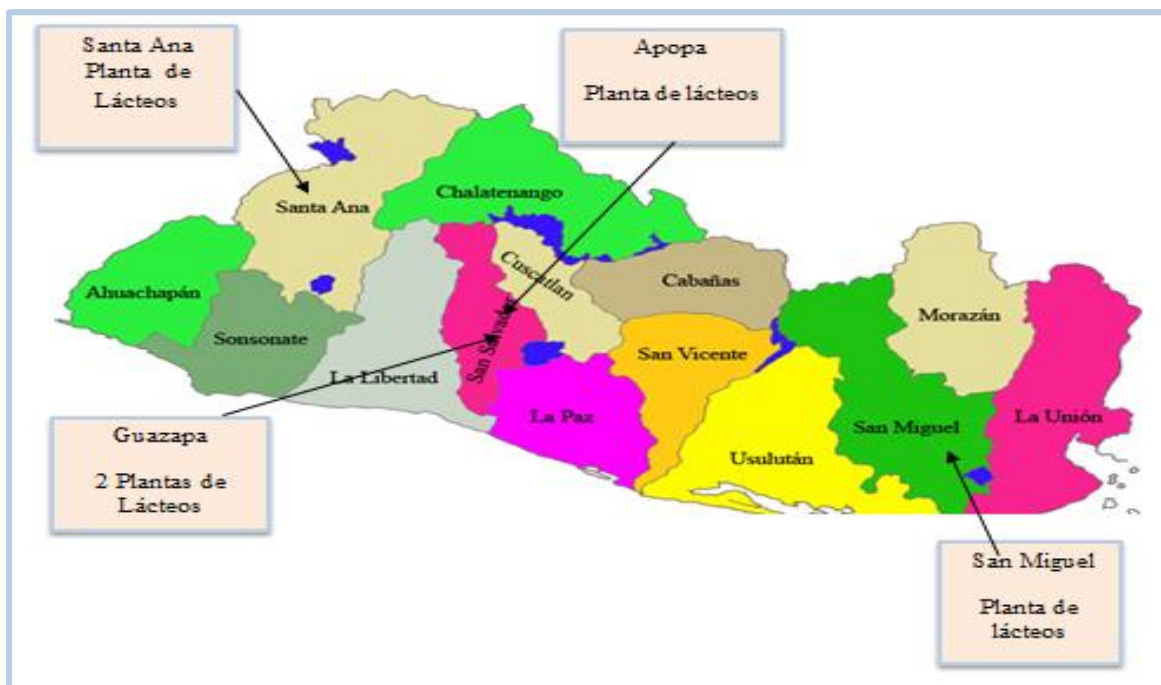


Figura 2. 1 Plantas de El Salvador procesadoras de quesos artesanales

La mayoría de las plantas de producción artesanal de lácteos visitadas son inspeccionadas por el MINSAL, plantas artesanales que comenzaron con poco equipo, debido a que el procesamiento de leche era menor al que actualmente utilizan, muchas tienen su propio lugar de comercialización, otras lo distribuyen en diferentes tiendas y mercados.

La minoría de las plantas artesanales cuenta con tecnología más avanzada, pero por la cantidad de leche que procesan se consideran artesanal. Es necesario que se capaciten estas empresas en temas como manipulación de lácteos para que se mejoren los productos que elaboran y ofrezcan productos de calidad e higiene al cliente y consumidor salvadoreño.

## **2.3 INVESTIGACION SOBRE LOS TIPOS DE QUESOS FRESCOS Y QUESOS DUROS ELABORADOS ARTESANALMENTE EN EL SALVADOR**

### **2.3.1 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION**

Se llevó cabo una investigación de campo para obtener la información bibliográfica por parte del Ministerio de Salud y Ministerio de Agricultura y Ganadería acerca de las plantas artesanales que funcionan actualmente en el país.

Se recopiló información mediante encuestas realizadas a comerciantes y procesadores de lácteos, en zonas de mayor consumo de quesos por lo cual se seleccionaron tres diferentes departamentos: Santa Ana, San Salvador y San Miguel ya que se consideraron los departamentos con mayor densidad demográfica del país; esto con la finalidad de conocer los tipos de quesos artesanales que más se están elaborando y comercializando actualmente en El Salvador, y para los consumidores se realizó una encuesta en la cual se incluyeron aspectos de gustos, preferencia y conocimiento de los quesos duros y frescos artesanales y de origen nacional, población seleccionada tomando en cuenta un rango de edad comprendido entre los 20 a 60 años.

Así también previo a visitar los tres departamentos seleccionados y obtener la información de importancia para la investigación, se realizó una prueba piloto para determinar el tamaño de la población a encuestar la cual se describe a continuación:

**1) prueba piloto para determinar el tamaño de la población a encuestar en las tres zonas seleccionadas del país para la realización de la investigación.**

Para determinar el tamaño de la población en esta investigación, se procedió a recopilar información haciendo uso de encuestas, con el fin de conocer la opinión referente al consumo de quesos elaborados artesanalmente por parte de la población salvadoreña.

Las encuestas se realizaron a 30 personas a mediados del mes de mayo del 2014 en el área central y paracentral del país; específicamente en los municipios de Suchitoto, San Salvador, Apopa y Antiguo Cuscatlán, con el objetivo de obtener el tamaño de la población a encuestar posteriormente en los departamentos de: Santa Ana, San Salvador y San Miguel.

Para obtener el tamaño de la muestra se hizo uso del siguiente cálculo:

• **Calculo del tamaño de la muestra desconociendo el tamaño de la población.**

En este caso el tamaño de la población era desconocida por lo que se utilizó la siguiente ecuación (Baca, G., 2010):

$$n = \frac{Z_a^2 \cdot p \cdot q}{d^2} \quad \text{Ecuación 1}$$

Donde:

- $n$  = tamaño de muestra
- $Z_a$  =Distribución normal,  $Z=1.96$  (ya que la seguridad es del 95%)
- $p$  = proporción esperada (en este caso fue de 93% = 0.93 )
- $q = 1 - p$  (en este caso  $1 - 0.93 = 0.07$ )
- $d$  = precisión (en este caso es de 5%)

El valor de “p” se obtuvo de una muestra de 30 personas a las cuales se les pregunto si consumían queso, dando el siguiente resultado:

28 de las personas encuestadas respondieron que si consumían queso obteniendo una proporción esperada de:

$$p = \frac{28}{30} = 0.93$$

Sustituyendo todos los datos en la ecuación 1 se obtiene:

$$n = \frac{(1.96^2)(0.93)(0.07)}{0.05^2} = 100$$

El tamaño de la población a ser encuestada debe ser no menos de 100 personas, basado en este método.

- **Calculo del tamaño de la muestra conociendo el tamaño de la población.**

En este caso el tamaño de la población fue obtenida del censo 2012-2013, siendo el número de habitantes de 6, 251,495 millones (DIGESTYC, 2013), a partir de ese total se tomó a la población entre la edad de 15-64 años la cual representa 58.7% de la población total, además fue tomada por que es la de interés en este estudio del consumo de quesos fresco y duro; para lo cual se utilizó la ecuación 2 (Baca, G., 2010)

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{E^2(N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q} \quad \text{Ecuación 2}$$

Donde:

- $N$ = Población total (4, 076,828 = 58.7% de la población salvadoreña según censo 2012-2013).
- $Z$ =distribución Normalizada  $Z= 1.96$  para un porcentaje de confianza del 95%.
- $P$ =Proporción deseada para el producto ( $P=0.93$  obtenido de la prueba piloto).
- $q$ =Población de rechazo ( $q=1-p=0.07$ ).
- $E$ =% deseado de error (0.05)

Sustituyendo todos los datos en la ecuación 2 se obtiene:

$$n = \frac{(4,076,828)(1.96)^2(0.93)(0.07)}{0.05^2(4,076,828 - 1) + (1.96)^2(0.93)(0.07)} = 95.6 \approx 96$$

El tamaño de la población encuestada basado este método de obtención del número de población a encuestar fue de 96 aproximadamente, por lo que se estableció a partir de los dos resultados del tamaño de la población de interés, tendría que ser de más de 100 personas para tener una mayor seguridad de los resultados sobre el consumo de quesos artesanales generados en la realización de encuestas por lo que se decidió encuestar a 115 personas, distribuida en las tres zonas del país seleccionadas para esta investigación.

### **2.3.1.1 HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN**

#### **1) Fuentes primarias**

Las fuentes primarias de información están constituidas por el propio consumidor, procesador y comerciante de quesos frescos o duros, de manera que para obtener la información de interés fue necesario entrar en contacto directo con las personas; por lo que se recopiló información mediante tres tipos diferentes de encuestas:

**Encuesta de consumidores:** Dirigida a consumidores con el objetivo principal de conocer cuál de los diferentes tipos de quesos frescos y duros elaborados artesanalmente son los de mayor consumo por parte de la población salvadoreña, así también conocer las preferencias de gusto y consumo, criterios de compra, si la población conoce el término de quesos pasteurizados y tener un parámetro de la aceptación de quesos elaborados con leche pasteurizada.

**Encuesta de procesadores artesanales:** Realizada con el fin de determinar y conocer cuáles son los quesos elaborados artesanalmente y de origen salvadoreño, de mayor procesamiento en nuestro país; también conocer si se ha intentado el proceso de pasteurización, con que problemas se enfrentaron y si hay disponibilidad de intentar la pasteurización por parte de los procesadores que nunca han intentado efectuar un tratamiento térmico a la leche.



**Encuesta de comerciantes:** Dirigida a comerciantes con el propósito de determinar y conocer cuáles son los quesos frescos y duros elaborados artesanalmente de origen salvadoreño de mayor comercialización en el país y conocer la disponibilidad de los comerciantes de vender quesos artesanales elaborados con leche pasteurizada.

- **Encuestas realizadas en los tres departamentos**

Las encuestas dirigidas a consumidores, comerciantes y procesadores fueron realizadas en los departamentos de Santa Ana, San Salvador y San Miguel.

A continuación se detalla el tipo y número de encuestas realizadas, la fecha, el medio y el lugar utilizado para realizar las encuestas en las tres zonas seleccionadas (véase Tabla 2.1).

Tabla 2. 1 Encuestas realizadas en la Zona Occidental, Central y Oriental de El Salvador.

<b>Departamento</b>	<b>Tipo de Encuestas</b>	<b>Medio de realización de las encuestas</b>	<b>Número de personas encuestadas</b>	<b>Lugar</b>	<b>Fecha</b>
San Salvador	Consumidores	Personal	43	Fuera de Centro Comercial, Universidad de El Salvador	8,9 y 10 de Junio
Santa Ana	Consumidores	Personal	35	Centro de Santa Ana	14 de junio
San Miguel	Consumidores	Personal	37	Centro de San Miguel	15 de julio
San Salvador	Procesadores	Personal	3	Diferentes plantas	7 de julio
Santa Ana	Procesadores	Personal	1	Planta Artesanal	12 de Julio
San Miguel	Procesadores	Personal	8	Diferentes plantas	15 de julio
San Salvador	Comerciantes	Personal	15	Salas de venta del centro de San Salvador	7 de julio
Santa Ana	Comerciantes	Personal	1	Planta Artesanal	12 de julio

<b>Departamento</b>	<b>Tipo de Encuestas</b>	<b>Medio de realización de las encuestas</b>	<b>Número de personas encuestadas</b>	<b>Lugar</b>	<b>Fecha</b>
San Miguel	Comerciantes	Personal	5	Diferentes productores dedicados al comercio	15 de julio

## **2) Fuentes secundarias**

Las fuentes secundarias utilizadas para esta investigación fueron aquellas que reunieron la información escrita de importancia para el tema a desarrollar; por lo que se logró obtener información acerca del censo de plantas artesanales de lácteos de la zona occidental, central y oriental del país del año 2014, la cual fue obtenida a través de la Dirección Regional de Salud de las tres Zonas.

### **2.3.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS**

A partir de los datos obtenidos en las encuestas de consumidor, comerciante y productor de los tres departamentos en estudio se obtuvieron las siguientes relaciones.

#### **2.3.2.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA A CONSUMIDORES**

De las 115 personas que participaron en esta encuesta de los departamentos de Santa Ana, San Salvador y San Miguel, el 51% pertenece al sexo masculino y 49% al femenino comprendidos entre las edades de 20 a más de 60 años teniendo diferente nivel académico, en cuanto a ocupación el 37% resultaron ser empleados, otro 28% son estudiantes y el 18% amas de casa; el ingreso de los encuestados en primer lugar es el salario mínimo con 32% , un 23% de la población encuestada no quiso contestar el nivel de ingreso que tenían y el 22% contesto que percibe más de dos salarios mínimos .

El 97% de la población encuestada consume productos lácteos, dentro de ellos el 80% consume quesos elaborados artesanalmente, sin embargo el 18% de las personas que

consumen productos lácteos no sabe si el queso que consume es de origen artesanal (véase Figura 2.2); cuya razón puede deberse al nivel académico o desconocimiento del término queso artesanal, independientemente de lo antes mencionado el consumo de estos productos es muy frecuente sobresaliendo el consumo de 2-4 veces por semana con un 49%, 1 vez a la semana con el 30% y 17% que consume todos los días siendo entre estos productos el queso fresco y el queso duro.

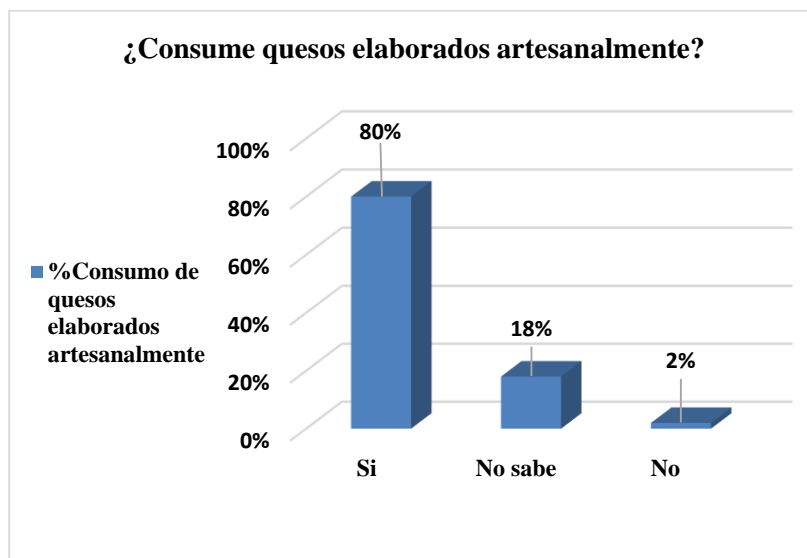


Figura 2. 2 Consumo de Quesos Artesanales

El 97% de la población encuestada consume queso fresco destacando de las tres variedades de este tipo, el fresco con 79% de consumo (véase Tabla 2.2). Así también esta variedad es aceptada un 73% en preferencia de gusto y 78% de preferencia de consumo (véase Figura 2.4), con lo que se observa que el consumidor prefiere consumir lo que le gusta, teniendo como principales lugares de adquisición las tiendas y mercados, dejando a los supermercados como el lugar de menor compra esto se puede deber a que el consumidor tiene como principal criterio de compra el sabor, el olor y color, independientemente del ingreso que tenga; entre otros criterios de compra se encuentra la higiene y precio (véase Figura 2.3).

Tabla 2. 2 Resultados de encuestas de consumo de queso fresco

Variedad de queso fresco	Porcentaje de consumo
Queso fresco	79%
Cuajada	20%
Oreado	1%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

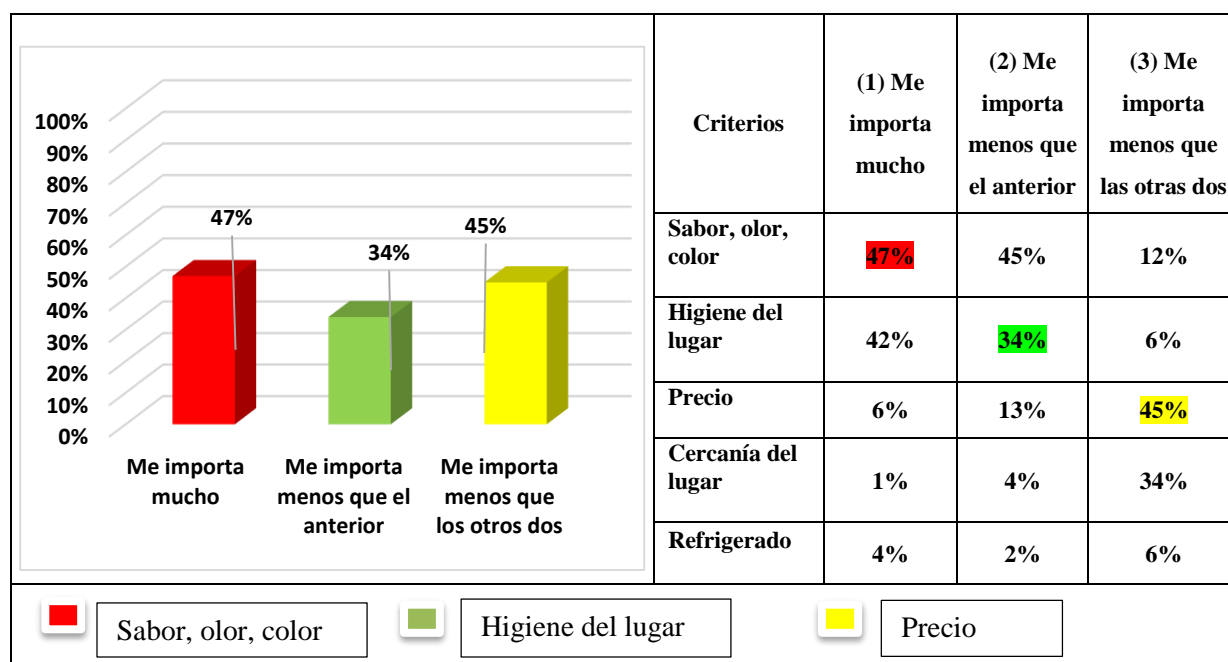


Figura 2. 3 Principales criterios según escalas para Comprar quesos frescos

En cuanto al queso duro el 93% de la población encuestada (encuesta de consumidores) lo consume, destacando en un 70% la variedad duro blando (véase Tabla 2.3), siendo el que más preferencia de gusto y consumo tiene en un 73% y 78% respectivamente (véase Figura 2.4), este resultado al igual que en el queso fresco indica que las personas consumen lo que les gusta, pero existe el porcentaje restante de la población que consume otro tipo de queso duro aunque le guste otro, esto debido factores como el precio, difícil de encontrar y que no se encuentra en la zona de tránsito. El lugar de mayor compra de los quesos duros son los mercados con 34%, seguido de queserías con 31%, indicándose así que estos lugares son de mayor acceso a la población para adquirir este producto, tomando siempre a la hora de

comprarlos criterios importantes como el sabor, olor, color, seguido de la higiene del lugar y el precio (véase Figura 2.5).

Tabla 2. 3 Resultados de encuestas de consumo de queso duro

<b>Variedad de queso duro</b>	<b>Porcentaje de consumo</b>
Duro blando	70%
Capita	11%
Duro viejo	9%
Majado	6%
Coyolito	3%
Morolique	1%
Otros	0%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

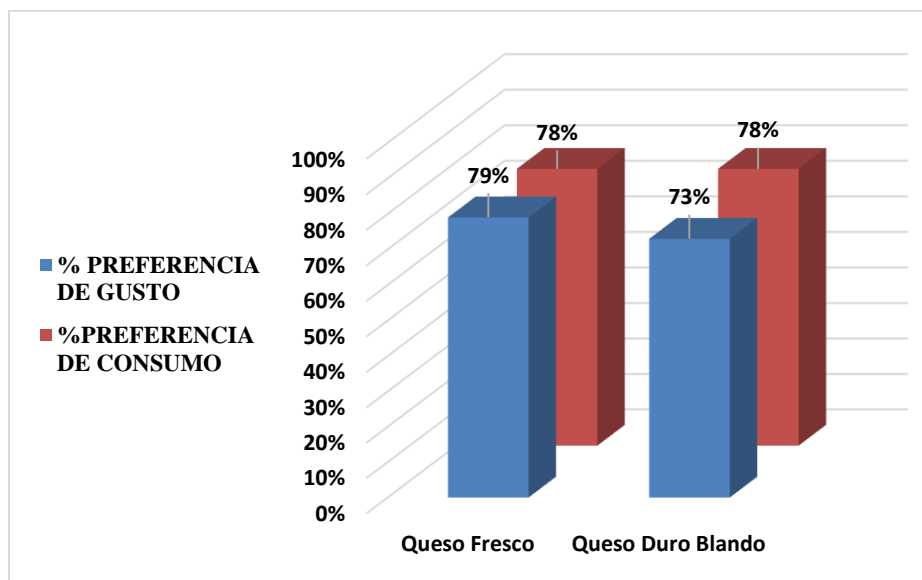


Figura 2. 4 Preferencia de gusto y consumo de dos quesos no madurados

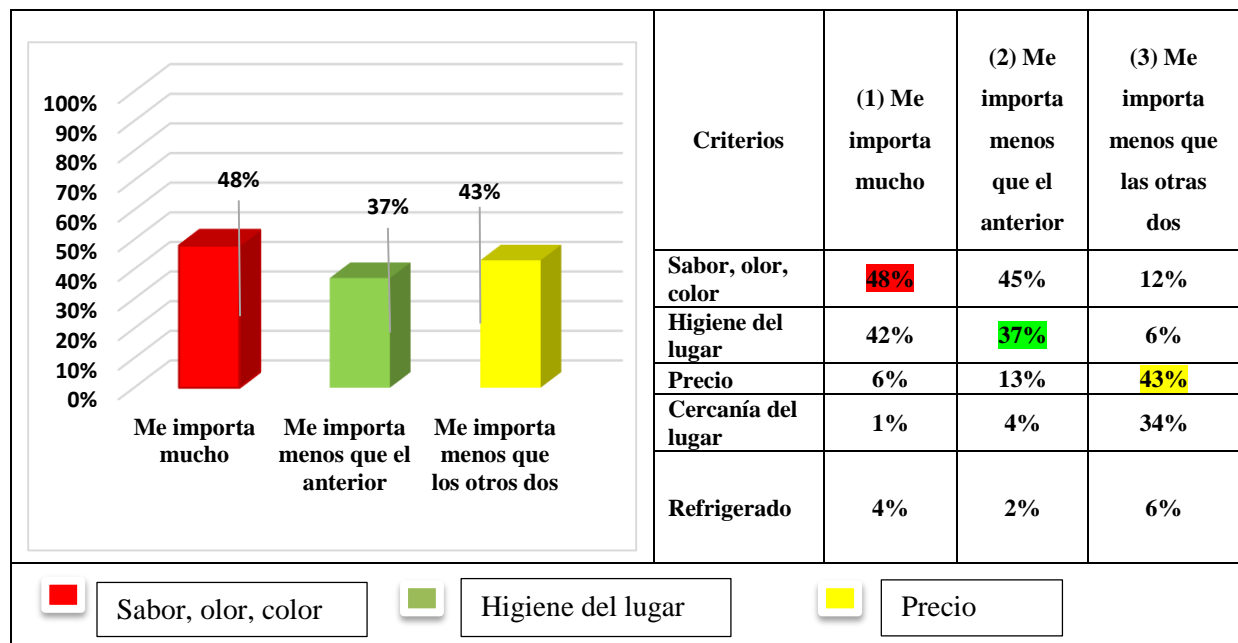


Figura 2. 5 Principales criterios según escalas para Comprar quesos duros

Concluyendo con esta encuesta, el 90% de consumidores estarían dispuestos a consumir quesos fresco o duro elaborados en condiciones higiénicas y con leche pasteurizada, lo que se interpreta que si se introducen quesos a base de leche pasteurizada en el mercado salvadoreño, serán aceptados para ser consumidos por un gran grupo de personas siempre y cuando las propiedades organolépticas sean agradables y no sean afectadas por el proceso de pasteurización.

### 2.3.2.2 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA A COMERCIANTES

El objetivo de esta encuesta fue determinar y conocer cuáles son los quesos elaborados artesanalmente de origen salvadoreño de mayor comercialización, la cual se realizó a 21 comerciantes en los departamentos de Santa Ana, San Salvador y San Miguel, la mayoría de estos tienen más de 5 años de estar involucrados en el comercio de lácteos.

De los tipos de quesos frescos y duros, la mayor demanda que los comerciantes tienen por parte de los consumidores de las tres zonas del país son los quesos duros (véase Tabla 2.4), siendo de los quesos duros el de mayor demanda de estos, el duro blando con un 87% (véase Anexo A.3.1., Tabla A.78) y de los quesos frescos es el queso fresco con un 95% (véase Anexo A.3.1, Tabla A.79).

Tabla 2. 4 Tipos de quesos más demandados a los comerciantes.

<b>Queso más demandado por el consumidor</b>	<b>Porcentaje de demanda</b>
Quesos duros	67%
Ambos tipos de quesos	29%
Quesos frescos	5%

Las variedades de queso fresco que se comercializan son dos, queso fresco y cuajada; en cuanto al queso duro son más de cinco entre los que se destacan: el duro blando, duro viejo, capita, morolique, majado y coyolito. De estos las variedades que más se comercializan son el queso fresco y el queso duro blando con un 61% y un 22% respectivamente (véase Tabla 2.5).

Tabla 2. 5 Resultados de las Variedades de quesos no madurados más comercializados

<b>Variedad de quesos más comercializados</b>	<b>Porcentaje de comercialización</b>
Queso fresco	61%
Queso duro blando	22%

Los quesos frescos son de origen nacional, en cambio los quesos duros comercializados en las tres zonas del país son nacionales y centroamericanos; siendo la procedencia de los nacionales de los departamentos de San Miguel, Chalatenango, Sonsonate y Santa Ana; en cuanto a los quesos duros provenientes de Centroamérica su origen es nicaragüense;

determinándose en esta encuesta que el queso duro que más se importa es el duro blando conocido como morolique cuando ha sido elaborado en Nicaragua. Es importante recalcar que durante el levantamiento de encuestas se indago mediante entrevistas realizadas a los comerciantes que el queso morolique se vende siempre como duro blando y la única diferencia entre los dos es el origen.

La zona central del país es el lugar de mayor comercialización de quesos provenientes de los departamentos ya antes mencionados y de Nicaragua (véase Anexo A.3.1, Tabla A.74), esto de acuerdo a las encuestas de comerciantes realizadas, ubicándose las queserías con el 83% (véase Anexo A.3.1, Tabla A.76) en el sitio de mayor venta de estos productos, seguido de mercados.

El 67% de los comerciantes estarían dispuestos a comercializar quesos frescos y duros elaborados con leche pasteurizada, teniendo el 75% como principal razón que el producto a obtener mediante el proceso de pasteurización daría como resultado un queso de mejor calidad y el 25% restante por otras razones entre ellas; que el queso sería un producto lácteo con mayor vida útil e higiénico; en contra parte se tiene un 33% de comerciantes que no les gustaría comercializar quesos frescos y duros elaborados con leche pasteurizada (véase Figura 2.6) debido a que el 47% cree que los consumidores no lo comprarían por tener un sabor diferente al elaborado tradicionalmente, así también otros de los factores por los cuales no los comercializarían es por el hecho que el precio de venta por parte del productor sería elevado y por lo tanto no lo comprarían los consumidores.



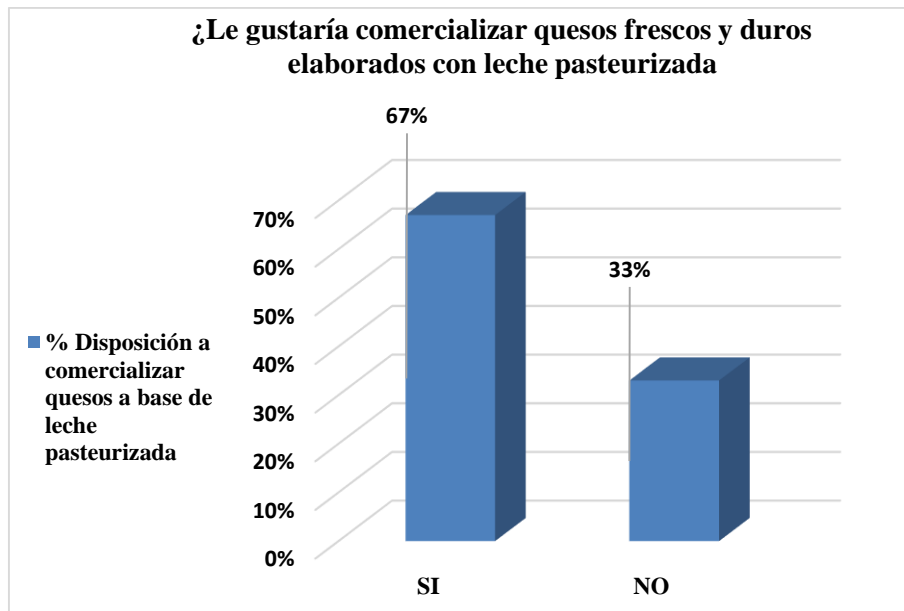


Figura 2. 6 Disposición de comerciantes a vender quesos de leche pasteurizada

### 2.3.2.3 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE PROCESADORES

El objetivo fue determinar y conocer cuáles son los quesos elaborados artesanalmente de origen salvadoreño, de mayor procesamiento en El Salvador, realizada a doce productores en los departamentos de Santa Ana, San Salvador y San Miguel, es importante aclarar que la investigación realizada a productores no es representativa, por lo cual no se puede generalizar que los resultados obtenidos sean el comportamiento real de los procesadores a nivel nacional, sin embargo con los resultados se tiene un conocimiento más claro de la situación actual de los procesadores.

Con el levantamiento de esta encuesta se conoció que once de los procesadores tiene de 5 a más de 20 años de elaborar quesos artesanales, caracterizándose por contar con poco personal trabajando en sus plantas, por lo general son negocios en el que se involucra la mayoría de los miembros de la familia; ocho de los procesadores elabora en un 53% queso fresco que es una de las tres variedades del queso tipo fresco; en cuanto a quesos duros cinco procesadores elaboran una variedad y tres realizan más de 5 variedades del queso

duro, destacando en un 45% el duro blando (véase Tabla 2.6), el 15% duro viejo y otros quesos que contienen aditivos e ingredientes como colorantes, chile y locoro, siendo la zona oriental la parte del país de mayor procesamiento de quesos artesanales con el 58% , seguido de la zona central con el 34%.

Tabla 2. 6 Variedad de quesos duro y fresco más elaborados por los procesadores artesanales.

<b>Variedad de quesos artesanales más procesados</b>	<b>Porcentaje de elaboración</b>
Queso fresco	53%
Queso duro blando	45%

La cantidad de leche que utilizan a diario sin importar la época del año para elaborar los quesos es de 200 botellas en adelante pero que no sobrepasan las 2000. De los doce encuestados nueve de ellos compra la leche, dos emplean leche de ganado propio y el procesador restante una mezcla de leche comprada y propia para elaborar los quesos; el 58% de los doce procesan de inmediato la leche en el lugar de producción, mientras que un 25% de 3 a 6 horas después de ser recibida. Once de los procesadores analizan la leche antes de utilizarla, entre los análisis están el de grasa, densidad y organolépticos; cabe destacar que algunos de estos los realizan haciendo uso de equipos tales como el Ekomilk y Lactoscan. De los tratamientos que se realizan a la leche antes del procesamiento de los quesos es la filtración en un 38%, descremado 38% y calentamiento en un 12%, éste último tratamiento no llega a temperaturas de pasteurización solamente se efectúa si la leche esta fría antes de emplearla.

Ocho procesadores utilizan su casa como lugar de procesamiento de quesos frescos y duros y los cuatro restantes utilizan lugares alquilados, esto obedece a la capacidad de producción que manejan ya que demanda mayor espacio para el procesamiento.

La demanda que los procesadores tienen de quesos por parte de comerciantes y consumidores, corresponde a los quesos duros con un 75%, siendo la principal variedad el queso duro blando, mientras que un 8% los quesos frescos, específicamente el queso fresco artesanal (véase Figura 2.7).

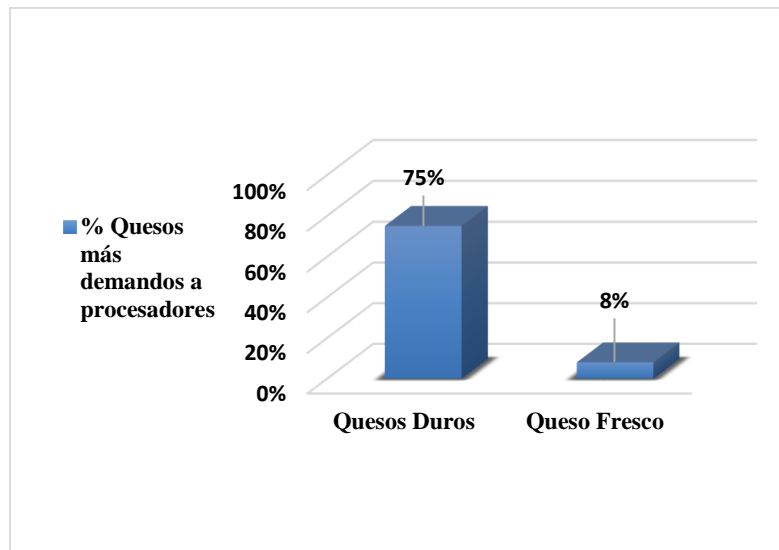


Figura 2. 7 Demanda de comerciantes y consumidores de quesos fresco y duro

De los procesadores encuestados, diez de ellos no han intentado el proceso de pasteurización de forma artesanal, cuya razón se debe a que no cuenta con el equipo adecuado para realizarlo y creen que dicho proceso cambia el color, olor, textura y sabor a la leche y por lo tanto a los quesos, sin embargo si existieran las herramientas necesarias estos procesadores estarían dispuestos a realizarlo siempre y cuando se garantice que las propiedades organolépticas de los quesos no sean alteradas por el proceso térmico; no obstante, 2 procesadores del departamento de San Miguel si lo han hecho, enfrentándose a problemas como la inadecuada coagulación de la leche y un cambio no agradable del sabor, olor y color en los quesos resultantes, esto se debe a que no cuentan con los conocimientos ni experiencia ante este tipo de proceso y que solamente un 67% adicionan a la leche pasteurizada cuajo y no otros componentes que puedan ayudar a evitar los problemas enfrentados.

Es importante recalcar que de todos los procesadores el 80%, estaría dispuesto a utilizar leche pasteurizada para los productos que actualmente elabora ya que esto mejoraría la calidad higiénica de los quesos; sin embargo el 20% no estaría dispuesto debido a que el precio de producción aumentaría y temen que el cliente no lo compraría.

### 2.3.2.4 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS A CONSUMIDORES, COMERCIANTES Y PROCESADORES

A partir de las tres encuestas realizadas se logró conocer que la variedad de queso duro que más se procesa, comercializa y se consume es el duro blando ya que un 45% procesa, 87% comercializa y el 70% consume este tipo de queso, en las tres zonas del país. En cuanto a los quesos frescos, la variedad que más consumo tiene es el fresco en un 79%, así también 61% de esta variedad es la que más se comercializa y con lo que respecta al procesamiento el 53% de los doce procesadores artesanales elabora este queso (véase Figura 2.8).

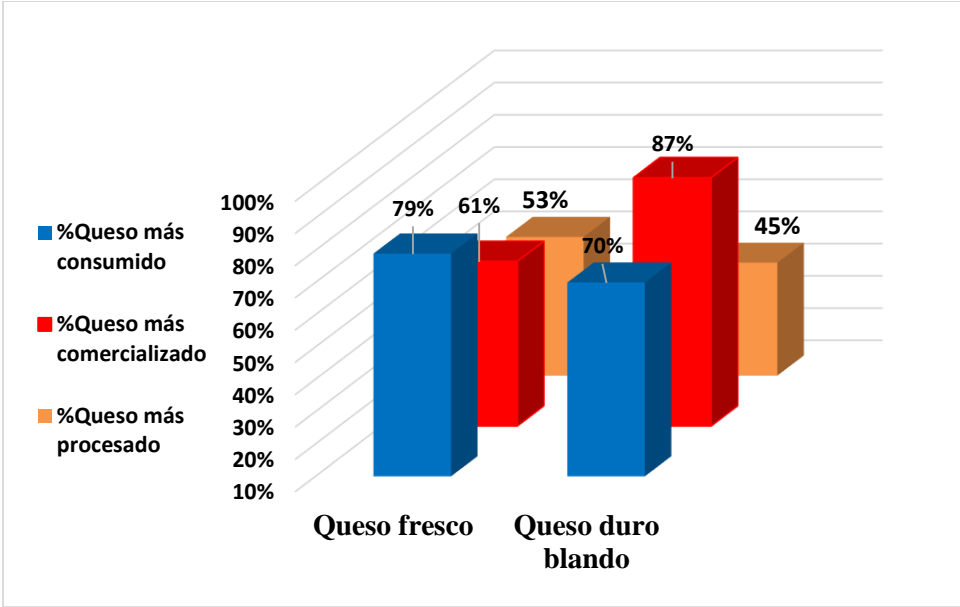


Figura 2. 8 Quesos frescos y duros más comercializados, producidos y consumidos

El 90% de la población estaría dispuesta a consumir quesos elaborados con leche pasteurizada, en cuanto a los comerciantes un 67% los vendería teniendo como principal razón que los quesos que ha comercializar son de mejor calidad para el cliente; de los procesadores encuestados ocho de ellos están dispuestos a utilizar leche tratada térmicamente para la elaboración de quesos duros o frescos (véase Figura 2.9); con los resultados anteriores se puede decir que los procesadores estarían dispuestos a

elaborar y los comerciantes a vender quesos elaborados con leche pasteurizada, en función de la demanda de los consumidores.

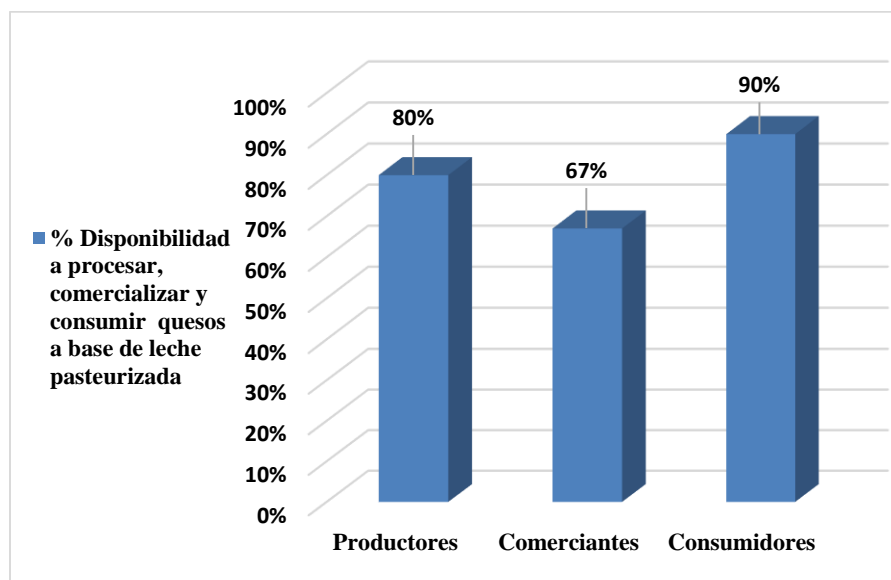


Figura 2. 9 Disponibilidad para producir, comercializar y consumir un tipo de queso con leche pasteurizada

Sin embargo dos procesadores que dijeron que no elaborarían quesos con leche pasteurizada consideran como principal razón que las personas no lo comprarían por el precio; mientras que el 27% de los comerciantes que no vendería estos quesos, creen que el precio de venta por parte del procesador sería elevado, a pesar de lo antes mencionado no se puede afirmar con datos cuantitativos el porcentaje de la población que tomaría como un criterio importante el precio al momento de comprar un queso pasteurizado artesanalmente; pero si decir que a partir de comentarios durante el levantamiento de las encuestas algunos consumidores, manifestaron que lo comprarían siempre y cuando el precio de venta fuera igual al queso que no ha sido elaborado con leche pasteurizada, y el sabor, olor y color no sea modificado.

Los procesadores y comerciantes tienen la idea que al elaborar y vender los quesos con leche pasteurizada, modificaría el sabor, olor y color y por lo tanto los consumidores no lo

comprarían, afirmación que no puede ser comprobada, ya que no se cuentan con datos comparativos acerca de este criterio de compra.


## **2.4 DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE QUESOS FRESCOS Y QUESOS DUROS DE MAYOR CONSUMO EN EL SALVADOR ELABORADOS ARTESANALMENTE.**



### **2.4.1 TIPOS DE QUESOS FRESCOS Y QUESOS DUROS ELABORADOS ARTESANALMENTE EN EL SALVADOR.**

La información acerca de los diferentes tipos de quesos frescos y quesos duros elaborados artesanalmente en El Salvador, es procedente de encuestas que fueron realizadas a los productores de los tres departamentos en estudio: San Salvador, San Miguel y Santa Ana.

Por lo que en la siguiente tabla se muestran los diferentes tipos de quesos frescos y quesos duros elaborados en El Salvador.

Tabla 2. 7 Tipos de quesos frescos y quesos duros elaborados artesanalmente

<b>QUESOS FRESCOS</b>	
	<p><b>Cuajada</b></p> <p>Es un producto lácteo elaborado con leche cuajada por el efecto de un fermento: el cuajo el cual es una sustancia ácida que ayuda a la formación del queso cuajada. Caracterizado por su alto contenido en suero y la forma ovalada en la que se comercializa.</p>

	<p style="text-align: center;"><b>Queso fresco</b></p> <p>Es el queso que solamente ha seguido una fermentación láctica al igual que la cuajada pero diferenciándose de ella por su menor cantidad de suero y mayor consistencia, el consumidor puede consumirlo inmediatamente después de ser fabricado.</p>
<p><b>QUESOS DUROS</b></p>	
	<p style="text-align: center;"><b>Queso duro blando</b></p> <p>Queso duro blando conocido como queso morolique (Queso de Nicaragua) es un queso no madurado, que luego de terminado el prensado está listo para ser consumido.</p>

Fuente: Productores de plantas artesanales de zona Occidental, Central y Oriental del país.

#### **2.4.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS TIPOS DE QUESOS FRESCOS Y QUESOS DUROS DE MAYOR CONSUMO EN EL SALVADOR.**

Esta parte de la investigación consistió principalmente en describir las principales características de los quesos frescos y quesos duros de mayor consumo en El Salvador; para elaborar dicha caracterización se siguió la siguiente metodología:

En primer lugar haciendo uso de encuestas realizadas a los consumidores de los departamentos de San Salvador, Santa Ana y San Miguel, se determinó que tipos de quesos tanto frescos como duros eran los de mayor consumo en El Salvador por parte de esa población, obteniendo como resultado del estudio el queso fresco y el queso duro blando.

En segundo lugar una vez se identificaron los quesos de mayor consumo en El Salvador, se procedió a realizar su respectiva caracterización a través de fichas técnicas.

### 2.4.2.1 DESCRIPCION DE FICHAS TECNICAS


Las fichas técnicas presentadas a continuación detallan características importantes de los quesos frescos y duros de mayor consumo en El Salvador entre las que se pueden mencionar:

- **Producto:** En él se detalla el tipo de queso ya sea fresco o duro.
- **Clasificación:** Se describe si es un tipo de queso madurado o no madurado.
- **Descripción:** Se describen las características principales de los quesos haciendo uso de normativas.
- **Características organolépticas:** Las cuales describen el color, olor, textura y sabor que caracterizan a los quesos en estudio.
- **Componentes:** Se describen los componentes esenciales para la elaboración de los quesos ya sea fresco o duro.
- **Tipo de consumidor:** El cual detalla el tipo de consumidor al cual va dirigido el queso ya sea fresco o duro.
- **Conservación:** Detalla las condiciones de temperatura a la cual se deberán almacenar tanto el queso fresco y queso duro.
- **Presentación:** Se describe la forma en la cual se comercializan los diferentes quesos




### 2.4.2.1.1 FICHA TÉCNICA N°1. QUESO FRESCO

Tabla 2. 8 Ficha técnica del queso fresco

	<p><b>Producto :</b></p> <p>Queso fresco</p>	<p><b>Clasificación:</b></p> <p>Queso no madurado</p>
<p><b>Descripción:</b> El queso fresco es el tipo de queso que está listo para consumirse tan pronto como se ha elaborado. Está caracterizado por su alto grado de humedad, por ser bajo en grasa, y de gran valor nutricional por su contenido en proteínas. El queso no madurado bajo en humedad se puede almacenar por algún tiempo, en contraste con aquel alto en humedad, que debe consumirse una vez elaborado.</p>		
<p><b>Principales componentes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Leche descremada o entera</li> <li>▪ Cuajo</li> <li>▪ Sal</li> </ul>	<p><b>Características organolépticas</b></p> <p><b>Color:</b> Blanco</p> <p><b>Textura:</b> Suave</p> <p><b>Olor:</b> Característico a la leche</p> <p><b>Sabor:</b> Característico del queso</p>	<p><b>Conservación</b></p> <p>Mantener a una temperatura no mayor de 6°C</p>
<p><b>Tipo de consumidor</b></p> <p>Todo público tolerante a la lactosa</p>	<p><b>Forma de consumo</b></p> <p>Directo</p>	<p><b>Presentación o forma</b></p> <p>Cuadrada o redonda</p>

### 2.4.2.1.2 FICHA TÉCNICA N°2. QUESO DURO BLANDO

Tabla 2. 9 Ficha técnica del queso duro blando

	<p><b>Producto :</b> Queso duro blando</p>	<p><b>Clasificación:</b> Quesos no madurados</p>
<p><b>Descripción:</b> El queso duro blando se clasifica dentro de los quesos no madurados ya que está listo para consumirse luego de haber sido retirado de la prensa. Está caracterizado por su bajo grado de humedad, contenido graso moderadamente alto, por ser de gran valor nutritivo y por su contenido en proteínas. El queso no madurado bajo en humedad se puede almacenar por algún tiempo, en contraste con aquel alto en humedad, que debe consumirse una vez elaborado.</p>		
<p><b>Principales componentes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Leche descremada o entera</li> <li>▪ Cuajo</li> <li>▪ Sal</li> </ul>	<p><b>Características organolépticas</b></p> <p><b>Color:</b> Blanco</p> <p><b>Textura:</b> firme blanda</p> <p><b>Olor:</b> Característico</p> <p><b>Sabor:</b> Característico del queso</p>	<p><b>Conservación</b></p> <p>Mantener a una temperatura no mayor de 10°C</p>
<p><b>Tipo de consumidor</b></p> <p>Todo público tolerante a la lactosa</p>	<p><b>Forma de consumo</b></p> <p>Directo</p>	<p><b>Presentación o forma</b></p> <p><b>Cuadrada, rectangular e incluyo redonda:</b> tomando la forma de la prensa en el cual se ha elaborado.</p>

## **CAPÍTULO III: SITUACION ACTUAL DE LAS PLANTAS ARTESANALES DE LÁCTEOS EN EL SALVADOR.**

### **3.1 GENERALIDADES DE LAS PLANTAS ARTESANALES DE LÁCTEOS EN EL SALVADOR**

Dentro de los principales actores de la cadena agroalimentaria de la leche y productos lácteos en el país se encuentran las plantas lácteas artesanales; el sector procesador artesanal está conformado por alrededor de 600 plantas que procesan menos de 1,500 litros o 2000 botellas por día y que se dedican principalmente a elaborar productos de consumo tradicional como quesos y crema, los cuales se elaboran con un mínimo de equipos de procesamiento. Se encuentran ubicadas en todo el país, pero con mayores niveles de presencia y concentración en las principales zonas de producción de leche; por lo general las instalaciones son las viviendas de los procesadores artesanales, las cuales son acondicionadas para la elaboración de productos lácteos. A pesar de que operan a pequeña escala, por su gran número son las responsables del procesamiento de aproximadamente el 65% de la producción diaria de leche (OIRSA, 2011).

La comercialización de los productos que elaboran la efectúan en sus comunidades o ciudades cercanas, en los mercados locales o de las principales ciudades, o a través de intermediarios. Sin embargo, es importante resaltar que parte de esta producción es destinada a la exportación para atender la demanda de los mercados étnicos en Estados Unidos (OIRSA, 2011).

Estas plantas de lácteos se caracterizan por tener un grado de tecnificación y cumplimiento de requisitos de inocuidad bajo; tiene como principales productos el quesillo, quesos duros y frescos; y sus principales canales de distribución son los mercados, viajeros/encomenderos y tiendas (Superintendencia de Competencias, 2010).

### **3.1.1 HIGIENE DE LAS PLANTAS ARTESANALES DE LÁCTEOS EN EL SALVADOR**

Las plantas artesanales, de acuerdo a la “ley de fomento de la producción higiénica” de la leche, no necesitan pasteurizar si procesan hasta 2000 botellas (1500 litros). Una consecuencia es que las condiciones de higiene y de sanidad en que los productos son elaborados no siempre son las adecuadas. El resultado es un producto que atenta a la salud pública de la población salvadoreña (MAG, 2003).

Muchos de las plantas no cuentan con las condiciones de instalación adecuadas, prácticas de higiene muy esenciales como el uso de redécias, la vestimenta adecuada o el evitar el maquillaje durante las etapas de elaboración de queso por parte de las mujeres que lo realizan, almacenamientos de producto terminado en lugares inadecuados en refrigeradoras de usos múltiples en el hogar del productor.

Muchas de las plantas artesanales se encuentran en la misma vivienda del procesador, donde hay mucho flujo de los miembros del hogar, que no participan en la elaboración de lácteos, incluso mascotas.

El Ministerio de Salud a través de técnicos de salud ambiental; especialistas de alimentos y veterinarios de salud, SIBASI y establecimientos de salud del país, se encargan de visitar plantas de lácteos para inspeccionar las prácticas de manufactura, verificando las instalaciones y procesos llevados a cabo para otorgar el permiso de funcionamiento como planta procesadora artesanal de lácteos con duración de tres años, este ministerio mantiene un constante trabajo en el seguimiento de las plantas que ya cuentan con el permiso de funcionamiento, dentro de las plantas que se encuentran en registro del ministerio de salud según el censo de plantas artesanales de lácteos 2014 de la Dirección Regional de Salud de cada una de las tres zonas del país; en la región de Oriente están registradas 39 plantas, en la Región Central 4 y por parte de Occidente 49, las cuales procesan diferentes volúmenes de leche comprendidos entre los 50 a 2000 botellas por día, contando con poco personal,

desde 1 hasta 12 personas, de todas esas plantas registradas no todo el personal se encuentra capacitado en buenas prácticas de manufactura, a continuación se detallan diferentes plantas artesanales registradas por zonas del país, por departamento y Unidad de Salud o por la Unidad Comunitaria de Salud Familiar (UCSF) que le corresponde el control de la planta artesanal (véase Tablas 3.1, 3.2 y 3.3).

Tabla 3. 1 Procesadoras artesanales de Lácteos de la Zona Oriental del País

<b>N°</b>	<b>Nombre de la planta</b>	<b>SIBASI</b>	<b>Municipio Establecimiento de salud</b>	<b>Total de manipuladores</b>	<b>Manipuladores capacitados</b>
<b>1</b>	La Lima	La Unión	U de S Intipuca	3	3
<b>2</b>	Zenia	La Unión	U de S Intipuca	2	2
<b>3</b>	S/N	La Unión	U de S. Intipuca	4	1
<b>4</b>	Zanches	La Unión	U de S El Carmen	4	4
<b>5</b>	Mrilin	La Unión	U de S El Carmen	2	2
<b>6</b>	Mtz	La Unión	U de S El Carmen	4	4
<b>7</b>	Hernández	La Unión	U de S El Carmen	2	2
<b>8</b>	Yaneth	La Unión	U de S El Carmen	3	3
<b>9</b>	Huezo	La Unión	U de S. Santa Rosa	2	2
<b>10</b>	Abdiel	La Unión	U de S. Santa Rosa	4	4
<b>11</b>	Lácteos Artes	La Unión	U de S Pasaquina	2	2
<b>12</b>	Reyes	La Unión	U de S Sauce	3	2
<b>13</b>	Nuñez	La Unión	U de S Sauce	3	3
<b>14</b>	Artesanales	La Unión	U de S Anomoros	4	3
<b>15</b>	Artesanales	La Unión	U de S Anomoros	2	2
<b>16</b>	Artesanales	La Unión	U de S Anomoros	1	1
<b>17</b>	Sin Nombre	La Unión	U de S San Jose la Fe	2	2
<b>18</b>	Lácteos				

<b>N°</b>	<b>Nombre de la planta</b>	<b>SIBASI</b>	<b>Municipio Establecimiento de salud</b>	<b>Total de manipuladores</b>	<b>Manipuladores capacitados</b>
	Artesanales	Usulután	U de S El Molino	2	–
<b>19</b>	Lácteos Artesanales	Usulután	U de S El Molino	1	1
<b>20</b>	Lácteos María	Usulután	U de S El Molino	1	1
<b>21</b>	Paty	Usulután	U de S. Puerto El Triunfo	1	1
<b>22</b>	Lácteos Salvadoreños	Usulután	U de S. Santa María	2	2
<b>23</b>	Lechería Arvarenga	Usulután	U de S, Usulután	4	3
<b>24</b>	Sin Nombre	San Miguel	COMACARAN	1	–
<b>25</b>	Sin Nombre	San Miguel	COMACARAN	1	–
<b>26</b>	Sin Nombre	San Miguel	COMACARAN	2	2
<b>27</b>	Sin Nombre	San Miguel	COMACARAN	2	1
<b>28</b>	Procesadora Artesanal de Lácteos	San Miguel	San Miguel/Zamoran	2	2
<b>29</b>	Procesadora Artesanal de Lácteos	San Miguel	San Miguel/Zamoran	3	1
<b>30</b>	Procesadora Artesanal de Lácteos	San Miguel	San Miguel/Zamoran	4	3
<b>31</b>	Procesadora Artesanal de Lácteos	San Miguel	San Miguel/Zamoran	7	6

<b>N°</b>	<b>Nombre de la planta</b>	<b>SIBASI</b>	<b>Municipio Establecimiento de salud</b>	<b>Total de manipuladores</b>	<b>Manipuladores capacitados</b>
32	Procesadora Artesanal de Lácteos	San Miguel	San Miguel/Zamorán	5	3
33	Procesadora Artesanal de Lácteos	San Miguel	San Miguel/Zamorán	4	4
34	Procesadora Artesanal de Lácteos	San Miguel	San Miguel/La Presita	3	–
35	Procesadora Artesanal de Lácteos	San Miguel	San Miguel Anexa	7	7
36	Procesadora Artesanal de Lácteos	San Miguel	San Miguel Anexa	3	–
37	Lácteos El Rodeo	Morazán	Jocoro	3	3
38	Lácteos Mana	Morazán	San Carlos	4	4
39	Quesería	Morazán	Divisadero	2	2

Fuente: Región Oriental de Salud Ambiental MINSAL, Censo 2014 de plantas procesadoras de lácteos.

Tabla 3. 2 Procesadoras artesanales de Lácteos de la Zona Central del País

<b>N°</b>	<b>Nombre de la Planta</b>	<b>Municipio</b>
1	LANDAVERDE	Tejutla, Chalatenango
2	Lácteos La Lucanía	Lourdes Colon, La Libertad
3	Lácteos Copinap	Sitio del niño, San Juan Opico, La Libertad
4	LACMESA	Santa Tecla, La Libertad

<b>N°</b>	<b>Nombre de la Planta</b>	<b>Municipio</b>
<b>5</b>	Lácteos San Juan	Aguilares, San Salvador
<b>6</b>	Planta de lácteos	Aguilares, San Salvador
<b>7</b>	Lácteos La Victoria	Apopa, Salvador

Fuente: Región Central de Salud Ambiental del MINSAL, Censo 2014 de plantas procesadoras de lácteos.

Tabla 3. 3 Procesadoras artesanales de Lácteos de la Zona Occidental del País

<b>N°</b>	<b>Nombre de Planta</b>	<b>SIBASI</b>	<b>Municipio Establecimiento de salud</b>	<b>Total de manipuladores</b>	<b>Manipuladores capacitados</b>
1	Dany	Sonsonate	UCSF Acajutla	4	0
2	Lácteos Amaya	Sonsonate	UCSF San Antonio del Monte	3	1
3	Lácteos Carlos	Sonsonate	UCSF San Antonio del Monte	1	1
4	Lácteos Isabel	Sonsonate	UCSF San Antonio del Monte	1	1
5	Lácteos Teresa	Sonsonate	UCSF San Antonio del Monte	1	1
6	Lácteos Mayra	Sonsonate	UCSF San Antonio del Monte	3	3
7	Lácteos La Bendición de Dios	Sonsonate	UCSF Armenia	3	3
8	Lácteos La Hacienda	Sonsonate	UCSF Armenia	3	3
9	Lácteos Lupita	Sonsonate	UCSF Izalco	4	4
10	Lácteos Rosita	Sonsonate	UCSF Zonsacate	3	3
11	Lácteos La Isla	Sonsonate	UCSF Sonsonate	12	0



<b>N°</b>	<b>Nombre de Planta</b>	<b>SIBASI</b>	<b>Municipio Establecimiento de salud</b>	<b>Total de manipuladores</b>	<b>Manipuladores capacitados</b>
12	Lácteos Las Palmeras	Sonsonate	UCSF Sonsonate	10	0
13	Lácteos Pinto	Sonsonate	UCSF Sonsonate	7	7
14	Lácteos Morataya	Santa Ana	UCSF Metapan	3	3
15	Lácteos Roble	Santa Ana	UCSF Metapan	3	3
16	Lácteos La Esperanza	Santa Ana	UCSF Metapan	2	2
17	Lácteos Nelson	Santa Ana	UCSF San Miguel Taxis	2	2
18	Lácteos Mima	Santa Ana	UCSF San Miguel Taxis	3	3
19	Lácteos Sabalos	Santa Ana	UCSF San Miguel Taxis	2	2
20	Lácteos Margoth	Santa Ana	UCSF San Miguel Taxis	3	3
21	Hacienda El Zunsa	Santa Ana	UCSF San Miguel Taxis	5	5
22	Lácteos Cortez	Santa Ana	UCSF Texistepeque	3	3
23	Lácteos Montejo	Santa Ana	UCSF Texistepeque	3	3
24	Lácteos Hernández	Santa Ana	UCSF Texistepeque	2	2
25	Lácteos El Buen Gusto	Santa Ana	UCSF Texistepeque	2	2
26	Lácteos Santa	Santa Ana	UCSF Texistepeque	3	3

<b>N°</b>	<b>Nombre de Planta</b>	<b>SIBASI</b>	<b>Municipio Establecimiento de salud</b>	<b>Total de manipuladores</b>	<b>Manipuladores capacitados</b>
	Elena				
27	Lácteos Santa Elena II	Santa Ana	UCSF Texistepeque	3	3
28	Tecana	Santa Ana	UCSF Santa Barbara	1	1
29	Salazar	Santa Ana	UCSF Santa Barbara	4	4
30	Lácteos Ronquillo	Santa Ana	UCSF Santa Barbara	6	6
31	Lácteos Flores	Santa Ana	UCSF Tomas Pineda	3	3
32	Lácteos Jerusalen	Santa Ana	UCSF El Palmar	10	8
33	Lácteos Senca	Santa Ana	UCSF EL Porvenir	4	4
34	Lácteos Sifontes I	Santa Ana	UCSF Aldea Bolaños	2	2
35	Lácteos Sifontes II	Santa Ana	UCSF Aldea Bolaños	3	3
36	Figueroa	Santa Ana	UCSF Candelaria de la Frontera	3	3
37	La Campesina 1	Santa Ana	UCSF Candelaria de la Frontera	3	3
38	La Campesina 2	Santa Ana	UCSF Candelaria de la Frontera	3	3
39	Lácteos Najera	Santa Ana	UCSF Candelaria de la Frontera	2	2
40	Lácteos Cristian	Santa Ana	UCSF San Antonio el Pajonal	2	2
41	Lácteos La	Santa Ana	UCSF San Antonio	2	2

N°	Nombre de Planta	SIBASI	Municipio Establecimiento de salud	Total de manipuladores	Manipuladores capacitados
	Esperanza		el Pajonal		
42	Lácteos Miguel	Santa Ana	UCSF San Antonio el Pajonal	1	1
43	Lácteos Polanco	Santa Ana	UCSF Guarnecia	2	2
44	Lácteos Silverio	Santa Ana	UCSF Guarnecia	1	0
45	Lácteo El Botón (Láctea caprina)	Ahuachapan	UCSF Jujutla	2	2
46	Méndez	Ahuachapan	UCSF Guaymango	3	3
47	Castro	Ahuachapan	UCSF Guaymango	3	3
48	Lácteos Luisa	Ahuachapan	UCSF Cara Sucia	2	2
49	El Jícaro	Ahuachapan	UCSF Atiquizaya	3	3

Fuente: Región Occidental de Salud Ambiental del MINSAL, Censo 2014 de plantas procesadoras de lácteos.

### **3.2 PROCESOS DE ELABORACIÓN ACTUAL DE QUESOS EN LAS PLANTAS ARTESANALES**

El queso es un alimento muy importante pues es nutritivo, natural y fácil de elaborar; hacerlo es una manera de preservar las sustancias nutritivas de la leche cuando ésta no se puede comercializar en forma líquida sea por abundancia de producción o por no contar con medios para su conservación en refrigeración (FAO, 2011).


En nuestro país la elaboración de quesos frescos y duros no solo es una fuente de alimentación sino que de subsistencia para muchas familias salvadoreñas dedicadas a procesar y comercializar estos productos.

La elaboración artesanal de queso actual en el país es una actividad común y muy importante para la economía y alimentación salvadoreña, esta práctica se realiza en diversos lugares ya sea para consumo propio o para comercializar, en el procesamiento se ven involucradas un número pequeño de personas debido a que la cantidad de leche que se procesa no sobrepasa las 2000 botellas diarias. Al final el resultado que el procesador de lácteos obtiene a partir de la leche de vaca de procedencia propia, comprada o mezcla de ambas; es un producto que puede ser fresco o no, elaborado a partir de la fracción sólida de la leche, separada por la acción de las bacterias lácticas y del cuajo; el ácido producido por las bacterias y la acción de las enzimas presentes en el cuajo producen una separación de las fracciones que conforman la leche: la cuajada (fracción sólida) y el suero (fracción acuosa). (Revista Virtualplanet).


Para la obtención de este producto es necesario la realización de diferentes etapas no solo la coagulación sino que antes y después de ésta deben de realizarse diferentes pasos para obtener así el queso deseado ya sea madurado o no. Para el procesamiento se utiliza una pequeña cantidad de equipo sencillo, al ser de manera artesanal lo básico es el uso de barriles, cantaros, descremadoras, mezcladores que pueden ser cucharones, prensa de madera y otros, algunas plantas más grandes pero siempre artesanales, pueden contar con otro equipo para la elaboración de sus productos.

### **3.2.1 MATERIALES Y EQUIPO UTILIZADOS PARA LA ELABORACIÓN ARTESANAL DE QUESO FRESCO Y DUROS**


El material y equipo utilizado para la elaboración de estos quesos no es muy sofisticado como en la empresa industrial, básicamente se ocupan recipientes de bajo costo y su materia prima básica es la leche y aditivos como sal y cuajo, aunque existen plantas artesanales más desarrolladas que cuentan con maquinaria más tecnificada para elaborar sus productos. A continuación se describen de forma más detallada los materiales utilizados por los procesadores artesanales.

Material	Descripción
Leche de vaca	
	<p>Es la secreción mamaria normal de animales lecheros, obtenida mediante uno o más ordeños sin ningún tipo de adición o extracción, destinada al consumo en forma de leche líquida o a elaboración ulterior. Este líquido blanquecino es la materia prima para la obtención de los productos lácteos artesanales.</p>


Fuente: Codex Alimentarius, Norma Codex para Términos Lecheros

Material	Descripción
Cuajo	
	<p>Es el producto obtenido exclusivamente del cuarto estomago de los rumiantes cuyo componente activo está constituido por quimosina pura o en mezcla con pepsina de rumiantes. Este es un coagulante empleado de forma líquida o en pastilla para la obtención de la cuajada.</p>


Fuente: Del Catillo, R. & Lagarriga, J. *Productos Lácteos Tecnología*

Material	Descripción
Sal	
	<p>Se entiende por sal de calidad alimentaria el producto cristalino que consiste predominantemente en cloruro de sodio. Se obtiene del mar, de depósitos subterráneos de sal mineral o de salmuera natural. Producto utilizado para la elaboración de quesos, que confiere sabor y conserva por mayor tiempo los productos lácteos. Este es utilizado de forma directa a la cuajada resultante de la coagulación de la leche, es un material primordial en la elaboración de salmuera utilizada para la maduración de quesos.</p>


Fuente: Codex Alimentarius, norma del Codex para la sal de calidad alimentaria.

<b>Equipo</b>	
<b>Cantaros, Barriles de plástico, Baldes</b>	<b>Descripción</b>
	<p>Recipientes de plásticos o de aluminio, utilizados para el almacenamiento temporal de la leche durante el transporte de la misma, desde el lugar de ordeño hasta el lugar de recepción de donde se comienza la elaboración de los productos lácteos. Muchos de los Barriles son utilizados para la coagulación de la leche.</p>


Fuente: Basado en las visitas a plantas artesanales del país.

<b>Equipo</b>	
<b>Coladores</b>	<b>Descripción</b>
	<p>Hecho de plásticos o acero inoxidable (en raras ocasiones), utilizados para filtrar la leche que se recibe en la recepción y utilizado muchas veces para el desuerado y evitar la pérdida la leche cuajada, es empleado para descremar cuando el volumen de producción no excede las 100 botellas de leche.</p>


Fuente: Basado en las visitas a plantas artesanales del país.

Equipo	Descripción
Mallas coladoras	
	<p>Al igual que el equipo anterior se utilizan para filtrar la leche que se recibe en la recepción, en este caso son colocados a los recipientes donde luego se deposita la leche, así mismo son adaptados a las descremadoras para evitar materia extrañas como basura en la crema y leche. En otros procesos se utiliza para la separación de la cuajada y suero, con el propósito de evitar la pérdida de la leche cuajada, de igual manera se emplean para separar el requesón. En algunas plantas artesanales se utilizan los sacos como mallas filtradoras o coladoras para separar la cuajada o para ser empleados en las prensas de madera; otras mallas son de tela o fibra especial delgadas</p>


Fuente: Basado en las visitas a plantas artesanales del país.

Equipo	Descripción
Mezcladores	
	<p>Pueden ser cucharones, cucharas y paletas o palos grandes. Estos suelen ser de aluminio, acero inoxidable, plástico o incluso de madera, muchos de ellos son grandes con el objetivo de homogenizar bien desde la parte superior hasta inferior del recipiente en el cual se ha depositado la leche y así mezclar el cuajo agregado a la misma, además se utiliza para quebrar o romper la leche ya cuajada y permitir así el desuerado. Muchas cucharas sirven para descremar si el productor no cuenta con descremadora.</p>


Fuente: Basado en las visitas a plantas artesanales del país.

<b>Equipo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Descremadora</b>	
	Maquina utilizada para la separación de la crema de la leche, con este equipo se disminuye el tiempo en la preparación de quesos ya que no es necesario la espera del reposo de la leche para que se dé una separación natural de la crema, es utilizada en muchas plantas artesanales que procesan una cantidad considerada de botellas de leche.

Fuente: Basado en las visitas a plantas artesanales del país.


<b>Equipo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Guacales</b>	
	Equipo de plástico, acero inoxidable o aluminio; utilizado para el reposo de la leche mientras se da la separación de la crema de la leche, cuando no se cuenta con una descremadora o para el reposo de la leche mientras se produce la coagulación de la misma, así también para colocar la cuajada resultante o el suero.

Fuente: Basado en las visitas a plantas artesanales del país.


<b>Equipo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Piedra de Moler</b>	
	Equipo de piedra utilizado por algunos procesadores artesanales para moldear y mezclar la sal con la cuajada de forma manual. Utilizado en procesadoras artesanales que trabajan con pocas botellas de leche menos de 50.

Fuente: Basado en las visitas a plantas artesanales del país.




<b>Equipo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Batellas</b>	
	Equipo de madera, acero inoxidable o aluminio resistente, donde se coloca la cuajada luego del desuerado para ser amasada o friccionada para preparar el queso fresco e ir colocándolo en los moldes.


Fuente: Basado en las visitas a plantas artesanales del país.

<b>Equipo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Molino de Nixtamal</b>	
	Equipo mecánico utilizado por algunos procesadores artesanales para moler, moldear y mezclar la sal con la cuajada de una forma mecánica. El lugar donde cae la mezcla es ocupado para agregar la sal, homogenizar y colocar en molde el queso.


Fuente: Basado en las visitas a plantas artesanales del país.

<b>Equipo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Medidores</b>	
	Recipientes de aluminio resistente que se utilizan para medir la leche que se recibe en recepción, utilizado para medir la crema que se obtiene del proceso de descremado, e incluso para retirar el suero que queda en la superficie cuando se ha cuajado y separado el suero de la leche cuajada.


Fuente: Basado en las visitas a plantas artesanales del país.

<b>Equipo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Moldes</b>	
	Utilizados para dar la forma a la cuajada obtenida y dar mejor presentación al queso fresco, el material del cual están hechos es de madera, acero inoxidable y aluminio, PVC hay de forma circular o cuadrada.


Fuente: Basado en las visitas a plantas artesanales del país.

<b>Equipo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Hieleras</b>	
	Utilizadas para el transporte de los quesos elaborados, principalmente los quesos frescos, crema y requesón, para esto se utiliza hielo picado para mantener una temperatura baja en este equipo. Los quesos almacenados son colocados y divididos por capas con placas de aluminio para evitar que pierdan su forma. Así mismo es utilizado para el almacenamiento corto (menos de 24 horas) cuando no se cuenta con refrigeradores o frízer, o simplemente por reducir gastos de energía eléctrica.


Fuente: Basado en las visitas a plantas artesanales del país.

<b>Equipo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Mesas de acero inoxidable</b>	
	Utilizado en algunas procesadoras artesanales de lácteos, para colocar sus quesos en moldes mientras toman la forma del mismo; la superficie de estas mesas para amasar y mezclar la sal de la cuajada también es utilizada para el corte de quesos duros y su empaclado.


Fuente: Basado en las visitas a plantas artesanales del país.

<b>Equipo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Prensa</b>	
	Este equipo es utilizado para la elaboración de quesos duros, generan una presión sobre el queso colocado en moldes y adaptado a la prensa con el objetivo de retirar la mayor cantidad de suero posible dependiendo del tipo de queso duro que se desee obtener. En la mayoría de las procesadoras artesanales el material es de madera de diferentes formas y tamaño.

Fuente: Basado en las visitas a plantas artesanales del país.

<b>Equipo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Tina quesera</b>	
	En este equipo es utilizado en pocas queserías artesanales del país donde se manejan más de 1000 botellas de leche al día, estas plantas artesanales realizan el proceso de cuajado de la leche, corte de la cuajada y desuerado. Hay de diferentes capacidades que dependerá de la cantidad que se procesa, para las artesanales utilizan tinas con volúmenes de menos de 2000 botellas.

Fuente: Basado en las visitas a plantas artesanales del país.

<b>Equipo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Balanza</b>	
	Este equipo de medición permite pesar el queso cuando se está elaborando en caso del queso cuajada antes de darle la forma y es utilizado para pesar la sal y para empacar por libras a los quesos duros.

Fuente: Basado en las visitas a plantas artesanales del país.

### 3.2.1.1 PROCESO DE ELABORACIÓN ARTESANAL DEL QUESO FRESCO

Para la obtención del queso fresco se realiza un proceso que involucra una serie de pasos, en el cual se utiliza como materia prima la leche de vaca, que desde temprano del día es recibida en el lugar de producción para procesarla y tener como resultado o producto un queso fresco de alto contenido de humedad (suero) que lo caracteriza, este una vez elaborado puede ser comercializado en el mismo lugar de elaboración, casa por casa (venta ambulante), en mercados o en tiendas; este queso no es almacenado por mucho tiempo ya que su característica de humedad no permite la conservación del mismo.

A continuación se muestra el diagrama de las diferentes etapas de elaboración del queso fresco artesanal (véase Figura 3.1).

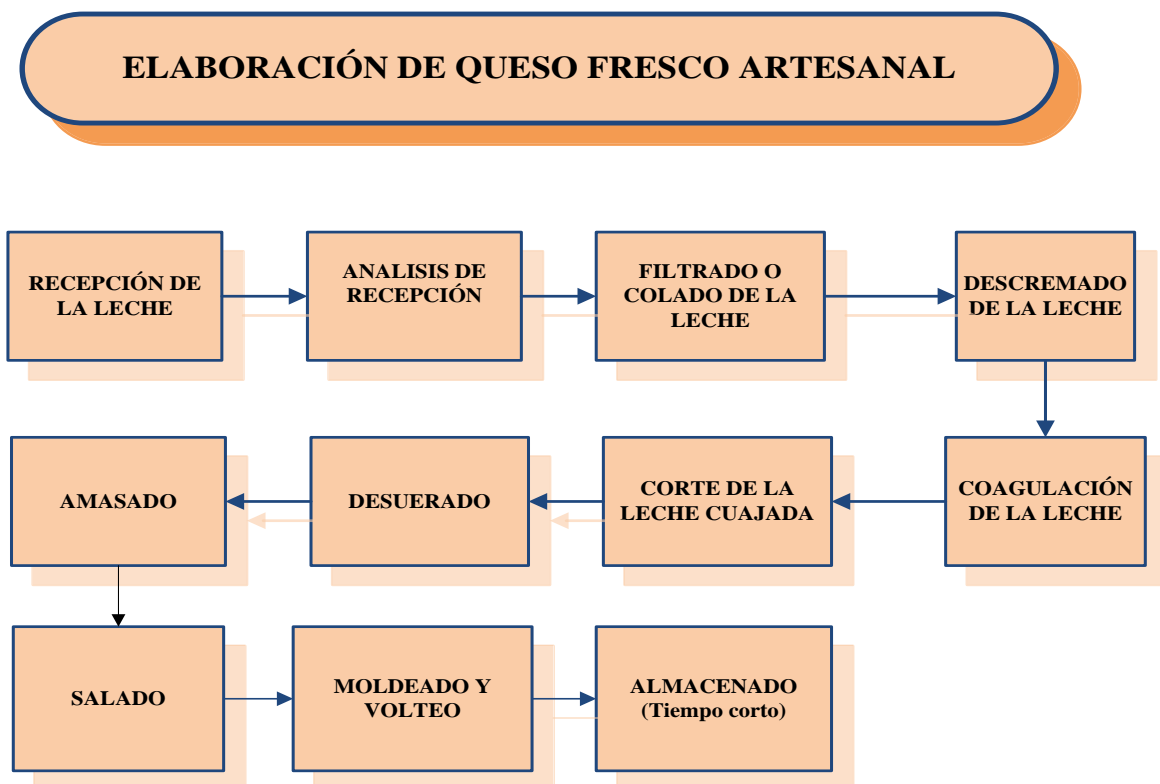


Figura 3. 1 Etapas de elaboración de queso fresco artesanal

### 3.2.1.1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS DE ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO ARTESANAL.

- **Recepción de la leche:** La leche es recibida por el procesador, algunos de ellos antes de aceptar la leche, realizan un previo análisis para ver de forma empírica la adulteración de la leche; entre ellos la adición de agua. En la recepción la leche es recibida en cantaros, barriles, cubetas u otros recipientes de poco o gran volumen de capacidad.
- **Análisis de Recepción:** Como se mencionó en la etapa anterior, el análisis se realiza para determinar si hay agua agregada a la leche, este análisis se realiza por medio de un lactodensímetro; instrumento de vidrio utilizados para la medición de la densidad de la leche y así poder determinar si ha sido mezclada con agua o si ha sido parcialmente descremada. Este análisis es realizado en algunas procesadoras artesanales que manejan volúmenes de más de 100 botellas al día.

Existen otros análisis empíricos que le realizan a la leche entre ellos: determinar la acidez sensorialmente, análisis visual para verificar que no hay cuerpos extraños, color diferente al normal; así también otras procesadoras adquieren equipos mucho más sofisticados para determinar pH, sólidos no grasos, acidez, etc.

- **Filtrado o colado de la leche:** En esta etapa se retiran materias extrañas como pelos, piedritas, zacate o pasto y otro material de tamaño tal que sea retenido en el colador o manta coladora. Esto se realiza pasando la leche a cantaros, barriles, baldes u otro contenedor de leche, por lo general el filtrado se realiza una vez la leche es recibida en la procesadora láctea.
- **Descremado de la leche:** Las plantas artesanales realizan el descremado de forma manual o de forma mecánica; para realizar la primera es importante el reposo de la leche durante 4 a 6 horas con el objetivo de que se dé una separación natural de la

grasa de la leche y esta ascienda; para el retiro de la crema se utilizan cucharas de acero inoxidable, de plástico, de aluminio, cuchara de morro o coladores pequeños (esto para evitar tomar leche y obtener solo crema, véase Figura 3.2) e incluso con las dos manos; este proceso de descremado se utiliza más que todo por personas que producen pocas cantidades de leche entre 1 a 100 botellas aproximadamente ya sea para consumo o venta.



Figura 3. 2 Descremado manual

En cambio el descremado mecánico consiste en utilizar la máquina con el mismo nombre, que permite separar la crema de la leche a partir de una fuerza centrífuga (véase la Figura 3.3), este proceso se realiza una vez recibida la leche, analizada y filtrada, por lo que no es necesario esperar mucho tiempo para comenzar la elaboración de productos, ahorrando tiempo a la vez.

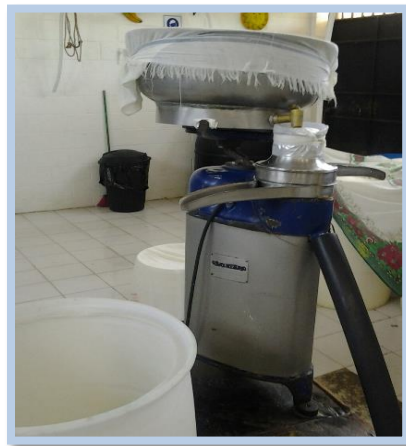


Figura 3. 3 Descremadora o centrifuga

El objetivo del descremado es retirar totalmente o parcialmente la cantidad de grasa (crema) de la leche y así aprovechar lo más que se pueda y obtener más productos de la leche de vaca.

- **Coagulación de la leche:** Esta es una de las etapas claves del proceso y la base de la conversión de la leche en queso. Esta transformación se produce por la coagulación de la caseína, que engloba parte de la grasa y otros de los componentes de la leche. La leche ya sea entera, descremada o semi descremada se le agrega cuajo en forma de pastilla o líquida (la cantidad dependerá del proveedor) y obtener en aproximadamente menos de 30 minutos una leche coagulada de forma uniforme (véase Figura 3.4), este proceso se realiza a temperatura ambiente por lo general a temperaturas cálidas del ambiente, el cuajado resulta mucho más rápido que si se realiza a temperaturas bajas.



Figura 3. 4 Leche coagulada resultante del cuajo agregado.

- **Corte de la cuajada:** consiste en romper la coagulación de la leche con cucharas, cucharones, mezcladores, cuchillos o las manos de la persona que elabora el queso (véase la Figura 3.5), y permitir luego de un cierto tiempo de reposo de alrededor de 30 minutos desuerar completamente y así permitir la separación del suero y la cuajada.



Figura 3. 5 Corte de la cuajada de forma manual.

- **Desuerado:** esta etapa permite retirar la mayor cantidad de suero, para lo cual se utilizan coladores, mantas coladoras o bolsas de manta coladora (el tamaño dependerá de la cantidad que se procesa, véase Figuras 3.6 y 3.7), incluso sacos para desuerar y separar la cuajada del suero. El suero se recoge en recipientes y por lo general se destina para alimentación de cerdos.



Figura 3. 6 Desuerado con bolsas de manta para una mayor cantidad de cuajada





Figura 3. 7 Desuerado con bolsa de manta para poca cantidad de cuajada

- **Amasado:** Esta parte se trata de homogenizar y suavizar la cuajada para pasar posteriormente con la adición de sal, correspondiente a la siguiente etapa. Muchos realizan el amasado con las propias manos (véase Figura 3.8), auxiliados con amasadores como piedras de moler y otros procesadores lo realizan con molinos de nixtamal (véase Figura 3.9); para obtener una masa de la cuajada mucho más uniforme.



Figura 3. 8 Proceso de amasado con las manos en una piedra de moler



Figura 3. 9 Proceso de amasado con molino de nixtamal

- **Salado:** Para este proceso se suele utilizar sal marina o sal gruesa ya que su rendimiento es mucho mejor que si se utiliza sal fina. Esta sal puede ser extendida por la superficie o también puede ser directamente incorporada a la masa de queso, para que esta se incorpore, se sigue con el proceso de amasado.
- **Moldeo y volteado:** Con el fin de dar la forma deseada al queso fresco se realiza esta etapa la cual consiste en introducir el queso en un molde de forma cuadrada o redonda que puede ser de madera, plástico, metal, etc. y que puede tener perforaciones para dejar escapar el suero (véase Figura 3.10).



Figura 3. 10 Formación del queso fresco a través de moldes en diferentes plantas artesanales.

En el momento del moldeo, se debe hacer una pequeña presión al queso para compactarlo mejor. Así también hay elaboradores de queso cuajada que no utilizan moldes sino que con las manos van dando forma y moldeo a dicho queso (véase Figura 3.11).



Figura 3. 11 Moldeado sin utilización de molde en caso de la cuajada.

Este queso no se prensa solamente se moldea, cuando se utilizan moldes de cualquier material, para que en ambas superficies descubiertas por el molde tomen una forma uniforme y lisa.

- **Almacenado:** esta etapa del proceso es por tiempo corto, en las procesadoras artesanales los quesos frescos son mantenidos en hieleras, frízer, refrigeradoras o a temperatura ambiente cuando se está a punto de comercializar; y a la hora de hacerlo se realiza a temperatura ambiente por la mayoría y en hieleras por pocos comerciantes (véase Figura 3.12), durante esta etapa se da un desuerado pero el mismo recipiente donde se colocan retiene el suero lo que hace mantener la humedad del queso fresco.



Figura 3. 12 Almacenamiento del queso fresco en hielera

### 3.2.1.2 PROCESO DE ELABORACIÓN ARTESANAL DE QUESO DURO

Este queso al igual que los quesos frescos requiere de una serie de pasos para su obtención, básicamente son los mismos con algunas diferencias en ciertas etapas. Las características de este queso permiten que su conservación sea más prolongada, el moldeo se realiza en moldes mucho más grandes, su humedad es poca dependiendo el tipo de queso duro que se desea obtener, a continuación se muestra el diagrama de las diferentes etapas de elaboración del queso duro (véase Figura 3.13).

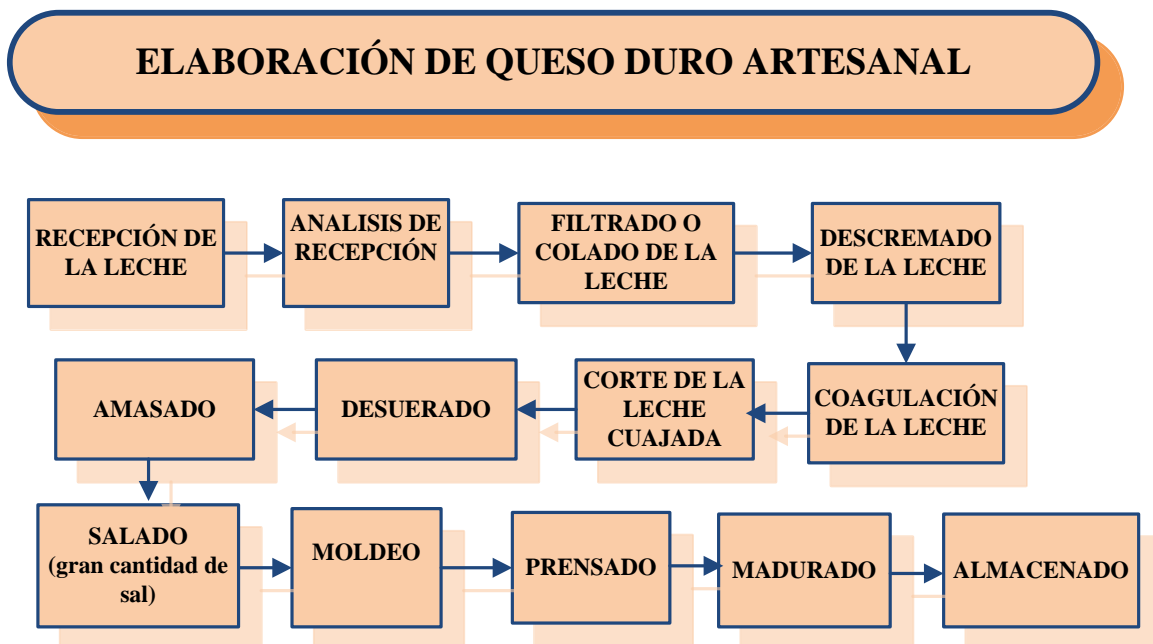


Figura 3. 13 Etapas de elaboración de queso duro artesanal

**Nota:** este diagrama es un proceso general de las etapas de elaboración de quesos duros, por lo tanto no significa que todas las variedades de quesos duros lleven las mismas etapas en su proceso, por ejemplo para el queso duro blando el **madurado** no se realiza.

### **3.2.1.2.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS DE ELABORACIÓN DE QUESO DURO**

Las etapas de recepción de la leche, análisis de recepción, filtrado o colado de la leche, descremado, coagulación de la leche, corte de la cuajada, desuerado, amasado, como también salado se realizan de igual manera que en la elaboración de quesos frescos con la diferencia que el salado se realiza con mayor cantidad de sal ya que esta tiende a perderse cuando se prensa y le da mayor conservación al queso duro. A continuación se describen las etapas de salado, moldeo, presado y almacenado.

**Salado:** Cuando se ocupa la sal gruesa por lo general se ocupa más del 50% adicional de sal a la ocupado en el queso fresco, tanto para los dos tipos de quesos (fresco y duro) muchas procesadoras artesanales lo hacen al “tanteo”, es decir sin pesar la cantidad de sal empleada; solo lo realizan en base al gusto del sabor cuando están salando, en esta etapa se da mucho amasado para unir y homogenizar la sal incorporada en el proceso.

Algunas procesadoras artesanales emplean otra forma de salar los quesos, esto a través de un baño de salmuera en concentraciones de 3% p/v (peso/volumen) además se adiciona una pequeña cantidad de suero de la leche para generar un mejor sabor, en esta solución permanecen alrededor de 12 o 24 horas los quesos duros blandos. Con esta forma de salado se realiza menos manipulación y con él todos los quesos adquieren, aproximadamente, el mismo contenido en sal.

Según Aranundi & Medina (2007) los principales objetivos de esta etapa tanto para queso fresco como para el duro son los siguientes:

- ✓ Impedir la proliferación de microorganismos patógenos, lo que contribuye a una mejor conservación del queso.

- ✓ Completar el desuerado de la cuajada.
- ✓ Mejorar el aroma y el sabor del queso.

**Moldeo:** Al igual que el queso fresco una vez amasado es colocado en moldes, en este caso la forma que adquiere es cuadrada, forma dada al colocarlos en cajas en su mayoría de madera, así también su forma puede ser redonda o cuadrada perforado; antes de colocar el queso amasado se coloca en el molde o prensa una o dos mantas coladoras (o saco de nailon, véase Figura 3.14), es importante mencionar que las medidas de ancho y alto del molde se procuran que sean más que el molde, se realiza esto para no dejar en contacto el queso con el molde ya que este se prensa; en su mayoría se llena la caja más de lo alto del molde y se tapa con la manta para colocarlo en la prensa.



Figura 3. 14 Colocado de la cuajada antes de prensarlo y taparlo con saco

**Prensado:** Esta etapa es muy importante en la elaboración de quesos duros ya que se ejerce una presión con el equipo llamado prensa para retirar la mayor cantidad de suero por varias horas, e incluso días dependiendo del queso duro que se desea obtener. En nuestro país y en las plantas artesanales se utilizan prensas de madera de diferentes tamaños donde se pueden colocar uno o más moldes.



Figura 3. 15 Proceso de prensado queso duro blando

**Madurado:** Una vez se realiza el prensado se obtienen marquetas de queso de gran peso de aproximadamente 100 libras o menos dependiendo el tamaño del molde utilizado. En esta etapa los quesos son colocados durante 3 a 5 días en superficies, por ejemplo en mesas, alejadas de la zona circulación de empleados, con el objetivo que su sabor, aroma y textura sean modificados, por el ambiente durante 3 a 5 días. Es importante destacar que no en todas las plantas artesanales se realiza, debido a la demanda del tipo de queso por parte del consumidor y comerciante.

**Almacenamiento:** Se realiza en refrigeradoras, en los cuales son colocados los quesos cortados por libra en bolsas plásticas antes de ser enviado a las salas de venta, si no se realiza el almacenamiento en refrigeradoras, en las plantas artesanales solamente se almacena las marquetas tapadas por unas horas y es distribuido en las salas de venta, mercados o tiendas.

### 3.3 CONSERVACIÓN Y MANIPULACIÓN DE LOS QUESOS ELABORADOS

Los quesos son productos lácteos muy perecederos ya que tiene alto contenido de agua y materia grasa que los hace alimentos muy ricos en nutrientes y delicados, siendo afectados por el desarrollo y crecimiento de microorganismos.

Los quesos frescos al contener mucha más humedad que los quesos duros son los que más rápidamente se descomponen, según los productores de la zona central del país un queso fresco posee un tiempo de vida útil de aproximadamente 5 a 7 días, si es un queso duro específicamente un queso duro blando su duración es de 30 a 35 días, aunque esto dependerá de muchos factores, por ejemplo si es un queso duro blando con gran concentraciones de sal su duración será mucho más, alrededor de 40 a 50 días, además de la concentración de sal hay factores muy importantes y necesarios para ofrecer productos lácteos a los consumidores de mejor calidad, entre esto se encuentra la cadena de frío que se da desde el lugar de elaboración hasta el hogar del consumidor. La manipulación higiénica de los mismos durante el proceso de elaboración también contribuirá a la duración de los mismos, ofreciendo mejores quesos al consumidor.

### **3.3.1 CONSERVACIÓN DE QUESOS ELABORADOS ARTESANALMENTE**

La conservación de los quesos en una planta artesanal se da con el control de la cadena de frío, este punto o proceso se realiza en el congelador, refrigeradoras y hieleras; en pocas plantas se da un control de temperatura y la mayoría no cuentan con termómetros en sus cuartos fríos o equipos de refrigeración, en cambio las plantas que si lo realizan controlan temperaturas entre 4 a 10 °C mientras se distribuyen en las salas de venta o al consumidor de forma directa. Existen plantas artesanales que no controlan la temperatura durante la estancia de los quesos frescos y duros, los primeros son mantenidos en hieleras donde el hielo se va derritiendo combinándose con los productos lácteos y los segundos son mantenidos a temperatura ambiente.

Otros aspectos que se observan en las plantas artesanales de lácteos salvadoreñas, es que se mantienen los productos en refrigeradoras que no son solo exclusivas para dichos productos, esto puede generar en los quesos otros olores, contaminación cruzada y producir descomposición rápidamente.

En las salas de ventas, los quesos son mantenidos en refrigeradoras, empacados en bolsas plásticas (tanto quesos duros como frescos) o en hojas de huerta (en quesos frescos, véase



Figura 3.16), estantes o vitrinas de vidrio (en caso de los quesos duros) a temperatura ambiente y en superficies de madera o en raras ocasiones acero inoxidable.



Figura 3. 16 Queso fresco en hoja de huerta

Un aspecto muy importante y observado en las salas de ventas salvadoreñas o las queserías es que no solo se dedican a vender lácteos sino que productos cárnicos, que son almacenados junto a los lácteos, generando contaminación cruzada entre los productos alimenticios que comercializan.

En los mercados, se mantienen en al aire libre en huacales, batellas, bandejas u otros recipientes envueltos o no en hoja de huerta (hoja de plátano) desde muy tempranas horas de la mañana hasta que son vendidos, en ocasiones son tapados con mantas o plástico, en este lugar de venta se genera muchas veces una gran aglomeración de personas, carros y animales; un ambiente muy caluroso y soleado. Cuando es comercializado casa por casa se realiza de forma similar aunque en esta ocasión no existe aglomeración de personas, carros y animales, y el queso que se vende, muchas veces ha sido elaborado en el mismo día.

La historia se repite en muchos hogares del país, ya que los quesos no se almacenan adecuadamente ni se mantienen a temperaturas adecuadas, lo cual puede provocar que el alimento se contamine y pongan en peligro a los miembros más vulnerables de la familia.

El tipo de recipiente en el cual se almacenen los quesos frescos y duros deben ser de materiales de naturaleza tal que no alteren las características sensoriales del producto ni produzcan sustancias dañinas o tóxicas.

Las condiciones de temperatura o cadenas de frío, desde las plantas, luego en la sala de venta o mercado hasta llegar al mismo consumidor se tendrían que respetar para evitar el rápido deterioro de los quesos y a la vez evitar intoxicación alimentaria a raíz de la mala conservación de los productos.

### **3.3.2 MANIPULACIÓN DE QUESOS ELABORADOS**

Durante la elaboración de quesos artesanal se da mucho la manipulación en la preparación ya que es elaborado de forma manual, es decir con las manos de mujeres u hombres dedicados a este proceso.

La manipulación afectará negativamente a los quesos si las personas dedicadas a esto, no tienen buenas prácticas de manufactura, por más sencillo que pueda parecer un lavado de manos, muchos elaboradores no lo realizan correctamente.

Según procesadores, el queso fresco una vez desmoldado no debe de ser manipulado mientras se mantiene en la planta hasta ser distribuido a las salas de venta o queserías y tiendas para ser comercializado.

Ya estando en las salas de venta el queso fresco debe de ser comercializado usando bolsas plásticas o guantes plásticos para despacharlos, así también comercializarlo en hojas de huerta, pero lo que no se debe de hacer es tomarlos directamente con las manos; pero muchas plantas y vendedores de quesos no cumplen con eso, especialmente los que venden quesos casa por casa y en mercados; estos no realizan un lavado constante y adecuado de manos al tocar dinero o luego de ir al baño.

El queso duro blando al igual que el queso fresco es manipulado por las manos de quien lo elabora pero luego de ser prensado es manipulado solamente para quitar partes de las esquinas del queso que quedan fuera de la parte inferior de la prensa, (para esto se retira la

parte superior de la prensa, véase Figura 3.17), el producto retirado es utilizado para otro tipo de queso, luego que el queso ha sido desprensado y madurado (según tipo de queso o comercialización rápida) , es enviado a las salas de venta o queserías; en estos lugares son vendidos por onzas, medias libras y libras cuando el cliente lo solicita, para lo cual son cortados con cuchillos o hilos especiales para cortar queso y tomados con bolsas, guantes y en otros casos y más común con las manos para ser pesados en las basculas.

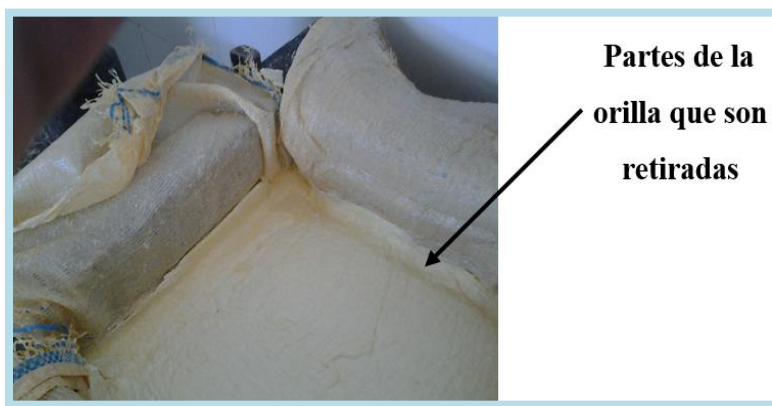


Figura 3. 17 Partes de la orilla del queso duro blando retiradas durante el prensado

Cuando el queso llega a los hogares no existe un control en la manipulación de los quesos antes y durante de ser servidos al plato del consumidor.

La correcta manipulación de los quesos frescos y duros ayuda en gran medida a que sus características no se vean afectadas; ya que si todos los procesos se han realizado tomando en cuenta las buenas prácticas de manufacturas, no deberá existir el riesgo que se contamine y por lo tanto el tiempo de conservación sea corto.

## **CAPITULO IV: PROPUESTA DE PASTEURIZACION LENTA DE LA LECHE CRUDA**

Por pasteurización se entiende el tratamiento térmico destinado a reducir el número de microorganismos nocivos presentes en la leche y la nata (crema) a un nivel en que no constituyan un riesgo notable para la salud. El tratamiento deberá ser tal que permita prolongar la duración en almacén de la leche y determine los mínimos cambios químicos, físicos y organolépticos posibles. Las condiciones de pasteurización están concebidas para destruir efectivamente el organismo *Mycobacterium tuberculosis*. La leche y la nata (crema) pasteurizadas deben resultar negativas a la prueba de la fosfatasa. (FAO/OMS, 2000).

La pasteurización es el proceso de calentamiento de la leche lo suficiente como para matar los microorganismos dañinos sin destruir el sabor o las cualidades nutritivas (FAO, 2004).

La pasteurización artesanal es un proceso en el que sobresale la mano de obra sobre la mecanización. Con recursos escasos se puede realizar la pasteurización tradicional, incluso prescindiendo de la electricidad y el empleo de maquinaria sofisticada. Solo se requiere de una olla y de un termómetro. El proceso se limita a calentar la leche a fuego directo bajo agitación constante o en baño maría, cuidando que se eleve la temperatura de la leche a 65°C y manteniendo esta temperatura por 24 minutos, a este procedimiento se le denomina también “pasteurización lenta”.

El inconveniente de esta pasteurización sin emplear pasteurizadores, consiste en que existe la posibilidad de recontaminación posterior a la pasteurización originado por la manipulación de los recipientes empleados, lo que es posible minimizar con el empleo de la refrigeración del producto pasteurizado hasta su consumo (Ministerio de Agricultura de Perú, 2009). Por lo que el empleo de buenas prácticas de manipulación se convierte en indispensables en este proceso de calentamiento.

## **4.1 PRUEBAS DE CALIDAD APLICADA A LA LECHE CRUDA A ESCALA DE LABORATORIO**

Inmediatamente de ser recibida la leche en el lugar de producción es importante conocer la calidad de la leche con la cual se trabajará, para detectar si ha sufrido un tipo de adulteración.

La parte experimental del presente trabajo consistió en realizar las pruebas de calidad luego de la recepción de la leche cruda y de la pasteurización de la leche, que a continuación se detallan.

### **4.1.1 PRUEBA DE REDUCTASA (REDUCCIÓN DEL TIOSANATO DE AZUL DE METILENO)**

Como se mencionó en el capítulo 1 esta prueba se basa en la observación del cambio de color que sufre el azul de metileno, las bacterias decolorarán el azul de metileno al cabo de cierto tiempo, y devolverán a la leche su color blanco inicial. El tiempo que requiere este cambio depende del número de bacterias, del consumo de oxígeno y de la multiplicación de dichas bacterias (Beerens, H. & Luquet, F., 1987).

Este método de reducción del azul de metileno mide indirectamente la actividad de los microorganismos. Los diferentes intervalos o tiempo de reducción del azul de metileno permiten la clasificación rápida de las muestras en clases: A, B, y C. (Munguía Ortega, José Luis, 2010)

En el caso de esta prueba es importante utilizar pipetas de vidrio, para medir tanto la leche como la solución de azul de metileno, y tubos de ensayo estériles que contendrá la leche más azul de metileno, además es necesario la desinfección de la zona de trabajo en la cual se realiza esta prueba.

La temperatura de incubación, que se utiliza es de 37°C porque a mayor o menor temperatura se ha observado que la reducción es más rápida, a mayores temperaturas, en general, se aceleran las reacciones químicas y se provoca eliminación de oxígeno. (Munguía Ortega, José Luis, 2010).

Esta prueba fue efectuada en el laboratorio del Ministerio de Agricultura y Ganadería y en el laboratorio de ingeniería de alimentos, en ambos lugares el procedimiento fue similar, el cual se detalla a continuación (Véase Anexo B.1.1):

- **Procedimiento**

1. Rotular los tubos de ensayo estériles que contendrán las muestras.

2. Agregar en los tubos de ensayo 10 mL de leche.



Figura 4. 1 Paso 2 de la prueba de reductasa

3. Agregar 1 mL de solución de azul de metileno.



Figura 4. 2 Paso 3 de la prueba de reductasa

4. Tapar con tapones de rosca los tubos de ensayo que contienen las muestras y mezclar ambos líquidos, volteándolos con suavidad, para homogeneizar la mezcla.



Figura 4. 3 Paso 4 de la prueba de reductasa

5. Ajustar la temperatura del equipo, hasta que esté logre una temperatura entre  $36^{\circ}\text{C}$  y  $37^{\circ}\text{C}$  e introducir en baño María o incubadora las muestras.

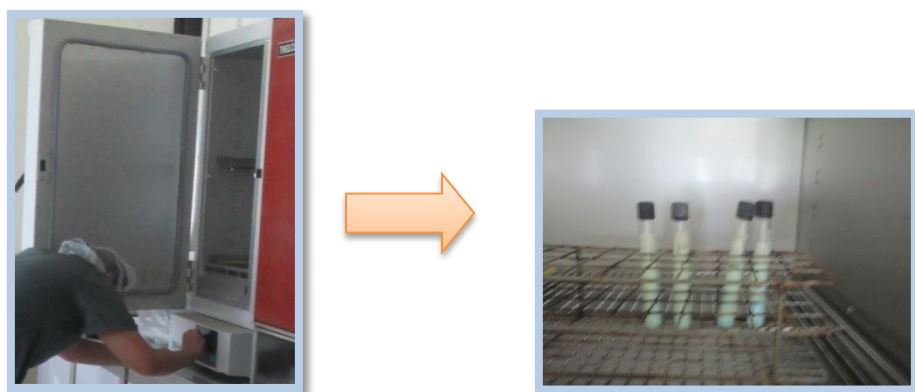


Figura 4. 4 Paso 5 de la prueba de reductasa

6. Observar las muestras cada media hora, anotar el tiempo que dura la coloración azul o hasta que descolora, esta prueba se realiza durante 6 horas, lo cual dependerá de la calidad de la leche que se indicará cualitativamente con la descoloración.

#### **4.1.2 ANÁLISIS DE PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS DE LA LECHE**

La obtención de productos lácteos aptos para el consumo humano depende la calidad de la leche utilizada, por lo que es importante conocer la calidad de la leche a partir de sus propiedades fisicoquímicas como la densidad, grasa, sólidos no grasos, punto de congelación, pH, etc. de igual manera ayuda a conocer si la leche a utilizar ha sufrido adulteración con agua.

Para conocer dichas propiedades en las leches crudas y pasteurizadas empleadas en esta investigación, se utilizó el equipo llamado LACTOSCAN, con el cual se midió de manera fácil, práctica y rápida las propiedades fisicoquímicas de las diferentes muestras de leches (véase Anexo B.1.2)



## 4.2 PASTEURIZACIÓN LENTA DE LA LECHE CRUDA A ESCALA DE LABORATORIO.

El tipo de pasteurización lenta o baja consiste en un tratamiento térmico cuyo propósito principal es la eliminación de microorganismos patógenos presentes en la leche cruda, por lo que se calienta a una temperatura de 63-65°C durante un tiempo aproximado de 30 minutos; proceso de pasteurización recomendado para la elaboración de queso (Keating, 1999).

Basados en este intervalo de temperatura y tiempo (utilizados en la pasteurización lenta) y fundamentando esta información para este tratamiento con fuentes como la FDA, FAO/OMS, Codex Alimentarius, Norma Mexicana NOM-184-SSA1-2010 de productos y servicios “leche, fórmula láctea y productos combinados”, ecuación de Kessler y diversa literatura relacionada con la leche y productos lácteos; se estableció la pasteurización de forma artesanal de la leche de vaca, con los intervalos inferior y superior (véase Tabla 4.1).

Tabla 4. 1 Temperatura de trabajo para la pasteurización lenta

TEMPERATURA	TIEMPO
63 °C	30 min
65 °C	24 min

Los valores fueron obtenidos gráficamente a partir de la línea correspondiente a la ecuación formulada por Kessler (véase Ecuación 4.1).

$$\ln \frac{t}{t_0} = \frac{E_a}{R} \left( \frac{1}{T} - \frac{1}{T_0} \right) \text{ Ecuación 4.1}$$

Ecuación de Kessler

Fuente: Fuente: Comité del Codex Alimentarius sobre la leche y los productos lácteos, 2000

Donde:

$E_a = 285\,000 \text{ J/mol}$  (energía de activación cuando  $z = 8^\circ\text{C}$  y temperatura =  $72^\circ\text{C}$ )

$$R = 8\,314 \text{ J/mol}$$

$$t_0 = 15 \text{ segundos}$$

$$T_0 = 345 \text{ K (temperatura absoluta correspondiente a } 72^\circ\text{C)}$$

t y T son el tiempo y la temperatura en combinaciones que producen el mismo efecto bactericida

La línea del gráfico logarítmico de tiempo y temperatura correspondiente a la ecuación de Kessler, pasa entre los puntos  $63^\circ\text{C}$  durante 30 minutos y  $72^\circ\text{C}$  durante 15 segundos, como se observa a continuación (véase Figura 4.5).

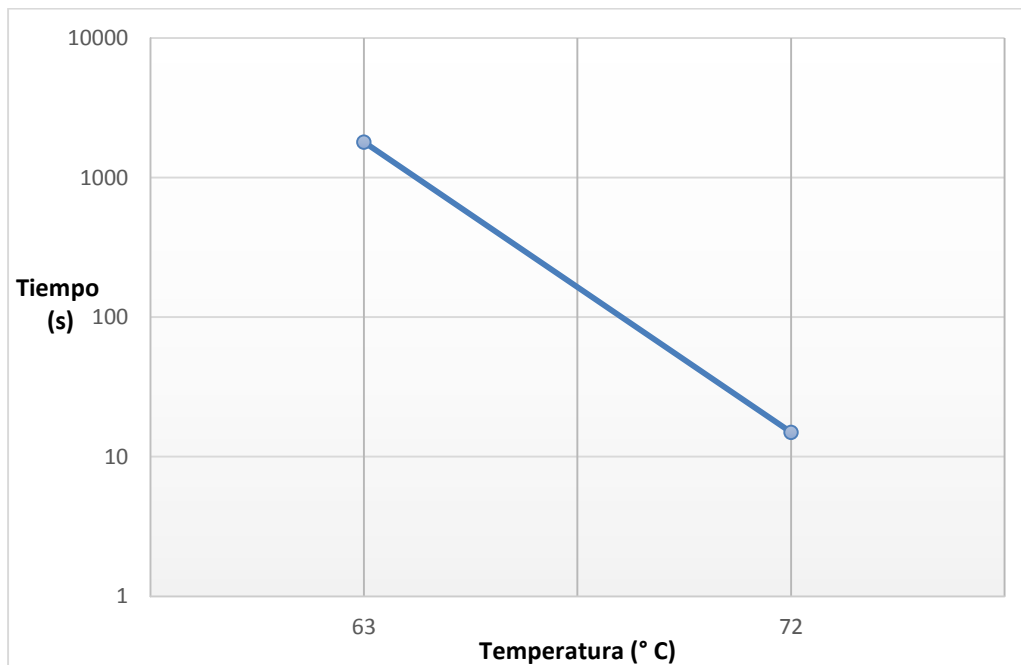


Figura 4. 5 Condiciones de pasteurización según ecuación de Kessler

Fuente: Comité del Codex Alimentarius sobre la leche y los productos lácteos, 2000

A partir de lo anterior se interpoló gráficamente para encontrar el tiempo de pasteurización correspondiente a  $65^\circ\text{C}$  y así definir el tiempo correspondiente, el cual es de 24 minutos aproximadamente.

El número de repeticiones que se efectuaron fueron 20 con el objetivo de validar el proceso de pasteurización donde cada una se realizó con 3 botellas de leche, dividiendo las repeticiones de la manera como se observa en la tabla 4.2, esto con el propósito de hacer más confiable el procedimiento.

Tabla 4. 2 Número de repeticiones de pruebas de pasteurización para cada temperatura de trabajo

<b>TEMPERATURA DE TRABAJO</b>	<b>NÚMERO DE REPETICIONES</b>
63 °C	10
65 °C	10
<b>TOTAL DE REPETICIONES</b>	<b>20</b>

El procedimiento de pasteurización lenta, que se realizó en el laboratorio de Alimentos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador, tenía que ser comprobado para determinar su efectividad, para lo cual fue importante la realización del análisis de fosfatasa de las 20 muestras de leche pasteurizada. Los resultados de las 20 pruebas sirvieron para analizar qué tipo de tratamiento sería el empleado en la elaboración de queso con leche pasteurizada, validando la elección con la utilización del modelo de análisis por fallas y los criterios de selección del grupo de trabajo, los cuales permitieron tener mayor seguridad de que tipo de tratamiento resulta más efectivo para la elaboración de los quesos de mayor consumo por parte la población salvadoreña seleccionada.

A continuación se presenta el proceso de pasteurización de forma artesanal a nivel de laboratorio con la utilización de ollas de acero inoxidable y con la utilización de un termómetro y cocina de gas, además de la toma de muestras de leche para los diferentes análisis de reductasa y fosfatasa (véase la Figura 4.6), repitiéndose el mismo procedimiento por cinco días.

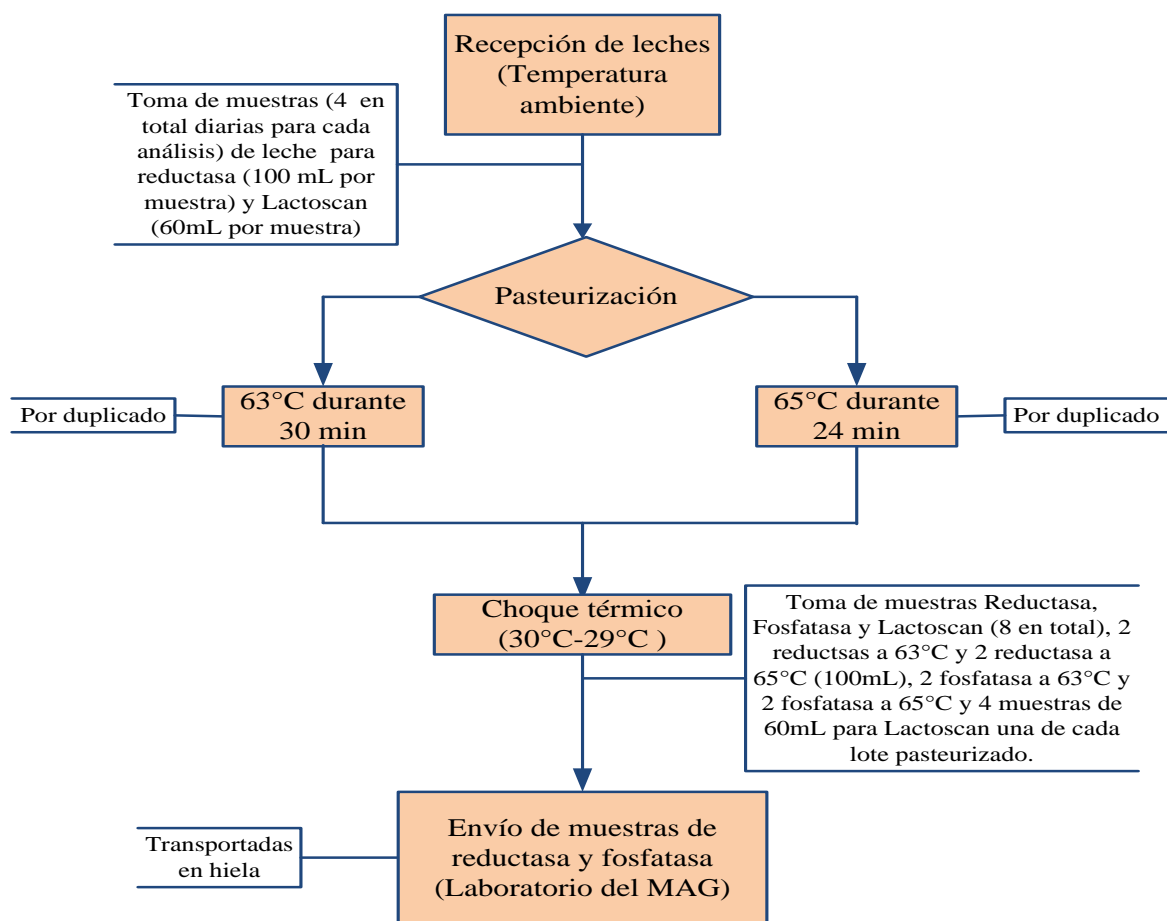


Figura 4. 6 Diagrama de pasteurización y toma de muestras de leche cruda y pasteurizada

#### 4.2.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS DE TOMA DE MUESTRAS DE LECHE Y PASTEURIZACIÓN

La leche que se utilizó para las pruebas de pasteurización procedía de un mismo proveedor, el cual desde el lugar de origen las separó en cuatro recipientes conteniendo 3 botellas de leche cada uno y que al ser recibidos en el Laboratorio de Ingeniería de Alimentos fueron tratados individualmente, repitiendo esta metodología durante cinco días. A continuación se detallan las etapas llevadas a cabo con las leches utilizadas.

- **Recepción de leches**

En esta etapa se recibieron a cuatro recipientes de leche conteniendo 3 botellas cada uno, los cuales se filtraron por separado y se colocaron en las ollas en las cuales se pasteurizarían, luego se procedió a tomar las muestras de leche para la prueba de reductasa y Lactoscan como se detalla en el diagrama anterior la cantidad de muestras obtenidas fueron cuatro (una de cada recipiente) para la reductasa con 100 mL, los cuales fueron colocados en botes estériles y posteriormente se colocaron en refrigeración a un intervalo de temperatura de 4°C y 6 °C antes de ser enviados al laboratorio del MAG, así también se tomaron 4 muestras de leche de 60 mL una de cada recipiente, las que se analizaron en el Lactoscan.

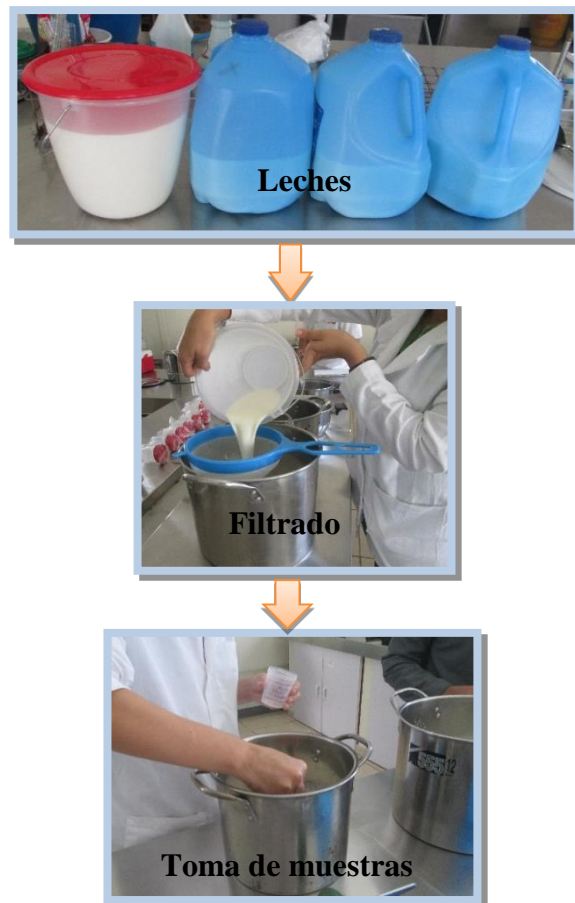


Figura 4. 7 Diagrama de etapas de recepción de lote de leche de vaca

- **Pasteurización de leches**

En esta etapa se dio un tratamiento térmico a las leches contenidas en cuatro recipientes, este tratamiento fue realizado a temperaturas de trabajo establecidas en esta investigación (véase Tabla 4.1); para realizar las pasteurizaciones se dividieron dos recipientes con leche para las dos pruebas de pasteurización a 65°C durante 24 minutos y los otros dos recipientes restantes se utilizaron para las dos pruebas de pasteurización a 63°C durante 30 min.

El proceso de pasteurización se realizó de la siguiente manera:

1. Se colocaron las muestras en la hornilla de una cocina a gas y se monitorio la temperatura con agitación constante y a fuego bajo.



Figura 4. 8 Muestras de leche a pasteurizar

2. Una vez obtenida la temperatura de calentamiento, se inició y monitoreó el tiempo de pasteurización manteniendo una agitación constante durante el tiempo correspondiente al tratamiento térmico deseado, esta agitación ayudó a evitar que la temperatura se elevara rápidamente; cuando el tiempo se completó el proceso de pasteurización se detuvo inmediatamente. En este punto es importante mencionar que para mantener los 63°C y 65°C durante 30 y 24 minutos respectivamente, se tomó un intervalo de 0.0 a 0.5 °C, es

decir si se elevaba a 63.5°C (o 65.5°C) se retiraba del fuego pero siempre cerca de la hornilla y con agitación constante; y cuando bajaba a 63.0° (o 65.0°C) se colocaba nuevamente al fuego con agitación constante tratando de mantener la temperatura.



Figura 4. 9 Proceso de pasteurización a temperatura en estudio

**3.** Finalizado la pasteurización, rápidamente se procedió a bajar la temperatura hasta 29°C-30°C, realizando con esto un choque térmico en un baño de hielo para evitar el crecimiento de termófilos. En caso de no elaborar quesos luego del proceso de pasteurización es necesario almacenar en refrigeración la leche, manteniendo un intervalo de temperatura de 4°C- 6°C para evitar contaminación microbiana.



Figura 4. 10 Choque térmico de leche pasteurizada

4. Luego de llegar a la temperatura de 29°C-30°C se tomaron muestras de 100 mL en botes de plástico estériles para los ensayos de reductasa y fosfatasa y se enviaron al laboratorio del MAG transportadas en una hielera para mantener las muestras a temperatura baja (4-6°C recomendadas para el transporte) así como se muestra en figura 4.11; de igual manera se tomaron 60 mL de leche pasteurizada para los análisis en el Lactoscan realizados en el laboratorio de Ingeniería de alimentos.



Figura 4. 11 Muestras de leche pasteurizadas para análisis de reductasa y fosfatasa

#### **4.2.2 PRUEBA DE FOSFATASA APLICADA A LA LECHE PASTEURIZADA POR MÉTODO LENTO**

Esta prueba de laboratorio tenía como principal objetivo, detectar si existía o no, presencia de la enzima fosfatasa en leche pasteurizada de manera artesanal a temperaturas de 63°C y 65°C, debido a que esta enzima es un indicador para evaluar si el tipo de pasteurización empleado ha sido efectivo; prueba que fue realizada en las instalaciones del laboratorio del Ministerio de Agricultura y Ganadería en el cantón Matazano perteneciente al municipio de Soyapango, utilizando como método de ensayo la Fluorimetría, aplicable a la leche entera, leche descremada, leche con sabor, crema y las bebidas a base de leche (véase Anexo B.1.3).

Utilizando en el análisis un sustrato no fluorescente (Fluorophos®) y preparando la muestra con dicho sustrato y el sustrato diluyente, se colocan los tubos estériles nuevos conteniendo



la muestra a analizar en el equipo, que previamente es calibrado con la solución Fluoroyellow®, al cabo de 1 a 2 minutos se obtienen resultados, siendo preferible realizar una segunda lectura y tomar ese resultado.

Si los resultados son negativos significa que la enzima fosfatasa se inactiva con la pasteurización y si resultan ser positivos se deberá a la presencia de la enzima en la leche indicando que el tratamiento térmico no fue efectuado correctamente.

El resultado se puede observar en la coloración, si no existe cambio de color de la muestra resulta ser negativa y si cambia a amarillo es positivo (véase Figura 4.12).

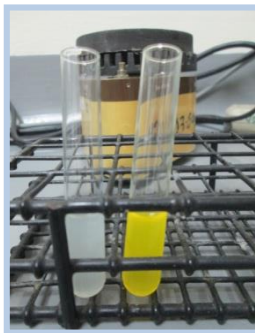


Figura 4. 12 Muestra de leche negativa y positiva a la prueba de fosfatasa

Los resultados cuantitativos reportados por el equipo fluorimétrico en miliunidades por litro o kilogramo de actividad de la enzima (mU/L o mU/kg) indicando un resultado positivo o negativo (véase figura 4.13) a través del valor que a continuación se describe:

1. Positivo: Valor mayor e igual a 350 mU/L
2. Negativo: Valor menor a 350 mU/L.

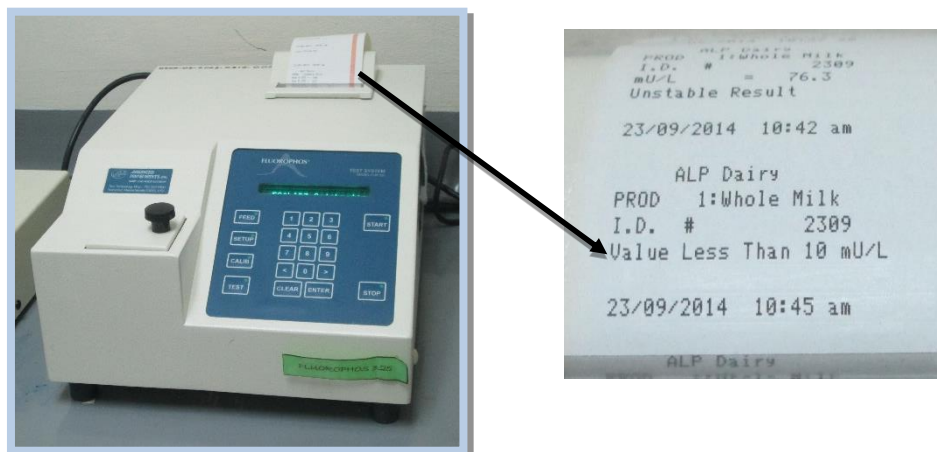


Figura 4. 13 Resultado negativo de prueba de fosfatasa en equipo Fluorimétrico.

### 4.3 ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO Y QUESO DURO A ESCALA DE LABORATORIO.

Los procedimientos de la elaboración de quesos realizados en esta investigación a nivel de laboratorio, se efectuaron en base a los conocimientos adquiridos en las visitas de campo a cuatro plantas artesanales en donde se elaboran queso fresco y queso duro. El material y equipo que se necesita para la realización de los quesos se detallan en la tabla 4.3.

Tabla 4. 3 Material y equipo para elaborar quesos frescos y duros a escala de laboratorio

MATERIAL Y EQUIPO		
Leche de vaca	Ácido Láctico <sup>1</sup>	Moldes de acero inoxidable <sup>2</sup>
Cuajo Líquido	Olla de acero inoxidable	Termómetro o termocupla <sup>1</sup>
Sal marina	Balanza	Cronómetro <sup>1</sup>
Cloruro de Calcio <sup>1</sup>	Cucharón	Prensa <sup>3</sup>
<sup>1</sup> material y equipo para quesos fresco o duro pasteurizados <sup>2</sup> Equipo utilizado en la elaboración para quesos frescos pasteurizado y no pasteurizado <sup>3</sup> Equipo utilizado en la elaboración de queso duro blando pasteurizado y no pasteurizado		

### 4.3.1 PROCEDIMIENTO GENERAL DE ELABORACIÓN DE QUESOS FRESCOS Y DUROS PASTEURIZADO Y SIN PASTEURIZAR

Para obtener los diferentes quesos a escala de laboratorio se realizaron las etapas para la obtención de quesos frescos y duros, con leche cruda o pasteurizada, donde existen etapas que son comunes entre los cuatros tipos de quesos elaborados (véase Figura 4.14).

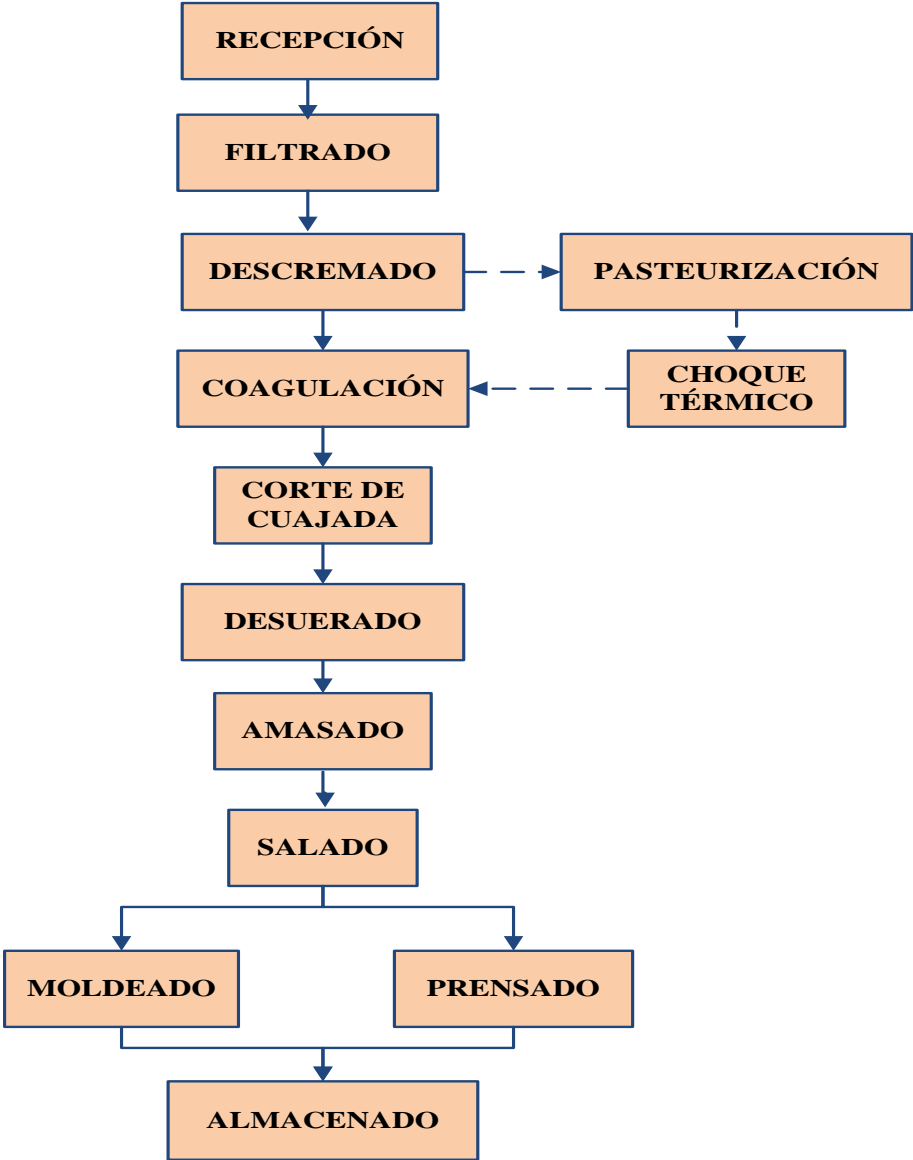


Figura 4. 14 Etapas generales de elaboración de quesos frescos y duros pasteurizados y no pasteurizados

#### **4.3.1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS GENERALES DE ELABORACIÓN DE QUESOS**

- **RECEPCIÓN DE LA LECHE**

Etapa que consiste en recibir la leche de vaca en recipientes para ser filtrada y posteriormente tomar muestras para ser analizadas en el Lactoscan y prueba de reductasa. En el anexo B.4 se detallan los resultados obteniendo de la leche empleada en esta investigación.

- **FILTRADO**

Procedimiento que se realiza para retener la mayor cantidad de material extraño presente en la leche (pelos, piedras, pasto, etc.), este proceso se realiza durante la recepción, antes de efectuar los análisis en Lactoscan y reductasa.



Figura 4. 15 Filtrado de leche en etapa de recepción

- **DESCREMADO DE LECHE**

En esta etapa la leche se descrema un 30% de la grasa inicial, para obtener una leche con 70% de grasa; procedimiento que se realiza con una descremadora mecánica y se emplea para el cálculo deseado del % cremado (70%), el cuadrado de Pearson (véase Anexo B.4.1).

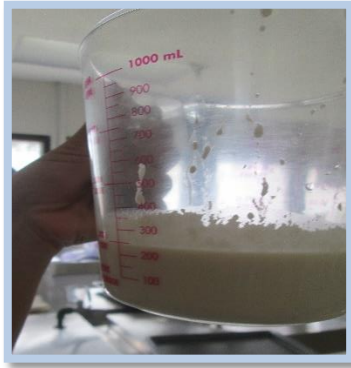


Figura 4. 16 Crema obtenida del proceso de descremado

- **PASTEURIZACIÓN**

La pasteurización se realiza con agitación constante desde que se coloca la leche en el fuego hasta que finaliza el proceso; el tiempo se inicia cuando en el termómetro indica que la temperatura ha llegado a la de trabajo (63°C o 65°C), el proceso culmina a los 30 o 24 minutos según corresponda.



Figura 4. 17 Proceso de pasteurización artesanal

- **CHOQUE TÉRMICO (Aplica para leche pasteurizada)**

Como se describió en el apartado 4.2, este proceso es realizado para detener el proceso de pasteurización y disminuir la temperatura hasta 29°-30°C, en un tiempo aproximado de 10 minutos; se realiza en un baño de hielo y se cubre con tela “tricot blanco” que permite dejar pasar el vapor sin que se genere una condensación evitando así la adición de agua. Una vez

alcanzada la temperatura se toman muestras de leche para conocer sus propiedades físicas y microbiológica (reductasa) (véase Anexo B.1).



Figura 4. 18 Choque térmico de leche pasteurizada

- **COAGULACIÓN DE LA LECHE**

El coagulante utilizado es el cuajo líquido, cuya cantidad empleada se obtiene en base a la cantidad de leche disponible para el proceso y la cantidad de cuajo líquido según especificaciones del proveedor del cuajo.

La coagulación como se mencionó en el capítulo tres de esta investigación, es una etapa muy importante en la transformación de la leche en queso; siendo necesario que la leche se encuentre a temperatura ambiente de más o menos 28-32°C para generar coagulación; cuando la leche se encuentra a esa temperatura se agregar el cuajo líquido previamente disuelto en aproximadamente 5 a 10 mL de agua destilada, adicionando lentamente la dilución con agitación constante para que se incorpore totalmente en la leche y que la leche cuaje luego de un periodo de reposo de 30 a 45 minutos.

Para leches pasteurizadas es importante que se dé una compensación de componentes de la leche para lo cual es indispensable la adición de cloruro de calcio, ácido láctico y además del cuajo líquido cuya adición se efectúa en dicho orden, para permitir que se forme la cuajada.

A continuación se describe la cantidad de cuajo líquido, ácido láctico y cloruro de calcio según botellas de leche utilizada (véase Tabla 4.4).

Tabla 4. 4 Cantidad de material para coagulación de la leche

<b>MATERIAL</b>	<b>CANTIDAD DE MATERIAL</b>	<b>CANTIDAD DE LECHE</b>
Cuajo líquido	8 mL	133 botellas
Ácido láctico*	6 mL	5 botellas
Cloruro de calcio*	0.4 g	5 botellas

El cuajo líquido y el ácido láctico se disuelven en un poco de agua destilada para evitar un cuajo defectuoso.

\*Material necesario para leche pasteurizada a ser empleada en la elaboración de quesos



Figura 4. 19 Etapa de coagulación de la leche

- **CORTE DE LA LECHE CUAJADA**

Se efectúa una vez la leche ha cuajado, realizando el corte a la leche cuajada con una cuchara de acero inoxidable, tratando de realizarlo lo más homogéneo posible, para permitir que desuere rápidamente. Una vez realizado el corte es importante dejar reposar la cuajada por unos 20 a 30 minutos.



Figura 4. 20 Etapa de cortado de cuajada

- **DESUERADO**

En esta etapa se retira el suero sobrenadante hasta que su color cambia de amarillo a lechoso, con una bolsa a base de tela “tricot blanco” para la obtención de la cuajada.



Figura 4. 21 Etapa de desuerado

- **AMASADO**

Con el objetivo de obtener una mejor consistencia para el queso, se efectúa esta etapa de forma manual haciendo uso de guantes de polietileno para evitar contaminación del queso con las manos.





Figura 4. 22 Etapa de amasado de queso cuajado

- **SALADO**

En esta etapa se consideró previamente la cantidad de sal a agregar, de acuerdo a las visitas realizadas en las cuales se manifestó por parte de algunos de los productores que utilizan para el queso fresco aproximadamente  $\frac{1}{2}$  Lb de sal por cada 100 botellas de leche, por lo que se estableció  $\frac{1}{2}$  Lb de sal para 100 botellas en caso de los quesos frescos, en cambio para los quesos duros los productores utilizan de 1 a 3 lb de sal, por lo que se estableció 2 Lb de sal, la cual se agrega poco a poco mientras se sigue amasando, esto con el objetivo de integrar completamente la sal.

Tabla 4. 5 Cantidad de sal según tipo de queso

<b>QUESO</b>	<b>CANTIDAD Lb</b>
Fresco	$\frac{1}{2}$
Duro Blando	2
Cantidad de sal por cada 100 botellas de leche cruda o pasteurizada	



Figura 4. 23 Integración de sal a través proceso de amasado

- **MOLDEO (QUESOS FRESCOS)**

La forma del queso fresco se obtiene con moldes cuadrados de acero inoxidable de capacidad de una 1 Lb, el queso se coloca en el molde y se compacta hasta llenarlo, una vez obtenida la forma se retira del molde para separar el queso formado y proseguir con la siguiente etapa.



Figura 4. 24 Moldeado de queso fresco

- **PRENSADO (QUESOS DUROS BLANDOS)**

Etapa muy importante en la elaboración de quesos duros blandos, permite al queso (el cual está protegido con tela de manta cruda) a través de la presión ejercida en el equipo liberar

una considerable cantidad de suero; realizando esta etapa durante 32 horas, en este periodo de tiempo se realizan dos presiones una al inicio del prensado y la siguiente a las 24 horas.



Figura 4. 25 Pasos de la etapa de prensado de queso duro blando

- **ALMACENADO**

El queso se almacena en la refrigeradora a temperatura de 4-6 °C, empacado previamente en bolsas estériles para el queso destinado a los análisis microbiológicos y bolsas de 5 Lbs para el de consumo, tanto quesos frescos como duros pasteurizados y no pasteurizados.



Figura 4. 26 Etapa de almacenamiento de quesos

#### **4.3.1.2 DIAGRAMA DE PROCESOS DE ELABORACIÓN DE QUESOS FRESCOS Y DUROS BLANDOS PASTEURIZADOS Y NO PASTEURIZADOS**

Para la obtención de los diferentes tipos de quesos a nivel de laboratorio (Véase figura 4.27), fue necesario realizar las etapas que se listan en los diagramas de las figuras 4.28 a la 4.31, correspondientes a cada tipo de queso a base de leche cruda y pasteurizado.

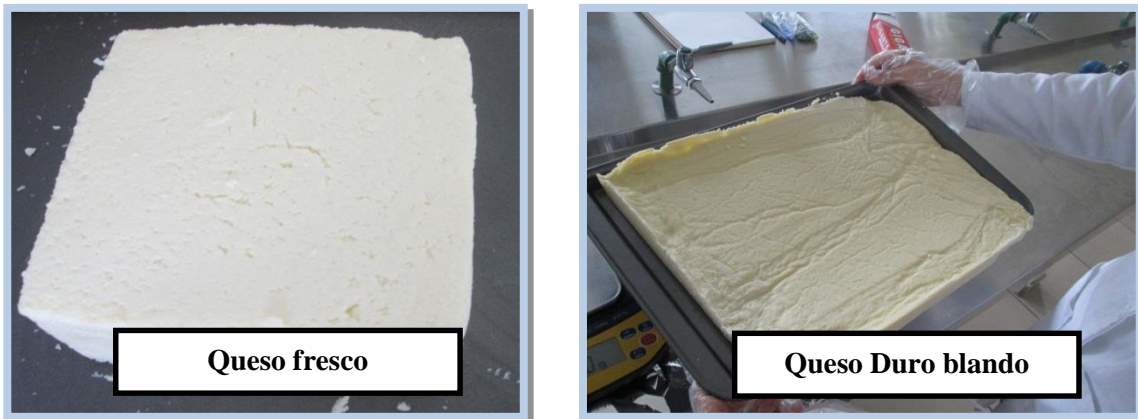


Figura 4. 27 Quesos fresco y duro blando elaborados en el laboratorio

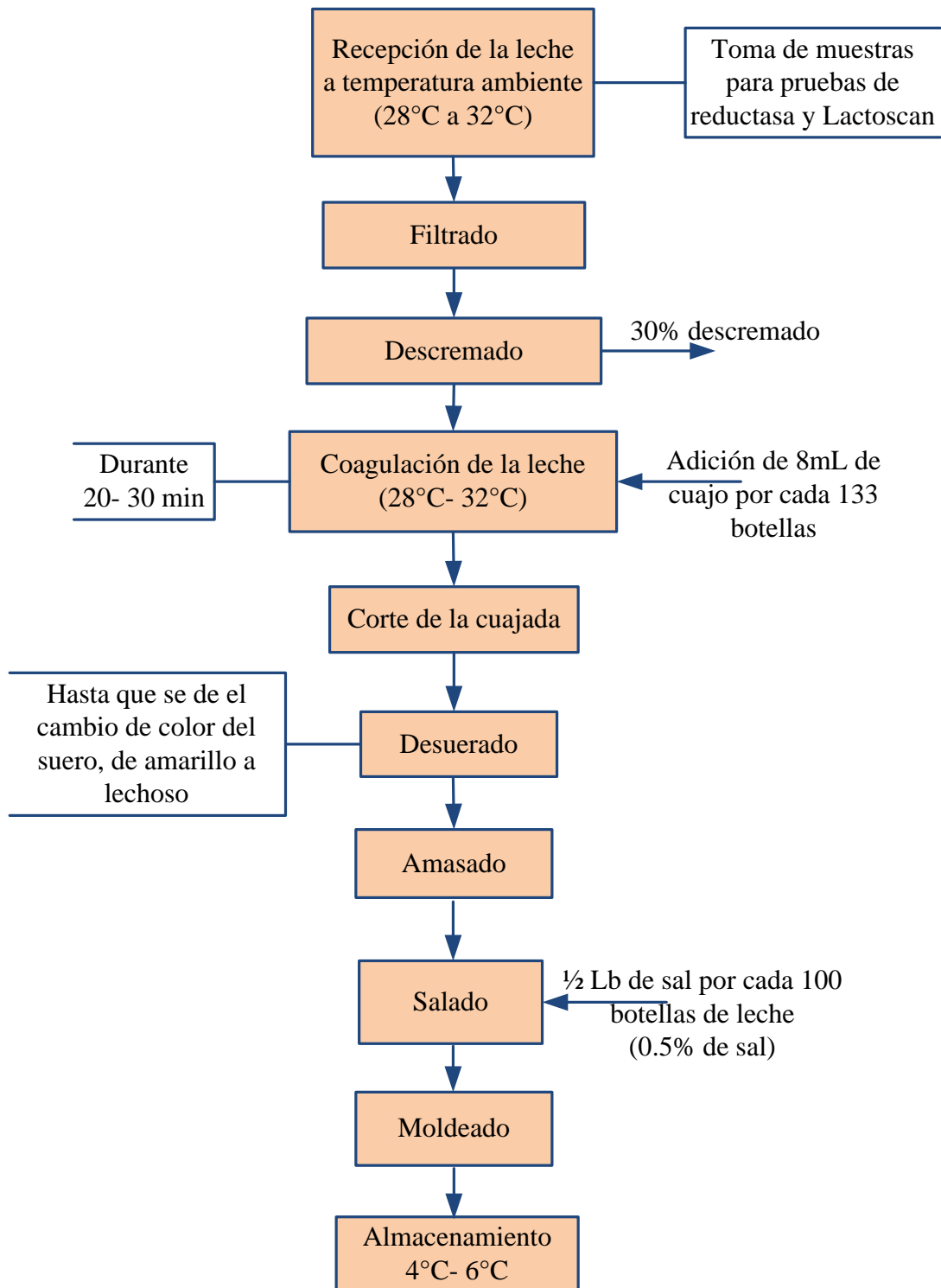


Figura 4. 28 Diagrama de etapas de elaboración de queso fresco sin pasteurizar

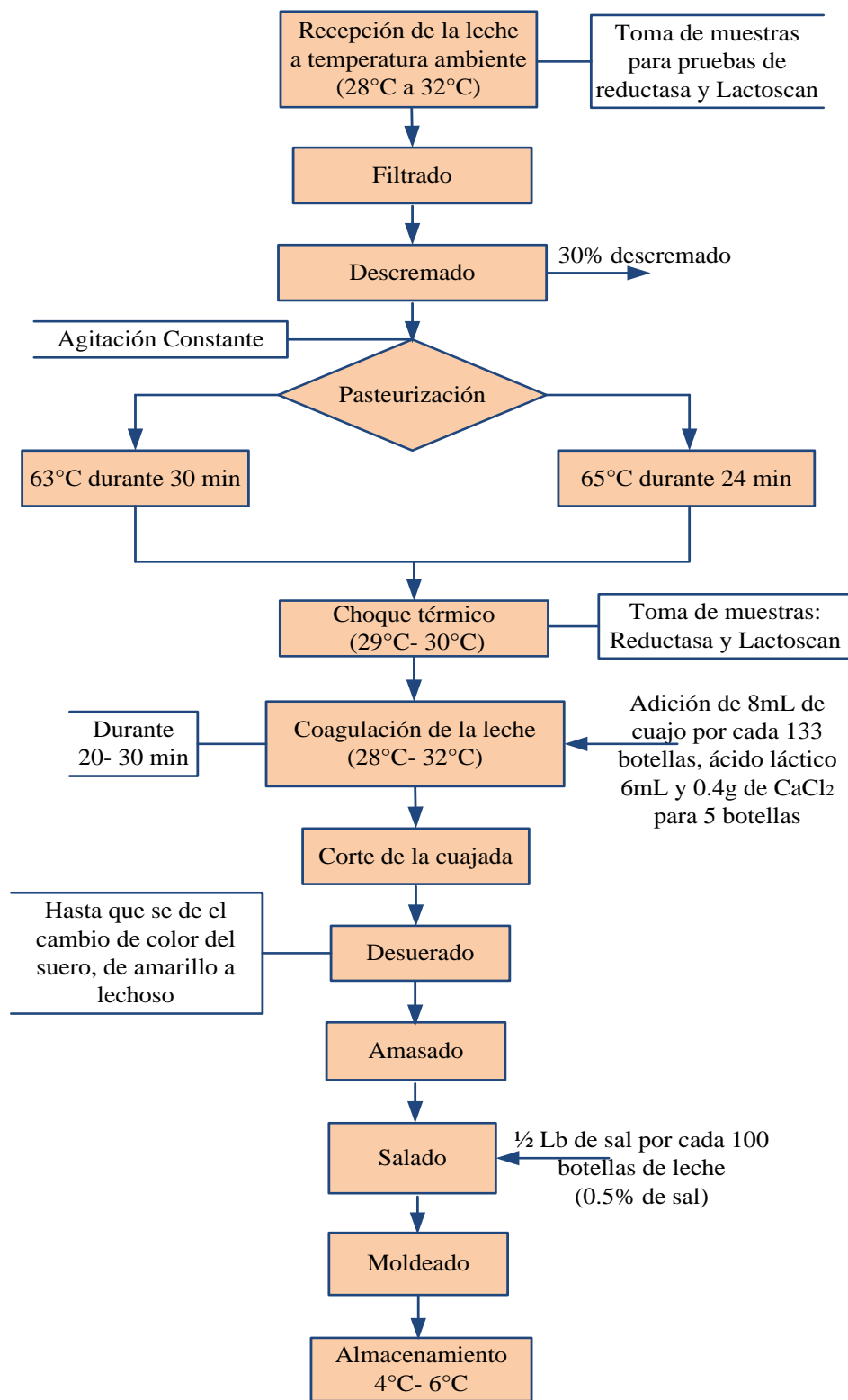


Figura 4. 29 Diagrama de etapas de elaboración de queso fresco pasteurizado

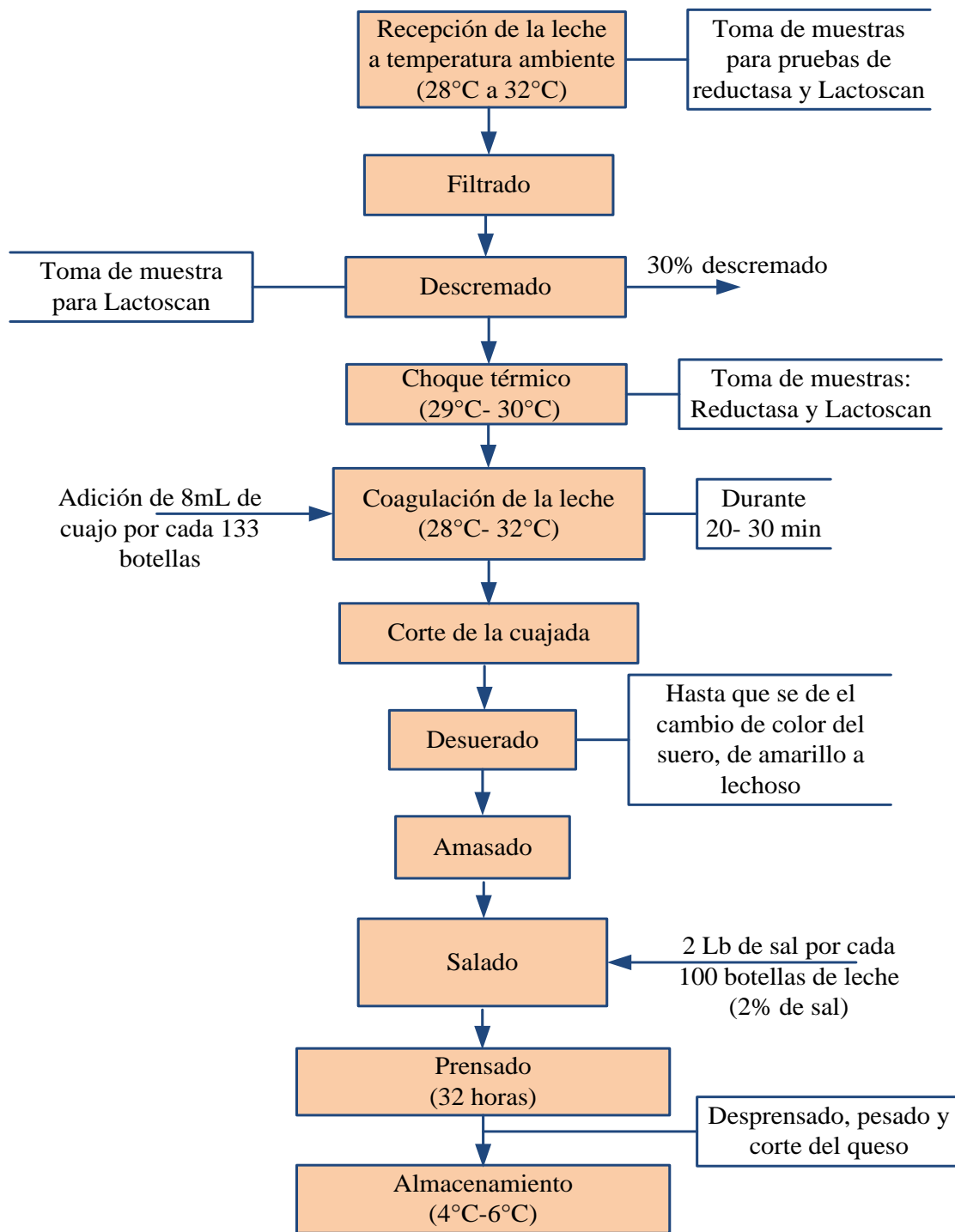


Figura 4. 30 Diagrama de etapas de elaboración de queso duro blando no pasteurizado

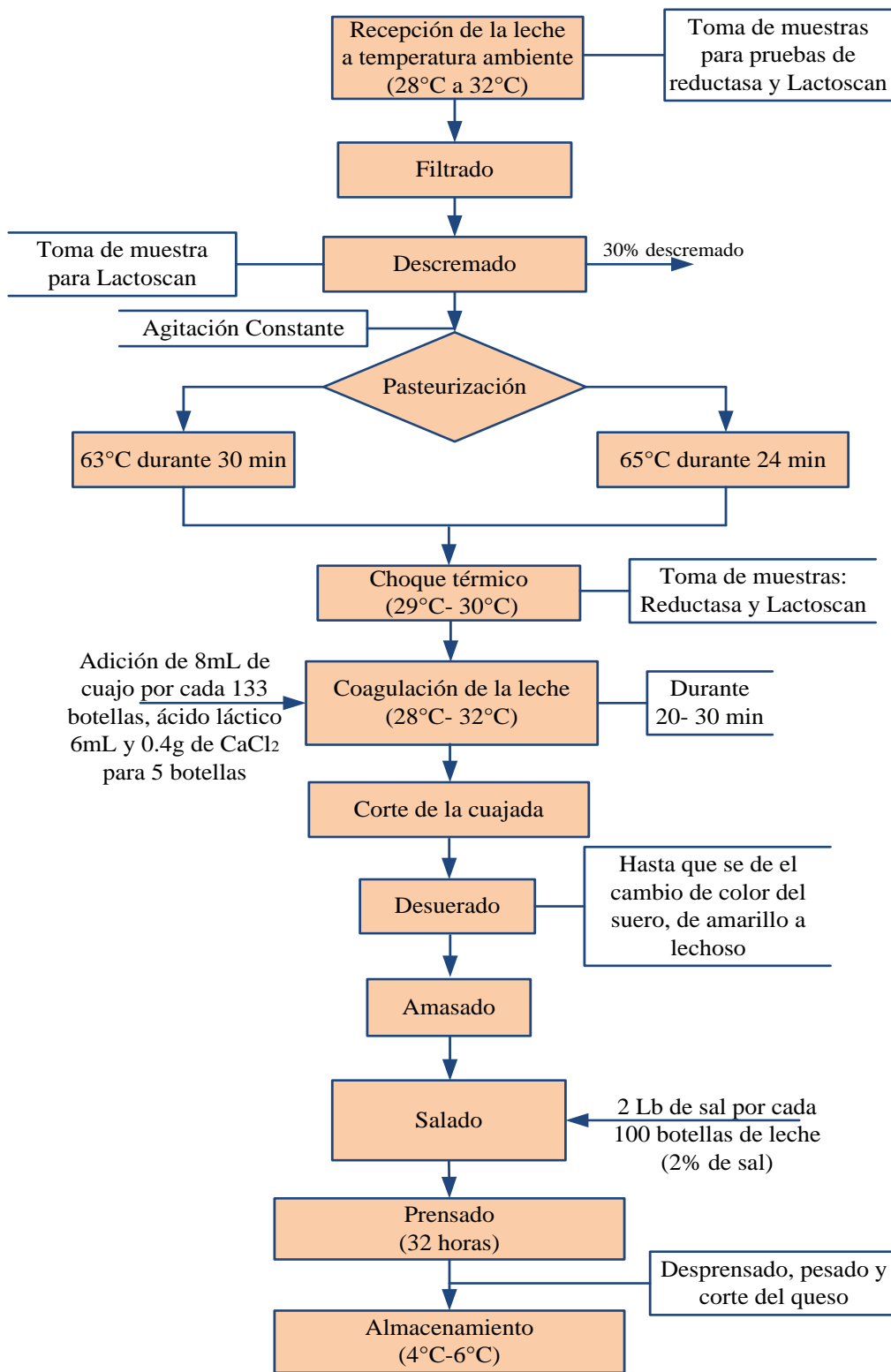


Figura 4. 31 Diagrama de etapas de elaboración de queso duro blando pasteurizado



#### 4.4 PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS DE QUESOS ELABORADOS CON LECHE CRUDA Y LECHE SOMETIDA A PASTEURIZACIÓN LENTA.

Para conocer la calidad microbiológica de los quesos frescos y duros blandos elaborados con leche sin pasteurizar y pasteurizada a nivel de laboratorio se realizaron los análisis microbiológicos en el laboratorio de control de calidad microbiológica del Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD) de la Universidad de El Salvador, quienes utilizan el método Bacteriological Analytical Manual (BAM) (Véase Anexo B.1.4) y reportando los resultados según especificaciones establecidas en el RTCA 67.04.50:08 para subgrupos de alimentos: quesos frescos, no madurados y requesón (véase tabla 4.6).

Tabla 4. 6 Criterios microbiológicos para quesos frescos, no madurados y requesón

Parámetro	Límite	
	M	M
<i>Escherichia coli</i>	<10UFC/g*	---
<i>Staphylococcus aureus</i>	10 <sup>2</sup> UFC/g	10 <sup>3</sup> UFC/g
<i>Listeria monocytogenes/25g</i>	Ausencia	---
<i>Salmonella/25g</i>	Ausencia	---
*UFC/g:unidad formadora de colonia por gramo de muestra analizado m:Criterio microbiológico por debajo del cual el alimento no representa riesgo para la salud M: Criterio microbiológico por encima del cual el alimento representa un riesgo para la salud		

Fuente: RTCA 67.04.50:08 “Criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos”

#### 4.5 RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE PRUEBAS EN LABORATORIO

Los resultados obtenidos en las pruebas de reductasa, análisis en lactoscan y análisis de fosfatasa permitieron conocer la calidad de la leche con la que se trabajó. A continuación se presentan los resultados de las diferentes pruebas realizadas a las 20 muestras de leche cruda y pasteurizada.

#### 4.5.1 RESULTADOS PRUEBA DE REDUCTASA DE LECHE CRUDAS Y PASTEURIZADAS

Basado en las especificaciones establecidas de acuerdo a la NSO 67.01.10:96 “Leche cruda de vaca” que clasifica a la leche en grado o clase A, B y C según características físicas, químicas y microbiológica (véase Tabla 4.7)

Tabla 4. 7 Especificaciones según resultado de prueba de reductasa

<b>Clasificación de la leche</b>	<b>Valor (duración)</b>
Grado A	6 horas o más
Grado B	4 horas y menos de 6 horas
Grado C	Menos de 4 horas

Fuente: Tabla 2, NSO 67.01.01:96 “Leche cruda de vaca”

Para reportar los resultados de las leches pasteurizadas se tomó como parámetro lo establecido en la tabla anterior (véase Tabla 4.8), debido a que en la NSO 67.01.02:06 “Leche Pasteurizada de vaca pasteurizada y ultrapasteurizada”, no especifica un parámetro para la prueba de reductasa, sin embargo si establece que dicha norma fue elaborada según el Reglamento para la Leche Pasteurizada Grado “A” del Departamento de Salud y Servicios Humanos, Servicios de Salud Pública de la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA).

Las 40 muestras de leches enviadas al MAG para la prueba de reductasa fueron realizadas con el reactivo azul de metileno al 5% p/v al igual que los efectuados en el laboratorio de alimentos sin embargo los resultados difieren, esto se puede ser a la calidad del reactivo que se empleó y como fue preparada la solución.

Tabla 4. 8 Resultados prueba de reductasa día 1

<b>Muestra día 1</b>	<b>Horas laboratorio de Ingeniería de alimentos</b>	<b>Calidad de la leche en el laboratorio de Ingeniería de alimentos</b>
<b>Muestras de leche cruda</b>		
M1 D1	<4h	Grado C
M2 D1	<4h	Grado C
M3 D1	<4h	Grado C
M4 D1	<4h	Grado C
<b>Muestras de leche pasteurizada</b>		
M163°C/D1	+6h	Grado A
M2 63°C/D1	+6h	Grado A
M3 65°C/D1	+6h	Grado A
M4 65°C/D1	+6h	Grado A

Tabla 4. 9 Resultados prueba de reductasa día 2

<b>Muestra día 2</b>	<b>Horas laboratorio</b>		<b>Calidad de la leche en el laboratorio</b>	
	<b>Ing. de alimentos</b>	<b>MAG</b>	<b>Ing. de alimentos</b>	<b>MAG</b>
<b>Muestras de leche cruda</b>				
M1 D2	<4h	+6h	Grado C	Grado A
M2 D2	<4h	+6h	Grado C	Grado A
M3 D2	<4h	+6h	Grado C	Grado A
M4 D2	<4h	+6h	Grado C	Grado A
<b>Muestras de leche pasteurizada</b>				
M163°C/D2	+6h	+6h	Grado A	Grado A
M2 63°C/D2	+6h	+6h	Grado A	Grado A
M3 65°C/D2	+6h	+6h	Grado A	Grado A
M4 65°C/D2	+6h	+6h	Grado A	Grado A

Tabla 4. 10 Resultados prueba de reductasa día 3

Muestra día 3	Horas laboratorio		Calidad de la leche en el laboratorio	
	Ing. De alimentos	MAG	Ing. De alimentos	MAG
Muestras de leche cruda				
M1 D3	-6h	+6h	Grado B	Grado A
M2 D3	-6h	+6h	Grado B	Grado A
M3 D3	-6h	+6h	Grado B	Grado A
M4 D3	-6h	+6h	Grado B	Grado A
Muestras de leche pasteurizada				
M1 63°C/D3	+6h	+6h	Grado A	Grado A
M2 63°C/D3	+6h	+6h	Grado A	Grado A
M3 65°C/D3	+6h	+6h	Grado A	Grado A
M4 65°C/D3	+6h	+6h	Grado A	Grado A

Tabla 4. 11 Resultados prueba de reductasa día 4

Muestra día 4	Horas laboratorio		Calidad de la leche en el laboratorio	
	Ing. de alimentos	MAG	Ing. de alimentos	MAG
Muestras de leche cruda				
M1 D4	4h	+6h	Grado B	Grado A
M2 D4	-6h	+6h	Grado B	Grado A
M3 D4	-6h	+6h	Grado B	Grado A
M4 D4	4h	+6h	Grado B	Grado A
Muestras de leche pasteurizada				
M1 63°C/D4	+6h	+6h	Grado A	Grado A
M2 63°C/D4	+6h	+6h	Grado A	Grado A
M3 65°C/D4	+6h	+6h	Grado A	Grado A
M4 65°C/D4	+6h	+6h	Grado A	Grado A

Tabla 4. 12 Resultados prueba de reductasa día 5

Muestra día 5	Horas laboratorio		Calidad de la leche en el laboratorio	
	Ing. de alimentos	MAG	Ing. de alimentos	MAG
Muestras de leche cruda				
M1 D5	+6h	+6h	Grado A	Grado A
M2 D5	-6h	+6h	Grado B	Grado A
M3 D5	4h	+6h	Grado C	Grado A
M4 D5	-6h	+6h	Grado C	Grado A
Muestras de leche pasteurizada				
M163°C/D5	+6h	+6h	Grado A	Grado A
M2 63°C/D5	+6h	+6h	Grado A	Grado A
M3 65°C/D5	+6h	+6h	Grado A	Grado A
M4 65°C/D5	+6h	+6h	Grado A	Grado A

#### 4.5.2 RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS EN EL LACTOSCAN LECHE CRUDAS Y PASTEURIZADAS

Los resultados de las propiedades fisicoquímicas de la leche en estudio son obtenidos de la lectura directa que realiza el equipo, permitiendo así conocer la calidad físicoquímica de la leche. Basado en las normas NSO 67.01.01:06 “Leche Cruda de vaca” y NSO 67.01.02:06 “Leche Pasteurizada de vaca pasteurizada y ultrapasteurizada” alguna de las propiedades de la leche de vaca con sus respectivos valores a considerar son:

Tabla 4. 13 Características físicas de la leche cruda de vaca

Característica de la leche	Valor
Proteínas	3.2 mínimo
Punto de congelación	-0.530 a -0.550
pH	6.4 a 6.7
Densidad relativa (peso específico) a 15 °C	1,028 a 1,033

Fuente: NSO 67.01.01:06 “Leche Cruda de vaca”

Tabla 4. 14 Características físicas de la leche cruda de vaca pasteurizada

<b>Característica de la leche</b>	<b>Entera</b>	<b>semidescremada</b>	<b>Descremada</b>
Contenido de grasa láctea. % m/m	3.0 mínimo	> 0.15 y < 3.0	≤ 0.15
Proteínas (N x 6.38)	3.2 mínimo	3.0 mínimo	3.0 mínimo
Sólidos totales no graso %m/m mínimo	8.5	8.5	8.6
Punto de congelación	-0.530 a -0.570	-0.530 a -0.570	-0.530 a -0.570

Fuente: NSO 67.01.02:06 “Leche Pasteurizada de vaca pasteurizada y ultrapasteurizada”

Los resultados obtenidos de las 20 muestras pasteurizadas y no pasteurizadas se presentan a continuación:

Tabla 4. 15 Propiedades de la leche según análisis Lactoscan día 1

<b>Propiedad de la leche</b>	<b>Valor de leche día 1 (D1)</b>							
	M1	M163°C	M2	M263°C	M3	M365°C	M4	M465°C
Grasa (%)	5.41	5.20	4.56	4.47	4.35	4.25	4.32	4.20
Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	1026.79	1025.40	1027.05	1026.13	1027.06	1026.60	1026.99	1025.89
Lactosa (%)	4.36	4.21	4.30	4.25	4.28	4.24	4.27	4.22
Temperatura (°C)	28.4	28.1	28.0	28.2	28.5	28.1	28.4	28.6
Punto de congelación (°C)	-0.514	-0.501	-0.501	-0.500	-0.497	-0.488	-0.495	-0.490
Sólidos no graso %	7.94	7.24	7.83	7.73	7.29	7.15	7.77	7.75
pH	7.32	7.54	7.28	7.29	7.29	7.37	7.36	7.38
Proteína	2.90	2.14	2.87	2.79	2.85	2.80	2.84	2.80
Contenido de agua (%)	1.15	1.20	3.65	3.70	4.42	4.45	4.80	4.82
Sales (%)	0.60	0.63	0.65	0.67	0.64	0.66	0.64	0.65

Tabla 4. 16 Propiedades de la leche según análisis Lactoscan día 2

Propiedad de la leche	Valor de leche día 2 (D2)							
	M1	M163°C	M2	M263°C	M3	M365°C	M4	M465°C
Grasa (%)	2.91	2.84	2.91	3.04	2.85	2.66	2.83	2.54
Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	1026.33	1027.69	1026.28	1028.20	1026.29	1027.49	1026.32	1027.95
Lactosa (%)	4.02	4.21	4.02	4.30	4.01	4.20	4.01	4.26
Temperatura (°C)	25.2	29.1	25.3	28.5	25.7	26.7	25.6	27.6
Punto de congelación (°C)	-0.457	-0.479	-0.450	-0.491	-0.485	-0.479	-0.457	-0.487
Sólidos no graso %	7.31	7.64	7.30	7.80	7.28	7.63	7.29	7.75
pH	7.26	7.41	7.36	7.43	7.39	7.45	7.41	7.42
Proteína	2.68	2.80	2.68	2.86	2.67	2.80	2.67	2.84
Contenido de agua (%)	12.11	7.85	12.30	5.57	12.50	8.26	12.50	6.34
Sales (%)	0.60	0.62	0.60	0.64	0.59	0.62	0.60	0.63

Tabla 4. 17 Propiedades de la leche según análisis Lactoscan día 3

Propiedad de la leche	Valor de leche día 3 (D3)							
	M1	M163°C	M2	M263°C	M3	M365°C	M4	M465°C
Grasa (%)	3.10	3.31	2.95	3.21	2.66	3.36	3.27	3.38
Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	1026.13	1027.61	1026.13	1029.00	1026.27	1027.77	1025.86	1028.59
Lactosa (%)	4.01	4.25	4.0	4.43	3.99	4.27	4.00	4.42
Temperatura (°C)	28.0	28.8	27.8	28.1	27.9	29.6	28.0	1027.90
Punto de congelación (°C)	-0.457	-0.487	-0.454	-0.509	-0.451	-0.490	-0.455	-0.505
Sólidos no graso %	7.30	7.72	7.27	8.05	7.29	7.77	7.26	8.02
pH	7.48	7.47	7.41	7.43	7.44	7.44	7.44	7.45
Proteína	2.67	2.83	2.66	2.95	2.66	2.85	2.66	2.94
Contenido de agua (%)	12.11	6.34	12.69	2.11	13.26	5.76	12.5	2.3

Propiedad de la leche	Valor de leche día 3 (D3)							
	M1	M163°C	M2	M263°C	M3	M365°C	M4	M465°C
Sales (%)	0.60	0.63	0.59	0.66	0.59	0.64	0.59	0.65

Tabla 4. 18 Propiedades de la leche según análisis Lactoscan día 4

Propiedad de la leche	Valor de leche día 4 (D4)							
	M1	M163°C	M2	M263°C	M3	M365°C	M4	M465°C
Grasa (%)	3.83	4.20	3.81	3.96	3.26	3.98	3.93	3.95
Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	1027.48	1029.71	1027.41	1029.66	1027.07	1028.03	1027.10	1028.54
Lactosa (%)	4.28	4.64	4.27	4.65	4.16	4.38	4.24	4.45
Temperatura (°C)	28.1	30.0	28.3	29.0	28.0	30.1	28.8	30.1
Punto de congelación (°C)	-0.494	-0.542	-0.493	-0.544	-0.476	-0.507	-0.490	-0.516
Sólidos no graso %	7.79	8.43	7.77	8.46	7.57	7.96	7.71	8.09
pH	7.70	7.38	7.49	7.41	7.49	7.42	7.43	7.41
Proteína	2.85	3.09	2.85	3.10	2.72	2.92	2.83	2.96
Contenido de agua (%)	5.00	0.00	5.19	0.00	8.46	2.50	5.76	0.76
Sales (%)	0.64	0.69	0.64	0.70	0.62	0.65	0.63	0.66

Tabla 4. 19 Propiedades de la leche según análisis Lactoscan día 5

Propiedad de la leche	Valor de leche día 5 (D5)							
	M1	M163°C	M2	M263°C	M3	M365°C	M4	M465°C
Grasa (%)	2.92	3.04	2.94	2.95	2.94	3.02	2.94	3.52
Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	1026.64	1027.61	1026.47	1028.16	1026.42	1027.8	1026.42	1029.31
Lactosa (%)	4.07	4.21	4.05	4.28	4.04	4.29	4.04	4.51
Temperatura (°C)	28.0	28.1	27.8	27.9	28.7	28.7	27.9	28.0
Punto de congelación (°C)	-0.462	-0.481	-0.460	-0.488	-0.459	-0.484	-0.459	-0.451



Propiedad de la leche	Valor de leche día 5 (D5)							
	M1	M163°C	M2	M263°C	M3	M365°C	M4	M465°C
Sólidos no graso %	7.39	7.66	7.35	7.77	7.34	7.71	7.34	8.21
pH	8.29	7.55	7.64	7.57	7.56	7.58	7.5	7.54
Proteína	2.71	2.81	2.70	2.85	2.69	2.84	2.69	3.01
Contenido de agua (%)	11.15	7.50	11.53	6.15	11.92	6.92	11.73	0
Sales (%)	0.60	0.63	0.60	0.63	0.6	0.63	0.60	0.67

#### 4.5.3 RESULTADOS DE PRUEBA DE FOSFATASA A LECHE PASTEURIZADAS

Estos resultados son reportados por el laboratorio del MAG según especificaciones de Métodos estándar para exámenes de productos lácteos, método fluorimétrico; valores reportados en litro o kilogramos de actividad de la enzima (mU/L o mU/kg). De igual manera estas especificaciones son establecidas en la NSO 67.01.02:06 “Leche de vaca pasteurizada y ultrapasteurizada” como se detalla a continuación (véase Tabla 4.20).

Tabla 4. 20 Requisitos de la prueba de reductasa según NSO 67.01.02:06

Característica	Leche Entera
Prueba de fosfatasa	Negativo

Fuente: NSO 67.01.02:06 Leche de vaca pasteurizada y ultrapasteurizada

Los resultados reportados por el MAG de las 20 muestras de leches analizadas para detectar la presencia de la enzima fosfatasa (véase Tablas 4.21 a la 4.25)

Tabla 4. 21 Resultados de prueba de fosfatasa día 1 de leche pasteurizada a 63°C por 30 min y a 65°C por 24 min

Muestra día 1	Resultado
M163°C/D1	Negativo

<b>Muestra día 1</b>	<b>Resultado</b>
M2 63°C/D1	Negativo
M3 65°C/D1	Negativo
M4 65°C/D1	Negativo

Tabla 4. 22 Resultados de prueba de fosfatasa día 2 de leche pasteurizada a 63°C por 30 min y a 65°C por 24 min

<b>Muestra día 2</b>	<b>Resultado</b>
M163°C/D2	Negativo
M2 63°C/D2	Negativo
M3 65°C/D2	Negativo
M4 65°C/D2	Negativo

Tabla 4. 23 Resultados de prueba de fosfatasa día 3 de leche pasteurizada a 63°C por 30 min y a 65°C por 24 min

<b>Muestra día 3</b>	<b>Resultado</b>
M163°C/D3	Negativo
M2 63°C/D3	Negativo
M3 65°C/D3	Negativo
M4 65°C/D3	Negativo

Tabla 4. 24 Resultados de prueba de fosfatasa día 4 de leche pasteurizada a 63°C por 30 min y a 65°C por 24 min

<b>Muestra día 4</b>	<b>Resultado</b>
M163°C/D4	Negativo
M2 63°C/D4	Negativo
M3 65°C/D4	Negativo
M4 65°C/D4	Negativo

Tabla 4. 25 Resultados de prueba de fosfatasa día 5 de leche pasteurizada a 63°C por 30 min y a 65°C por 24 min

<b>Muestra día 5</b>	<b>Resultado</b>
M163°C/D5	Negativo
M2 63°C/D5	Negativo
M3 65°C/D5	Negativo
M4 65°C/D5	Negativo

#### 4.5.4 RESULTADOS DE PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS A LOS QUESOS ELABORADOS

Los resultados microbiológicos obtenidos de las 4 muestras de quesos realizadas se detallan en las tablas siguientes.

Tabla 4. 26 Resultados del análisis microbiológico al queso fresco con leche sin pasteurizar.

<b>Determinación</b>	<b>Resultados</b>	<b>Especificaciones</b>
<i>Escherichia coli</i>	2,900 UFC/g	<10UFC/g
<i>Staphylococcus aureus</i>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> UFC/g
<i>Listeria monocytogenes/25g</i>	Ausencia	Ausencia
<i>Salmonella/25g</i>	Ausencia	Ausencia

Tabla 4. 27 Resultados del análisis microbiológico al queso duro blando con leche sin pasteurizar

<b>Determinación</b>	<b>Resultados</b>	<b>Especificaciones</b>
<i>Escherichia coli</i>	2,700 UFC/g	<10UFC/g*
<i>Staphylococcus aureus</i>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> UFC/g
<i>Listeria monocytogenes/25g</i>	Ausencia	Ausencia
<i>Salmonella/25g</i>	Ausencia	Ausencia

Tabla 4. 28 Resultados del análisis microbiológico al queso fresco con leche pasteurizada a 63°C durante 30 minutos

<b>Determinación</b>	<b>Resultados</b>	<b>Especificaciones</b>
<i>Escherichia coli</i>	<10UFC/g	<10UFC/g*
<i>Staphylococcus aureus</i>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> UFC/g
<i>Listeria monocytogenes/25g</i>	Ausencia	Ausencia
<i>Salmonella/25g</i>	Ausencia	Ausencia

Tabla 4. 29 Resultados del análisis microbiológico al queso duro blando con leche pasteurizada a 63°C durante 30 minutos

<b>Determinación</b>	<b>Resultados</b>	<b>Especificaciones</b>
<i>Escherichia coli</i>	<10UFC/g	<10UFC/g*
<i>Staphylococcus aureus</i>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> UFC/g
<i>Listeria monocytogenes/25g</i>	Ausencia	Ausencia
<i>Salmonella/25g</i>	Ausencia	Ausencia

Tabla 4. 30 Resultados del análisis microbiológico al queso fresco con leche pasteurizada a 65°C durante 24 minutos

<b>Determinación</b>	<b>Resultados</b>	<b>Especificaciones</b>
<i>Escherichia coli</i>	<10UFC/g	<10UFC/g*
<i>Staphylococcus aureus</i>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> UFC/g
<i>Listeria monocytogenes/25g</i>	Ausencia	Ausencia
<i>Salmonella/25g</i>	Ausencia	Ausencia

Tabla 4. 31 Resultados del análisis microbiológico al queso duro blando con leche pasteurizada a 65°C durante 24 minutos

<b>Determinación</b>	<b>Resultados</b>	<b>Especificaciones</b>
<i>Escherichia coli</i>	<10UFC/g	<10UFC/g*
<i>Staphylococcus aureus</i>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> UFC/g
<i>Listeria monocytogenes/25g</i>	Ausencia	Ausencia
<i>Salmonella/25g</i>	Ausencia	Ausencia

#### **4.6 ANÁLISIS DE RESULTADOS**

A partir de los resultados obtenidos de las pruebas de reductasa (véase Tabla 4.8 a la 4.12), se puede apreciar que las leches crudas analizadas en el laboratorio de ingeniería de alimentos están en clasificación C y B sin embargo esta misma prueba efectuada a las leches en el laboratorio del MAG da como resultado leches con clasificación A (véase Tabla 4.8 a 4.12), este resultado puede deberse a diferencia en la preparación de la solución de azul de metileno, siendo ambas concentradas al 5% p/v, y la intensidad de la coloración utilizada en el MAG era mayor a la utilizada en el laboratorio de alimentos de la Universidad de El Salvador. Una observación importante en esta prueba de reductasa en las leches pasteurizada es que en ambas temperaturas tanto en las pruebas realizadas en laboratorio de alimentos de la Universidad de El Salvador como las realizadas en el laboratorio del MAG resultaron estar en la clasificación A; por lo que se puede notar que el proceso de pasteurización mejora la calidad microbiológica de la leche.

Los resultados obtenidos de la medición de las propiedades físicas y químicas de la leche cruda y pasteurizada, presentan mínimas variaciones, por lo que se puede decir que al realizarle un tratamiento térmico a la leche no se ven afectadas significativamente sus características fisicoquímicas. (véase Tabla 4.15 a 4.19).

Así también al observar los resultados de las pruebas de fosfatasa realizadas a la leche pasteurizada a 63°C y 65°C el resultado es negativo, el cual indica que ambos procesos son efectivos (véase Tabla 4.21 a 4.25).

En cuanto a las pruebas microbiológicas realizadas a los quesos elaborados con leche crudas tanto frescos como duros blandos, resultaron ser positivos al parámetro microbiológico *Escherichia coli*, encontrándose por encima y fuera de las especificaciones establecidas en el Reglamento Técnico Centroamericano de Criterios Microbiológicas (véase Tabla 4.26 y 4.27).

En cambio el análisis microbiológico realizado a las muestras de quesos fresco y duro elaborados con leche pasteurizada a una temperatura de 63°C por 30 minutos y a una temperatura de 65° por 24 minutos , resultaron estar dentro de los parámetros establecidos por el RTCA de Criterios microbiológicos (véase Tabla 4.28 al 4.31).

Los resultados obtenidos por CENSALUD de los análisis microbiológicos de los cuatro tipos de quesos, reportan la presencia de otras *coliformes* en los cuatro quesos, que puede deberse al tipo de sal empleada en la elaboración de los quesos; siendo indispensable para evitar este resultado realizar un tratamiento previo a la sal y conocer la calidad de sal que se compra y que se empleará en el proceso de salado.

#### **4.6.1 MÉTODO DE ANÁLISIS DE MODO Y EFECTOS DE FALLAS**

La metodología de análisis de modo y efecto de fallas, nos permitió evaluar las fallas potenciales resultantes de realizar la pasteurización de forma artesanal y los efectos a los que conllevan dichas fallas en el proceso.

Por lo que a partir de lo anterior se establecen las acciones o medidas necesarias para prevenir diferentes fallas y por lo tanto los efectos que vuelvan vulnerable la confiabilidad del proceso de pasteurización realizado. Es importante mencionar que este análisis se ejecutó con el fin de determinar las posibles fallas a las que se pueden enfrentar los productores de quesos frescos y duros de las tres zonas del país en estudio, en el momento de intentar realizar la pasteurización de forma artesanal. A continuación se presenta el análisis de modo y efecto de fallas aplicado al proceso de pasteurización lenta, donde NPR es el número de prioridad del riesgo (véase Anexo B.6), el cual proporciona un indicador

relativo de todas las causas de falla, a los más altos número de NPR (mayores a 80) se les deberá dar prioridad para las acciones correctivas, ya sea para prevenir la causa o por lo menos para emplear mejores controles de detección.

Tabla 4. 32 Análisis de modo y efecto de fallas aplicado al proceso de pasteurización lenta

<b>Función del proceso</b>	<b>Modo de falla potencial</b>	<b>Efectos de falla potencial</b>	<b>Severidad</b>	<b>Causa mecanismo de la falla potencial</b>	<b>Ocurrencia</b>	<b>Controles actuales del proceso para detección</b>	<b>Detectabilidad</b>	<b>NPR</b>	<b>Acciones recomendadas</b>
Pasteurización Tratamiento térmico utilizado para eliminar microorganismos patógenos y prolongar el tiempo de vida útil de la leche.	Pasteurización lenta simulando condiciones artesanales	Fluctuación de la temperatura de pasteurización durante el tiempo de residencia.	7	Material de las ollas de mayor o menor conducción.	3	Medición de la temperatura de pasteurización	5	105	Utilizar recipientes de mayor conducción para alcanzar la temperatura establecida, así como también un medio de combustión que permita disminuir la flama para poder mantener la temperatura de pasteurización o hacer uso de ollas de menor conducción para alcanzar la temperatura establecida y utilizar un medio de combustión que permita aumentar la flama para mantener la temperatura de pasteurización.
				Fallas del operario al momento de alcanzar y mantener la				9	189



<b>Función del proceso</b>	<b>Modo de falla potencial</b>	<b>Efectos de falla potencial</b>	<b>Severidad</b>	<b>Causa mecanismo de la falla potencial</b>	<b>Ocurrencia</b>	<b>Controles actuales del proceso para detección</b>	<b>Detectabilidad</b>	<b>NPR</b>	<b>Acciones recomendadas</b>
				temperatura de pasteurización.					durante su realización.
				Agitación no constante en todo el proceso de pasteurización.	7			343	Realizar la agitación constante o evaluar el empleo de un agitador mecánico en función de los volúmenes de leche a pasteurizar.
Enfriamiento	Choque térmico inadecuado	Contaminación microbiológica posterior a la pasteurización	6	Incumplimiento de las buenas prácticas de manufactura. Equipo utilizado para el enfriamiento inadecuado	7	Uso de la indumentaria adecuada como redcillas, guantes, gabacha en el área de elaboración de los productos	5	210	Garantizar el cumplimiento de las prácticas higiénicas en el personal que realiza el proceso para evitar cualquier tipo de contaminación. Garantizar que el equipo utilizado para realizar el choque térmico cumpla con las condiciones adecuadas sobre todo que alcance la temperatura requerida para tal proceso, lo cual se puede monitorear utilizando un termómetro.

**Nota:** La severidad evalúa la gravedad del efecto o consecuencia de que se produzca un determinado fallo, la evaluación se realiza en una escala del 1 (sin peligro) a 10 (crítico), la ocurrencia evalúa la probabilidad de que se produzca el modo de fallo por cada una de las causas potenciales en una escala del 1 al 10 y la detectabilidad evalúa, para cada causa, la probabilidad de detectar dicha causa y el modo de fallo resultante en una escala del 1 al 10 (Véase anexo B.6).

#### 4.6.2 CRITERIO DE ELECCIÓN PARA EL MÉTODO DE PASTEURIZACIÓN LENTO PARA LA ELABORACIÓN DE QUESOS

Para la elección del método más conveniente a utilizar para la elaboración de queso fresco y duro blando a partir de leche pasteurizada, se integró un grupo de trabajo conformado por tres docentes de la escuela de Ingeniería Química e Ingeniería de Alimentos y los integrantes del trabajo de graduación; los cuales evaluaron las ventajas y desventajas de los quesos frescos y duros blandos pasteurizados a 63 °C y 65°C (véase Tabla 4.33), lo anterior se realizó previamente al análisis sensorial.

Tabla 4. 33 Criterios de selección de tipo de pasteurización

<b>Temperatura de pasteurización</b>	<b>Tipo de queso</b>	<b>ventaja</b>	<b>desventajas</b>
63°C	Queso duro blando	-El análisis realizado por el equipo de trabajo, percibió textura más firme, no se sentía reseco y sabor más agradable al paladar.	-Tiempo de pasteurización más prolongado. -Consumo energético o de gas más alto.
65°C	Queso duro blando	-Tiempo de pasteurización más corto. -Menor consumo energético o de gas.	-El análisis realizado por el equipo de trabajo, percibió textura menos firme y perfil de sabor levemente menos intenso al paladar.

<b>Temperatura de pasteurización</b>	<b>Tipo de queso</b>	<b>ventaja</b>	<b>desventajas</b>
63°C	Queso fresco	-La cuajada se sentía más suave y en producto final se percibió menos poroso	-Tiempo de pasteurización de la leche más prolongado
65°C	Queso fresco	-Tiempo de pasteurización de la leche más corto.	-La cuajada se sentía más poroso al momento del amasado y por ello el producto final se percibió más poroso

A partir de las observaciones de los procesos de elaboración de quesos duro blando y queso fresco a distintas temperaturas y tiempos de pasteurización, se determinó emplear los parámetros de pasteurización de la leche a 63°C durante 30 minutos, en la elaboración de los quesos para el análisis sensorial debido a que presentó las siguientes ventajas más predominantes sobre el queso a 65°C:

- El queso duro blando a 63°C presentó una textura más firme, queso con mayor humedad, el sabor y olor más agradables comparado con el de 65°C.
- En queso fresco la cuajada se sentía más suave durante el proceso de amasado y el producto final se percibió menos poroso y el sabor más agradable comparado con el de 65°C.

#### **4.7 ANALISIS SENSORIAL DE QUESOS FRESCOS Y QUESOS DUROS**

A partir de los resultados obtenidos en la encuesta de consumidores sobre los criterios en los cuales se basan a la hora de comprar quesos frescos y quesos duros, reflejó que el sabor, olor y color, es el criterio más importante que influye en la compra de quesos artesanales fresco y duros por parte de la población estudiada; por lo que se tomó la decisión de realizar una prueba sensorial que permitiera evaluar los atributos sensoriales de sabor, olor y color y conocer el nivel de agrado y las diferencias que eran detectables en las muestras

de quesos frescos a base de leche cruda con respecto otra muestra elaborada con leche pasteurizada a 63°C durante 30 minutos y de igual manera para quesos duros blandos, todos los quesos elaborados a escala de laboratorio.

#### **4.7.1 PRUEBA UTILIZADA PARA LA REALIZACION DEL ANALISIS SENSORIAL**

La prueba utilizada para el análisis sensorial fue la de nivel de agrado, evaluado en una escala hedónica verbal, ya que su uso presenta a los jueces una descripción verbal de la sensación que les produce la muestra, y tiene como características:

- Deben de contener un número impar de puntos.
- Debe incluirse el punto central (ni me gusta ni me disgusta).
- Se establecen valores numéricos positivos y negativos.
- No es conveniente utilizar escalar de más de 9 punto.
- No es conveniente probar muchas muestras.

A partir de las características del método se estableció realizar la hoja de evaluación con la descripción verbal y su respectivo puntaje asignado con valores positivos y negativos (véase Tabla 4.34).

Tabla 4. 34 Escalas hedónica verbal para análisis sensorial

<b>ESCALA</b>	<b>VALOR</b>
Me gusta muchísimo	+4
Me gusta mucho	+3
Me gusta bastante	+2
Me gusta ligeramente	+1
Ni me gusta ni me disgusta	0
Me disgusta ligeramente	-1
Me disgusta bastante	-2
Me disgusta mucho	-3
Me disgusta muchísimo	-4

#### 4.7.2 RESULTADO DE ANALISIS SENSORIAL REALIZADOS A LOS QUESOS FRESCOS Y QUESOS DUROS

Mediante la prueba de nivel de agrado se realizó el análisis sensorial de quesos frescos y quesos duros para lo cual se utilizaron a 30 panelistas de los cuales 15 realizaron la prueba para quesos frescos a partir de leche cruda y leche pasteurizada y el resto realizó la prueba para quesos duros elaborados con leche pasteurizada y sin pasteurizar (véase Figura 4.32).



Figura 4. 32 Prueba de análisis sensorial de quesos frescos y duros

La finalidad de aplicar esta prueba fue comparar los atributos sensoriales como apariencia, color, olor, textura y sabor de los quesos frescos y duros blandos elaborados con leche pasteurizada y sin pasteurizar; atributos que fueron evaluados por los panelistas en base a la escala descrita en la Tabla 4.34.

Las muestras a ser evaluadas fueron codificadas con el propósito de evitar que se emitieran juicios por parte de los panelistas a cerca del proceso de elaboración de los quesos tanto frescos como duros, y de esa manera evitar que estos influyeran en los resultados.

Así también se evaluó la percepción de las diferencias de apariencia, olor, color, textura y sabor; existentes entre los quesos frescos y duros blandos a base de leche cruda y pasteurizada, evaluados en la escala de 0 a 4 (véase Tabla 4.35).

Tabla 4. 35 Escalas de evaluación de la percepción de diferencias entre quesos

Escala	Significado
0	Ninguno
1	Poco
2	Ni poco ni mucho
3	Mucho
4	Muchísimo

A partir de la evaluación realizada por los panelistas al queso fresco se obtuvieron los siguientes resultados (véase Figura 4.33).

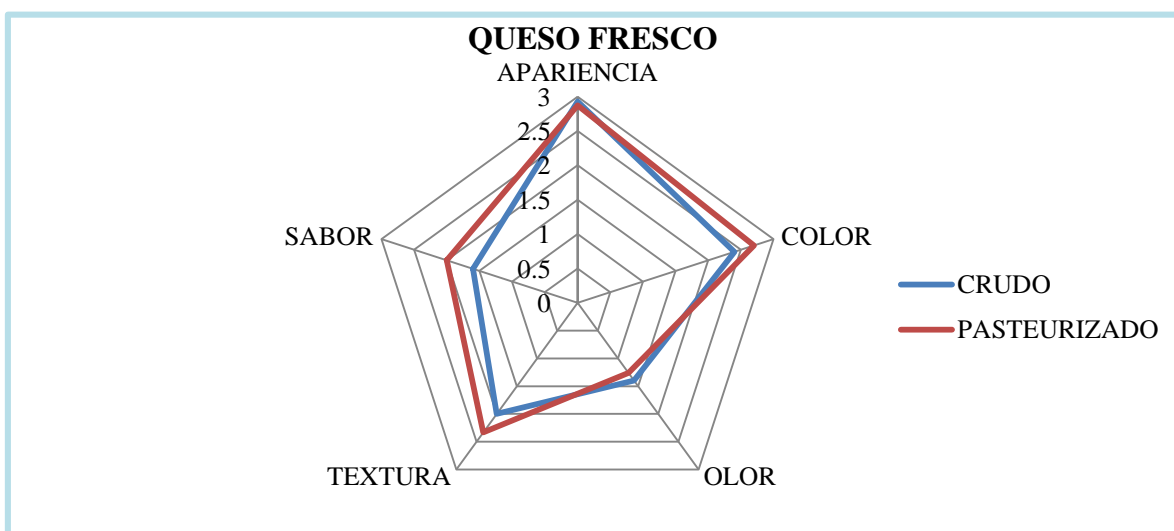


Figura 4. 33 Atributos comparativos de queso fresco elaborados con leche cruda y pasteurizada evaluados por 15 panelistas

El queso fresco mejor evaluado por parte de los panelista fue el elaborado con leche pasteurizada, tal como se observa en el grafico anterior, donde los atributos de color, textura y sabor resultaron ser más predominantes que el queso elaborado con leche cruda, a excepción de los atributos apariencia y olor que presentaron una diferencia mínima en comparación con el queso pasteurizado (véase Figura 4.33).

Con lo que respecta a las diferencias percibidas entre los dos quesos frescos evaluados durante el análisis sensorial prevalece el sabor, seguido de la textura, apariencia y teniendo una diferencia no significativa entre los atributos de olor y color (véase Figura 4.34).

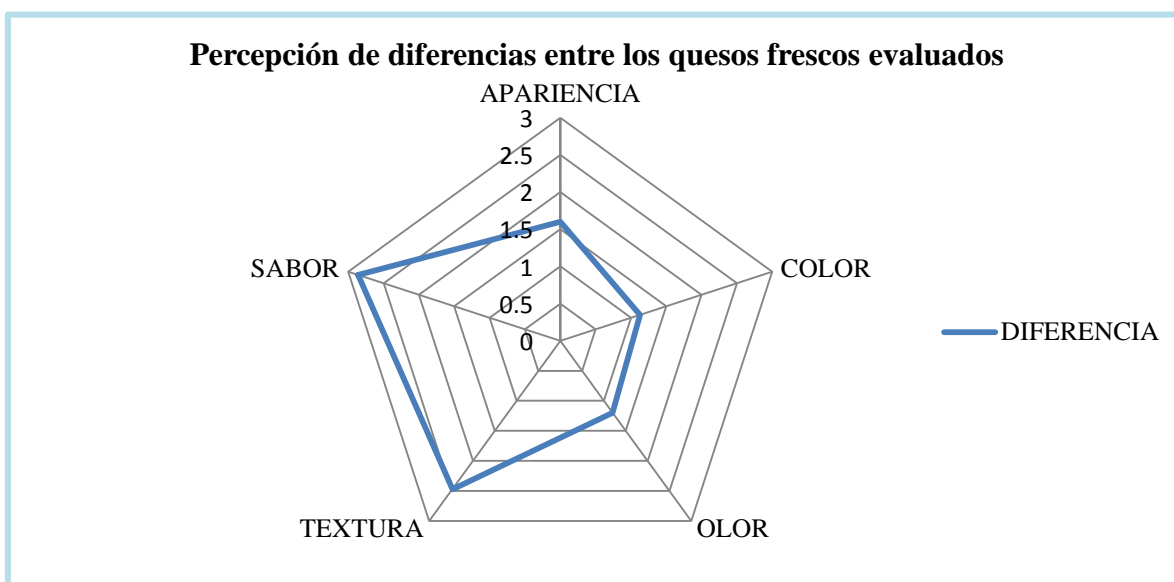


Figura 4. 34 Percepción de diferencias evaluadas entre los quesos frescos elaborados con leche cruda y pasteurizada

Así también es importante mencionar que dentro de la evaluación sensorial se solicitó a los panelistas que establecieran observaciones acerca de los atributos de textura, apariencia, olor, color y sabor dando como resultado para el queso fresco elaborado con leche pasteurizada y cruda lo siguiente:

- **COLOR:** El color del queso fresco tanto pasteurizado y sin pasteurizar les resulto agradable.

- **EL OLOR:** El olor del queso fresco pasteurizado resultó ser para algunos panelistas más fuerte en comparación con el elaborado con leche cruda, ya que la mayoría de panelistas no percibió el olor.
- **LA TEXTURA:** La textura del queso a base de leche pasteurizada fue mejor según percepción de los panelista evaluándolo así por su textura blanda en comparación al queso elaborado con leche cruda, ya que éste lo percibieron con textura arenosa.
- **SABOR:** El sabor percibido por parte de los panelistas fue la de un queso salado para el elaborado con leche cruda y de buen sabor para el elaborado con leche pasteurizada. Es importante aclarar que a pesar que la cantidad de sal aplicada por botella es la misma, presentó diferencia en el sabor, lo cual puede deberse a que el rendimiento en la obtención de la cuajada fue menor para el queso elaborado con leche cruda.

En cuanto a los resultados obtenidos en la evaluación sensorial de los quesos duros blandos, se destaca que el atributo del sabor y color, son los que más predomina en el queso a base de leche pasteurizada, seguido del olor, apariencia y textura como último atributo de importancia; en contra parte el elaborado a base de leche cruda fue mejor evaluado en apariencia y textura (véase Figura 4.35).



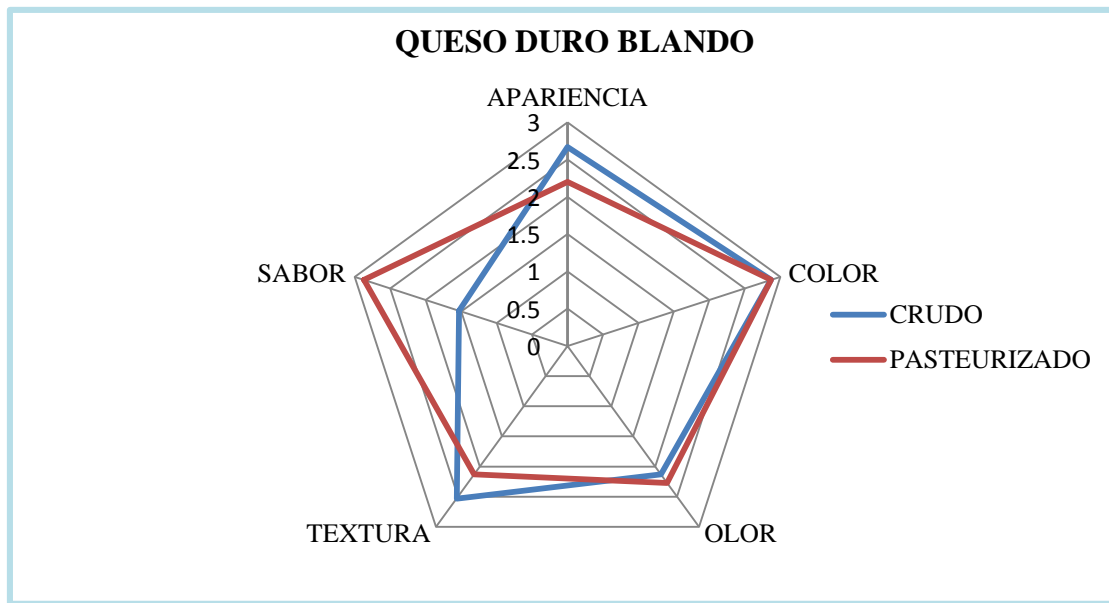


Figura 4. 35 Atributos de quesos duro blandos elaborados con leche cruda y pasteurizada evaluados por 15 panelistas

Con respecto a la percepción de diferencias entre los dos quesos duros blandos, los panelistas consideran que el atributo con mayor diferencia es el sabor, seguido del olor, posteriormente la apariencia, textura y por último del color (véase Figura 4.36).

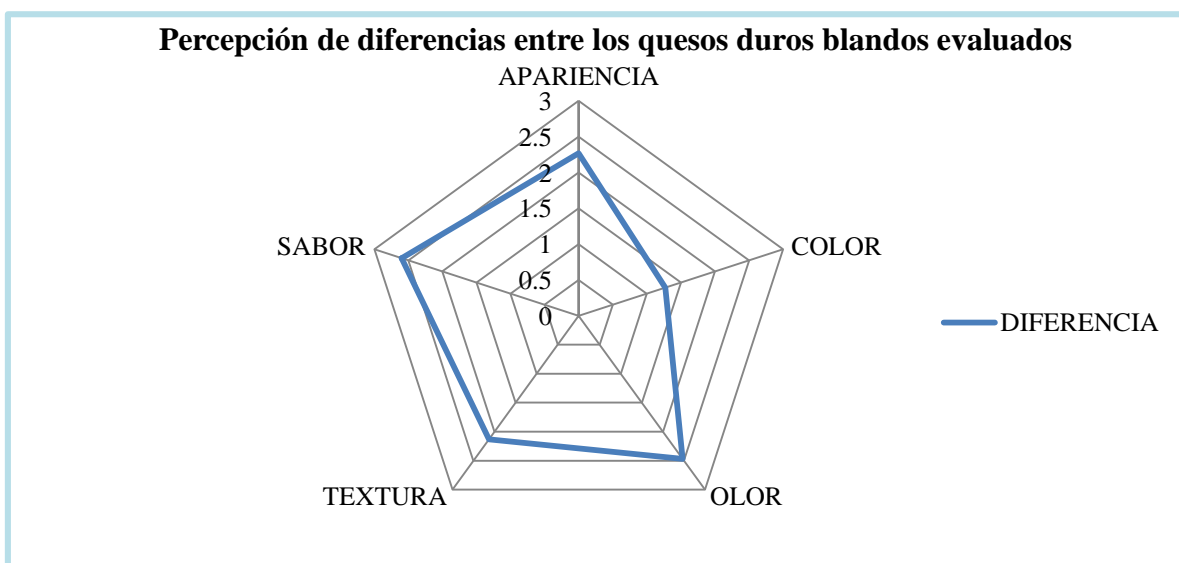


Figura 4. 36 Percepción de diferencias evaluadas entre los quesos duros blando elaborados con leche cruda y pasteurizada

Dentro de la evaluación de análisis sensorial se les solicitó a los panelistas que escribieran observaciones en cuanto a los atributos de apariencia, color, olor, textura y sabor de las dos muestras de quesos duros es decir el queso duro blando elaborado con leche pasteurizada y el elaborado con leche cruda teniendo como resultado lo siguiente:

- **EL OLOR:** El olor de los quesos duros blandos elaborados con leche pasteurizada y con leche sin pasteurizar, resultaron para los panelistas tener un olor agradable.
- **LA TEXTURA:** en cuanto a la textura el queso elaborado con leche cruda resultó ser para los panelistas el queso más compacto en comparación con el queso elaborado con leche pasteurizada, ya que de acuerdo a la percepción de los panelista era más poroso.
- **SABOR:** El sabor percibido por parte de los panelistas fue la de un queso duro blando salado para el queso a base de leche cruda y un queso de buen sabor para el queso con leche pasteurizada.

#### **4.7.2.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

A partir de los resultados obtenidos en el análisis sensorial se puede decir que los quesos pasteurizados presentan mejor aceptación, por lo que da la pauta para establecer que el proceso de pasteurización no alterará en forma negativa las características sensoriales de los quesos frescos y duros blandos, al contrario el proceso puede mejorar dichas características, por lo tanto el consumo del queso sería mucho mayor al de los quesos elaborados con leche cruda si el sabor, olor y color son los criterios más importantes para la compra por parte de los consumidores.

## **CAPITULO V: BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA Y PLAN MAESTRO**

### **5.1 BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN LA ELABORACION DE QUESOS FRESCOS Y DUROS ARTESANALES**

Las BPM son las condiciones que se deben reunir para realizar las actividades de manufactura de forma correcta, desde la limpieza e higiene en el local y en los utensilios para la quesería y la ropa adecuada, hasta la actitud que las procesadores adopten para facilitar la producción de alimentos lácteos libres de contaminación (FAO, 2011).

Son una herramienta que permite elaborar alimentos seguros e inocuos, para proteger la salud de las familias y de quienes compran los productos, ya que estas garantizan que se cumplan los requisitos de higiene establecidos desde la producción de la materia prima hasta el producto final (FAO, 2011).

Además es importante mencionar que la aplicación de las BPM (FAO, 2011), en la elaboración de los productos lácteos ayuda a:

- Producir con calidad sanitaria.
- Mejorar las condiciones de higiene en los procesos de elaboración y garantizar la inocuidad
- Producir alimentos competitivos
- Mantener la imagen del producto y aumentar las ganancias
- Tener clientes satisfechos.
- Cumplir con la ley.
- Evitar riesgos de contaminación de los productos y alargar la vida útil de los mismos.
- Proteger la salud de nuestra familia.
- Cumplir con el fundamento de cualquier sistema de control y garantía de calidad.

## **5.1.1 CONDICIONES NECESARIAS QUE SE DEBEN DE CUMPLIR PARA LA APLICACIÓN DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN LAS PLANTAS ARTESANALES DE LACTEOS.**

### **5.1.1.1 MATERIA PRIMA**

La leche es la materia prima fundamental para la elaboración de los diferentes productos lácteos por lo que su ordeño deberá realizarse tomando en cuenta todas las condiciones higiénicas necesarias para la elaboración de los quesos, lo que implica realizar las Buenas Prácticas de Ordeño (BPO); las cuales se refieren a la realización de una serie de actividades, que cumplan con los requisitos mínimos para producir leche apta para consumo humano y su adecuado procesamiento en la elaboración de productos lácteos (FAO,2011).

En general toda la materia prima deberá estar libre de cualquier tipo de contaminación que ponga en riesgo la inocuidad de los productos (FAO, 2011).

### **5.1.1.2 EL LOCAL**

El local para la elaboración de quesos y otros productos lácteos debe contar con condiciones y servicios básicos que permitan realizar los procesos de producción en un ambiente adecuado y que satisfaga los requerimientos sanitarios mediante los cuales se eliminen al máximo las posibilidades de contaminación (FAO, 2011).

### **5.1.1.3 INFRAESTRUCTURA**

#### **Infraestructura externa**

##### **Accesos y alrededores**

- Los accesos y alrededores de la instalación deben estar limpios. No debe haber cerca de ellos letrinas, basureros o acumulación de estiércol de ganado; los corrales de cerdos, gallinas y caballos o mulas deben estar alejados (FAO, 2011).

#### **Infraestructura interna**

##### **Techos**

- Deberán evitar la condensación, ser fáciles de limpiar y desinfectar y de materiales que no pongan en riesgo la inocuidad de los productos (FAO, 2011).

### **Paredes**

- Deberán estar construidas de materiales impermeables, de colores claros y de materiales que faciliten la limpieza y desinfección (FAO, 2011).

### **Pisos**

- Deberán estar contruidos de materiales no absorbentes ni tóxicos, no deberán tener grietas y deberán facilitar su limpieza y desinfección (FAO, 2011).

### **Ventanas**

- Las ventanas deberán proporcionar buena ventilación, estar provistas de cedazos para evitar el ingreso de plagas a las áreas de elaboración de los productos (FAO, 2011).

### **Puertas**

- Deberán ser de materiales que faciliten la limpieza y desinfección, y que no emitan sustancias toxicas (FAO, 2011).

### **Iluminación**

- Las diferentes áreas de proceso deberán estar provista de luz natural o artificial, estas últimas deberán estar protegidas en caso de ruptura, además no deberán alterar el color de los productos elaborados (FAO, 2011).

### **Energía eléctrica y agua potable**

- El local debe contar con servicios de energía eléctrica y agua potable para los procesos de elaboración de productos lácteos y para la limpieza (FAO, 2011).

### **Depósitos de almacenamientos de agua**

- Los depósitos de agua deben estar siempre limpios, provistos de tapaderas y contar con un sistema de drenaje funcional (FAO, 2011).

### **Control de plagas**

- Se debe tener un sistema que permita el control de insectos y roedores, con el fin de evitar que pongan en riesgo la integridad del producto (FAO, 2011).

### **Instalaciones sanitarias**

- Las instalaciones sanitarias deben estar separadas del área de producción. Se debe contar con todo lo necesario para la limpieza e higiene personal (jabón, papel higiénico) de quienes elaboran los productos lácteos (FAO, 2011).

### **Lavamanos**

- Se requiere un lugar para el lavado de manos en el área de elaboración de los productos, el cual deberá de contar con jabón antibacterial, y papel toalla o secador de manos (FAO, 2011).

### **Vestidores**

- Deberán existir vestidores para el personal para que guarden sus pertenencias, los cuales deberán estar limpios (FAO, 2011).

### **Depósitos para desechos**

- En el local hay que tener recipientes con tapadora para depositar la basura que se genera en los procesos de elaboración de lácteos (FAO, 2011).

### **Almacenamiento de productos químicos**

- Todos los productos químicos utilizados para la limpieza y desinfección deberán estar almacenados en un lugar específico, alejados del área de proceso y deberán estar identificados (FAO, 2011).

#### **5.1.1.4 EQUIPO Y UTENSILIOS**

El equipo y utensilios utilizados (ollas, coladores, huacales, cucharones, cantaros, tinas etc.) para elaborar los productos lácteos, debe ser de materiales no tóxicos, que no emitan cualquier olor, sabor desagradable que pongan en riesgo la inocuidad del producto.

Todo equipo y utensilio deberá estar limpio y desinfectado antes de ser utilizado para la elaboración de los diferentes productos lácteos, así también deberán dejarse limpios y desinfectados después de ser utilizados (FAO, 2015).

#### **5.1.1.5 PERSONAL MANIPULADOR DE LOS PRODUCTOS LACTEOS**

Es importante mencionar que el objetivo de las Buenas Prácticas de Higiene personal es garantizar que las personas que estén en contacto directo o indirecto con los productos lácteos no los contaminen (FAO, 2011); por lo tanto, cada persona manipuladora debe:

- Contar con su respectivo control de salud que garantice su buena salud.
- Todo manipulador de alimentos deberá realizar el aseo personal diario.
- Evitar el contacto con los productos lácteos en caso de padecer de una infección o afección temporal como catarro, gripe o diarrea.
- Utilizar ropa de trabajo adecuada y limpia, lo cual incluye utilizar gabacha limpia, mascarilla, redecilla para el pelo y calzado limpio y cerrado; todo lo anterior es obligatorio.
- Dejar la ropa y calzado de calle en su respectivo casillero.
- Lavarse las manos con agua, jabón y desinfectarse con alcohol gel antes de iniciar el trabajo, después de ir al baño y todas las veces que sea necesario.
- Cortarse las uñas, mantenerlas limpias y sin pintura, quitarse el reloj, anillos y cualquier otro elemento que pueda estar en contacto con los productos durante el proceso de elaboración.
- No utilizar perfumes fuertes y penetrantes dentro del área de elaboración de los productos.
- Recogerse el cabello dentro de la redecilla o gorro.
- Quitarse la ropa de trabajo cuando vaya al baño y colocársela nuevamente al ingresar al lugar de producción.
- Dejar toda la ropa de trabajo en los vestidores de la quesería cuando salga fuera del área de procesamiento.

**El personal manipulador no debe:**

- Comer, beber, toser, estornudar, masticar chicle o escupir durante el proceso de elaboración de los productos lácteos, ni dentro de las instalaciones.
- Limpiarse las manos en la ropa de trabajo.
- Limpiar los utensilios con la ropa de trabajo.
- Secarse con la vestimenta de trabajo el sudor de la cara.
- Peinarse en las áreas de elaboración de lácteos.
- Tocarse cualquier parte del cuerpo.

- No fumar
- No platicar durante la elaboración de los productos.
- No silvar dentro de las áreas de procesos.

Estas recomendaciones deberán ser acatadas por personas ajenas a la planta y que ingresen como visitante (FAO, 2011).

### **5.1.2 BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA DESPUÉS DE LA ELABORACION DE LOS PRODUCTOS LACTEOS.**

Después de terminar la elaboración de productos lácteos se debe:

- Lavar equipos y pisos donde se prepararon los productos lácteos al final de las actividades.
- Lavar los utensilios con agua y jabón.
- Enjuagar los utensilios con suficiente agua.
- Escurrir y secar los utensilios de trabajo.
- Lavar las mesas donde se realizaron los procesos de elaboración de quesos y otros productos lácteos.
- Ordenar los utensilios de trabajo.
- Lavar equipos y pisos donde se prepararon los productos lácteos al final de las actividades.
- Quitarse la ropa de trabajo y lavarla. (FAO, 2011).

### **5.1.3 ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO TERMINADO**

Todo producto terminado deberá almacenarse en condiciones adecuadas lo cual incluye:

- Todo producto lácteo deberá almacenarse en recipientes cerrados para evitar la contaminación con productos crudos (contaminación cruzada); así como también



para preservar sus características organolépticas adecuadas y prolongar su tiempo de vida útil (FAO, 2011).

- Deberá monitorearse la temperatura antes, durante y después de la elaboración de los quesos para garantizar que los procesos sean adecuados; así como también para garantizar que el producto final mantenga su vida útil (FAO, 2011).

## **5.2 ELABORACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL DE LOS QUESOS ELABORADOS ARTESANALMENTE DE MAYOR CONSUMO POR PARTE DE LA POBLACIÓN SALVADOREÑA.**

El Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control conocido como HACCP es un método sistemático, dirigido a la identificación, evaluación y control de los peligros asociados con las materias primas, ingredientes, procesos, ambiente, comercialización y su uso por el consumidor, a fin de garantizar la inocuidad del alimento. En toda procesadora artesanal se debe tener presente que la inocuidad de los quesos dependen de la calidad de la leche, de las condiciones de trabajo y la manipulación antes, durante y después de la elaboración del producto; ya que al no considerar lo antes planteado podría afectar significativamente la calidad del producto y por lo tanto la salud de los consumidores.

Por lo anterior para disminuir cualquier tipo de contaminación en cada una de las etapas de elaboración de los quesos artesanales y obtener productos inocuos se hace necesaria la aplicación de pre- requisitos (véase Anexo C.1) y Buenas prácticas de manufactura.

Además es importante mencionar que en este apartado se presentan los planes HACCP del queso fresco y duro blando elaborados artesanalmente a partir de leche pasteurizada a 63°C durante 30 min; para lo cual se analizaron las etapas de estos dos tipos de quesos ya que resultaron ser los que más se procesan, comercializan y consumen los salvadoreños.

Para el diseño de los planes HACCP se utilizaron los diagramas de flujo correspondientes a los quesos fresco y duro blando (véase Figuras 4.30 y 4.32) como guía, se identificaron todos los peligros biológicos, químicos y físicos en cada etapa del proceso para poder considerar si eran razonables de prever en cada etapa; efectuándose un análisis de peligros para determinar y justificar si el peligro identificado era significativo para la inocuidad del alimento, teniendo medidas de control para los peligros identificados (véanse Tablas 5.1 y 5.4 ). A través de la metodología del árbol de decisión (véase Figura 5.1 ) se identificaron los puntos críticos de control del queso fresco y duro blando (véase Tablas 5.2 Y 5.5 ); además se presentan todos los detalles de las etapas del proceso donde existen puntos críticos de control (PCC), la identificación de los peligros significativos asociados a cada PCC, los límites críticos, los procedimientos de vigilancia o monitoreo, la frecuencia de dicha vigilancia, la acción correctiva cuando exista alguna desviación y la persona responsable de cada etapa (véase Tablas 5.3 y 5.6).

### 5.2.1 ANÁLISIS DE LOS PELIGROS DEL QUESO FRESCO DE LECHE PASTEURIZADA A 63°C DURANTE 30 MINUTOS.

Tabla 5. 1 Análisis de peligro del queso fresco a base de leche pasteurizada a 63°C durante 30 minutos

Etapas del proceso	Peligros potenciales	¿Es este peligro significativo para la inocuidad del producto?	Justifique su decisión.	Medidas de control de los peligros
Recepción de la leche cruda	<b>Biológicos</b> Presencia de microorganismos patógenos como <i>Brucella spp.</i> y <i>Microbacterium tuberculosis</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> y <i>Listeria monocytogenes</i> en la leche.	Si	Leche procedente de vacas con enfermedades como mastitis, tuberculosis y brucelosis ocasionadas por patógenos causantes de enfermedades transmitidas por los alimentos (ETAS).	Pre-requisito de recepción de materia prima. (Anexo C.1) y pasteurización.
	<b>Químicos</b> Residuos de antibióticos, plaguicidas en la leche y en recipientes en la que se transporta.	Si	Los residuos de antibióticos y plaguicidas no son controlados en procesos posteriores.	BPP y pre-requisito de limpieza y desinfección de equipos y utensilios y pre-requisito de recepción de materias primas (Anexo C.1).
	<b>Físico</b> Pastos, tierra, pelos, etc.	Si	Transportan materias extrañas que pueden causar daños al consumidor.	BPP, pre-requisito de recepción de materias primas (Anexo C.1).
Filtración	<b>Biológicos</b> Presencia de microorganismos causantes de enfermedades: <i>E. coli</i> ,	Si	Presencia de microorganismos en leche cruda.	Pre-requisito de lavado de manos del personal manipulador de lácteos (Anexo C.1).

Etapas del proceso	Peligros potenciales	¿Es este peligro significativo para la inocuidad del producto?	Justifique su decisión.	Medidas de control de los peligros
	<p><i>S. aureus</i> y <i>Campylobacter jejuni</i>.</p> <p><b>Químicos</b> Ninguno</p> <p><b>Físico</b> Pastos, tierra, pelos, etc.</p>	<p>No</p> <p>Si</p>	<p>Transportan materias extrañas que pueden causar daños al consumidor.</p>	<p>Pre-requisito de la higiene del personal manipulador de alimentos (Anexo C.1). BPM y pasteurización.</p> <p>Programa de pre-requisito de limpieza y desinfección de equipos y utensilios (Anexo C.1). Pre-requisito de mantenimiento preventivo de material y equipo (Anexo C.1).</p>
<b>Descremado de la leche</b>	<p><b>Biológico</b> Presencia de microorganismos causantes de enfermedades: <i>E. coli</i>, <i>S. aureus</i> y <i>Campylobacter jejuni</i>.</p> <p><b>Químicos</b> Presencia de aceites lubricantes en caso de uso de descremadora mecánica.</p> <p><b>Físicos</b> Hilos de mantas coladoras</p>	<p>Si</p> <p>Si</p> <p>Si</p>	<p>Presencia de microorganismos por limpieza deficiente en equipo y material descremador.</p> <p>Contaminación por falta de mantenimiento al equipo.</p> <p>Incorporación de hilos de la manta utilizada en el proceso de descremado.</p>	<p>Pasteurización</p> <p>Pre-requisito de mantenimiento preventivo de material y equipo (Anexo C.1).</p> <p>Pre-requisito de limpieza y desinfección de equipo y utensilio (Anexo C.1).</p>

Etapas del proceso	Peligros potenciales	¿Es este peligro significativo para la inocuidad del producto?	Justifique su decisión.	Medidas de control de los peligros
<b>Pasteurización</b>	<p><b>Biológico</b> Sobrevivencia de patógenos por un deficiente proceso térmico: <i>Brucella spp</i>, <i>Microbacterium tuberculosis</i>, <i>Campylobacter jejuni</i>, <i>Listeria monocytogenes</i>, <i>Bacillus Cereus</i> y <i>Clostridium perfringes</i> en la leche</p> <p><b>Químicos</b> Presencia de químicos en utensilios de limpieza.</p> <p><b>Físicos</b> Ninguno.</p>	<p>Si</p> <p>Si</p> <p>No</p>	<p>Sobrevivencia de microorganismos patógenos por un deficiente tratamiento térmico, al no alcanzar la temperatura y tiempo de pasteurización establecida.</p>	<p>Control de temperaturas y tiempos durante el proceso de pasteurización</p> <p>Pre-requisito de mantenimiento preventivo de material y equipo (Anexo C.1).</p> <p>Pre-requisito de calibración de termómetros (Anexo C.1).</p> <p>Pre-requisito de limpieza y desinfección de equipo y utensilios (Anexo C.1).</p>
<b>Choque térmico</b>	<p><b>Biológico</b> Presencia de <i>Clostridium Perfringers</i>.</p> <p><b>Químico</b> Ninguno</p> <p><b>Físico</b> Ninguno.</p>	<p>Si</p> <p>No</p> <p>No</p>	<p>Resistencia de microorganismos termófilos, por un proceso tardío de disminución de temperatura.</p>	<p>Control constante de temperatura durante el choque térmico.</p> <p>BPM y pre-requisito de calibración de termómetros y pre-requisito de recepción de materias primas (Anexo C.1).</p>

Etapas del proceso	Peligros potenciales	¿Es este peligro significativo para la inocuidad del producto?	Justifique su decisión.	Medidas de control de los peligros
<b>Coagulación de la leche</b>	<p><b>Biológico</b> Contaminación por ambiente y agua: <i>E. coli</i>, <i>S. aureus</i>.</p> <p><b>Químicos</b> Ninguno</p> <p><b>Físicos</b> Ninguno.</p>	<p>Si</p> <p>No</p> <p>No</p>	<p>Los microorganismos presentes en los equipos, utensilios, agua, ingredientes pueden ocasionar ETAS.</p>	<p>Pre- requisito de recepción de materias primas(Anexo C.1)</p> <p>Pre- requisito de limpieza y desinfección del equipo y utensilios (Anexo C.1).</p> <p>Pre-requisito del personal manipulador (Anexo C.1).</p>
<b>Corte de la cuajada</b>	<p><b>Biológico</b> Presencia de microorganismos causantes de enfermedades: <i>E. coli</i>, <i>S. aureus</i>.</p> <p><b>Químico</b> Ninguno.</p> <p><b>Físico</b> Ninguno.</p>	<p>Si</p> <p>No</p> <p>No</p>	<p>Contaminación por la mala limpieza de utensilios de corte y trabajadores, que puede repercutir en la salud de los consumidores.</p>	<p>Pre- requisito de lavado de manos del personal manipulador (Anexo C.1)</p> <p>Pre- requisito del personal manipulador (Anexo C.1).</p> <p>Pre- requisitos de limpieza y desinfección del equipo y utensilios (Anexo C.1).</p>
<b>Desuerado</b>	<p><b>Biológico</b> Contaminación con mesófilos aeróbicos <i>E. coli</i>, y <i>S. aureus</i>) por la deficiente limpieza del material de desuerado y manipuladores.</p>	<p>Si</p>	<p>Presencia de microorganismo en material y contaminación de productos por los operarios lo cual puede provocar ETAS.</p>	<p>Pre- requisito de lavado de manos del personal manipulador (Anexo C.1).</p> <p>Pre- requisito de la higiene del personal manipulador</p>

Etapas del proceso	Peligros potenciales	¿Es este peligro significativo para la inocuidad del producto?	Justifique su decisión.	Medidas de control de los peligros
	<p><b>Químicos</b> Ninguno.</p> <p><b>Físicos</b> Hilos de mantas coladoras.</p>	<p>No</p> <p>Si</p>	<p>Incorporación de hilos de la manta utilizada en el proceso de descremado.</p>	<p>(Anexo C.1).</p> <p>Pre- requisitos de limpieza y desinfección del equipo y utensilios (Anexo C.1)</p>
<b>Amasado</b>	<p><b>Biológico</b> Contaminación microbiológica de mesófilos aeróbicos por deficiencia en limpieza de equipo de amasado y manipuladores. (Contaminación con <i>E. coli</i>, y <i>S. aureus</i>)</p> <p><b>Químico</b> Ninguno.</p> <p><b>Físico</b> Ninguno.</p>	<p>Si</p> <p>No</p> <p>No</p>	<p>Contaminación por mala limpieza y desinfección de lugar del amasado o molino y contaminación por parte del operario encargado del proceso.</p>	<p>Pre- requisito de lavado de manos del personal manipulador (Anexo C.1)</p> <p>Pre- requisito de limpieza y desinfección del equipo y utensilios (Anexo C.1).</p> <p>Pre- requisito de la higiene del personal manipulador (Anexo C.1).</p>
<b>Salado</b>	<p><b>Biológico</b> Contaminación con <i>E. coli</i>, y <i>S. aureus</i>.</p> <p><b>Químicos</b> Ninguno.</p>	<p>Si</p> <p>No</p>	<p>Si este proceso se hace con las manos sin lavar o mal lavadas, puede contaminar directamente la cuajada y si el tipo de sal utilizada está contaminada puede provocar ETAS.</p>	<p>Pre-requisito de recepción de materias primas (Anexo C.1).</p> <p>Pre- requisito de lavado de manos (Anexo C.1)</p>

Etapas del proceso	Peligros potenciales	¿Es este peligro significativo para la inocuidad del producto?	Justifique su decisión.	Medidas de control de los peligros
	<b>Físicos</b> Ninguno	No		
<b>Moldeado</b>	<b>Biológico</b> Contaminación <i>E. coli</i> y <i>S. aureus</i> por deficiente limpieza e higiene de: moldes y manipuladores.  <b>Químico</b> Ninguno.  <b>Físico</b> Ninguno.	Si   No  No	La presencia de microorganismos en moldes y manipuladores puede producir ETAS	Pre- requisito de lavado de manos del personal manipulador (Anexo C.1).  Pre- requisito de limpieza y desinfección del equipo y utensilios (Anexo C.1)  Pre- requisito de la higiene del personal manipulador (Anexo C.1).
<b>Almacenamiento</b>	<b>Biológico</b> Crecimiento de microorganismo patógeno ( <i>Listeria Monocytogenes</i> ) y mesofilos aerobios (Coliformes fecales, <i>E. coli</i> y <i>S. aureus</i> ) por deficiente refrigeración del queso y contaminación cruzada con otros productos.  <b>Químicos</b> Ninguno.  <b>Físicos</b> Ninguno.	Si   No  No	La refrigeración retarda el crecimiento de la mayoría de los microorganismos patógenos y si la temperatura de almacenamiento no es la adecuada favorecerá el desarrollo de estos microorganismos y por lo tanto se reduce el tiempo de vida del producto, además son considerados como productores de ETAS. Si se almacena el queso fresco con otros productos que no sean derivados lácteos se corre el riesgo que se genere una contaminación cruzada.	Pre-requisito de mantenimiento preventivo de material y equipo (Anexo C.1).  Pre- requisito de limpieza y desinfección del equipo y utensilios (Anexo C.1).  Pre-requisito de calibración de termómetros (Anexo C.1).



## 5.2.2 PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL DEL QUESO FRESCO CON LECHE PASTEURIZADA 63°C DURANTE 30 MINUTOS.

Para determinar los puntos críticos de control en las etapas de elaboración del queso fresco a partir de leche pasteurizada a 63°C, se utilizó la técnica del árbol de decisión, la cual se detalla a continuación (véase Tabla 5.2):

Tabla 5. 2 Respuestas del árbol de decisiones de las etapas de elaboración de queso fresco de leche pasteurizada a 63°C durante 30 minutos.

Etapa	Respuestas al árbol de decisiones					¿PCC?
	P1	P2	P3	P4	P5	
Recepción de la leche	Sí	Sí	No	Sí	Sí	NO
Filtración	Sí	Sí	No	No	----	NO
Descremado	Sí	Sí	No	Sí	Sí	NO
Pasteurización	Sí	Sí	Sí	----	----	SÍ
Choque térmico	Sí	Sí	No	Sí	Sí	NO
Coagulación	Sí	Sí	No	No	----	NO
Corte de la cuajada	Sí	Sí	No	No	----	NO
Desuerado	Sí	Sí	No	No	----	NO
Amasado	Sí	Sí	No	No	----	NO
Salado	Sí	Sí	No	No	----	NO
Moldeado	Sí	Sí	No	No	----	NO
Almacenamiento	Sí	Sí	No	No	----	NO

Dónde:

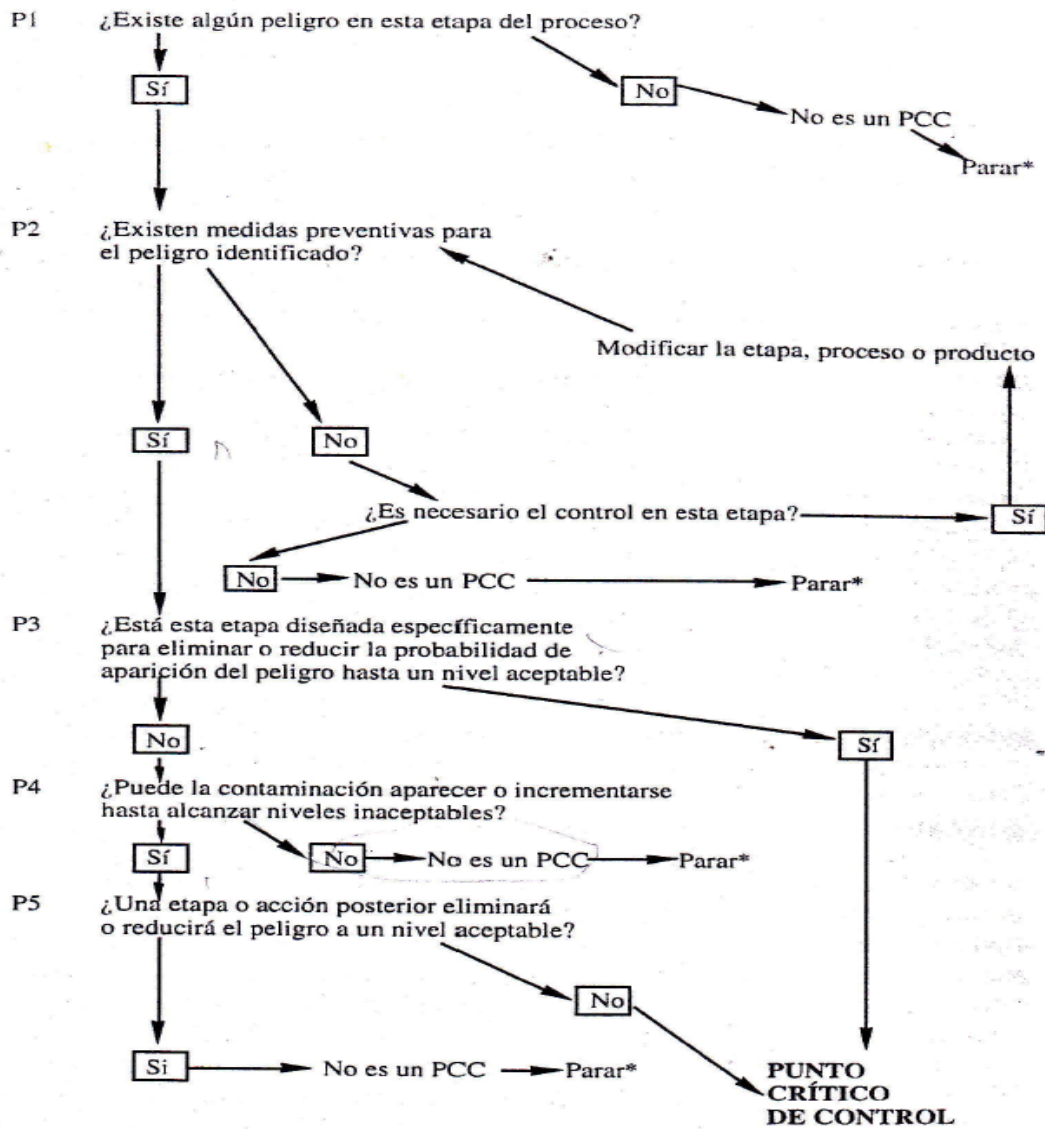
P1: ¿Existe algún peligro en esta etapa del proceso?

P2: ¿Existen medidas preventivas para el peligro identificado?

P3: ¿Está esta etapa diseñada específicamente para eliminar o reducir la posibilidad de aparición del peligro hasta un nivel aceptable?

P4: ¿Puede la contaminación aparecer o incrementarse hasta alcanzar niveles inaceptables?

P5: ¿Una etapa o acción posterior eliminará o reducirá el peligro a un nivel aceptable?



\* Parar y continuar con el siguiente peligro de la etapa o la siguiente etapa del proceso

Figura 5. 1 Árbol de decisiones de PCC

**5.2.3 LÍMITES CRÍTICOS PARA CADA PUNTO CRÍTICO DE CONTROL, SISTEMA DE VIGILANCIA, Y MEDIDAS CORRECTIVAS: QUESO FRESCO PASTEURIZADO A 63°C DURANTE 30 MINUTOS.**

Tabla 5. 3 Límites críticos para cada PCC, sistema de vigilancia y medidas correctivas para el queso fresco de leche pasteurizada a 63°C.

PCC.	Peligros significativos	Límites críticos	Monitoreo				Acciones correctivas	Verificación	registro
			Qué	cómo	Frecuencia	Quién			
Pasteurización	Biológico: Sobrevivencia de patógenos por falla en su eliminación.	Medida de temperatura y tiempo de pasteurización.(63± 0.1-0.5 °C por 30 min.).  Prueba de fosfatasa negativa	Tiempo y temperatura.	Mediante termómetro y cronómetro	En cada proceso.	Operario responsable del proceso.	Detener el proceso térmico. Reprocesar la leche.	Revisión semanal de registro de tiempo y temperatura y realización de pruebas de fosfatasa al mes	Registro de calibración semanal del termómetro y cronómetro

## 5.2.4 ANÁLISIS DE LOS PELIGROS QUESO DURO BLANDO A BASE DE LECHE PASTEURIZADA A 63°C DURANTE 30 MINUTOS.

Tabla 5. 4 Análisis de peligro del queso duro blando a base de leche pasteurizada a 63°C durante 30 minutos

Etapas del proceso	Peligros potenciales	¿Es este peligro significativo para la inocuidad del producto?	Justifique su decisión.	Medidas de control de los peligros
<b>Recepción de la leche cruda</b>	<b>Biológicos</b> Presencia de microorganismos patógenos como <i>Brucella spp.</i> y <i>Microbacterium tuberculosis</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> y <i>Listeria monocytogenes</i> en la leche.	Si	Leche procedente de vacas con enfermedades como mastitis, tuberculosis y brucelosis ocasionadas por patógenos causantes de enfermedades transmitidas por los alimentos (ETAS).	Pre-requisito de recepción de materia prima. (Anexo C.1) y pasteurización.
	<b>Químicos</b> Residuos de antibióticos, plaguicidas en la leche y recipientes en la que se transporta.	Si	Los residuos de antibióticos y plaguicidas no son controlados en procesos posteriores.	BPP y pre-requisito de limpieza y desinfección de equipos y utensilios y pre-requisito de recepción de materias primas (Anexo C.1).
	<b>Físico</b> Pastos, tierra, pelos, etc.	Si	Transportan materias extrañas que pueden causar daños al consumidor.	BPP y pre-requisito de recepción de materias primas.
<b>Filtración</b>	<b>Biológicos</b> Presencia de microorganismos causantes de enfermedades: <i>E. coli</i> , <i>S.</i>	Si	Presencia de microorganismos en leche contaminada.	Pre-requisito de lavado de manos del personal manipulador de lácteos (Anexo C.1).

Etapas del proceso	Peligros potenciales	¿Es este peligro significativo para la inocuidad del producto?	Justifique su decisión.	Medidas de control de los peligros
	<p><i>aureus</i> y <i>Campylobacter jejuni</i>.</p> <p><b>Químicos</b> Ninguno</p> <p><b>Físico</b> Pastos, tierra, pelos, etc.</p>	<p>No</p> <p>Si</p>	<p>Transportan materias extrañas que pueden causar daños al consumidor.</p>	<p>Pre-requisito de la higiene del personal manipulador de alimentos (Anexo C.1). BPM y la pasteurización.</p> <p>Pre-requisito de limpieza y desinfección de equipos y utensilios.</p> <p>Pre-requisito de mantenimiento preventivo de material y equipo.</p>
<b>Descremado de la leche</b>	<p><b>Biológico</b> Presencia de microorganismos causantes de enfermedades: <i>E. coli</i>, <i>S. aureus</i> y <i>Campylobacter jejuni</i>.</p> <p><b>Químicos</b> Presencia de aceites lubricantes en caso de uso de descremadora mecánica.</p> <p><b>Físicos</b> Hilos de mantas coladoras</p>	<p>Si</p> <p>Si</p> <p>Si</p>	<p>Presencia de microorganismos por limpieza deficiente en equipo y material descremador.</p> <p>Contaminación por falta de mantenimiento al equipo.</p> <p>Incorporación de hilos de la manta utilizada en el proceso de descremado.</p>	<p>Pasteurización</p> <p>Pre-requisito de mantenimiento preventivo de material y equipo (Anexo C.1).</p> <p>Pre-requisito de mantenimiento preventivo de material y equipo (Anexo C.1).</p>

Etapas del proceso	Peligros potenciales	¿Es este peligro significativo para la inocuidad del producto?	Justifique su decisión.	Medidas de control de los peligros
<b>Pasteurización</b>	<p><b>Biológico</b> Sobrevivencia de patógenos por un deficiente proceso térmico: <i>Brucella spp.</i> y <i>Microbacterium tuberculosis</i>, <i>Campylobacter jejuni</i>, <i>Bacillus cereus</i>, <i>Clostridium Perfringens</i> y <i>Listeria monocytogenes</i> en la leche.</p> <p><b>Químicos</b> Presencia de químicos en utensilios de limpieza.</p> <p><b>Físicos</b> Ninguno.</p>	<p>Si</p> <p>Si</p> <p>No</p>	<p>Resistencia de microorganismos patógenos por un deficiente tratamiento térmico, al no alcanzar la temperatura de pasteurización establecida.</p>	<p>Control de temperaturas y tiempos durante el proceso de pasteurización.</p> <p>Pre-requisito de mantenimiento preventivo de material y equipo (Anexo C.1)</p> <p>Pre-requisito de calibración de termómetros (Anexo C.1).</p> <p>Pre-requisito de limpieza y desinfección de equipo y utensilios (Anexo C.1).</p>
<b>Choque térmico</b>	<p><b>Biológico</b> Presencia de <i>Clostridium Perfringens</i>.</p> <p><b>Químico</b> Ninguno</p>	<p>Si</p> <p>No</p>	<p>Resistencia de microorganismos termófilos, por un proceso tardío de disminución de temperatura.</p>	<p>Control constante de temperatura durante el choque térmico.</p> <p>BPM y pre-requisito de calibración de termómetros y pre-requisito de recepción de materias primas (véase anexo C.1).</p>

<b>Etapas del proceso</b>	<b>Peligros potenciales</b>	<b>¿Es este peligro significativo para la inocuidad del producto?</b>	<b>Justifique su decisión.</b>	<b>Medidas de control de los peligros</b>
	<b>Físico</b> Ninguno.	No		
<b>Coagulación de la leche</b>	<b>Biológico</b> Contaminación por ambiente y agua: <i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> .	Si	Los microorganismos presentes en los equipos, utensilios, agua, ingredientes pueden ocasionar ETAS.	Pre- requisito de recepción de materias primas (Anexo C.1).
	<b>Químicos</b> Ninguno	No		Pre- requisito de limpieza y desinfección del equipo y utensilios (Anexo C.1)
	<b>Físicos</b> Ninguno.	No		Pre-requisito del personal manipulador (Anexo C.1).
<b>Corte de la cuajada</b>	<b>Biológico</b> Presencia de microorganismos causantes de enfermedades: <i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> .	Si	Contaminación por la mala limpieza de utensilio de corte y trabajadores, que puede repercutir en la salud de los consumidores.	Pre- requisito de lavado de manos del personal manipulador (Anexo C.1).
	<b>Químico</b> Ninguno.	No		Pre- requisito del personal manipulador (Anexo C.1).
	<b>Físico</b> Ninguno.	No		Pre- requisitos de limpieza y desinfección del equipo y utensilios (Anexo C.1).
<b>Desuerado</b>	<b>Biológico</b> Contaminación con mesófilos	Si	Presencia de microorganismo en material y contaminación de	Pre- requisito de lavado de manos del personal

Etapas del proceso	Peligros potenciales	¿Es este peligro significativo para la inocuidad del producto?	Justifique su decisión.	Medidas de control de los peligros
	<p>aeróbicos: <i>E. coli</i>, y <i>S. aureus</i> por la deficiente limpieza del material de desuerado y manipuladores.</p> <p><b>Químicos</b> Ninguno.</p> <p><b>Físicos</b> Hilos de mantas coladoras.</p>	<p>No</p> <p>Si</p>	<p>productos por los operarios lo cual puede provocar ETAS.</p> <p>Incorporación de hilos de la manta utilizada en el proceso de descremado.</p>	<p>manipulador (Anexo C.1).</p> <p>Pre- requisito de la higiene del personal manipulador (Anexo C.1).</p> <p>Pre- requisitos de limpieza y desinfección del equipo y utensilios (Anexo C.1).</p>
<b>Amasado</b>	<p><b>Biológico</b> Contaminación microbiológica de mesófilos aeróbicos por deficiencia en limpieza de equipo de amasado y manipuladores. (Contaminación con <i>E. coli</i>, y <i>S. aureus</i>)</p> <p><b>Químico</b> Ninguno.</p> <p><b>Físico</b> Ninguno.</p>	<p>Si</p> <p>No</p> <p>No</p>	<p>Contaminación por mala limpieza y desinfección de lugar del amasado o molino y contaminación por parte del operario encargado del proceso.</p>	<p>Pre- requisito de lavado de manos del personal manipulador (Anexo C.1).</p> <p>Pre- requisito de limpieza y desinfección del equipo y utensilios (Anexo C.1).</p> <p>Pre- requisito de la higiene del personal manipulador (Anexo C.1).</p>
<b>Salado</b>	<p><b>Biológico</b> Contaminación con <i>E. coli</i>, y <i>S. aureus</i>.</p>	<p>Si</p>	<p>Si este proceso se hace con las manos sin lavar o mal lavadas, puede contaminar directamente la cuajada y si el tipo de sal utilizada está contaminada puede provocar ETAS.</p>	<p>Pre-requisito de recepción de materias primas (Anexo C.1).</p> <p>Pre- requisito de lavado de manos (Anexo C.1).</p>



Etapas del proceso	Peligros potenciales	¿Es este peligro significativo para la inocuidad del producto?	Justifique su decisión.	Medidas de control de los peligros
	<b>Químicos</b> Ninguno.  <b>Físicos</b> Ninguno	<p>No</p> <p>No</p>		
<b>Prensado</b>	<b>Biológico</b> Contaminación con <i>E. coli</i> y <i>S. aureus</i> por deficiente limpieza e higiene de: prensa, material de recubrimiento del queso y manipuladores.  <b>Químico</b> Ninguno.  <b>Físico</b> Ninguno.	<p>Si</p> <p>No</p> <p>No</p>	<p>La presencia de microorganismos en prensa, manta y manipuladores puede producir contaminación del producto.</p>	<p>Pre- requisito de lavado de manos del personal manipulador (Anexo C.1)</p> <p>Pre- requisito de limpieza y desinfección del equipo y utensilios (Anexo C.1).</p> <p>Pre- requisito del personal manipulador (Anexo C.1).</p>
<b>Almacenamiento</b>	<b>Biológico</b> Crecimiento de microorganismo patógeno ( <i>Listeria Monocytogenes</i> ) y mesofilos aerobios (Coliformes fecales, <i>E. coli</i> y <i>S. aureus</i> ) por deficiente refrigeración del queso y contaminación cruzada con otros productos.	<p>Si</p>	<p>La refrigeración retarda el crecimiento de la mayoría de los microorganismos patógenos y si la temperatura de almacenamiento no es la adecuada favorecerá el desarrollo de estos microorganismos y por lo tanto se reduce el tiempo de vida del producto, además son considerados como productores</p>	<p>Pre-requisito de mantenimiento preventivo de material y equipo (Anexo C.1).</p> <p>Pre- requisito de limpieza y desinfección del equipo y utensilios (Anexo C.1).</p> <p>Pre-requisito de calibración</p>

<b>Etapas del proceso</b>	<b>Peligros potenciales</b>	<b>¿Es este peligro significativo para la inocuidad del producto?</b>	<b>Justifique su decisión.</b>	<b>Medidas de control de los peligros</b>
	<b>Químicos</b> Ninguno.	No	de ETAS.	de termómetros (Anexo C.1).
	<b>Físicos</b> Ninguno.	No	Si se almacena el queso fresco con otros productos que no sean derivados lácteos se corre el riesgo que se genere una contaminación cruzada.	

### **5.2.5 PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL DEL QUESO DURO BLANDO A BASE DE LECHE PASTEURIZADA A 63°C DURANTE 30 MINUTOS.**

Tabla 5. 5 Respuestas del árbol de decisiones de las etapas de elaboración de queso duro blando de leche pasteurizada a 63°C durante 30 minutos.

<b>Etapas</b>	<b>Respuestas al árbol de decisiones</b>					<b>¿PCC?</b>
	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>P5</b>	
Recepción de la leche	Sí	Sí	No	Sí	Sí	NO
Filtración	Sí	Sí	No	No	----	NO
Descremado	Sí	Sí	No	Sí	Sí	NO
Pasteurización	Sí	Sí	Sí	----	----	SÍ
Choque térmico	Sí	Sí	No	Sí	Sí	NO
Coagulación	Sí	Sí	No	No	----	NO

Etapa	Respuestas al árbol de decisiones					¿PCC?
	P1	P2	P3	P4	P5	
Corte de la cuajada	Sí	Sí	No	No	----	NO
Desuerado	Sí	Sí	No	No	----	NO
Amasado	Sí	Sí	No	No	----	NO
Salado	Sí	Sí	No	No	----	NO
Prensado	Sí	Sí	No	No	----	NO
Almacenamiento	Sí	Sí	No	No	----	NO

Nota:

- La filtración no se consideró PCC, porque se controla con los BPP y pre-requisito de materia prima y mantenimiento preventivo de equipo (véase Anexo C.1).
- La etapa de choque térmico en la etapa de elaboración de los quesos frescos y duros no se considera PCC ya que en la etapa posterior es decir la coagulación, se reduce el peligro biológico identificado; esto debido a que el pH al cual se da la coagulación es de 4.6 y el pH óptimo de crecimiento de las bacterias termófilas es de 6.0- 7.5, por lo que no existe la posibilidad de sobrevivencias de las esporas de los patógenos *Clostridium perfringens* y *Bacillus cereus* por lo tanto la etapa de choque térmico no es PCC (Aurelius R., 1996).

**5.2.6 LÍMITES CRÍTICOS PARA CADA PUNTO CRÍTICO DE CONTROL, SISTEMA DE VIGILANCIA, Y MEDIDAS CORRECTIVAS: QUESO DURO BLANDO PASTEURIZADO A 63°C DURANTE 30 MINUTOS.**

Tabla 5. 6 Límites críticos para cada PCC, sistema de vigilancia y medidas correctivas para el queso duro blando pasteurizado a 63°C.

PCC.	Peligros significativos	Limites críticos	Monitoreo				Acciones correctivas	Verificación	Registro
			Qué	Cómo	Frecuencia	Quién			
Pasteurización	Biológico: Sobrevivencia de patógenos por falla en su eliminación.	Medida de temperatura y tiempo de pasteurización.(63± 0.1-0.5 °C por 30 min.).  Prueba de fosfatasa negativa	Tiempo y temperatura.	Mediante termómetro y cronómetro	En cada proceso.	Operario responsable del proceso.	Detener el proceso térmico. Reprocesar la leche.	Revisión semanal de registro de tiempo y temperatura y realización de pruebas de fosfatasa al mes	Registro de calibración semanal del termómetro y cronómetro

### **5.3 DIVULGACIÓN DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN AL MINISTERIO DE SALUD Y PROCESADORES ARTESANALES DE LÁCTEOS DE LA ZONA NORTE DE SAN SALVADOR**

La divulgación de los resultados de este trabajo de graduación tenía como propósito ofrecer una alternativa en el proceso de elaboración de quesos frescos y duros a procesadores artesanales de nuestro país, la cual consiste en someter la leche utilizada para elaborar los quesos a un proceso de pasteurización lenta, que puede emplearse sin la utilización de un equipo sofisticado; esto con el fin de producir productos lácteos inocuos y garantizar de esa manera que estos productos en el momento de su consumo no causaran daño al consumidor.

Para realizar lo anterior fue necesario solicitar el apoyo del Ministerio de Salud, por lo que se realizó previo a la divulgación una reunión con representantes de la Región de Salud Metropolitana y SIBASI Norte del MINSAL especialistas en alimentos; exponiéndose los resultados más relevantes de la investigación sobre el consumo de queso fresco y duro, el proceso de pasteurización de la leche, así como también los resultados obtenidos en los análisis fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales de la leche y quesos elaborados a escala de laboratorio (véase Figura 5.2), esta reunión tenía como objetivo un acercamiento con los procesadores artesanales a través del apoyo del MINSAL, para que los procesadores conocieran la existencia de una alternativa diferente.



Figura 5. 2 Presentación de resultados del trabajo de Trabajo de Graduación a Especialistas en Alimentos del MINSAL

Al final de la reunión los especialistas en alimentos del SIBASI norte se comprometieron a realizar la convocatoria a procesadores de Guazapa, Aguilares y Apopa, para poder divulgarles los resultados de la investigación.

Lo dicho anteriormente formo las bases para la reunión realizada en la micro región de Guazapa con diferentes procesadores de Guazapa, Aguilares y Apopa, además personal de las Unidades de Salud de Guazapa y Apopa conocieron de la alternativa de pasteurización realizada en el trabajo de graduación (véase Figura 5.3).



Figura 5. 3 Divulgación de resultados a trabajo de Trabajo de Graduación a procesadores artesanales de Guazapa, Apopa y Aguilares

Los temas abordados en la presentación fueron los siguientes:

- Resultados de la investigación de campo.
- Alternativas de pasteurización.
- Proceso de pasteurización lenta (63°C durante 30 minutos).
- Proceso de elaboración utilizado para la obtención de quesos frescos y duros blandos.
- Resultados fisicoquímicos y microbiológicos de la leche y quesos frescos y duros a partir de leche cruda y pasteurizada.
- Resultados de análisis sensorial a muestras de quesos.
- Costos de aditivos por cada 100 botellas de leche (véase Anexo C.4).
- Costos estimados de equipo para el proceso de pasteurización lenta (véase Anexo C.4).

Al finalizar la presentación se dio espacio para preguntas, respuestas y comentarios sobre la alternativa de pasteurización de la leche de vaca expuesta. Donde los procesadores manifestaron que la alternativa es el inicio a una mejora en el procesamiento de lácteos artesanal, teniendo como comentario que las puertas de una procesadora de Guazapa están abiertas para proyectos de trabajo de graduación como el divulgado para llevarlo a escala real y no sólo a nivel de laboratorio.



## **CAPITULO VI: PRINCIPALES REQUISITOS LEGALES PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LAS PLANTAS ARTESANALES DE LACTEOS EN EL SALVADOR.**

### **6.1 GENERALIDADES DEL FUNCIONAMIENTO DE LAS PLANTAS ARTESANALES DE PRODUCTOS LÁCTEOS EN EL SALVADOR**

Las exigencias que día a día existen en el sector de alimentos se deben a la evolución que han tenido las necesidades de la población, la cual demanda productos de mayor calidad, esto dependerá de la perspectiva desde donde lo vea el consumidor, por no existir un solo punto de vista de lo que es calidad, por lo que el sector de alimentos en general deberá buscar alternativas para lograr la satisfacción de sus consumidores, convirtiéndose en una necesidad la mejora continua en los productos que ofrece; y sobre todo salir adelante frente a la competencia a la cual se enfrenta este sector, ya que es uno de los más representativos de la economía salvadoreña; por lo que deberá ingeniárselas para que el producto que ofrezca sea del agrado del consumidor y al mismo tiempo inocuo (ASI, 2013).

Es importante resaltar que si una empresa o planta vigente en este momento, desea operar en el país es obligatorio el cumplimiento de regulaciones nacionales y se incrementan aún más si es alimenticia, ya que tienen que garantizar que ofrecerán productos que no afecten la salud del consumidor, por lo que los requisitos de los respectivos permisos son tan solo el paso a la mejora de las empresas alimenticias y el permiso en sí se convierte en una ventana a la comercialización legal de productos que posteriormente con la calidad e inocuidad que ofrezcan, se abrirán las puertas a nuevos mercados para seguir creciendo y manteniéndose ante consumidores exigentes (ASI, 2013).

Las empresas dedicadas al comercio de alimentos tienen la responsabilidad de cumplir con lo establecido y evitar los procesos de sanción por parte de instituciones del estado al detectar fraude o productos adulterados que pueden existir en empresas alimenticias, con el propósito de reducir los riesgos potenciales de los alimentos; por lo que estas empresas

deben ofrecer productos de calidad y ser conscientes que los productos que elaboran llegaran a una gran cantidad de personas y si la preparación de los productos alimenticios no cumple con las condiciones higiénicas mínimas requeridas y determinadas mediante normas o reglamentos, podrán ocasionar un enorme daño a la salud de los consumidores (ASI, 2013).

Así también es importante hacer énfasis que para tener acceso a los mercados internacionales, se deberá tener en cuenta que existirá una mayor competencia y la necesidad de garantizar un buen grado de confianza en la inocuidad de los alimentos ofertados (ASI, 2013).

La legislación alimentaria tiene como finalidad el proteger la salud del consumidor estableciendo obligaciones legales en relación a las correctas prácticas de higiene en la elaboración de productos por ejemplo de lácteos y proteger al consumidor de adulteraciones y deficiencias en la calidad higiénica de productos ofrecidos por procesadores y comerciantes a la población salvadoreña, que en gran porcentaje es consumidora de lácteos especialmente de quesos frescos y duros (Sistema de Competencias, 2010).

El rol del Codex Alimentarius en aspectos de referencia según acuerdos suscritos en el marco de la OTC, favoreciendo la discusión intersectorial y multidisciplinaria así como asegurar que las normas y reglamentos relacionados a los alimentos, sean establecidas con base científica y transparente. Esto ha sido uno de los factores sobre la importancia que representa para la OMC las normas del Codex las cuales son tomadas como punto de referencia para resolver conflictos de comercio, así como armonizar las normas nacionales de inocuidad de los alimentos y base para el análisis de la equivalencia de los sistemas de control de alimentos. Debe considerarse que en la preparación de la legislación alimentaria, no solamente participa el sector gubernamental sino también procesadores, consumidores, académicos y comercializadores de alimentos (Sistema de Competencias, 2010).

La protección al consumidor, la salud y las diversas transacciones comerciales relacionadas con alimentos involucra el estudio y análisis de la legislación nacional debido a que puede existir superposición de normas, responsabilidades difusas que conllevan a ineficacia de las acciones a tomar (Sistema de Competencias, 2010).

Las plantas de lácteos que operan de forma artesanal no están exentas de cumplir con lo estipulado por el marco legal salvadoreño y por la vigilancia a través inspecciones de instituciones encargadas de velar por la salud animal y por supuesto del consumidor de productos elaborado a partir de la leche de vaca, especialmente de quesos fresco, duro blando, cuajada y quesillos que en conjunto representan el segundo producto lácteo de mayor consumo salvadoreño (Sistema de Competencias, 2010).

### **6.1.1 MARCO REGULATORIO SALVADOREÑO IMPLICADO EN EL SECTOR LÁCTEO SALVADOREÑO**

Los productos alimenticios, entre ellos los productos lácteos, tiene que cumplir normas y leyes que rigen su producción y distribución, los cuales se encuentran estipulados en los siguientes documentos legales: Código de Salud, Ley de Fomento a la producción Higiénica de la Leche y Productos Lácteos y de Regulación de su Expendio, Norma técnica de alimentos, RTCA 67.04.65:12 de Uso de Términos Lecheros y las Normas Salvadoreñas obligatorias como la NSO 67.01.01:06“Leche Cruda de Vaca”, NSO 67.01.02:06“Leche de Vaca Pasteurizada y Ultrapasteurizada”,NSO 67.01.14:06 “Norma General para el Queso”, NTS. Acuerdo No. 915. MINSAL “Norma técnica sanitaria para quesos madurados y no madurados” y otras NSO referentes a otros productos lácteos como crema, leche en polvo, leche condensada, evaporada, mantequilla, Yogurt y queso Cottage (Sistema de Competencias, 2010).

#### **6.1.1.1 CÓDIGO DE SALUD**

El decreto No. 995, del Código de Salud, proporciona algunas especificaciones que deben cumplir los alimentos y bebidas, todo esto con el objetivo de verificar la calidad y el grado

de higiene que deben de poseer dichos productos, para garantizar a la población que está adquiriendo productos no contaminados, adulterados y falsificados, así mismo, sancionar a aquellas empresas de alimentos que no cumplan con los requerimientos establecidos por dicho código. Para el caso de los lácteos en su art 89 establece con carácter obligatorio la pasteurización (MINSAL, 1988).

Pero el mismo artículo establece la anterior obligatoriedad, (MINSAL, 1988) que se hará efectiva en forma gradual y progresiva, conforme a las cantidades de leche que sea comercializada o procesada, que para el caso de las que procesan menos de dos mil botellas diarias de leche, se considerará procesadora artesanal y estará exento de la pasteurización y cumplirá con ciertos requisitos establecidos, (véase Figura 6.1).

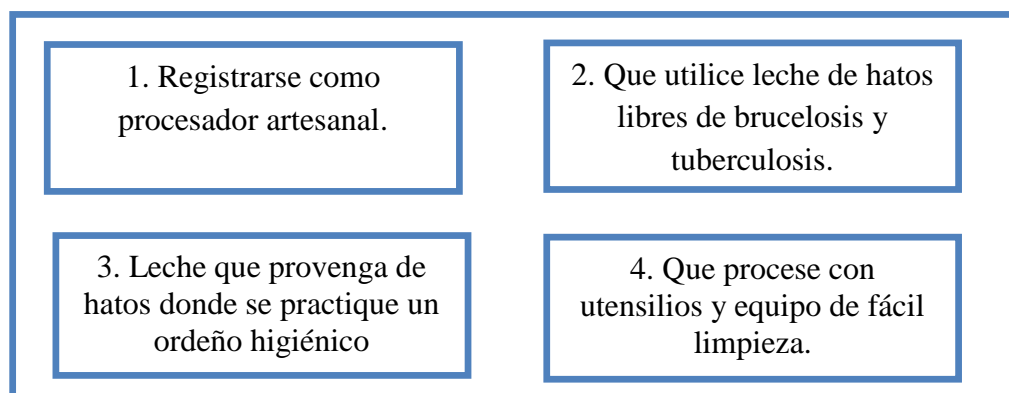


Figura 6. 1 Condiciones que deben de cumplirlos procesadores artesanales según Código de Salud

Con este artículo se logra definir de forma muy clara los participantes del sector lácteo, siendo los procesadores artesanales y los procesadores industriales; y las condiciones que tienen que realizarse en instituciones públicas como el Ministerio de Salud y Ministerio de Agricultura y Ganadería, éstas además son las encargadas de vigilar, autorizar, inspeccionar, sancionar y asesorar a los ganaderos, procesadores y comerciantes de productos lácteos (MINSAL, 1988).

### **6.1.1.2 LEY DE FOMENTO A LA PRODUCCIÓN HIGIÉNICA DE LA LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS Y DE REGULACIÓN DE SU EXPENDIO.**

Desde 1960, se creó la “Ley de fomento de producción higiénica de la leche y productos lácteos y de regulación de su expendio”, y al pasar de los años se sigue implementando en la producción de leche y sus derivados. Esta provee la ley que rige el marco regulatorio de la producción y distribución de lácteos en el ámbito nacional y tiene por objeto incrementar la producción y elaboración higiénica de la leche y productos lácteos, así como regular su expendio o comercialización (MAG, 1960).

Dentro de las consideraciones que contiene esta ley es el de asegurar la salud de los habitantes y que entre otros medios para el cumplimiento de esa obligación, están los de procurar que en la alimentación popular existan productos que ofrezcan los mayores beneficios, y siendo la leche y productos lácteos, básicos para la nutrición, debe incrementarse su producción y consumo en el país, en las mejores condiciones de higiene, para lo que contribuirá en gran parte al establecimiento de plantas con métodos modernos de elaboración y comercialización (MAG, 1960).

La ley de fomento de producción higiénica de la leche dividida en tres capítulos, el primero es el de las plantas higienizadoras, el segundo de las zonas de expendio y el tercero de disposiciones generales, conteniendo un total de 29 artículos donde se indican los requisitos que los dueños de estas plantas procesadoras de leche tienen que cumplir, y los respectivos informes que deben de presentar a las distintas autoridades regulando la comercialización y consumo para el pueblo de forma higiénica cumpliendo, con los requisitos requeridos y solicitados ya sea en las inspecciones hechas por dicha institución, o los informes rendidos por los respectivos propietarios de cada planta productora de leche (MAG, 1960).

En la parte “de las plantas higienizadoras”, contempla que toda persona natural o jurídica propietaria de una planta de lácteos deberá contar con la aprobación del MAG y MINSAL de sus instalaciones y medios de distribución; el empresario deberá proporcionar toda información de todo aquello pertinente que durante la investigación los dos ministerios les

solicite. Para contar con la probación se debe presentar una solicitud al MAG con todos los datos del equipo, maquinaria, instalaciones y los productos que elaboran para que este ministerio realice una inspección para comprobar lo escrito en la solicitud, posteriormente el MINSAL realiza otra inspección para verificar que se cumplen las condiciones de higiene y así evaluar para negar u otorgar el permiso de funcionamiento en base a la calificación obtenida en las inspecciones (MAG, 1960).

El segundo capítulo “De las zonas de Expendio” se encuentra el artículo 8 el cual establece que en aquellas comprensiones municipales (Véase Anexo E.1) o parte de éstas donde operen plantas lecheras y de elaboración de productos lácteos, debidamente calificadas de conformidad con lo establecido en esta Ley, no podrá expendirse al público leche ni tales productos para el consumo humano, que no hayan sido sometidos a pasteurización, esterilización o a cualquier otro procedimiento equivalente aprobados por la Dirección General de Sanidad, esta dirección emitirá una solicitud para la inspección por parte del MINSAL, hay ocasiones que se desea ampliar para esto es necesario que se realice una nueva solicitud para obtener una calificación, para ello se tiene que cumplir con una serie de pasos o requisitos para su obtención contemplados en este capítulo y que dependerá del resultado si podrá ampliar o no su expendio( MAG, 1960).

En el capítulo 3 “disposiciones generales”, se establece las multas al no cumplir con esta ley; una de las faltas contempladas es el vender productos elaborados ilegalmente, que al ser descubiertos deberán ser decomisados y desnaturalizados, además se contempla que la leche y crema deberán ser comercializadas en los expendios en unidades de volumen y la manteca en unidades de masa. Otro aspecto muy importante es la prohibición de la comercialización de productos lácteos provenientes de la reconstitución y recombinación de la leche en polvo, así como los elaborados con adulterantes y también se prohíbe la importación de productos que no reúnen las características necesarias para la comercialización, en este último caso el encargado del permiso es el MAG que dictara las medidas zoosanitarias para la importación. Si la persona natural o jurídica recurre a una tercera infracción los dos ministerios no podrán renovarle al infractor su licencia de funcionamiento (MAG, 1960).

### 6.1.1.3 NORMAS TÉCNICA DE ALIMENTOS

Esta Norma Técnica de Alimentos tiene por objeto establecer los requisitos sanitarios que deben de cumplir los establecimientos alimentarios para la autorización de instalación y funcionamiento (Ministerio de Gobernación, Acuerdo N° 150).

En cuanto a la producción de productos lácteos las plantas artesanales deberán cumplir lo siguiente: las instalaciones, la ubicación, los alrededores, edificio, paredes, techos, ventanas y puertas, instalaciones sanitarias, abastecimiento de agua, tubería, disposición de desechos sólidos, limpieza y desinfección, control de plagas, equipos y utensilios, control de salud, control en el proceso de producción, almacenamiento y distribución, control de salud, educación sanitaria, practicas higiénicas y registro de la información; así también es requisito previo la certificación de hatos libres de brucelosis y tuberculosis otorgado por el MAG, además de los otros requisitos otorgados por el MINSAL (Ministerio de Gobernación, Acuerdo N° 150).

### 6.1.1.4 NORMAS SALVADOREÑAS OBLIGATORIAS

Mediante los reglamentos técnicos conocidos como Normas Salvadoreñas Obligatorias, se determinan las especificaciones que cada producto alimenticio deberá de cumplir para su comercialización. Las normas aplicadas a la leche de vaca, a la leche pasteurizada y los quesos no madurados y otras (véase Tabla 6.1).

Tabla 6. 1 Normas obligatorias referente a leche y quesos.

<b>CÓDIGO</b>	<b>NOMBRE DE LA NORMA</b>	<b>OBJETIVO</b>
NSO 67.01.01:06	Productos Lácteos. Leche Cruda de Vaca. Especificaciones (Primera Actualización)	Establecer las características físicas, químicas y microbiológicas que debe reunir la leche cruda de vaca, refrigerada y no refrigerada.

<b>CÓDIGO</b>	<b>NOMBRE DE LA NORMA</b>	<b>OBJETIVO</b>
NSO 67.01.02:06	Productos Lácteos. Leche de Vaca Pasteurizada y Ultrapasteurizada. Especificaciones. (Primera Actualización)	Regula los tipos, características y requisitos que debe cumplir la leche pasteurizada, ultrapasteurizada, ya sea homogenizada o no.
NSO 67.01.14:06	Productos Lácteos. Norma General para el Queso.	Establece los requisitos que deben cumplir los quesos que no están regulados por normas individuales.
NTS. Acuerdo No. 915. MINSAL	Norma técnica sanitaria para quesos madurados y no madurados	Establecer las características y especificaciones que deben cumplir los quesos madurados y no madurados, referidos a: producción, envasado, importación, almacenamiento, distribución, expendio y transporte.

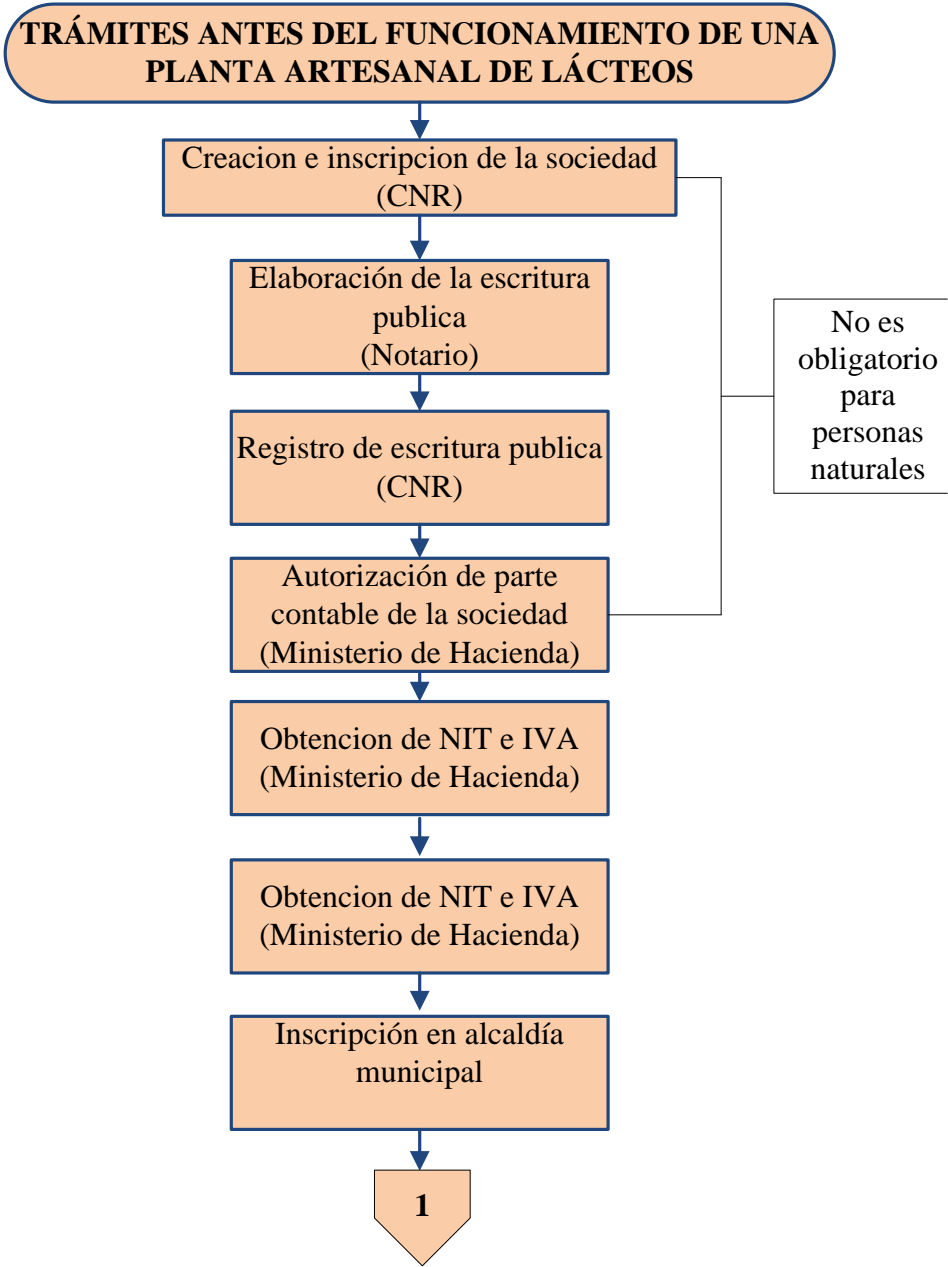
## **6.2. REQUISITOS LEGALES QUE DEBEN DE CUMPLIR LAS PLANTAS ARTESANALES DE LACTEOS EN EL PAIS.**

Cuando se trata de una empresa de alimentos a nivel artesanal es importante que esta cumpla con requisitos obligatorios y necesarios para que pueda funcionar y evitar así sanciones de las instancias encargadas del otorgamiento de permisos, entre las que se pueden mencionar: el MAG, MINSAL, MARN, Alcaldía, Ministerio de Hacienda, Ministerio de Trabajo ya que son las competencias encargadas de otorgar permisos y así las plantas ha ser instaladas puedan funcionar con normalidad; así también durante el funcionamiento es necesario que cumplan con la renovación de los permisos otorgados por las instituciones anteriores. Es importante resaltar que si una empresa de lácteos a nivel artesanal desea operar en el país es obligatorio que cumpla con las regulaciones nacionales, ya que tienen que garantizar que ofrecerán productos que no afecten la salud del consumidor y cubrirán con todas las exigencias de los mismos (Gill, S., 2010)



**6.2.1 ORDEN SECUENCIAL DE TRÁMITES PREVIOS AL FUNCIONAMIENTO DE UNA INDUSTRIA DE LÁCTEOS A NIVEL ARTESANAL.**

Pasos para la instalación de una planta artesanal de productos lácteos se describen esquemáticamente en la figura 6.2



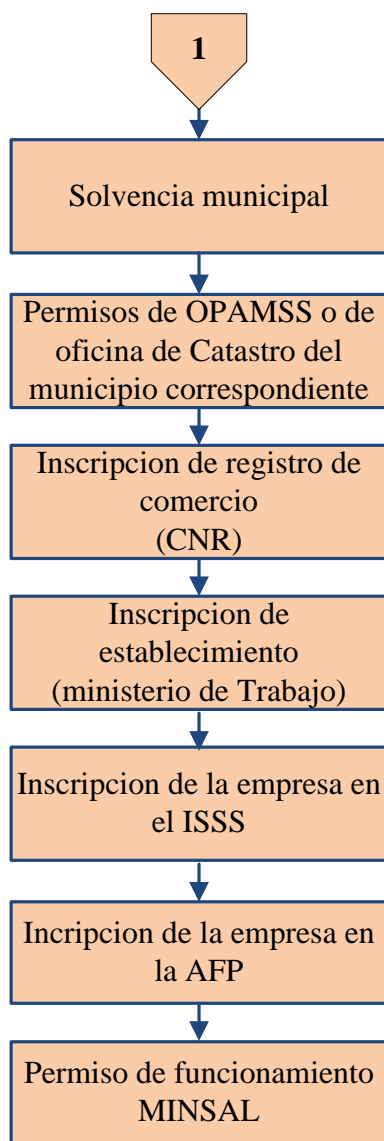


Figura 6. 2 Diagrama de trámites previos al funcionamiento de una planta de lácteos artesanal

### 6.2.1.1 CREACIÓN E INSCRIPCIÓN DE LA SOCIEDAD

Ya establecida el tipo de sociedad por parte de la persona o personas propietarias se procede a inscribir la sociedad en el Centro Nacional de Registro, para lo cual es necesario que se cumpla con los siguientes requisitos (González, A. & Mejía, N., 2007):

- a) Verificar la disponibilidad del nombre de la sociedad.

La disponibilidad del nombre de la sociedad se verifica en el Centro Nacional de Registro (CNR), en el área de comercio.

- b) Emitir cheque para el aporte del capital inicial.

El cheque se solicita en el banco en el cual el interesado desee realizar el trámite, ahí se solicita un cheque certificado el cual deberá llevar el nombre de la sociedad, el capital inicial el cual debe ser no menos de \$2,000 o el 5% del mismo.

- c) Solicitar elaboración de la escritura de constitución.

La elaboración de la escritura de constitución se realiza por un notario.

- d) Solicitar elaboración del balance inicial.

La elaboración del balance inicial es realizada por un contador. En el cual se indica con cuanto capital se inicia la sociedad, que cantidades de activos y pasivo se cuenta para iniciar las operaciones de la empresa.

- e) Recibir balance inicial. Una vez elaborado el balance inicial es recibido por el interesado.

- f) Pagar derechos de inscripción y NIT.

También es importante mencionar que cualquier persona natural puede inscribirse en el Centro Nacional de Registro.

#### **6.2.1.2 ELABORACIÓN DE LA ESCRITURA PÚBLICA. (NOTARIO)**

El interesado debe solicitar los servicios de un Notario para la elaboración de la Escritura Pública de Constitución de Sociedad con base al Art. 22 del Código de Comercio (Gill, S., 2010). Para lo cual deberá cumplir los siguientes requisitos:

- a) La sociedad deberá contar con un Nombre.
- b) Se deberá explicar el Giro o actividad principal a la que se dedicara la empresa
- c) Número de socios con el cual contara la sociedad (mínimo con dos socios).
- d) Deberá presentarse fotocopia de DUI y NIT de cada uno de los socios.
- e) Deberá presentarse cheque certificado indicando cual será el capital mínimo con el cual se iniciara la sociedad.

- f) Deberá establecerse quien será el representante legal de la empresa y quien el suplente.

### **6.2.1.3 REGISTRO DE LA ESCRITURA PÚBLICA.**

Una vez elaborada la escritura, de constitución de sociedad de los otorgantes procederán a realizar los trámites necesarios para la inscripción de dicha escritura y la legalización de la empresa cumpliendo con requisitos de presentación en el Registro de Comercio (Art. 25 C. Comercio) cancelando los derechos de registro, estar atentos de las observaciones que se realicen, y finalizando con una espera a su inscripción que teóricamente se demora cinco días (Gil, I S., 2010).

Requisitos para la obtención del Registro de la Escritura Pública:

- a) Presentación del testimonio de constitución de sociedad (Art. 13 numeral 13 Ley del Registro de Comercio)
- b) Pago de derechos de registro; los cuales varían de acuerdo al capital de la sociedad.
- c) Fotocopia en papel tamaño oficio con el texto reducido al 74% centrado.
- d) Presentación de solicitud de matrícula de empresa y del local, sucursal o agencia si la tuviere, firmada por el representante legal; lo cual, debe estar plenamente establecido en el pacto social.
- e) El poder debe estar inscrito en el Centro Nacional de Registro y autenticada la firma.

Nota: Otros trámites necesarios para registrar la escritura de constitución de la sociedad

- a) Pago de honorarios
- b) Pago por derecho de registro de Escritura de Constitución de Sociedad
- c) Pago por el registro del balance inicial
- d) Pago de auditor externo y firma

Pago a contador por realización del balance inicial

#### **6.2.1.4 AUTORIZACIÓN DE LA PARTE CONTABLE DE LA SOCIEDAD.**

Pasos necesarios para cumplir con este requisito son:

- a. Se necesita elaboración del Sistema Contable. El cual lo tiene que autorizar un licenciado en contaduría pública debidamente autorizado por el Consejo de la profesión de la Contaduría de El Salvador.
- b. Legalización de libros de contabilidad; libros que debe autorizar y foliar un licenciado en contaduría pública debidamente autorizado por el Consejo de la Profesión de la Contaduría de El Salvador.
- c. Legalización de libros de IVA. El cual lo autoriza, foliando todas sus hojas, un licenciado en Contaduría Pública debidamente autorizado por el consejo de la Profesión de la Contaduría de El Salvador.
- d. Enviar a solicitar al Ministerio de Hacienda, la autorización para elaborar la papelería fiscal (comprobantes de crédito fiscal, facturas de consumidor final, notas de remisión, notas de crédito, notas de débito y otros según la necesidad), debiendo firmar la solicitud el Representante Legal o el Apoderado, anexando copia autenticada de escritura de la sociedad, NIT e IVA, así como de su credencial o del poder con que actúa.

Una vez gestionada la autorización por parte del Ministerio de Hacienda (según numeral anterior) entregar la autorización a una imprenta de las autorizadas por el Ministerio de Hacienda, para que elabore las facturas, comprobantes de crédito fiscal y demás documentos que el Ministerio de Hacienda haya autorizado, entregando a la imprenta, la resolución respectiva (González, A. & Mejía, T., 2007).

#### **6.2.1.5 OBTENCIÓN DEL NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN TRIBUTARIA (NIT) Y NÚMERO DE REGISTRO DE CONTRIBUYENTE AL IMPUESTO DEL VALOR AGREGADO IVA (NRC)**

NIT: Es una tarjeta que contiene un número de identificación con el cual se otorga la calidad de contribuyente al fisco, estableciendo un registro y control especial de las

obligaciones a que están sujetos todos los pobladores que producen algún ingreso económico en el territorio nacional (González, A. & Mejía, T., 2007).

NRC: El objetivo del trámite es registrar los movimientos de ingresos y egresos de los sujetos que realizan transferencia de bienes muebles corporales a título oneroso o a la prestación de servicios en los cuales una persona se obliga a prestarlos y otra se obliga a pagar en cualquier forma de remuneración (renta, honorarios, comisiones, etc.) (González, A. & Mejía, T., 2007).

Los requisitos necesarios a cumplir para la obtención del NIT e IVA son los siguientes:

#### 1. Obtención de NIT e IVA

- a) Formulario para solicitar NIT y NRC F210 (véase Anexo D.2).
- b) Formulario para solicitar correlativo de facturas
- c) Dos fotocopias de DUI y NIT de Representante Legal certificadas por Notario
- d) Autorización para realizar trámites firmada por el Representante Legal, autenticada la firma ante un Notario copia de: DUI o Pasaporte (certificada por Notario) y NIT de la persona autorizada.
- e) Fotocopia del NIT de 2 de los accionistas de la sociedad
- f) Recibo de pago por expedición del NIT (deberá cancelarse en el banco autorizado).

#### **6.2.1.6 INSCRIPCIÓN EN ALCALDÍA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO EN DONDE SE INSTALARÁ LA PLANTA. (ALCALDÍA CORRESPONDIENTE).**

Para poder instalar una planta de productos lácteos es necesaria que la alcaldía del municipio donde operará sea aprobada por la municipalidad, para lo cual se tendrán que cumplir los siguientes pasos (González, A. & Mejía, T., 2007).

- a) Presentar formulario de trámites empresariales
- b) Anexar copia de escritura de constitución autenticada
- c) Copia autenticada de NIT de la Sociedad.

- d) Copia autenticada de credencial del Representante Legal o Apoderado, anexando DUI y NIT autenticados del Representante Legal.
- e) Presentar balance general inicial original, firmado y sellado por Contador Público autorizado.
- f) Cancelar el 0.1% por el valor del capital social inicial.

#### **6.2.1.7 SOLICITUD DE SOLVENCIA MUNICIPAL**

La solvencia municipal es una constancia o comprobante extendido por la Alcaldía (véase Anexo D.3), en la que se hace constar que una persona se encuentra solvente con el pago de sus impuestos municipales. De acuerdo al artículo 100 de Código Municipal, que establece “Como requisito la presentación de la Solvencia municipal para poder inscribir documentos al registro de Comercio”, como un medio de obligar a los ciudadanos al pago de los Impuestos Municipales. Para su obtención es necesario seguir los siguientes pasos:

- a) Retirar formulario en distrito u oficinas centrales
- b) Haber cancelado las tasas, multas e impuestos municipales a la fecha de solicitud. (Anexar recibos cancelados, original y copia)
- c) Haber cancelado el impuesto de vialidad (si fuese sociedad deberá cancelar las vialidades de los empleados o socios).
- d) Anexar copia de NIT y DUI del contribuyente
- e) En caso de persona natural o jurídica con cuenta por impuestos tener declarado y actualizado el último ejercicio fiscal.

Al finalizar los pasos anteriores se tendrá un recibo que es el comprobante que la empresa esta solvente de impuestos municipales.

#### **6.2.1.8 PERMISOS EN LA OFICINA DE PLANIFICACIÓN DEL ÁREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR (OPAMSS EN EL CASO DE SAN SALVADOR), Y EN CASO DE OTRAS ALCALDÍAS EN SU OFICINA DE CATÁSTRO MUNICIPAL.**

Para poder poner una planta procesadora de alimentos se necesita la aprobación de la OPAMSS en el caso del área metropolitana de San Salvador, en esta oficina se tendrán que realizar los trámites siguientes:

- a. Trámite de calificación de lugar.
- b. Trámite de línea de construcción en un caso se va a construir la planta.
- c. Trámite de factibilidad de aguas lluvias
- d. Trámite de Revisión vial y zonificación.
- e. Trámite de construcción, Ampliación o Remodelación
- f. Trámite de Parcelación.
- g. Trámites de permisos de Habilitar.
- h. Trámite de recepción de Obras de Urbanización y Construcción
- i. Trámites de apelación.

Para cada trámite anterior se necesita el cumplir con una serie de pasos para poder obtener los permisos de interés y que son otorgados por esta Oficina (véase Anexo D.4).

#### **6.2.1.9 INSCRIPCIÓN EN REGISTRO DE COMERCIO. (CNR)**

El comerciante debe matricular su empresa mercantil y registrar sus respectivos locales, agencias o sucursales, de acuerdo Art. 411 del Código de Comercio. Para lo cual deberá de cumplir con los pasos que se el CNR solicita (Véase Anexo D.1). Los trámites se realizan en el área de Registro de comercio que se encuentra en el CNR. Por lo que los requisitos necesarios para la inscripción de la empresa en el registro de comercio son:

- a) Autorización por parte del Notario o Representante Testimonio de la Escritura de Constitución de la Sociedad (art 22 y 25 C. de C)



- b) Fotocopia reducida al 75% centrada en papel oficio de la Escritura de Constitución.
- c) Recibo de derechos de registro debidamente cancelado (art.66 LRC)
- d) Solicitud de matrícula de empresa primera vez persona jurídica(art. 415 C. de C)
- e) Recibo de derechos de registro debidamente cancelado (art.63 LRC))
- f) Balance inicial original certificado por auditor externo (art. 474 C)  
Fotocopia reducida al 74% centrado en papel oficio.
- g) Recibo de derechos de registro debidamente cancelado (art. 71 LRC)

#### **6.2.1.10 INSCRIPCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO (MINISTERIO DE TRABAJO).**

Otro de los trámites que debe de hacer una plata de productos lácteos es inscribirse como establecimiento alimenticio en el ministerio de trabajo donde el patrono está obligado a inscribir su empresa. Si se va a contratar empleados deberá hacer los respectivos convenios de trabajo; el objetivo es supervisar en las empresas el cumplimiento de las normas laborales con el trabajador. Además El Ministerio de Trabajo y Previsión Social (MTPS) tiene como objetivos en cuanto a la inscripción de empresas o establecimientos: Inscribir a los centros de Trabajo en el MTPS, Obtener información de los Centros de Trabajo y Actualización de Datos anual de los Centros de Trabajo. La unidad responsable de este requisito es Dirección General de Inspección de Trabajo el cual es el emisor de Registro de Empresas o Establecimientos de El Salvador, esta unidad tiene como base legal la Ley de Organización y Funciones del Sector Trabajo y Previsión Social (Gill, S., 2010).

Si es persona Jurídica:

- a) Formulario de inscripción de Centros de Trabajo y fotocopia de dicho formulario
- b) Fotocopia de DUI o NIT o pasaporte del Representante Legal
- c) Fotocopia de DUI de la persona asignada (debe ser salvadoreño) para representar al titular de la empresa.

En caso de actualización de datos Anual para persona Jurídica o Natural se tiene que presentar la siguiente documentación:

- a) Solicitud Inscripción de Centro de Trabajo (Original y Copia)
- b) Fotocopia Balance General
- c) Fotocopia NIT

Dichos datos son los incluye el formulario que debe de llenarse para contener el permiso por parte del Ministerio de Trabajo y Previsión Social (MTPS). El comerciante obtendrá una copia de la solicitud de inscripción del Centro de Trabajo (véase Anexo D.5).

#### **6.2.1.11 INSCRIPCIÓN DE LA EMPRESA EN EL INSTITUTO SALVADOREÑO DEL SEGURO SOCIAL (ISSS).**

Toda empresa debe de registrarse en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social, con el propósito de inscribirse como, patrono e inscribir a sus trabajadores, con el objeto de brindarles seguridad social por los riesgos que puedan estar expuestos (González, A. & Mejía, T., 2007).

El Art. 50 de la Constitución de la República establece: “La seguridad social constituye un servicio público de carácter obligatorio. La ley regulará sus alcances extensión y forma. Al pago de la seguridad social contribuirán los patrones, los trabajadores y el estado en la forma y cuantía que determine la ley” (González, A. & Mejía, T., 2007).

El estado y los patronos quedarán excluidos de las obligaciones que les imponen las leyes a favor de los trabajadores (González, A. & Mejía, T., 2007), en la medida que sean cubiertos por el Seguro Social. Ejemplo: Pensión por vejez, pensión por invalidez, pensión por muerte

El patrono está obligado a inscribir la empresa en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social, dentro del plazo de cinco días de haber asumido la calidad de tal e inscribir o afiliarse

al personal de la empresa dentro del plazo legal de diez días, a partir de la fecha de ingreso a la empresa (González, A. & Mejía, T., 2007).

Si la empresa no cumple con estas disposiciones se hace acreedora a una multa de acuerdo al Art.13 del Reglamento.

Para la inscripción de la empresa en el ISSS es necesario cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Formulario de Aviso de Inscripción de patrono
- b) Formulario de Registro de Firmas (Si no se registran firmas podrá presentarse en blanco únicamente firmado por el patrono o representante legal)
- c) Fotocopia de DUI y NIT del Representante Legal, certificadas por Notario
- d) Croquis de ubicación de la empresa
- e) Nómina de empleados

Para poder inscribirse como patrono debe contar como mínimo con un empleado a su servicio (González, A. & Mejía, T., 2007).

#### **6.2.1.12 INSCRIPCIÓN DE LA EMPRESA EN LA ADMINISTRADORA DE FONDOS DE PENSIONES (AFP).**

El patrono está obligado a inscribir a sus trabajadores en las AFP'S que se elijan correspondiendo la afiliación individualmente a cada trabajador, siempre y cuando la empresa ya haya comenzado sus operaciones (González, A. & Mejía, T., 2007).

El objeto del contrato es establecer la relación jurídica entre la persona natural y la institución administradora de fondos y pensiones que lo suscriben, de lo cual se originaran los derechos y obligaciones contemplados para ambas partes en la ley del Sistema de

Ahorro para Pensiones y en especial el derecho a las prestaciones para el afiliado establecidas en dicha ley y su obligación de cotizar (González, A. & Mejía, T., 2007).

Como parte de la seguridad social, el Sistema de Ahorro para Pensiones constituye un servicio público, orientado a cubrir las contingencias de vejez, invalidez y muerte, al cual están obligados a registrarse todos los trabajadores del sector privado, público y municipal, y no las empresas como tal (González, A. & Mejía, T., 2007).

### **6.2.2 ORDEN SECUENCIAL DE TRÁMITES DURANTE EL FUNCIONAMIENTO DE UNA INDUSTRIA ARTESANAL DE LÁCTEOS.**

Los trámites durante el funcionamiento de una planta de lácteos que opera artesanalmente se muestran en el diagrama de la figura 6.3.

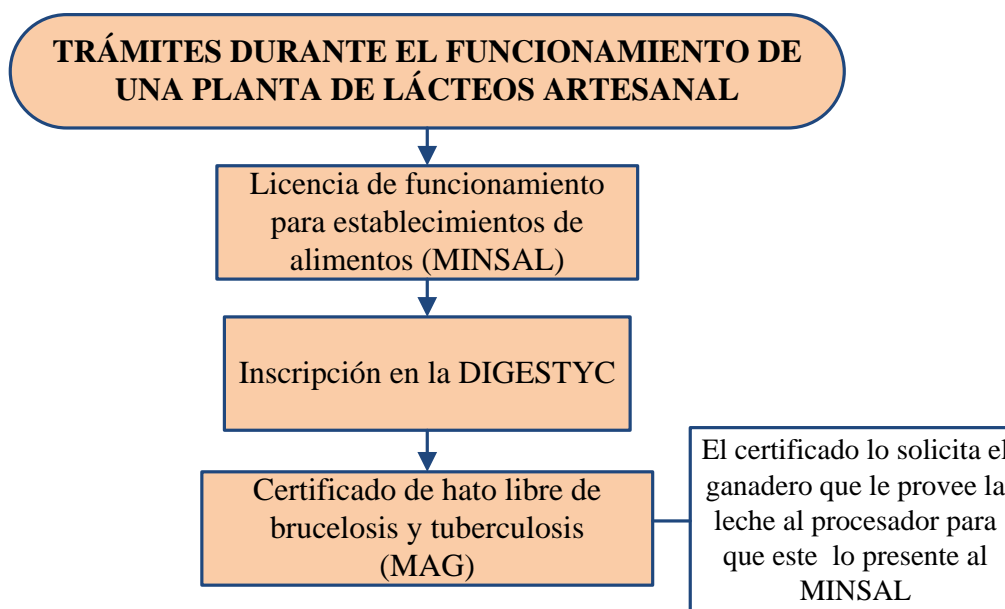


Figura 6. 3 Diagrama de trámites durante el funcionamiento de una planta artesanal

Para obtener este permiso el departamento encargado de otorgarlo es el MINSAL, al cual se le entrega una serie de documentos para realizar dicho trámite y obtener de esa manera el permiso de funcionamiento para establecimientos de alimentos.

El permiso de funcionamiento del establecimiento tiene una vigencia de 3 años por lo que deberá renovarse cada vez que sea necesario. Para obtener el permiso será necesario que el propietario de la planta artesanal de lácteos o algún representante retire la solicitud para el funcionamiento de la planta (véase, Anexo D.6); por lo que cuando se tramite por primera deberá presentar los siguientes requisitos:

- 1) Fotocopia de Documento Único de Identidad del representante legal o persona natural. En caso de extranjero, carné de residente.
- 2) Fotocopia de la Tarjeta de Identificación Tributaria de la empresa o persona natural.
- 3) Fotocopia de Escritura de Constitución de Sociedad o de modificación de ésta (aplica únicamente a personas jurídicas).
- 4) Certificados de salud de los manipuladores de alimentos, que incluya el examen general de heces, y otros análisis a criterio del médico que evalúa al manipulador.
- 5) Cuadruplicado del Mandamiento de pago cancelado.
- 6) Copia de autorización o calificación del lugar para ubicación del establecimiento otorgada por la autoridad competente para autorización por primera vez.

#### **6.2.2.1 AUTORIZACIÓN SANITARIA DE FUNCIONAMIENTO**

En la Norma Técnica de Alimentos el Art. 107 dice que: La autorización sanitaria de funcionamiento de los establecimientos alimentarios y las unidades de transporte de alimentos debe ser emitida por los Directores de las UCSF, o por el Director Regional de Salud, previo tener a la vista el dictamen técnico del Director de la UCSF correspondiente (Ministerio de Gobernación, Acuerdo N° 150).

La autorización sanitaria de funcionamiento también podrá ser tramitada a través de la Ventanilla Única de Permisos ubicadas en cada Región de Salud (Ministerio de Gobernación, Acuerdo N° 150).

Si el establecimiento autorizado cambia de domicilio debe solicitar la autorización sanitaria de funcionamiento de las nuevas instalaciones, en un plazo no mayor de tres meses posteriores al traslado (Ministerio de Gobernación, Acuerdo N° 150).

En la norma técnica de alimentos en su Art. 108 (Ministerio de Gobernación, Acuerdo N° 150) dice que: Para la autorización sanitaria del establecimiento alimentario (plantas artesanales de lácteos) se evaluará el cumplimiento de los requisitos, establecidos en:

- I. Aspectos sanitarios generales establecidos de acuerdo a norma técnica sanitaria para la autorización y control de procesadoras artesanales de lácteos No. 003-2004-A los cuales son:
  1. Ubicación y alrededores.
  2. Edificios
  3. Iluminación
  4. Ventilación
  5. Agua
  6. Manejo y disposición de desechos sólidos y líquidos.
  7. Instalaciones sanitarias
  8. Limpieza y desinfección.
  9. Control de insectos y roedores
  10. Equipo y utensilios
  11. Personal
  12. Control de materia prima y en el proceso
  13. Envasado y etiquetado
  14. Almacenamiento y distribución.

- II. Aspectos sanitarios específicos de las plantas artesanales de lácteos establecidos de acuerdo a la Norma No. 003-2004-A dentro de los cuales se encuentran:
1. Construcción de los edificios
  2. Pisos
  3. Paredes y techos
  4. Ventanas y puertas
  5. Servicios Sanitarios
  6. Lavamanos
  7. Programa de limpieza y desinfección
  8. Capacitación del personal
  9. Buenas Practicas Higiénicas
  10. Control de Salud
  11. Bodegas del producto
  12. Transporte.

Para establecimientos alimentarios, incluidos dentro de ellos las plantas artesanales de lácteos deben obtener porcentaje mayor o igual a noventa en aspectos sanitarios generales y lo mismo en aspectos sanitarios específicos, a excepción de aquellos establecimientos que por su naturaleza no estén contemplados dentro de los requerimientos de aspectos específicos (Art. 109 norma técnica de alimentos), la duración del permiso es de 3 años (Ministerio de Gobernación, Acuerdo N° 150).

#### **6.2.2.2 SOLVENCIA EMPRESARIAL. (DIGESTYC)**

En esta institución se realiza el trámite de la Solvencia de Registro de Empresa, que es la constancia que extiende la Dirección General de Estadística y Censos (DIGESTYC), a toda empresa legalmente constituida. Es un documento legal (Ley de Registro de Comercio, Art. 107), la ley permite sesenta días máximos para realizar dicho trámite en la DIGESTYC, a partir de la fecha en que la empresa ha sido constituida (DIGESTYC, 2013). Así también, cada año es necesario tramitar una nueva Solvencia de Registro de Empresa, en el mes de

cumpleaños del propietario de la empresa o en el mes de constitución de la empresa (según escritura constitutiva).

La solvencia de Registro de Empresa es un requisito para que le extiendan una nueva Matrícula de Comercio. Con la solicitud de matrícula de empresa y de establecimiento en el Registro de Comercio, deberá anexarse la Solvencia de Registro de Empresas extendida por la Dirección General de Estadística y Censos. (DIGESTYC, 2013).

El beneficio de esta solvencia es que la información que proporcionan las Empresas además de ser un trámite legal, la Dirección General de Estadística y Censos (DIGESTYC) genera datos a partir de ella, que constituyen el insumo para la conformación y actualización del marco muestral para la elaboración de las Encuestas Anuales y Trimestrales, a través de las cuales se le da seguimiento al Sistema de Cuentas Nacionales del país (DIGESTYC, 2013).

La obtención del formulario a presentar en la DIGESTYC puede ser descargada en la página web de la institución [www.digestyc.gob.sv](http://www.digestyc.gob.sv), el cual contiene una serie de pasos los cuales son de obligación cumplir para que la DIGESTYC otorgue la solvencia de Registro de Empresa (DIGESTYC, 2013).

#### **6.2.2.3 MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA. (MAG).**

El MAG es el encargado de emitir el permiso de funcionamiento a plantas lácteas industriales, pero no a las artesanales; el propietario de la planta procesadora de lácteos debe garantizar que su materia prima esté libre de tuberculosis y brucelosis, por lo cual debe presentar al MINSAL cuando lo solicite las constancias anuales que el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) emita a los hatos ganaderos proveedores, donde certifique que se practica el ordeño higiénico y que la leche está libre de tuberculosis y brucelosis (MAG, 2010).



#### 6.2.2.4 MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (MARN).

Se define como Categorización al proceso técnico por medio del cual el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, determina si una actividad, obra o proyecto, requiere o no de la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental, en función de la naturaleza de la actividad, su envergadura y a la naturaleza del impacto potencial a generar (MARN, 2007).

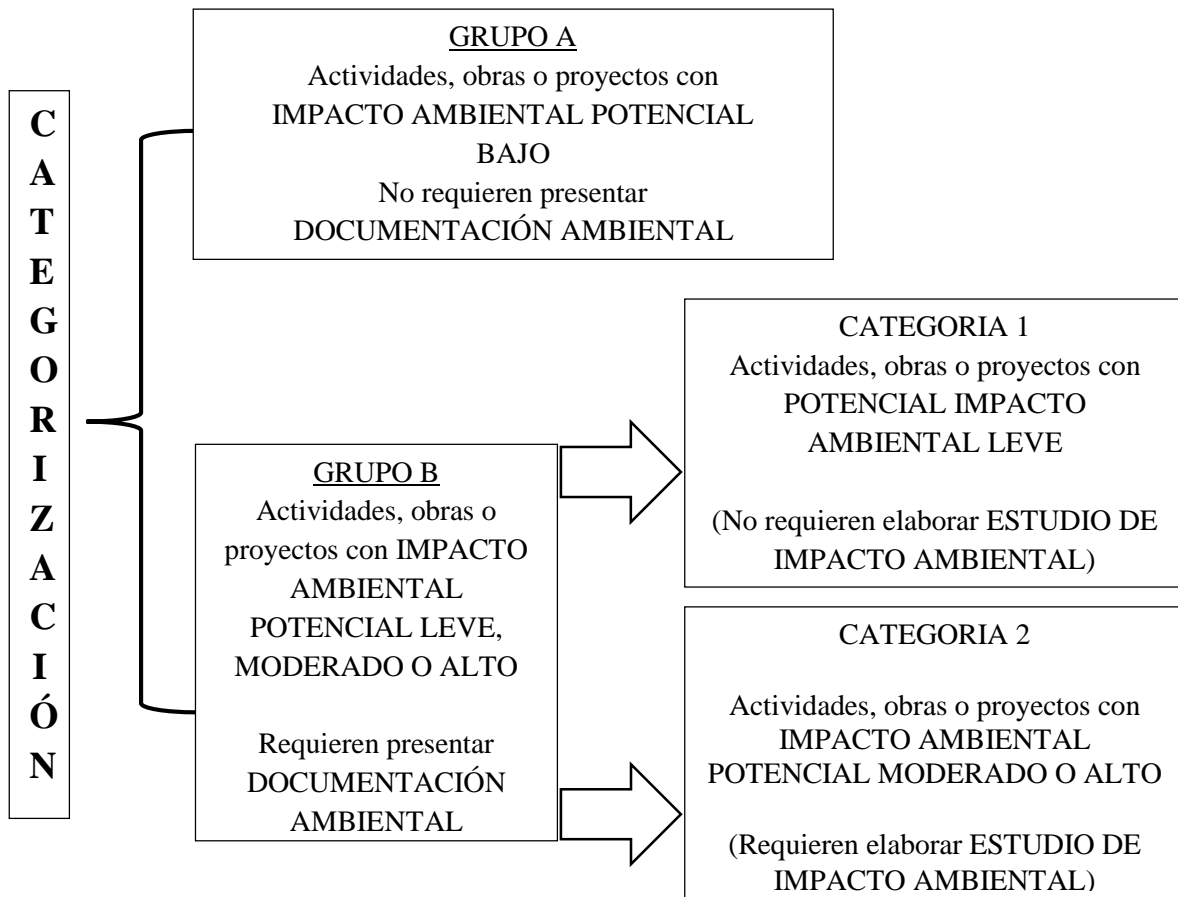


Figura 6. 4 Estructura de categorización de diferentes industrias según Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)

**GRUPO A: Actividades, obras o proyectos con impacto ambiental bajo, que no requieren la presentación de documentación ambiental.**

En este Grupo se establecen aquellas actividades, obras o proyectos cuyos impactos ambientales potenciales a ser generados en los componentes del medio receptor (suelo, aire y agua) y a la salud de la población o bienestar humano, se prevé serán bajos, es decir, aquellos cuyos impactos potenciales en el medio, sean simples e inmediatos, por tanto “No Requieren presentar documentación Ambiental” (MARN, 2007).

A continuación se presentan las actividades, obras o proyecto incluidos en el Grupo A, las cuales para su realización, funcionamiento o ampliación no deberán presentar documentación ambiental al Ministerio (MARN, 2007).

Tabla 6. 2Actividades, obras o proyectos artesanales

<b>Grupo A: Actividades, obras o proyectos artesanales</b>	
1	Tostaduría y molido artesanal de granos, cereales y otros similares.
2	Molienda de caña de azúcar en trapiches.
3	Elaboración artesanal de dulces, confites y otros similares.
4	Fabricación artesanal de sorbetes y otros similar, siempre y cuando cuente con una trampa de grasa previo a su conexión al sistema de alcantarillado y con un programa de manejo de desechos sólidos comunes.
5	Instalación y funcionamiento de establecimientos dedicados a la elaboración artesanal de productos alimenticios.
6	Elaboración artesanal de embutidos y conservas de carne, siempre y cuando cuente con una trampa de grasa previo a su conexión al sistema de alcantarillado
7	Cultivo y envasado de miel de abejas.
8	Maquila Seca, que en su proceso utilicen como fuente de vapor calderas eléctricas, no utilicen sustancias generadoras de desechos peligrosos y se ubiquen en parques industriales o zonas francas que cuente con Permiso Ambiental
9	Elaboración artesanal de artículos de cerámica y similares.

10	Reparación y fabricación artesanal de calzado.
11	Fabricación artesanal de artículos de marroquinería y talabartería.
12	Fabricación de colchones y colchonetas que no incluyan procesos de elaboración de espumas de poliuretano.

Fuente: MARN, Categorización de actividades, obras o proyectos

Apoyándose en el punto número 5 se puede decir que para el caso de una planta artesanal procesadora de productos lácteos no se requiere presentar documentación Ambiental, esto de acuerdo a la categorización propuesta por el MARN que se encuentra vigente hasta el presente año (2015). Es importante mencionar que todos los requisitos establecidos por las instituciones: MINSAL, MAG, MARN, Ministerio de Hacienda, Ministerio de Trabajo y DIGESTYC que las plantas artesanales de lácteos deben de cumplir para su funcionamiento; se encuentran vigentes en el presente año, sin embargo es importante tomar en cuenta que pueden cambiar en el transcurso del tiempo.

## CONCLUSIONES

1. Según los datos obtenidos de las encuestas realizadas a consumidores se determinó que el queso duro blando y queso fresco son las dos variedades de quesos elaborados artesanalmente más consumidas; presentando un porcentaje de consumo del 70% y 79% respectivamente por parte de la población salvadoreña.
2. El 90% de consumidores estarían dispuestos a consumir quesos frescos o duro elaborados en condiciones higiénicas y con leche pasteurizada, lo que se interpreta que al comercializar quesos a base de leche pasteurizada en el mercado salvadoreño, serán aceptados por un número significativo de personas siempre y cuando las propiedades organolépticas sean agradables y no sean afectadas por el proceso de pasteurización.
3. Las alternativas propuestas a las plantas artesanales de lácteos para alcanzar la inocuidad microbiológica de las variedades de queso fresco y queso duro de mayor consumo por parte de la población salvadoreña, fueron la de someter la leche a una temperatura de pasteurización de 63° C durante un tiempo de 30 minutos y a una temperatura de 65 °C durante 24 minutos, resultando ambas efectivas, comprobándose mediante la prueba de fosfatasa.
4. Según los resultados obtenidos del análisis microbiológico realizados en los Laboratorios de Alimentos y del MAG, demostraron que las muestras de leche sometidas a las dos alternativas de pasteurización propuestas, cumplen con los parámetros establecidos según la Norma Salvadoreña Obligatoria NSO 67.01.02: “Leche de vaca pasteurizada y ultrapasteurizada” y los resultados microbiológicos realizados en laboratorio de CENSALUD-UES, al queso duro blando y queso fresco cumplen con los parámetros establecidos según criterios microbiológicos RTCA 67.04.50:08; por lo que ambos procesos son una alternativa viable en el proceso de

producción artesanal de queso duro blando y queso fresco que nos permite alcanzar la inocuidad microbiológica de dichos productos.

5. Se determinó que el proceso de pasteurización lenta a 63<sup>0</sup>C durante un tiempo de 30 minutos al cual fue sometida la leche para la elaboración de los quesos frescos y duros, presentaba mejor aceptación en cuanto a sus atributos sensoriales, con respecto a los quesos elaborados a partir de leche pasteurizada a 65<sup>0</sup>C durante un tiempo de 24 min.
6. A través de los resultados del análisis sensorial realizado a nivel de laboratorio se pudo determinar que los quesos frescos y duros elaborados con leche pasteurizada a 63 °C durante 30 minutos, presentan mejores características organolépticas que los quesos elaborados con leche sin pasteurizar, esto de acuerdo a los resultados de la evaluación sensorial realizada en el laboratorio de alimentos; eliminando de esta manera la idea errónea que tenían los procesadores a cerca que los quesos elaborados con leche pasteurizada alteran negativamente sus características organolépticas por lo que no tendrían aceptación.
7. La aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura junto con la pasteurización son la base fundamental para alcanzar la inocuidad microbiológica de los quesos elaborados artesanalmente ya que comprenden los procedimientos necesarios y básicos para garantizar que el lugar en el cual se realizan los quesos de forma artesanal, así como las personas encargadas de elaborarlos no se conviertan en vehículo de contaminación para los productos.
8. Mediante la realización del plan maestro de análisis de peligros y puntos críticos de control para el queso fresco y queso duro elaborados artesanalmente , se pudo determinar que uno de los puntos críticos significativos era el proceso de

pasteurización de la leche; hecho que destaco la finalidad de nuestro trabajo, puesto que se pudo comprobar mediante análisis microbiológicos que los quesos elaborados con leche pasteurizada se encuentran dentro de las especificaciones exigidas por el RTCA 67.04.50:08 de criterios microbiológicos, con lo cual se garantizó la inocuidad de los quesos elaborados.

9. Los requisitos descritos en este trabajo de investigación que deben de cumplir los procesadores a fin de obtener los permisos de funcionamiento otorgados por las autoridades gubernamentales correspondientes, es posible que con el paso del tiempo estos sufran ciertas modificaciones y puedan quedar sin validez, es por ello que dichos requisitos hasta el mes de marzo del 2015 siguen vigentes.
  
10. La divulgación de la parte experimental de este trabajo, fue el primer paso para darles a conocer una alternativa viable a diferentes productores artesanales de lácteos de la zona norte de San Salvador; con el fin de concientizar a este sector acerca de la importancia de la producción y comercialización de productos inocuos y la disminución de los peligros que ocasionan estos productos en la salud los consumidores.

## RECOMENDACIONES

1. Para futuros trabajos de graduación de la escuela de Ingeniería Química e Ingeniería de Alimentos se recomienda realizar esta investigación a escala real, en donde se tome en cuenta a los procesadores, ya que existe disponibilidad de parte de ellos en la zona norte de San Salvador con el fin de poner en marcha el proceso de pasteurización y evaluar el comportamiento y aceptación de estos productos poniendo en contexto que al llevarlo a otra escala puede presentar variaciones de logística en equipos, utensilios de trabajo y volumen de leche como materia prima.
2. Para futuras investigaciones estudiar una cepa que pueda estandarizar y reducir la brecha que existe en cuanto a diferencia de sabor para elaboración de queso fresco y duro blando en las tres zonas del país.
3. Que el Ministerio de Salud haga conciencia a los proveedores de leche a que practiquen el ordeño higiénico, y hacer hincapié en la importancia que tiene el obtener el certificado que emite el MAG de hatos libres de Brucelosis y Tuberculosis; ya que de esta manera se contribuiría grandemente a asegurar la salud de la población salvadoreña que incluye dentro de su alimentación diaria el consumo de productos lácteos, evitando de esa manera que los productos que consumen le causen enfermedades como Brucelosis y Tuberculosis.
4. Las dos alternativas de pasteurización lenta planteadas en este trabajo de investigación son opciones viables que el procesador puede incluir en su proceso de elaboración artesanal de quesos frescos y duros blandos, de esta manera se contribuiría grandemente a asegurar la inocuidad de los productos y por ende la salud de la población salvadoreña.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Asociación Salvadoreña de Industriales (2013). *Informes Sectoriales y Ranking Industrial*. San Salvador, El Salvador.
- Barrera, J. (2012). *Determinación de Vida Útil de la Leche Cruda Envasada y Después Pasteurizada (LTLT) vs. Leches Pasteurizadas y Envasadas por Procedimientos Tradicionales*. (Trabajo de grado inédito). Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- Benitez Cruz, E. & Centi Lima, K. (2012). *Determinación de la resistencia del *staphylococcus aureus* aislado de quesos no madurados comercializados en el mercado central de san salvador, a los antibióticos de prueba seleccionados*. (Trabajo de grado inédito). Universidad de El Salvador, San Salvador, El Salvador.
- Bonet et al. (2013). *Libro blanco de los lácteos*. Lácteos insustituibles. Madrid, España.
- CAMAGRO, 2006. *Cadena Agroproductiva del subsector Lácteos en El Salvador*. San Salvador, El Salvador.
- Cedillos Ávila, R. & Guerra Rodríguez, J. (2012). *Determinación de la multirresistencia microbiana del *Staphylococcus aureus*, aislado a partir de diferentes fuentes que intervienen en la elaboración del queso fresco artesanal proveniente de dos queserías*. (Trabajo de grado inédito), Universidad de El Salvador. San Salvador, El Salvador.
- Celis, M. & Juárez, D. (2009). *Microbiología de la Leche*. Buenos Aires: EDUTECNE.
- Charles Alais (1986) *Ciencia de la leche*. México: CIA. Edit. Continental, S.A. de C.V.
- Cristales George, S. (2009). *Recopilación de métodos de análisis oficiales y no oficiales más empleados para determinar fosfatasa alcalina y lactoperoxidasa en leche y quesos*. (Trabajo de grado inédito). Universidad de El Salvador, San Salvador, El Salvador.



Cob Calan, N. (2011). *Tratamiento térmico*. Instituto Superior del Estado de Campeche. México.

Codex Alimentarius. *CODEX STAN 283-1978: Norma General del Codex Para El Queso*.

Codex Alimentarius. *CODEX STAN 150-1985: Norma del Codex para la sal de calidad alimentaria*. Roma, Italia.

Codex Alimentarius. *CODEX STAN 206-1999: Norma general del Codex para el uso de términos lecheros*. Roma, Italia.

Dávila Fernández, N. & Hernández García, J. E. (2006). *Métodos de ensayos rápidos de detección de microorganismos en la leche*. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, VII (7) 1-18. Recuperado de <http://goo.gl/5c63PZ>

Del Catillo, R. & Lagarriga, J (2010). *Productos Lácteos Tecnología*. Recuperado de: <http://goo.gl/rQBUXn>

DIGESTYC. (14 de Mayo de 2013). Recuperado el 13 de Marzo de 2015, de Dirección General de Estadísticas y Censos: <http://www.digestic.gob.sv>

FDA. (2007). *Pasteurized milk ordinance*. Recuperado de <http://goo.gl/pWVuZS>

FAO (2011). *Buenas prácticas de manufactura en la elaboración de productos lácteos*. Guatemala.

FAO/OMS. (2011). *Leche y Productos Lácteos*. Codex Alimentarius. Roma.

FAO (2011). *Manual 3: Procesos para la Elaboración de Productos Lácteos*. Guatemala.

Gill Stallo, M. (2010) "Cómo crear y hacer funcionar una empresa" Editorial ESSIC, España.

Gobierno de El Salvador. Ministerio de Gobernación (2013):Diario oficial N° 398. *Acuerdo ejecutivo N° 150 Norma técnica de alimento*:Minsal.

Gobierno de El Salvador. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2007): *Categorización de actividades, obras o proyectos 1ª Edición*.

González Quan A . & Mejia Turcios N. (2007) Guía para la formalidad y legalidad de las empresas en el salvador, Santa Tecla. Recuperado de:

[http://www.camarasal.com/sonsonate/images/stories/pdf/guia\\_capyme\\_esen.pdf](http://www.camarasal.com/sonsonate/images/stories/pdf/guia_capyme_esen.pdf)

Gómez, M. (2006). *Tecnología de Lácteos*. Colombia: UNAD.

Hernandez, A. (24 de Septiembre de 2014). Sector Lacteo Salvadoreño. (M. J. Rivera, Entrevistador)

Jiménez Pérez, S. (2011). *Leche: de producción al consumo*. Instituto Tomás Pascual, Madrid, España. Recuperado de <http://goo.gl/5ody11>

Keating, P. (1999). *Introducción a la Lactología*. México: LIMUSA.

La Universidad del Zulia. (2003).*Introducción al control de calidad de la leche cruda: Guía práctica*. Maracaibo: Departamento de producción e Industria Animal. Recuperado de [http://www.revistavirtualpro.com/files/ti20\\_200512.pdf](http://www.revistavirtualpro.com/files/ti20_200512.pdf)

Ministerio de Agricultura y Ganadería (1960). *Ley de fomento de producción higiénica de la leche y productos lácteos y de regulación de su expendio*. San Salvador, El Salvador.

Ministerio de Agricultura y Ganadería (2003). *Diagnóstico de los recursos zoogenéticos en El Salvador*. San Salvador: Oficina de Políticas y Estrategias División de Análisis Estratégico.

Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2010). *Primer informe de Desarrollo de la cadena de valor para los productos lácteos, modelo productivo para las MIPYME del*

*sector lácteo de El Salvador*. San Salvador: Autores. Recuperado de <http://goo.gl/U592b5>

Ministerio de Salud (1988). *Código de Salud*. San Salvador, El Salvador.

Mortimore Sara & Wallace Carol (1996). *HACCP: Enfoque Práctico*. Zaragoza, España.

Mundoquesos. (2010). *2418 quesos*. Recuperado de <http://goo.gl/VLLm1u> Norma Salvadoreña NSO 67.01.01:06. (2006). *Productos Lácteos. Leche cruda de vaca. Especificaciones*. San Salvador, El Salvador.

Norma Salvadoreña NSO 67.01.02:06. (2006) *Productos Lácteos. Leche de Vaca Pasteurizada y Ultrapasteurizada. Especificaciones*. San Salvador.

Norma Salvadoreña NSO 67.01.14:06. (2006). *Productos Lácteos. Norma General para el Queso*. San Salvador, El Salvador.

Norma Salvadoreña NSO 67.01.03:06. (2006). *Productos Lácteos, Quesos Madurados Especificaciones*. San Salvador, El Salvador.

Norma Salvadoreña NSO 67.01.04:06. (2006). *Productos Lácteos, Quesos No Maduros Especificaciones*. San Salvador, El Salvador.

OIRSA (2012). *Descripción y Análisis de los Principales Actores que Conforman la Cadena Agroalimentaria de Leche y Productos Lácteos*. Recuperado de: <http://rastreadabilidad.org/cadena.php?id=149&s=9>

OIRSA (2012). *Importancia Económica y Social de la Cadena Agroalimentaria de Leche y Productos Lácteos*. Recuperado de: <http://goo.gl/x5g9Jy>

Organización de Las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO). (2014). *Producción y productos lácteos*. Recuperado de <http://goo.gl/HJ1QJ2>

Potter, N. (1999). *Ciencia de los Alimentos*. España: Editorial Acribia.S.A.

Revilla, A. (1982). *Tecnología de la leche: Procesamiento, Manufactura y Análisis*. San Jose, Costa Rica.

Revilla, A. (1996). *Tecnología de la Leche*. Zamorano.

Revista Virtualplanet. Queso. Recuperado de: <http://goo.gl/fI7US4>

Superintendencia de Competencia. (2010). *Informe de Resultados: Estudio sobre condiciones de competencia del sector de quesos en El Salvador*. Antiguo Cuscatlán, El Salvador. Recuperado de <http://www.sc.gob.sv/pages.php?Id=950>

# ANEXO A: ENCUESTAS Y RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE CAMPO

## A.1 ENCUESTA DE PROCESADORES ARTESANALES

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA.  
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA Y ALIMENTOS.



TRABAJO DE GRADUACIÓN: ESTUDIO Y ALTERNATIVAS DE LOS PROCESOS  
ARTESANALES DE ELABORACION Y MANEJO DE QUESOS FRESCOS Y DUROS DE  
MAYOR CONSUMO EN EL SALVADOR, PARA ALCANZAR SU INOCUIDAD  
MICROBIOLÓGICA.

### ENCUESTA PROCESADORES

**Objetivo de la encuesta:** Determinar y conocer cuáles son los quesos elaborados artesanalmente y de origen salvadoreño, de mayor producción salvadoreña.

A continuación se le realizarán las siguientes preguntas para conocer qué tipos de quesos artesanales que usted produce son de mayor demanda por la población salvadoreña, y a la vez conocer de manera general como y donde usted produce estos productos, su opinión será de gran importancia para nuestro trabajo de graduación.

**Indicación:** Marque con una **X** según su respuesta.

- ¿Cuántos años tiene como productor?
  - Menos de un año \_\_\_\_
  - 1 a 5 años \_\_\_\_
  - 5 a 10 años \_\_\_\_
  - 10 a 15 años \_\_\_\_
  - 15 a 20 años \_\_\_\_
  - Más de 20 años \_\_\_\_
- ¿Cuántas personas trabajan en su negocio de elaboración de quesos artesanales?
  - 1-3 personas \_\_\_\_
  - 3-5 personas \_\_\_\_
  - 5-7 personas \_\_\_\_
  - Más de 7 personas \_\_\_\_
- ¿Cuántas variedades de queso fresco produce?
  - 1 \_\_\_\_
  - 2 \_\_\_\_
  - 3 \_\_\_\_
  - Más de 3 \_\_\_\_
- ¿Cuáles variedades de queso fresco produce (Puede elegir más de una opción)?
  - Cuajadas \_\_\_\_
  - Queso Fresco \_\_\_\_
  - Oreado \_\_\_\_

5. ¿Cuántas variedades de queso duro produce?

- a) 1 \_\_\_\_ c) De 4 a 5 \_\_\_\_  
b) De 2 a 3 \_\_\_\_ d) Más de 5 \_\_\_\_

6. ¿Cuáles variedades de queso duro produce (Puede elegir más de una opción)?

- a) Queso duro blando \_\_\_\_ e) Queso Capita \_\_\_\_  
b) Queso duro viejo \_\_\_\_ f) Queso Coyolito \_\_\_\_  
c) Queso Majado \_\_\_\_ g) Otros \_\_\_\_  
d) Queso Morolique \_\_\_\_

Si su respuesta fue el literal **g) Otros**, por favor especifique cuales:

---

---

7. ¿En qué parte del país produce los diferentes quesos?

- a) Zona Central \_\_\_\_ b) Zona Oriental \_\_\_\_ c) Zona occidental \_\_\_\_

8. La leche que utiliza para elaborar sus productos lácteos de forma artesanal es de procedencia:

- a) Propia \_\_\_\_ c) Propia y comprada \_\_\_\_  
b) Comprada \_\_\_\_

9. ¿Cuánto tiempo se tarda usted en procesar la leche desde que la recibe en el lugar de producción?

- a) De inmediato \_\_\_\_ d) 6 a 12 horas \_\_\_\_  
b) 1 a 3 horas \_\_\_\_ e) Al día siguiente \_\_\_\_  
c) 3 a 6 horas \_\_\_\_

10. ¿Cuando usted recibe la leche en el lugar de producción realiza algún análisis a la leche antes de ser utilizada en la elaboración de productos lácteos?

- a) Sí \_\_\_\_ b) No \_\_\_\_

Si su respuesta fue **SÍ**, pase a la siguiente pregunta si su respuesta fue **NO** pase a la pregunta 12.

11. Qué tipo de análisis realiza a la leche que usted utiliza para elaborar sus productos lácteos.

- a) Visual \_\_\_\_ b) De grasa \_\_\_\_

- c) Olor\_\_\_ e) Densidad (Lactodensímetro)\_\_\_  
d) Sabor\_\_\_ f) Otros\_\_

Si su respuesta fue el literal **f) Otros** por favor especifique:

---

---

12. ¿Qué cantidad de leche utiliza para elaborar los productos lácteos en la época del año de mayor producción de leche?

- a) Menos de 25 botellas\_\_\_ d) De 101 a 200 botellas\_\_\_  
b) De 25 a 50 botellas\_\_\_ e) Más de 200 botellas\_\_\_  
c) De 51 a 100 botellas\_\_\_

13. ¿Qué cantidad de leche utiliza para elaborar los productos lácteos en la época del año de menor producción de leche?

- a) Menos de 25 botellas\_\_\_ d) De 101 a 200 botellas\_\_\_  
b) De 25 a 50 botellas\_\_\_ e) Más de 200 botellas\_\_\_  
c) De 51 a 100 botellas\_\_\_

14. ¿Qué tipo de tratamiento usted le realiza a la leche antes de utilizarla para elaborar sus productos? (Puede elegir más de una opción).

- a) Filtración\_\_\_ d) Pasteurización\_\_\_  
b) Descremado\_\_\_ e) Ninguno\_\_\_  
c) Calentamiento\_\_ f) Otros\_\_

Si su respuesta fue **f) Otros**, por favor especifique cuales:

---

---

15. ¿En qué lugar usted produce los quesos frescos y duros (opción múltiple)?

- a) En su casa\_\_\_ c) Otros lugares\_\_\_  
b) En un local alquilado\_\_

Si su respuesta fue el literal **c) Otros lugares**, por favor especifique:

---

---

16. ¿Qué quesos son los más demandados por los comerciantes o por los consumidores?

- a) Quesos frescos\_\_\_\_      b) Quesos Duros\_\_\_\_      c) Ambos\_\_\_\_

Si su respuesta fue **a) Quesos frescos**, pasar a la pregunta siguiente. Si su respuesta fue **b) o literal c)** pase a la pregunta 18.

17. ¿Cuáles quesos frescos son de mayor demanda por los comerciantes o por los procesadores? (Puede elegir más de una opción)

- a) Cuajada\_\_      b) Queso Fresco\_\_      c) Oreado\_\_

18. ¿Cuáles quesos duros son de mayor demanda por los comerciantes o consumidores? (Puede elegir más de una opción).

- a) Queso duro blando\_\_      e) Queso Capita\_\_  
b) Queso duro viejo\_\_      f) Queso Coyolito\_\_  
c) Queso Majado\_\_      g) Otros\_\_  
d) Queso Morolique\_\_

Si su respuesta fue el literal **g) Otros**, por favor especifique cuales:

---

---

19. ¿Ha intentado usted realizar la pasteurización de forma artesanal para la elaboración de sus productos?

- a) Si\_\_      b) No\_\_

Si su respuesta fue el literal **a) Si**, explique por qué y luego pase a la pregunta siguiente, y si su respuesta fue **b) No**, pase a la pregunta 23.

---

---

20. ¿A qué problemas se enfrentó cuando realizó el proceso de pasteurización de la leche de forma artesanal?

- a) La leche no cuajó adecuadamente\_\_  
b) La leche se cortó\_\_  
c) La cantidad de leche cuajada fue poca\_\_  
d) El sabor, olor, color del queso obtenido no fue agradable\_\_



- e) Otros Problemas\_\_
- f) Ningún Problema\_\_

Si su respuesta fue **e) Otros Problemas**, por favor especifique cuales:

---

---

21. ¿Sabe usted que componentes se le agregan a la leche después que ha pasado por un proceso de pasteurización?

- a) Si\_\_
- b) No\_\_

Si su respuesta fue **a) Si**, por favor pase a la siguiente pregunta si su respuesta fue **b) No** pase a la pregunta 24.

22. ¿Qué componentes le agrega usted a la leche después que la ha pasteurizado?

- a) Carbonato de calcio\_\_
- b) Cuajo \_\_
- c) Cultivo láctico\_\_
- d) Otros\_\_

Si su respuesta fue **d) otros** especifique cuales:

---

---

23. ¿Por qué razón usted no ha intentado realizar la pasteurización de forma artesanal?

- a) Porque no cuenta con el equipo adecuado para realizar la pasteurización\_\_
- b) Porque siente que el proceso de pasteurizar le cambiara el sabor, olor, textura a la leche que utiliza para elaborar los quesos\_\_
- c) Porque le traería más gastos para elaborar su productos\_\_
- d) Porque cree que el proceso de elaboración es muy tardado\_\_
- e) No lo encuentra necesario\_\_

24. ¿Estaría dispuesto a utilizar leche pasteurizada para elaborar los quesos que actualmente produce y mejorar su calidad higiénica?

- a) Si\_\_
- b) No\_\_

Si su respuesta fue **a) Sí**, pase a la siguiente pregunta, si su respuesta fue **b) No**, pase a la pregunta 26.

25. ¿Por qué elaboraría quesos artesanales con leche pasteurizada (tratamiento térmico)?

- |  |   |
|--|---|
| a) Sería un queso de mejor calidad____ | c) Para mejorar el proceso de elaboración____ |
| b) Se vendería mucho____               | d) El sabor mejoraría____                     |
|  | e) Otros____                                  |

Si su respuesta fue **e) Otros**, por favor explique su respuesta:

---

---

26. ¿Por qué no elaboraría quesos artesanales con leche pasteurizada (tratamiento térmico)?

- a) El precio de producción aumentaría\_\_\_\_
- b) Las personas no lo comprarían por el precio\_\_\_\_
- c) Las personas no lo comprarían por ser con leche pasteurizada\_\_\_\_
- d) Por otras razones\_\_\_\_

Si su respuesta fue **d) Por otras razones**, por favor especifique cuales:

---

---

**FIN DE LA ENCUESTA.**

**MUCHAS GRACIAS POR SU TIEMPO, PASE UN FELIZ DIA.**

### A.1.1 RESULTADOS DE LA ENCUESTA A PROCESADORES

Las encuestas de procesadores de quesos frescos y quesos duros, se realizaron con el objetivo de determinar cuáles de los quesos que se producen en El Salvador, son de mayor demanda por parte de la población Salvadoreña y a la vez conocer cómo y dónde se producen estos productos.

#### Pregunta 1

¿Cuántos años tiene como productor?

**Objetivo:** Conocer cuántos años tienen los procesadores de las tres diferentes zonas de El Salvador de elaborar los distintos tipos de quesos frescos y quesos duros.

Tabla A. 1 Cantidad de años que tiene como productor de quesos artesanales

<b>Alternativas</b>	<b>Población San Salvador</b>	<b>Población Santa Ana</b>	<b>Población San Miguel</b>	<b>Población de los 3 departamentos</b>	<b>Porcentaje</b>
Menos de un año	0	0	1	1	8
1 a 5 años	0	0	0	0	0
5 a 10 años	1	1	1	3	25
10 a 15 años	2	0	0	2	17
15 a 20 años	0	0	3	3	25
Más de 20 años	0	0	3	3	25
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>100</b>

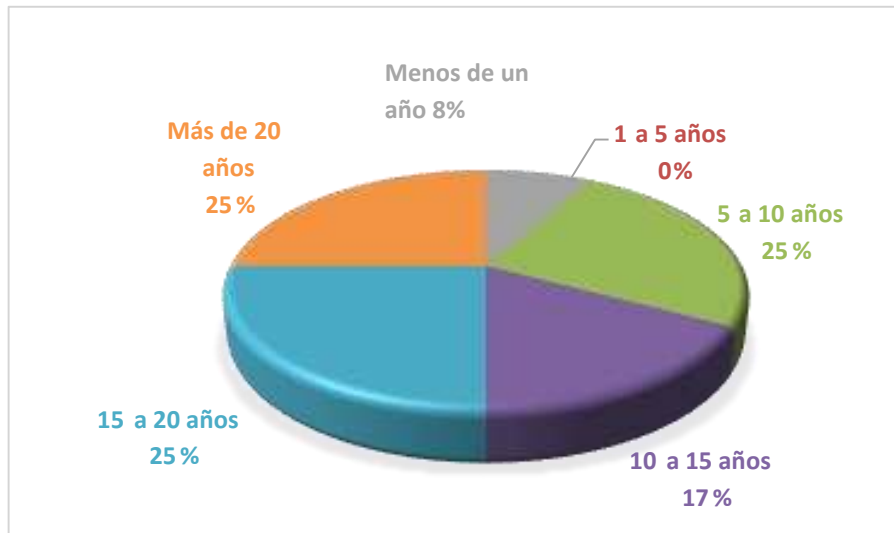


Figura A. 1 Cantidad de años que tiene como productor de quesos artesanales

### **Análisis de los datos**

De un total de 12 procesadores encuestados en los departamentos de Santa Ana, San Salvador y San Miguel el 92% corresponde a procesadores que tienen de 5 años en adelante de elaborar productos lácteos y el 8% restante corresponde a procesadores que tienen menos de 5 años trabajando en la elaboración de productos lácteos

### **Interpretación de los resultados**

De un total de 12 procesadores encuestados el 25% tiene de 5-10 años en la elaboración de quesos, el 17% 10-15 años, 25% 15-20 años, 25% más de 20 años, concentrándose la mayor cantidad de procesadores en el departamento de San Miguel

### **Pregunta 2**

¿Cuántas personas trabajan en su negocio de elaboración de quesos artesanales?

Objetivo: Conocer cuántas personas laboran en el negocio de elaboración de los quesos frescos y quesos duros de los procesadores de las tres zonas del país.

Tabla A. 2 Cantidad de personas que laboran en el negocio de quesos artesanales

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
1-3 Personas	1	0	1	2	17
3-5 Personas	1	0	2	3	25
5-7 Personas	0	1	2	3	25
Más de 7 personas	1	0	3	4	33
<b>TOTAL</b>	3	1	8	12	100

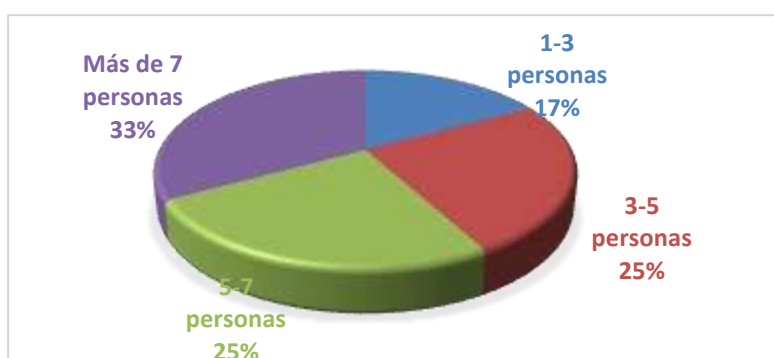


Figura A. 2 Cantidad de personas que laboran en el negocio de quesos artesanales

### Análisis de los datos

De un total de 12 procesadores encuestados el 33% representa el porcentaje de empresas que tiene más de 7 personas que trabajan en el negocio, el 25% de 5-7 personas, otro 25% que corresponden al segmento de 3-5 personas y el 17% restante al segmento de 1-3 personas que trabajan en el negocio.

### Interpretación de los resultados

El 33% corresponde a aquellas plantas en las que laboran más de 7 personas el 25% al segmento de 3-7 personas estos datos son congruentes con las visitas realizada concentrándose en el departamento de San Miguel las plantas que tienen mayor número de trabajadores.

### Pregunta 3

¿Cuántas variedades de queso fresco produce?

Objetivo: Conocer cuántas variedades de quesos frescos y quesos duros elaboran los diferentes procesadores de las zonas seleccionadas.

Tabla A. 3 Cantidad de variedades de quesos artesanales que producen

<b>Alternativas</b>	<b>Población San Salvador</b>	<b>Población Santa Ana</b>	<b>Población San Miguel</b>	<b>Población de los 3 departamentos</b>	<b>Porcentaje</b>
1	3	2	3	8	80
2	0	0	1	1	10
3	0	0	0	0	0
Más de 3	0	0	1	1	10
<b>TOTAL</b>	3	2	5	10	100

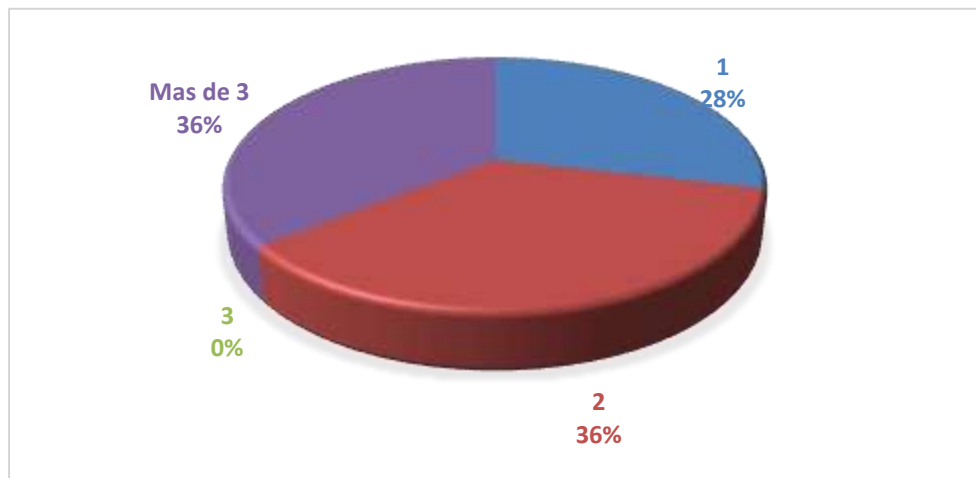


Figura A. 3 Cantidad de variedades de quesos artesanales que producen

### **Análisis de los datos**

De un total de 12 procesadores encuestados en los departamentos de Santa Ana, San Salvador y San Miguel el 92% corresponde a procesadores que tienen de 5 años en adelante de elaborar productos lácteos y el 8% restante corresponde a procesadores que tienen menos de 5 años trabajando en la elaboración de productos lácteos

### **Interpretación de los resultados**

De un total de 12 procesadores encuestados el 25% tiene de 5-10 años en la elaboración de quesos, el 17% 10-15 años, 25% 15-20 años, 25% más de 20 años, concentrándose la mayor cantidad de procesadores en el departamento de San Miguel

### **Pregunta 4**

¿Cuáles variedades de queso fresco produce (Puede elegir más de una opción)?

Objetivo: Conocer las diferentes variedades de quesos frescos que elaboran los procesadores.

Tabla A. 4 Variedades de quesos frescos que elaboran los procesadores

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Cuajadas	0	1	6	7	47
Queso fresco	3	1	4	8	53
Oreado	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	3	2	10	15	100

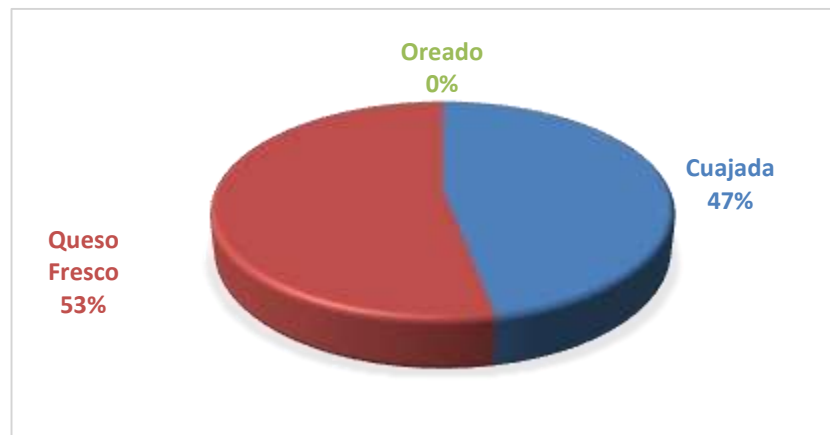


Figura A. 4 Variedades de quesos frescos que elaboran los procesadores

### Análisis de los datos

De los procesadores encuestados en los departamentos de Santa Ana, San Salvador y San Miguel el 53% corresponde a procesadores que elaboran quesos fresco, el 47% a procesadores que elaboran cuajada.

### Interpretación de los resultados



De un total de 12 procesadores encuestados el 100% de variedad de quesos frescos que producen está centrada en la producción de queso fresco con 53% y cuajada con el 47% en las tres zonas del país.

### Pregunta 5

¿Cuántas variedades de queso duro produce?

Objetivo: Conocer cuántas variedades de queso duro elaboran los diferentes procesadores.

Tabla A. 5 Variedades de quesos duros que elaboran los procesadores

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
1	1	0	4	5	46
De 2 a 3	0	1	1	2	18
De 4 a 5	0	0	1	1	9
Más de 5	2	0	1	3	27
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>100</b>

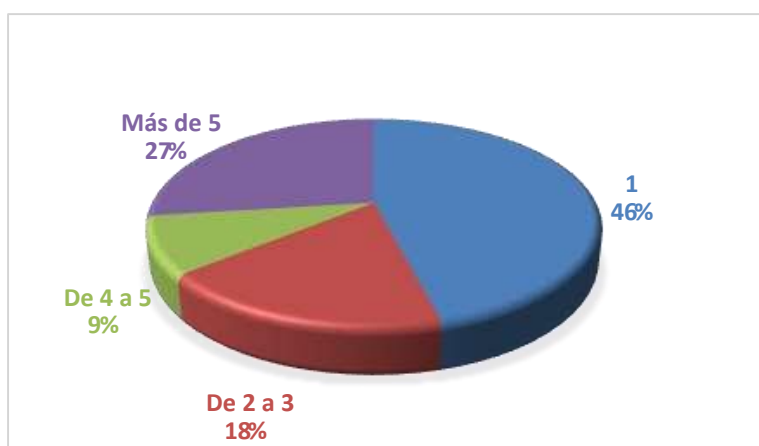


Figura A. 5 Variedades de quesos duros que elaboran los procesadores

## **Análisis de los datos**

De 12 procesadores encuestados en los departamentos de Santa Ana, San Salvador y San Miguel el 46% corresponde a procesadores que elaboran solo un tipo de queso duro, el 27% corresponde al segmento de procesadores que elabora más de cinco tipo de queso en su planta, 18% corresponde al segmento de aquellos procesadores que elaboran de dos a tres tipo de queso duro y el 9% corresponde a procesadores que procesan de cuatro a cinco de queso duro en sus plantas.

## **Interpretación de los resultados**

El 46% de procesadores encuestados producen solo un tipo de queso, en el área de en San Miguel y San Salvador, el 27% que corresponde aquellos procesadores que producen más de cinco variedades de queso en el área de San Salvador

## **Pregunta 6**

¿Cuáles variedades de queso duro produce (Puede elegir más de una opción)?

Objetivo: Conocer cuales variedades de queso duro elaboran los diferentes procesadores de las tres zonas del país.

Tabla A. 6 Variedades de quesos duros que elaboran los procesadores

<b>Alternativas</b>	<b>Población San Salvador</b>	<b>Población Santa Ana</b>	<b>Población San Miguel</b>	<b>Población de los 3 departamentos</b>	<b>Porcentaje</b>
Queso duro blando	4	1	7	12	45
Queso duro viejo	2	0	2	4	15
Queso majado	2	0	0	2	7

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Queso morolique	2	0	0	2	7
Queso cápita	0	0	1	1	4
Queso coyolito	2	0	0	2	7
Otros	2	0	2	4	15
<b>TOTAL</b>	14	1	12	27	100

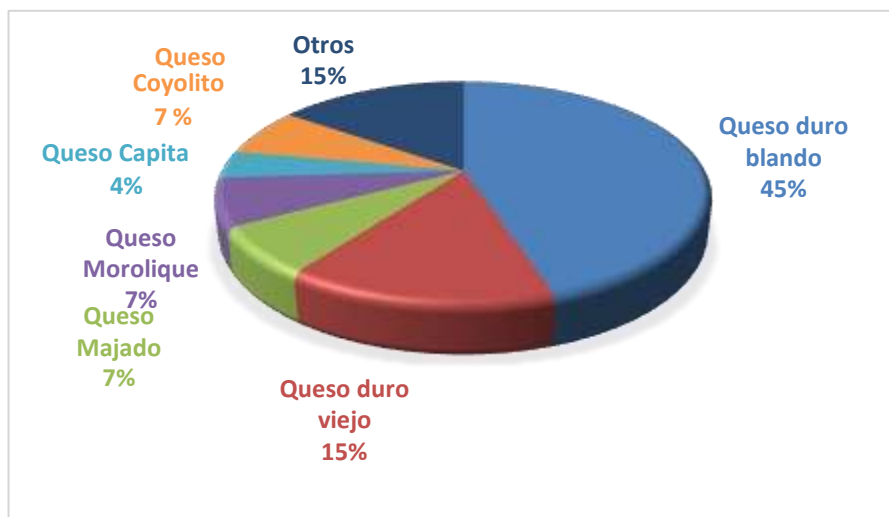


Figura A. 6 Variedades de quesos duros que elaboran los procesadores

### Análisis de los datos

De las encuestas realizadas a los procesadores en las tres zonas realizada en el país el 45% corresponde al segmento de procesadores que elabora queso duro blando, el 15% corresponde al segmento de procesadores que elaboran queso duro viejo así como también otro 15% corresponde a que elabora otro tipo de queso, la elaboración de queso morrolique

de los procesadores encuestados lo producen un 7%, un 7% de procesadores elaboran queso coyolito y el 4% restante corresponde al queso cápita

### **Interpretación de los resultados**

De los procesadores encuestados en las tres zonas del país el 47% producen el queso duro blando, en la zona de San Salvador y San Miguel producen queso duro viejo y otros, no obstante la producción de queso capita solo la elaboran en San Miguel, Pero en San Salvador también se elabora queso majado, morolique y coyolito.

### **Pregunta 7**

¿En qué parte del país produce los diferentes quesos?

Objetivo: Es determinar los diferentes lugares donde se elaboran los quesos tanto frescos como duros.

Tabla A. 7 Partes del país donde se producen los diferentes quesos

<b>Alternativas</b>	<b>Población San Salvador</b>	<b>Población Santa Ana</b>	<b>Población San Miguel</b>	<b>Población de los 3 departamentos</b>	<b>Porcentaje</b>
Zona central	3	0	1	4	34
Zona Oriental	0	0	7	7	58
Zona occidental	0	1	0	1	8
<b>TOTAL</b>	3	1	8	12	100

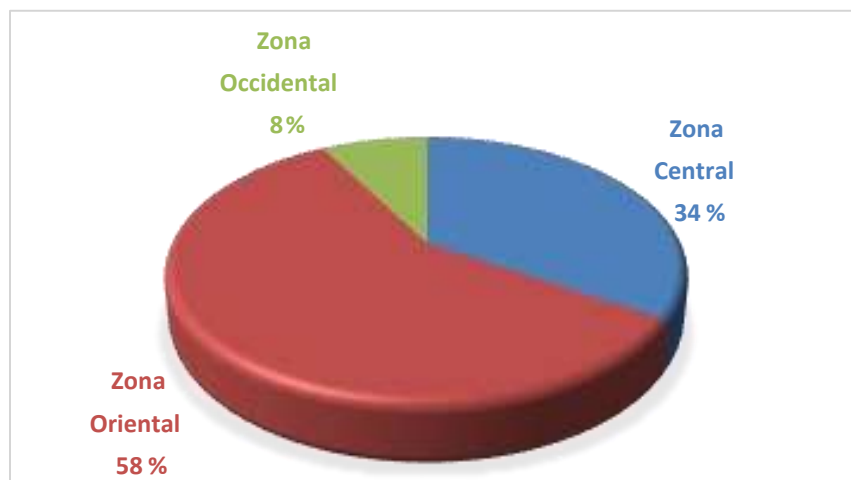


Figura A. 7 Partes del país donde se producen los diferentes quesos



Figura A. 8 Origen de los quesos frescos y duros comercializados

### Análisis de los datos

De total de 12 procesadores que se encuestaron el 58% corresponde al segmento de la zona oriental en donde producen los diferentes tipos de queso, seguido del 34% correspondiente a la zona central y el 8% a la zona occidental

## Interpretación de los resultados

La parte del país de mayor producción de los diferentes tipo de queso tanto duros como fresco corresponde a la zona oriental, seguido a la zona central y teniendo la menor concentración en santa Ana

### Pregunta 8

La leche que utiliza para elaborar sus productos lácteos de forma artesanal es de procedencia:

Objetivo: Conocer el lugar de procedencia de la leche utilizada por los procesadores para la elaboración de los quesos frescos y duros.

Tabla A. 8 Procedencia de la leche para elaborar los diferentes quesos artesanales

<b>Alternativas</b>	<b>Población San Salvador</b>	<b>Población Santa Ana</b>	<b>Población San Miguel</b>	<b>Población de los 3 departamentos</b>	<b>Porcentaje</b>
Propia	0	0	2	2	17
Comprada	3	1	5	9	75
Propia y comprada	0	0	1	1	8
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>100</b>



Figura A. 9 Procedencia de la leche para elaborar los diferentes quesos artesanales

### **Análisis de los datos**

De los procesadores a los cuales se le realizó la encuesta el 75% de ellos compran la leche para la elaboración de sus productos, el 17% de los procesadores utilizan leche propia para sus procesos y un 8% de los procesadores es de origen propio y comprado.

### **Interpretación de los resultados**

La leche que utilizan los procesadores encuestados es de procedencia comprada obteniendo este un porcentaje del 75%, mayormente en San Miguel y San Salvador para cumplir demanda de producción

### **Pregunta 9**

¿Cuánto tiempo se tarda usted en procesar la leche desde que la recibe en el lugar de producción?

Objetivo: Conocer el tiempo que transcurre para que los procesadores procesen la leche que utilizan para elaborar los diferentes productos, en el lugar de producción.

Tabla A. 9 Tiempo para procesar la leche para elaborar los diferentes quesos artesanales.

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
De inmediato	2	1	4	7	58
1 a 3 horas	0	0	2	2	17
3 a 6 horas	1	0	2	3	25
6 a 12 horas	0	0	0	0	0
Al día siguiente	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	3	1	8	12	100



Figura A. 10 Tiempo para procesar la leche para elaborar los diferentes quesos artesanales.

### Análisis de los datos

El 58% de los procesadores encuestados utilizan la leche inmediatamente, el 17 % de los procesadores se tarda de una a tres horas para utilizar la leche y el 25% restante esperan entre tres y seis hora para utilizar la leche en la elaboración de sus productos.



## Interpretación de los resultados

Más del 50% de los procesadores utilizan la leche de inmediato para elaborar los diferentes quesos fresco y duros en el lugar de producción

### Pregunta 10

¿Cuándo usted recibe la leche en el lugar de producción realiza algún análisis a la leche antes de ser utilizada en la elaboración de productos lácteos?

Objetivo: Conocer si los procesadores de los diferentes tipos de quesos le realizan algún tipo de análisis a la leche antes de elaborar sus productos lácteos.

Tabla A. 10 Realización de análisis a la leche para la elaboración de los diferentes quesos

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Si	3	1	7	11	92
No	0	0	1	1	8
<b>TOTAL</b>	3	1	8	12	100



Figura A. 11 Realización de análisis a la leche para la elaboración de los diferentes quesos

### **Análisis de los datos**

De los 12 procesadores encuestados 11 de ellos realizan análisis a la leche al momento de la recepción para la elaboración de sus quesos y solo 1 de los 12 encuestados no realiza análisis a su materia prima

### **Interpretación de los resultados**

El 92% de los procesadores le realiza análisis básicos a su materia prima para la elaboración de sus productos.

### **Pregunta 11**

Qué tipo de análisis realiza a la leche que usted utiliza para elaborar sus productos lácteos.

Objetivo: Es determinar cuáles análisis le realizan los procesadores a la leche que utilizan para elaborar los productos lácteos.

Tabla A. 11 Análisis realizados a la leche para la elaboración de los diferentes quesos

<b>Alternativas</b>	<b>Población San Salvador</b>	<b>Población Santa Ana</b>	<b>Población San Miguel</b>	<b>Población de los 3 departamentos</b>	<b>Porcentaje</b>
Visual	3	1		4	10
De grasa	3	1	6	10	24
Olor	3	1	3	7	17
Sabor	3		4	7	17
Densidad	2	1	7	10	24
Otros	0	0	3	3	8
<b>TOTAL</b>	14	4	23	41	100

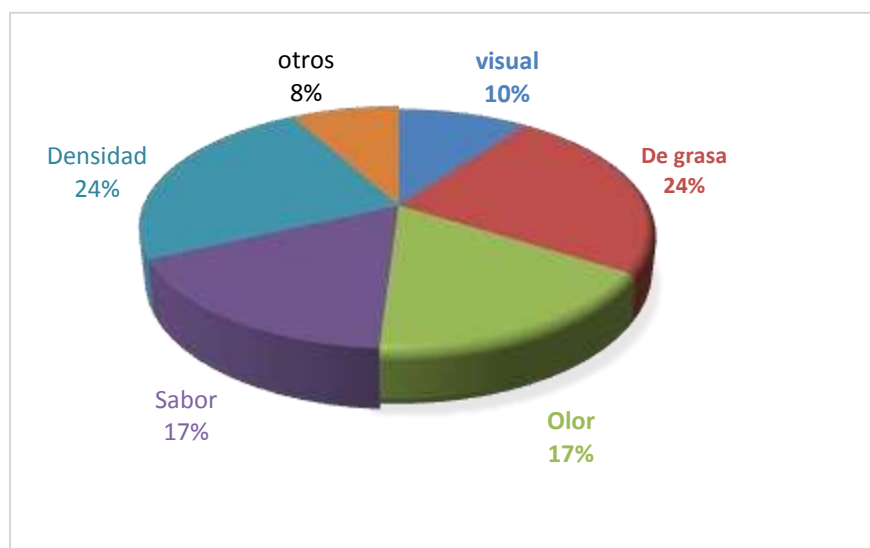


Figura A. 12 Análisis realizados a la leche para la elaboración de los diferentes quesos

### **Análisis de los datos**

De los análisis que los procesadores realizan a la leche el 24 % realizan análisis de grasa otro 24% análisis de densidad, olor y sabor un 17% respectivamente, un 10% realiza análisis visual y un 8% realiza otro tipo de análisis a la leche

### **Interpretación de los resultados**

De total de procesadores encuestados el 44% de los análisis que realizan son de tipo sensorial (visual, olor y sabor), el 48% corresponde a análisis físicoquímicos (densidad 24%, grasa 24%) y el 8% restante a otros tipos de análisis.

### **Pregunta 12**

¿Qué cantidad de leche utiliza para elaborar los productos lácteos en la época del año de mayor producción de leche?

Objetivo: Conocer la cantidad de leche que utilizan los procesadores para elaborar los quesos en la época de menor producción de leche.

Tabla A. 12 Cantidad de leche utilizada para elaborar productos lácteos en época de mayor producción

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Menos de 25 botellas	0	0	3	3	25
De 25 a 50 botellas	0	0	0	0	0
De 51 a 100 botellas	0	0	0	0	0
De 101 a 200 botellas	0	0	0	0	0
Más de 200 botellas	3	1	5	9	75
<b>TOTAL</b>	3	1	8	12	100



Figura A. 13 Cantidad de leche utilizada para elaborar productos lácteos en época de mayor producción

### **Análisis de los datos**

De la encuesta realizada a los procesadores 75% de los procesadores corresponde al segmento de menos de 25 botellas de leche.

### **Interpretación de los resultados**

De 75% de los procesadores encuestados utilizan más de 200 botellas de leches para elaborar los diferentes productos en época de mayor producción.

### **Pregunta 13**

¿Qué cantidad de leche utiliza para elaborar los productos lácteos en la época del año de menor producción de leche?

Objetivo: Conocer la cantidad de leche que utilizan los procesadores para elaborar los quesos en la época de mayor producción de leche.

Tabla A. 13 Cantidad de leche utilizada para elaborar productos lácteos en época de mayor producción.

<b>Alternativas</b>	<b>Población San Salvador</b>	<b>Población Santa Ana</b>	<b>Población San Miguel</b>	<b>Población de los 3 departamentos</b>	<b>Porcentaje</b>
Menos de 25 botellas	0	0	3	3	25
De 25 a 50 botellas	0	0	0	0	0
De 51 a 100 botellas	0	0	0	0	0
De 101 a 200 botellas	0	0	0	0	0
Más de 200	3	1	5	9	75

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
botellas					
<b>TOTAL</b>	3	1	8	12	100

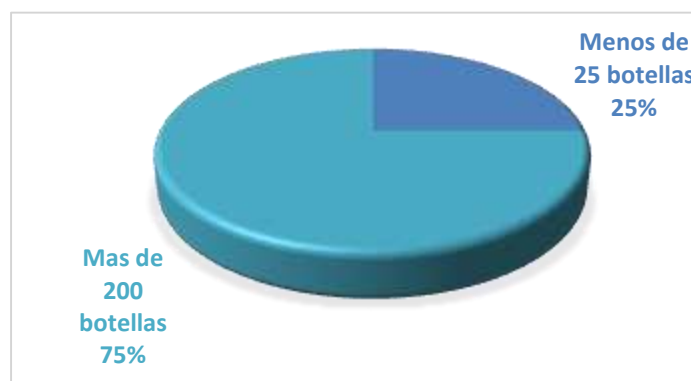


Figura A. 14 Cantidad de leche utilizada para elaborar productos lácteos en época de mayor producción.

### **Análisis de los datos**

De la encuesta realizada a los procesadores 75% de los procesadores corresponde al segmento de menos de 25 botellas de leche

### **Interpretación de los resultados**

De 75% de los procesadores encuestados utilizan más de 200 botellas de leches para elaborar los diferentes productos en época de menor producción esto debido a que mantienen la misma demanda y por edén la misma producción

### **Pregunta 14**

¿Qué tipo de tratamiento usted le realiza a la leche antes de utilizarla para elaborar sus productos? (Puede elegir más de una opción).

Objetivo: Conocer qué tipo de tratamiento los procesadores le realizan a la leche antes de utilizarla para elaborar sus productos.

Tabla A. 14 Tratamiento aplicado a la leche para elaborar productos lácteos

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Filtración	3	1	8	12	38
Descremado	3	1	8	12	38
Calentamiento	3	1	3	7	21
Pasteurización	0	0	1	1	3
Ninguno	0	0	0	0	0
Otros	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>20</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

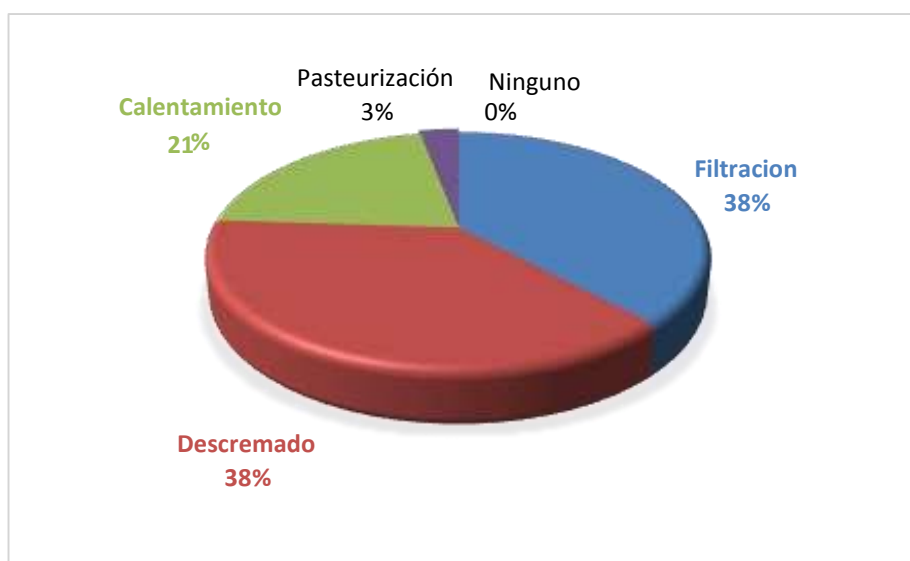


Figura A. 15 Tratamiento aplicado a la leche para elaborar productos lácteos

### **Análisis de los datos**

El 38% de los procesadores realizan el tratamiento de filtración así como también el 38% realizan de descremado, un 21% de los procesadores aplica el tratamiento de calentamiento a su leche y 3% de los procesadores realiza el tratamiento de pasteurización.

### **Interpretación de los resultados**

Solo el 3% de los procesadores realiza el proceso de pasteurización, por lo que el resto de procesadores realiza procesos de filtración, descremado y calentamiento.

### **Pregunta 15**

¿En qué lugar usted produce los quesos frescos y duros? (opción múltiple)

Objetivo: Conocer el lugar en el cual se producen los quesos frescos y quesos duros.

Tabla A. 15 Lugar donde se producen los quesos frescos y quesos duros

<b>Alternativas</b>	<b>Población San Salvador</b>	<b>Población Santa Ana</b>	<b>Población San Miguel</b>	<b>Población de los 3 departamentos</b>	<b>Porcentaje</b>
En su casa	1	1	6	8	67
En un local alquilado	2	0	1	3	25
Otros lugares	0	0	1	1	8
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>100</b>





Figura A. 16 Lugar donde se producen los quesos frescos y quesos duros

### **Análisis de los datos**

El 67% de los procesadores producen los quesos frescos y duros, el 25% utilizan un local alquilado y el 8% restante otros lugares para producir sus productos.

### **Interpretación de los resultados**

El 67% de los procesadores utilizan sus casa como lugar de producción de quesos frescos y duros debido que son negocios familiares y el 25% utilizan lugares alquilado debido a la capacidad de producción, el cual demanda mayor espacio.

### **Pregunta 16**

¿Qué quesos son los más demandados por los comerciantes o por los consumidores?

Objetivo: Conocer cuales quesos elaborados por los procesadores son los de mayor demanda por parte de los procesadores en las tres zonas.

Tabla A. 16 Quesos más demandados por los comerciantes o por los consumidores

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Quesos frescos	0	0	1	1	8
Quesos duros	3	1	5	9	75
Ambos	0	0	2	2	17
<b>TOTAL</b>	3	1	8	12	100

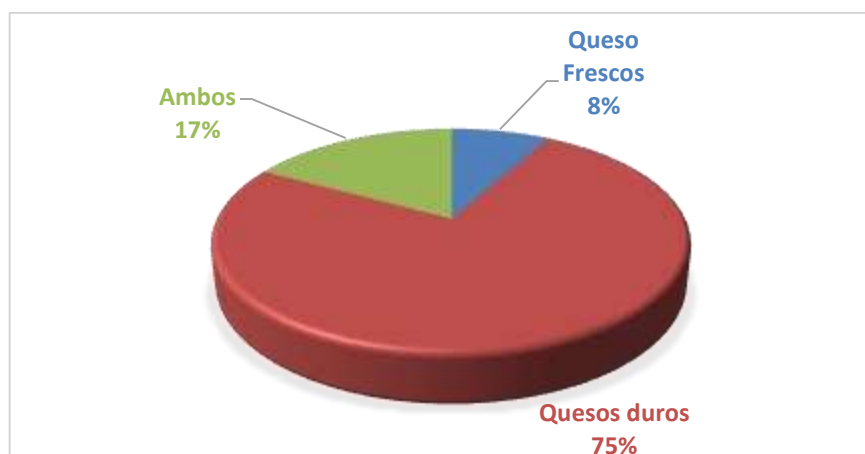


Figura A. 17 Quesos más demandados por los comerciantes o por los consumidores

### Análisis de los datos

Los quesos de elaborando por los procesadores de mayor demanda por parte de los consumidores son los queso fresco con un 8%, y quesos duros con un 75 %.

## Interpretación de los resultados

El tipo de queso elaborado por los procesadores de mayor demanda por los consumidores es el queso duro con un 75%.

### Pregunta 17

¿Cuáles quesos frescos son de mayor demanda por los comerciantes o por los procesadores? (Puede elegir más de una opción)

Objetivo: Conocer cuales quesos frescos son los de mayor demanda por parte de los comerciantes y procesadores en las tres zonas del país en estudio.

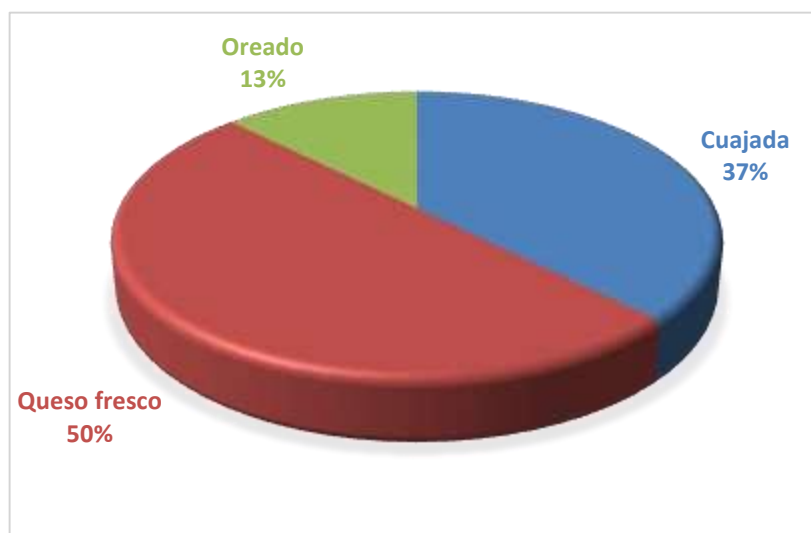


Figura A. 18 Quesos más demandados por los comerciantes o por los consumidores

### Análisis de los datos

Los quesos frescos elaborando por los procesadores de mayor demanda por parte de los consumidores son los queso fresco con un 50%, con 37 % la cuajada y un 13% el queso oreado.

## Interpretación de los resultados

El queso fresco de mayor consumo en la población salvadoreña es el queso fresco.

### Pregunta 18

¿Cuáles quesos duros son de mayor demanda por los comerciantes o consumidores? (Puede elegir más de una opción).

Objetivo: Conocer cuál de los quesos duros son los más demandados por parte de los consumidores o procesadores de las zonas del país delimitadas.

Tabla A. 17 Quesos duros más demandados por los comerciantes o por los consumidores

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Queso duro blando	3	1	7	11	100
Queso duro viejo	0	0	0	0	0
Queso majado	0	0	0	0	0
Queso morolique	0	0	0	0	0
Queso cápita	0	0	0	0	0
Queso coyolito	0	0	0	0	0
Otros	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>100</b>

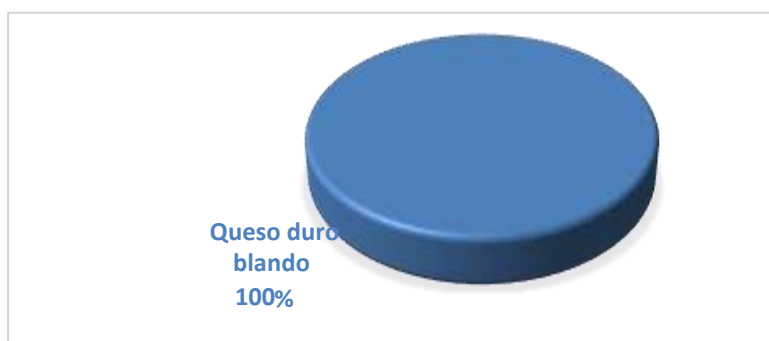


Figura A. 19 Quesos duros más demandados por los comerciantes o por los consumidores

### **Análisis de los datos**

Del total de los procesadores encuestado el queso duro de mayor demanda por parte de los comerciantes y consumidores es el queso duro blando.

### **Interpretación de los resultados**

De las alternativas de queso duros elaborados por los procesadores de total demanda por parte de los comerciante y consumidores es el queso duro blando representando el 100%.

### **Pregunta 19**

¿Ha intentado usted realizar la pasteurización de forma artesanal para la elaboración de sus productos?

Objetivo: Conocer cuáles de los procesadores visitados en las tres zonas del país han intentado realizar el proceso de pasteurización.

Tabla A. 18 Intento por parte de los procesadores de la realización de la pasteurización de forma artesanal para elaborar los productos lácteos.

<b>Alternativas</b>	<b>Población San Salvador</b>	<b>Población Santa Ana</b>	<b>Población San Miguel</b>	<b>Población de los 3 departamentos</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	0	0	2	2	17
No	3	1	6	10	83

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
<b>TOTAL</b>	3	1	8	12	100

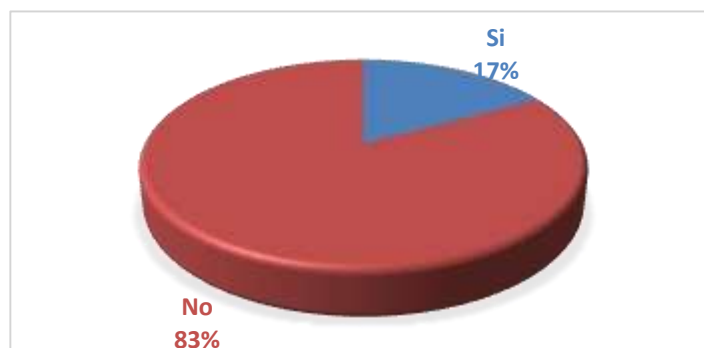


Figura A. 20 Intento por parte de los procesadores de la realización de la pasteurización de forma artesanal para elaborar los productos lácteos.

### **Análisis de los datos**

Del 100% de los procesadores encuestado el 83% no han intentado realizar el proceso de pasterización en la leche que utilizan en la elaboración de sus productos.

### **Interpretación de los resultados**

Solo el 17% de los procesadores que realizan los quesos frescos y duros saben de los procesos de pasterización.

### **Pregunta 20**

¿A qué problemas se enfrentó cuándo realizó el proceso de pasteurización de la leche de forma artesanal?

Objetivo: Conocer a que problemas se enfrentaron los procesadores de quesos frescos y quesos duros cuando realizaron el proceso de pasteurización de la leche de forma artesanal.

Tabla A. 19 Problemas a los que los procesadores se enfrentaron cuando realizaron la pasteurización.

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
La leche no cuajo adecuadamente	0	0	1	1	50
La leche se corto	0	0	0	0	0
La cantidad de leche cuajada fue poca	0	0	0	0	0
El sabor, olor, color del queso no fue agradable	0	0	1	1	50
Otros problemas	0	0	0	0	0
Ningún problema	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	0	0	2	2	100

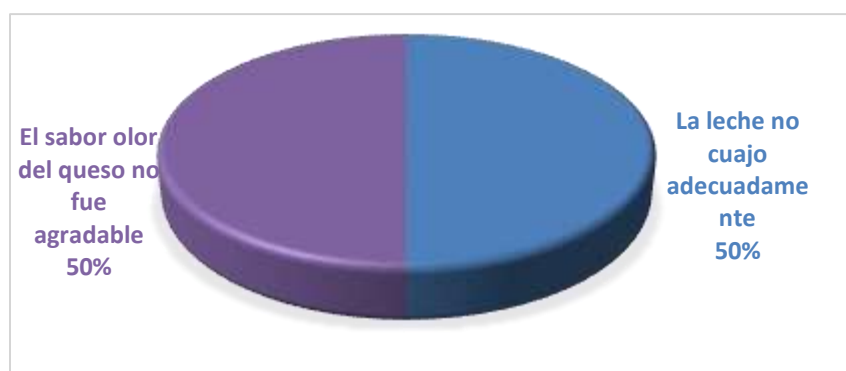


Figura A. 21 Problemas a los que los procesadores se enfrentaron cuando realizaron la pasteurización.

### **Análisis de los datos**

Del 100% de los procesadores que intentaron pasteurizar la leche fueron del departamento de San Miguel 50% La leche no cuajo adecuadamente y el otro 50% tuvo problemas con el sabor, olor, color del queso no fue agradable.

### **Interpretación de los resultados**

Los procesadores encuestados que intentaron realizar la pasteurización no contaban con los conocimientos ni la experiencia en este tipo de proceso de pasteurización.

### **Pregunta 21**

¿Sabe usted que componentes se le agregan a la leche después que ha pasado por un proceso de pasteurización?

Objetivo: Conocer cuales componentes se le agregan a la leche después que ha sufrido un proceso de pasteurización.

Tabla A. 20 Componentes agregados a leche después de pasteurizar

<b>Alternativas</b>	<b>Población San Salvador</b>	<b>Población Santa Ana</b>	<b>Población San Miguel</b>	<b>Población de los 3 departamentos</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	0	0	2	2	100
No	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	0	0	2	2	100





Figura A. 22 Componentes agregados a leche después de pasteurizar

### **Análisis de los datos**

El 100% de los procesadores encuestados si agregan componentes a la leche después de pasteurizar.

### **Interpretación de los resultados**

Todos los procesadores encuestados tienen el conocimiento de que a la leche después de pasteurizar se le agregan componentes para obtener sus productos

### **Pregunta 22**

¿Qué componentes le agrega usted a la leche después que la ha pasteurizado?

Objetivo: Conocer cuales componentes se le agregan a la leche después que se ha pasteurizado.

Tabla A. 21 Componentes agregados a leche después de pasteurizada

<b>Alternativas</b>	<b>Población San Salvador</b>	<b>Población Santa Ana</b>	<b>Población San Miguel</b>	<b>Población de los 3 departamentos</b>	<b>Porcentaje</b>
Cloruro de	0	0	2	2	67

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
calcio					
Cuajo	0	0	0	0	0
Cultivo láctico	0	0	1	1	33
Otros	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	0	0	3	3	100



Figura A. 23 Componentes agregados a leche después de pasteurizada

### Análisis de los datos

De los procesadores encuestados el 67% de estos como componente a su proceso de elaboración de quesos agregan Carbonato de calcio el 37% restante agregan cultivo láctico como componentes a la leche después de pasteurizar.

## Interpretación de los resultados

Todos los procesadores encuestados tienen el conocimiento de que a la leche después de pasteurizar se le agregan componentes para restituir componente que durante el proceso de pasteurización se pierden en el suero para obtener sus productos.

### Pregunta 23

¿Por qué razón usted no ha intentado realizar la pasteurización de forma artesanal?

Objetivos: Conocer las principales razones por las cuales los procesadores de lácteos no han intentado realizar la pasteurización de forma artesanal.

Tabla A. 22 Principales razones por las que no se ha realizado la pasteurización de forma artesanal.

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
No cuenta con el equipo adecuado para realizar la pasteurización	2	1	3	6	60
El proceso de pasteurización cambia el color, olor, textura y sabor a la leche	1	0	1	2	20
Traería más gastos para elaborar productos	0	0	0	0	0

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Proceso de elaboración es muy tardado	0	0	1	1	10
No lo encuentra necesario	0	0	1	1	10
<b>TOTAL</b>	3	1	6	10	100



Figura A. 24 Principales razones por las que no se ha realizado la pasteurización de forma artesanal.

### Análisis de los datos

Los procesadores las razones por las cuales no ha realizado el proceso de pasteurización el 60% no cuenta con el equipo adecuado para realizar la pasteurización el 20% entra en el segmento cual el proceso de pasteurización cambia el color, olor, textura y sabor a la

leche, el 10% dijo que el proceso de pasteurización es muy tardado y el 10% restante no lo encuentra necesario.

### **Interpretación de los resultados**

Todos los procesadores que encuestados la razón principal por la cual no pasteuriza es porque no cuentan con el equipo y los conocimientos adecuados para poder realizarla, de tener estas herramientas estarían dispuestos a intentar el proceso de pasteurización en sus productos.

### **Pregunta 24**

¿Estaría dispuesto a utilizar leche pasteurizada para elaborar los quesos que actualmente produce y mejorar su calidad higiénica?

Objetivo: Conocer cuáles de los procesadores visitados tienen la disponibilidad de utilizar leche pasteurizada para elaborar los quesos frescos y quesos duros.

Tabla A. 23 Disponibilidad de parte de los procesadores para utilizar leche pasteurizada en la elaboración de los productos.

<b>Alternativas</b>	<b>Población San Salvador</b>	<b>Población Santa Ana</b>	<b>Población San Miguel</b>	<b>Población de los 3 departamentos</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	2	0	6	8	100
No	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	2	0	6	8	100



Figura A. 25 Disponibilidad de parte de los procesadores para utilizar leche pasteurizada en la elaboración de los productos.

### **Análisis de los datos**

El 100% de los procesadores está dispuesto a utilizar leche pasteurizada en sus procesos de elaboración de productos lácteos

### **Interpretación de los resultados**

Todos los procesadores que encuestados la razón principal por la cual no pasteuriza es porque no cuentan con el equipo y los conocimientos adecuados para poder realizarla, de tener estas herramientas estarían dispuestos a intentar el proceso de pasteurización en sus productos.

### **Pregunta 25**

¿Por qué elaborarían quesos artesanales con leche pasteurizada? (tratamiento térmico)

Objetivo: Conocer las principales razones por las que los procesadores elaborarían quesos artesanales con leche pasteurizada.

Tabla A. 24 Razones por las cuales los procesadores elaborarían queso con leche pasteurizada

<b>Alternativas</b>	<b>Población San Salvador</b>	<b>Población Santa Ana</b>	<b>Población San Miguel</b>	<b>Población de los 3 departamentos</b>	<b>Porcentaje</b>
Sería un queso de mejor calidad	2	0	4	6	67
Se vendería mucho	0	0	0	0	0
Para mejorar el proceso de elaboración	0	0	2	2	22
El sabor mejoraría	0	0	0	0	0
Otros	1	0	0	1	11
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>100</b>

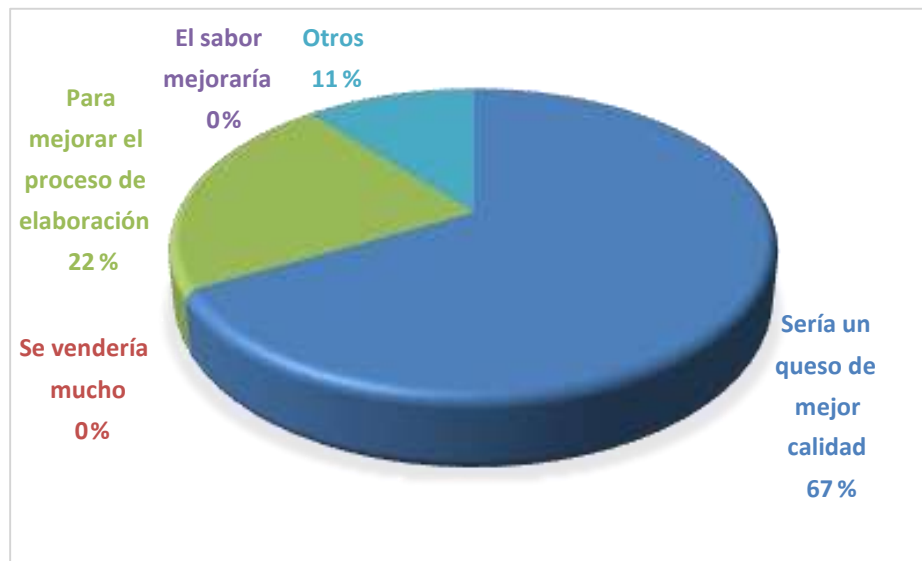


Figura A. 26 Razones por las cuales los procesadores elaborarían queso con leche pasteurizada

### **Análisis de los datos**

El 100% de los procesadores las razones por las cuales utilizarían leche pasteurizada en sus procesos es, el 67% dice que serían quesos de mejor calidad, el 22% entra en el segmento el cual mejoraría el proceso de elaboración. Y el 11% restante la razones por las cuales utilizaría leche pasteurizada sería por otras razones.

### **Interpretación de los resultados.**

Los procesadores están consiente que las razones por las cuales trabajarían con leche pasteurizada en sus procesos es por debido a que elaborarían y ofertaran productos de mejor calidad así como también mejoraría el proceso del mismo.

### **Pregunta 26**

¿Por qué no elaboraría quesos artesanales con leche pasteurizada (tratamiento térmico)?

Objetivo: Conocer las principales razones por las que los procesadores no elaborarían quesos artesanales con leche pasteurizada.



Tabla A. 25 Razones por las cuales los procesadores elaborarían queso con leche pasteurizada

<b>Alternativas</b>	<b>Población San Salvador</b>	<b>Población Santa Ana</b>	<b>Población San Miguel</b>	<b>Población de los 3 departamentos</b>	<b>Porcentaje</b>
El precio de producción aumentaría	0	0	1	1	33
Las personas no lo comprarían por el precio	0	1	1	2	67
Las personas no lo comprarían por ser con leche pasteurizada	0	0	0	0	0
Otras razones	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	0	1	2	3	100



Figura A. 27 Razones por las cuales los procesadores elaborarían queso con leche pasteurizada

### **Análisis de los datos**

El 100% de los procesadores las razones por las cuales no utilizarían leche pasteurizada en sus procesos es, el 67% dice que las personas no lo comprarían por el precio y el 33% entra en el segmento en los costos de producción aumentarían.

### **Interpretación de los resultados.**

Los procesadores están consiente que trabajar con leche pasteurizada en sus procesos les garantiza obtener productos de mejor calidad, sin embargo no elaboran quesos con leche pasteurizada debido a que tienen bien marcada la idea que las personas no compraran la leche debido a que el precio aumentaría.

## A. 2 ENCUESTA DE CONSUMIDORES

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA.  
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA Y ALIMENTOS.



TRABAJO DE GRADUACIÓN: ESTUDIO Y ALTERNATIVAS DE LOS PROCESOS  
ARTESANALES DE ELABORACION Y MANEJO DE QUESOS FRESCOS Y DUROS DE  
MAYOR CONSUMO EN EL SALVADOR, PARA ALCANZAR SU INOCUIDAD  
MICROBIOLÓGICA.

### ENCUESTA PARA CONSUMIDORES

**Objetivo de la encuesta:** Determinar cuál de los diferentes tipos de quesos son de mayor consumo por parte de la población salvadoreña.

A continuación se le realizarán las siguientes preguntas para determinar si son de su agrado los quesos elaborados artesanalmente en el país y conocer su preferencia en cuanto a los mismos, ya que su opinión será de gran importancia para nuestro trabajo de graduación.

**Indicación:** Marque con una **X** según su respuesta:

1. Sexo  
a) Femenino \_\_\_\_ b) Masculino \_\_\_\_
2. Rango de edad.  
a) Menos de 20 años \_\_\_\_ d) De 41 a 60 años \_\_\_\_  
b) De 21 a 25 años \_\_\_\_ e) Más de 60 años \_\_\_\_  
c) De 26 a 40 años \_\_\_\_
3. Ocupación  
a) Estudiante \_\_\_\_ d) Ama de casa \_\_\_\_  
b) Empleado \_\_\_\_ e) Otro \_\_\_\_  
c) Comerciante \_\_\_\_

Si su respuesta fue **e) Otros**, por favor especifique:

---



11. Preferencia de Gusto. ¿Cuál de los quesos frescos es el que más le gusta? (Por favor califique las opciones dentro de las escalas 1, 2, 3 donde: 1= Me gusta más, 2= Me gusta menos que el anterior, 3= Me gusta menos que los otros dos).
- a) Queso fresco \_\_\_\_                      b) Cuajada \_\_\_\_                      c) Oreado \_\_\_\_
12. Preferencia de consumo. ¿Cuál de los quesos frescos es el que más consume? (Por favor califique las opciones dentro de las escalas 1, 2, 3 donde: 1= El que más consumo, 2 = consumo menos, 3 = Consumo menos que los otros dos).
- a) Queso fresco\_\_                      b) Cuajada\_\_                      c) Oreado\_\_
13. Si en las preguntas realizadas de preferencia de gusto y de consumo de quesos frescos, le resulta que el queso que usted consume más es diferente al que más le gusta indique porque. Si le resultado que la preferencia de gusto es igual a la de consumo pase a la pregunta 14.
- a) Precio\_\_\_\_    c) No se encuentra en su zona de  
b) Difícil de encontrar\_\_\_\_    transito\_\_\_\_
14. ¿De las personas que viven con usted cuantas consumen queso fresco?
- a) 1 a 2 personas\_\_\_\_    c) 4 a 6\_\_\_\_  
b) 3 a 4 personas\_\_\_\_    d) 6 en adelante\_\_
15. ¿En cuál de los siguientes lugares, la mayoría de veces compra el queso fresco?
- a) Mercados\_\_    d) Queserías\_\_\_\_  
b) Tiendas\_\_    e) En supermercados\_\_  
c) En casa\_\_\_\_
16. ¿Cuándo usted compra quesos frescos en qué criterios se basa? (Por favor califique las opciones siguientes, dentro de las escalas 1, 2, 3 donde: 1= Me importa mucho, 2 = Me importa menos, 3=Me importa menos que las otras dos).
- a) Sabor, olor, color\_\_\_\_                      c) Precio \_\_    e) Recién elaborado\_\_\_\_  
b) Higiene del lugar\_\_\_\_                      d) Cercanía\_\_
17. ¿Consume usted queso duro en algunas de sus variedades?
- a) Si\_\_    b) No\_\_

Si su respuesta es **Sí** pase a la siguiente pregunta, si su respuesta es **No** pase a la pregunta N° 25

18. ¿Qué tipo de queso duro consume?

- |                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| a) Queso duro blando___ | e) Queso cápita___   |
| b) Queso duro viejo___  | f) Queso coyolito___ |
| c) Queso majado ___     | g) Otros___          |
| d) Morolique___         |                      |

Si su respuesta es literal **g) Otros** especifique: \_\_\_\_\_

19. Preferencia de gusto. ¿Cuál de los quesos duros es el que más le gusta?

(Por favor califique las opciones dentro de las escalas 1, 2, 3 donde 1= Me gusta más, 2= Me gusta menos que el anterior, 3= Me gusta menos que los otros dos).

- |                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| a) Queso duro blando___ | e) Queso cápita___   |
| b) Queso duro viejo___  | f) Queso coyolito___ |
| c) Queso majado ___     | g) Otros___          |
| d) Morolique___         |                      |

20. Preferencia de consumo. ¿Cuál de los quesos duros es el que más consume?

(Por favor califique las opciones dentro de las escalas 1, 2, 3 donde 1= El que más consumo, 2= Consumo menos que el anterior, 3= Consumo menos que los otros dos).

- |                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| a) Queso duro blando___ | e) Queso cápita___   |
| b) Queso duro viejo___  | f) Queso coyolito___ |
| c) Queso majado ___     | g) Otros___          |
| d) Morolique___         |                      |

21. Si en las preguntas realizadas de preferencia de gusto y de consumo de quesos duros; le resulta que el queso que usted consume más es diferente al que más le gusta indique porque. Si le resulta que la preferencia de gusto es igual a la de consumo pase a la pregunta 22.

- |                            |                                  |
|----------------------------|----------------------------------|
| a) Precio___               | c) No se encuentra en su zona de |
| b) Difícil de encontrar___ | transito___                      |

22. ¿De las personas que viven con usted cuantas consumen queso duro?

- |                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| a) 1 a 2 personas ___ | b) 3 a 4 persona ___ |
|-----------------------|----------------------|

c) 4 a 6 persona \_\_\_\_

d) 6 en adelante \_\_\_\_

23. ¿En cuál de los siguientes lugares compra usted la mayoría de las veces el queso duro?

a) Mercados \_\_\_\_

d) Queserías \_\_\_\_

b) Tiendas \_\_\_\_

e) Supermercado \_\_\_\_

c) En casa \_\_\_\_

24. ¿Cuándo usted compra quesos duros en que criterio se basa? (Por favor califique las opciones siguientes, dentro de las escalas 1, 2, 3 donde: 1= Me importa mucho, 2 = Me importa menos, 3 = Me importa menos que las otras dos).

a) Sabor, olor, color \_\_\_\_

d) Cercanía del lugar \_\_\_\_

b) Higiene del lugar \_\_\_\_

e) Refrigerado \_\_\_\_

c) Precio \_\_\_\_

25. Si tuviera que elegir entre dos tipos de quesos (fresco o duro), tipo A y tipo B, siendo el Queso tipo **A** elaborado en condiciones higiénicas y con leche pasteurizada y el Queso tipo **B** elaborado en condiciones desconocidas de higiene y con leche sin pasteurizar. Qué tipo de queso preferiría para consumir; sabiendo que con la pasteurización de la leche se eliminan microorganismos causantes de enfermedades.

a) Queso Tipo A \_\_\_\_

c) Me es indiferente \_\_\_\_

b) Queso Tipo B \_\_\_\_

**MUCHAS GRACIAS POR SU TIEMPO, PASE UN FELIZ DIA.**

## A.2.1 RESULTADOS DE LA ENCUESTA A CONSUMIDORES

Las encuestas de consumidores de quesos artesanales frescos y duros, se realizaron con el objetivo de determinar cuál de los diferentes tipos de quesos son de mayor consumo por parte de la población salvadoreña; a la vez para determinar si son de agrado los quesos elaborados artesanalmente y conocer la preferencia en cuanto a los mismos.

Los resultados obtenidos de las 115 personas encuestadas se muestran a continuación:

### Pregunta 1, 2, 3, 4 y 5:

Objetivo: Conocer el género, rango de edad, ocupación, nivel académico e ingreso, con el que cuenta la muestra de la población encuestada y de esta forma determinar el consumo y gustos de las personas (con condiciones diferentes de sexo, edad, condición laboral y económica) de productos lácteos especialmente de quesos artesanales salvadoreños.

#### 1. Sexo

Tabla A. 26 Genero de consumidores encuestados

<b>Alternativas</b>	<b>Población San Salvador</b>	<b>Población Santa Ana</b>	<b>Población San Miguel</b>	<b>Población de los 3 departamentos</b>	<b>Porcentaje</b>
Femenino	19	13	19	56	49%
Masculino	18	22	18	59	51%
<b>TOTAL</b>	<b>37</b>	<b>35</b>	<b>37</b>	<b>115</b>	<b>100%</b>



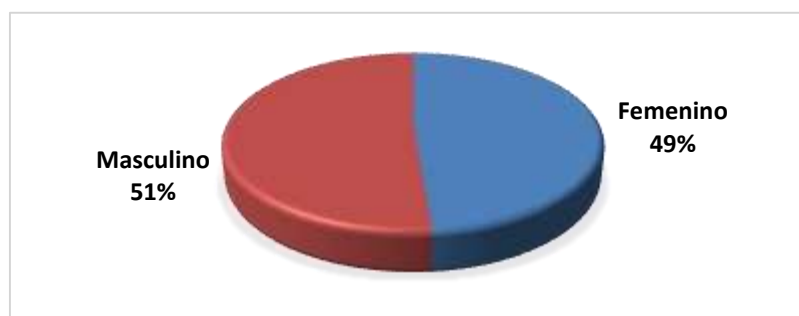


Figura A. 28 Genero de consumidores encuestados

## 2. Rango de edad

Tabla A. 27 Rango de edad de consumidores encuestados

<b>Alternativas</b>	<b>Población San Salvador</b>	<b>Población Santa Ana</b>	<b>Población San Miguel</b>	<b>Población de los 3 departamentos</b>	<b>Porcentaje</b>
Menos de 20 años	3	6	3	12	10%
De 21 a 25 años	12	7	8	27	23%
De 26 a 40 años	18	10	11	39	34%
De 41 a 60 años	9	10	12	31	27%
Más de 60 años	1	2	3	6	5%
<b>TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>35</b>	<b>37</b>	<b>115</b>	<b>100%</b>



Figura A. 29 Rango de edad de consumidores encuestados

### Análisis de datos

De un total de 115 personas encuestadas en los departamentos de Santa Ana, San Salvador y San Miguel el 49% corresponde al sexo femenino y el 51% es masculino, en ambos casos el rango de edad representativo oscila entre 26 - 40 años que representa un 34%, el segundo grupo más representativo está contemplado entre 41- 60 años de edad que representa un 27%.

### Interpretación de resultados

Como se puede apreciar en la gráfica, tanto en el sector femenino como en el sector masculino los dos sectores más representativos son los consumidores jóvenes y adultos; siendo estos los consumidores potenciales para nuestro estudio.

### 3. Ocupación

Tabla A. 28 Ocupación de consumidores

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Estudiante	16	11	5	32	28%
Empleado	19	11	13	43	37%

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Comerciante	2	6	2	10	9%
Ama de casa	4	5	12	21	18%
Otros	2	2	5	9	8%
<b>TOTAL</b>	43	35	37	115	100%

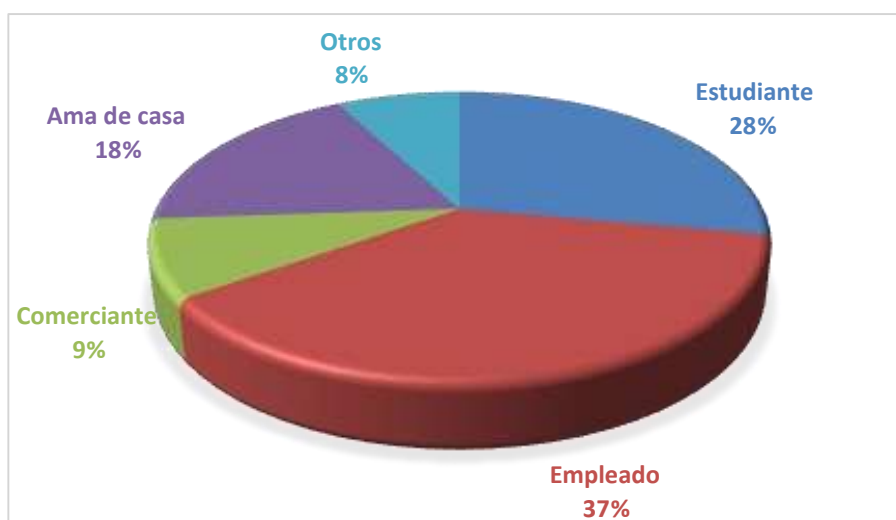


Figura A. 30 Ocupación de consumidores

### **Análisis de datos**

De un total de 115 personas encuestadas el 37% son empleados, el segundo grupo más representativo lo conforman los estudiantes con un porcentaje del 28% de la población.

### **Interpretación de resultados**

Esta variable es de gran importancia puesto que nos permitió conocer la ocupación de la persona encuestada.

#### 4. Nivel académico

Objetivo: El objetivo es conocer el nivel académico de las personas encuestadas, ya que será de gran utilidad conocerla para nuestra la interpretación y análisis de nuestros resultados.

Tabla A. 29 Nivel académico de consumidores

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Hasta 9° grado	4	10	8	22	19%
Bachillerato	19	11	13	43	37%
Educación superior	18	9	7	34	30%
Ninguna de las anteriores	2	5	9	16	14%
<b>TOTAL</b>	43	35	37	115	100%



Figura A. 31 Nivel académico de consumidores

## Análisis de datos

De un total de 115 personas encuestadas el 37% de la población posee un nivel académico correspondiente a bachillerato, teniendo en segundo lugar al 30% de la población con un nivel de educación superior.

## Interpretación de resultados

Esta variable fue de gran importancia ya que nos permitió conocer el grado académico que poseían las personas, puesto que esto nos daría una pauta para conocer si las personas encuestadas tenían conocimiento acerca del proceso de pasteurización de la leche.

### Pregunta 5.

¿Cuál es su nivel de ingresos? (Considerando un salario mínimo de \$216)

Objetivo: Conocer la situación económica de las personas encuestadas.

Tabla A. 30 Nivel de ingresos de los consumidores

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Un salario mínimo	9	16	12	37	32%
Dos salarios mínimos	2	2	4	8	7%
Más de dos salarios mínimos	11	11	3	25	22%
No percibe ningún ingreso	8	5	5	18	16%
No quiere contestar	13	1	13	27	23%
<b>TOTAL</b>	43	35	37	115	100%



Figura A. 32 Nivel de ingresos de los consumidores

### **Análisis de datos**

La situación económica del 32% de la población percibe un salario mínimo, el segundo más representativo es la población que no quiere contestar el cual corresponde a un porcentaje del 23%.

### **Interpretación de resultados**

El conocimiento de los ingresos de los encuestados fue de gran importancia puesto que a partir de ello se pudo conocer quienes podían tener acceso a la compra de productos lácteos comercializados en diferentes lugares.

### **Pregunta 6**

¿Consume usted productos lácteos?

Objetivo: Conocer si la población salvadoreña en estudio, consume productos lácteos.

Tabla A. 31 Consumo de productos lácteos

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Si	42	34	36	112	97%
No	1	1	1	3	3%
<b>TOTAL</b>	43	35	37	115	100%

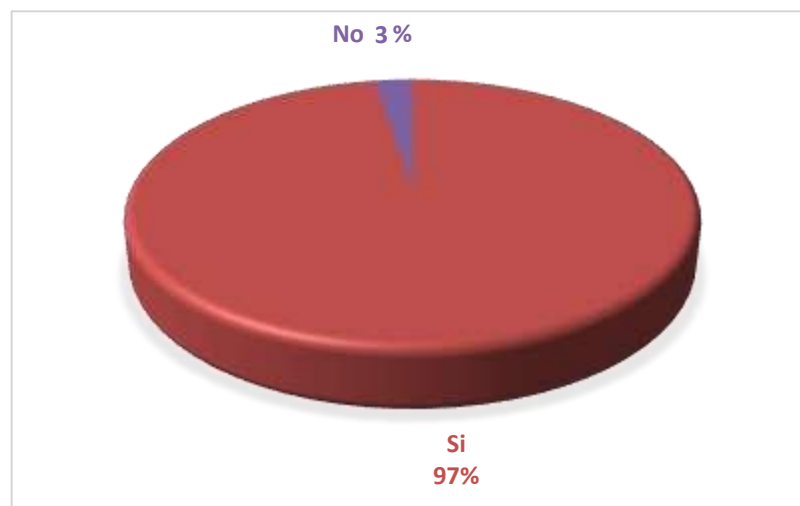


Figura A. 33 Consumo de productos lácteos

### **Análisis de datos**

De las personas encuestadas un 97% de la población encuestada consume productos lácteos y un 3% no los consumen.

### **Interpretación de resultados**

A partir de ello nos pudimos dar cuenta que la mayoría de personas consumen productos lácteos y una mínima parte no los consume por factores ajenos a nuestro conocimiento.

### Pregunta 7

¿Consume usted quesos elaborados artesanalmente?

Objetivo: El interés de esta pregunta radica, en conocer si la población encuestada consume quesos que son elaborados de forma artesanal.

Tabla A. 32 Consumo de quesos artesanales

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Si	33	29	28	90	80%
No	1	0	1	2	2%
No sabe	8	5	7	20	18%
<b>TOTAL</b>	42	34	36	112	100%

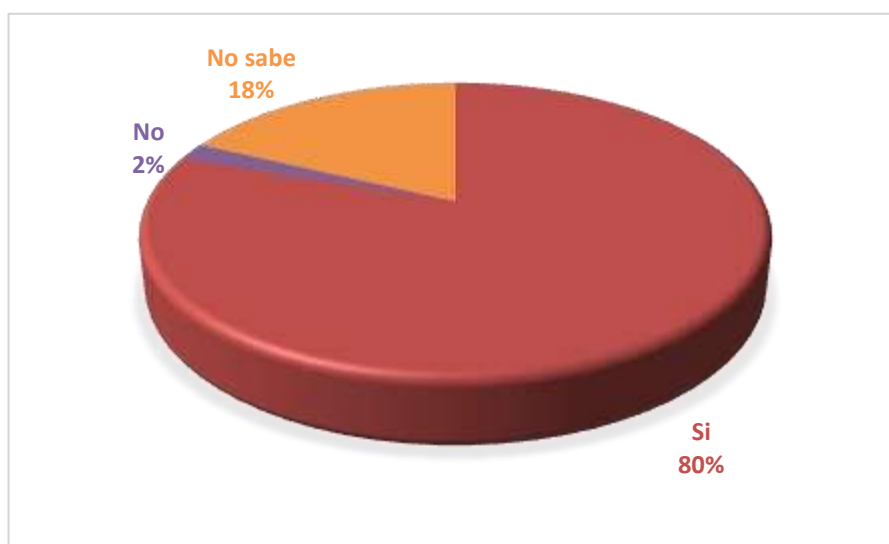


Figura A. 34 Consumo de quesos artesanales



## Análisis de datos

De un total de 112 personas encuestadas el 80% de la población consume quesos artesanales, el 2% no los consume y finalmente el 18% no sabe si los consume porque desconoce cuales quesos son los artesanales.

## Interpretación de resultados

De acuerdo a lo interpretado se pudo comprobar que la mayoría de personas consumen quesos elaborados artesanalmente, una cantidad inferior no los consume y una mínima cantidad no sabe si los consume o no; este posible desconocimiento puede ser causa del nivel académico que posee la población encuestada.

## Pregunta 8

¿Con qué frecuencia consume queso?

Objetivo: Conocer la frecuencia con que las personas encuestadas consumen queso.

Tabla A. 33 Frecuencia de consumo de quesos

<b>Alternativas</b>	<b>Población San Salvador</b>	<b>Población Santa Ana</b>	<b>Población San Miguel</b>	<b>Población de los 3 departamentos</b>	<b>Porcentaje</b>
Todos los días	6	4	9	19	17%
1 vez a la semana	11	10	12	33	30%
2-4 veces por semana	22	18	14	54	49%
1 vez al mes	2	2	0	4	4%
<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>110</b>	<b>100%</b>



Figura A. 35 Frecuencia de consumo de quesos

### Análisis de datos

De 110 personas encuestadas el 49% los consume 2-4 veces a la semana, el 30% una vez a la semana, y finalmente el 17% todos los días.

### Interpretación de resultados

Queda claro que la población encuestada; incluye dentro de su alimentación a los quesos elaborados artesanalmente, lo que únicamente varía es la frecuencia con la cual los consumen.

### Pregunta 9

¿Consumen usted queso fresco?

Objetivo: Conocer si las personas encuestada consumen queso fresco.

Tabla A. 34 Consumo de queso fresco

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Si	40	33	34	107	97%
No	1	1	1	3	3%
<b>TOTAL</b>	41	34	35	110	100%

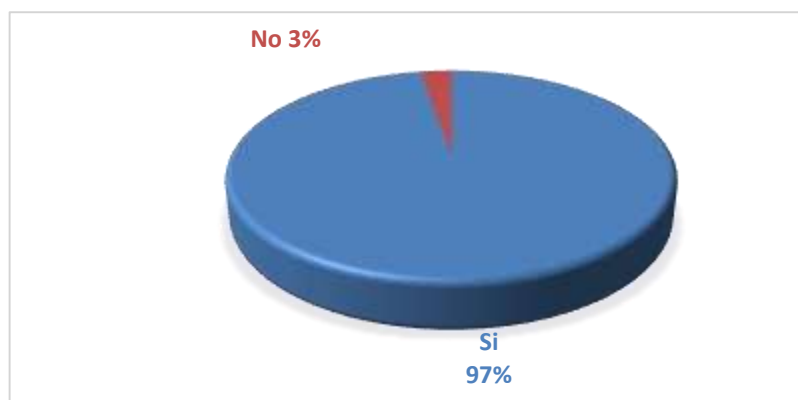


Figura A. 36 Consumo de queso fresco

### Análisis de datos

De un total de 110 personas encuestada el 97% de la población si consume queso fresco, y el 3% de la población no lo consume.

### Interpretación de resultados

La mayoría de la población encuestada consume queso fresco y solo un mínimo de encuestados no los consume; por causas ajenas a nuestro conocimiento.

### Pregunta 10

¿Cuál de los quesos frescos consume?

Objetivo: Conocer el tipo de queso fresco que consumen las personas encuestadas.

Tabla A. 35 Consumo de quesos frescos

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Queso Fresco	30	27	28	85	79
Cuajada	10	6	5	21	20
Oreado	0	0	1	1	1
<b>TOTAL</b>	40	33	34	107	100

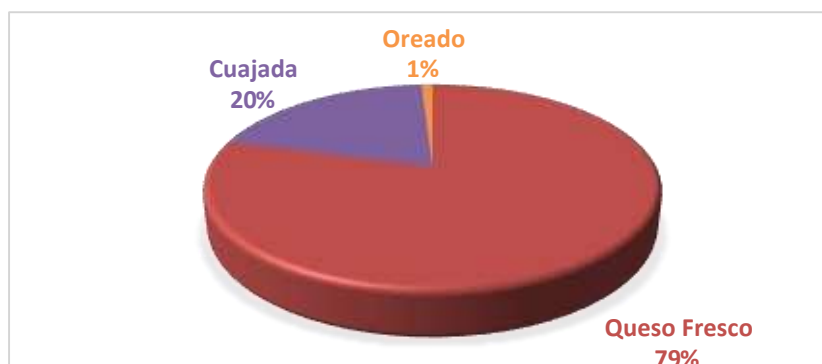


Figura A. 37 Consumo de quesos frescos

### **Análisis de datos**

De un total de 107 personas encuestadas, el 79% de la población consume queso fresco, el 20% cuajada y finalmente el 1% de la población consume queso oreado.

### **Interpretación de resultados**

De acuerdo a los resultados obtenidos la mayoría de personas consume queso fresco y cuajadas y una mínima cantidad de personas consumen queso oreado.

### **Pregunta 11**

Preferencia de Gusto. ¿Cuál de los quesos frescos es el que más le gusta? (Por favor califique las opciones dentro de las escalas 1, 2, 3 donde: 1= Me gusta más, 2= Me gusta menos que el anterior, 3= Me gusta menos que los otros dos).

Objetivo: conocer la preferencia de gusto de los quesos frescos que consume la población encuestada, para lo cual se han establecido tres escalas.

Escala 1= Me Gusta Más

Tabla A. 36 Preferencia de gusto de queso fresco, escala 1

<b>Alternativas</b>	<b>Población San Salvador</b>	<b>Población Santa Ana</b>	<b>Población San Miguel</b>	<b>Población de los 3 departamentos</b>	<b>Porcentaje</b>
Queso Fresco	30	25	23	78	73%
Cuajada	7	5	9	21	20%
Oreado	3	3	2	8	7%
<b>TOTAL</b>	40	33	34	107	100%

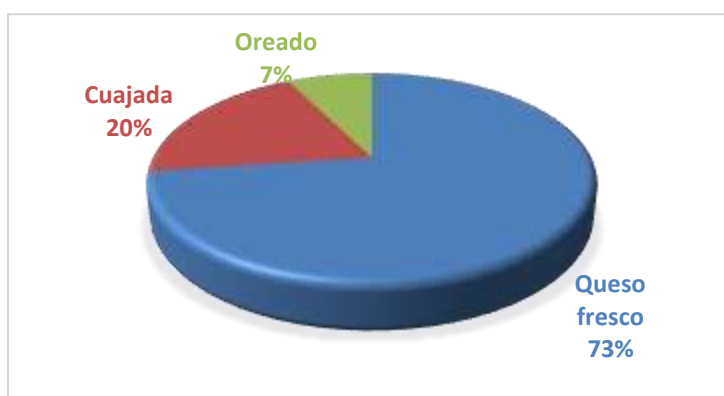


Figura A. 38 Preferencia de gusto de queso fresco, escala 1

Escala 2= Me gusta menos que el anterior

Tabla A. 37 Preferencia de gusto de queso fresco, escala 2

<b>Alternativas</b>	<b>Población San Salvador</b>	<b>Población Santa Ana</b>	<b>Población San Miguel</b>	<b>Población de los 3 departamentos</b>	<b>Porcentaje</b>
Queso Fresco	13	10	8	31	29%
Cuajada	25	21	23	69	64%
Oreado	2	2	3	7	7%
<b>TOTAL</b>	40	33	34	107	100%

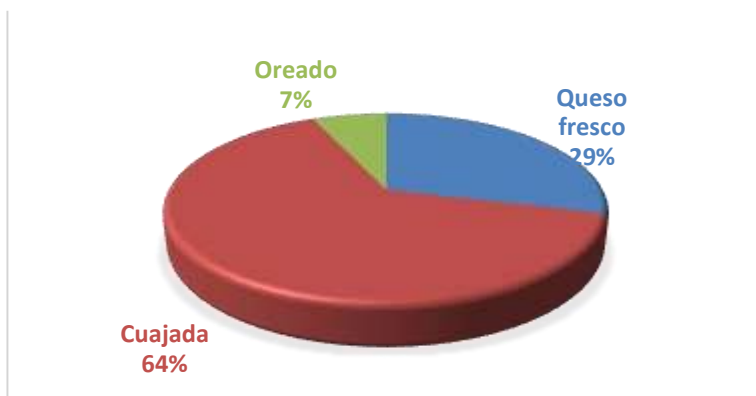


Figura A. 39 Preferencia de gusto de queso fresco, escala 2

3= Me gusta menos que los otros dos

Tabla A. 38 Preferencia de gusto de queso fresco, escala 3

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Queso Fresco	2	2	1	5	5%
Cuajada	9	9	3	21	20%
Oreado	29	22	30	81	76%
<b>TOTAL</b>	40	33	34	107	100%

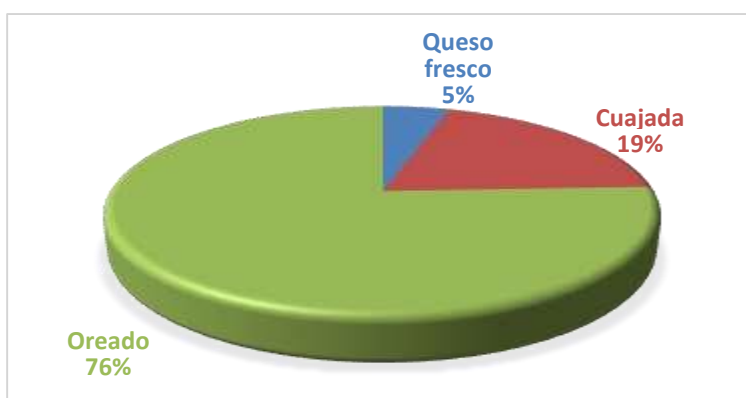


Figura A. 40 Preferencia de gusto de queso fresco, escala 3

### **Análisis de datos**

De un total de 107 personas encuestadas, el 73% de las personas le gusta más el queso fresco, al 20% le gusta más la cuajada y finalmente al 7% de la población le gusta más el queso oreado.

Así mismo al 64 % de la población le gusta menos la cuajada, al 29% le gusta menos el queso fresco y finalmente al 7% de la población le gusta menos el queso fresco.

Así también al 76 % de la población le gusta menos que los anteriores el queso oreado, al 20% le gusta menos que los anteriores la cuajada y finalmente al 5% de la población le gusta menos el queso fresco.

### **Interpretación de resultados**

De las personas encuestadas se obtuvo como resultado que les gusta mucho más el queso fresco, seguido de la cuajada y a un porcentaje menor le gusta mucho más el queso oreado.

Además a cierta cantidad de personas les gusta menos el queso fresco, seguido de la cuajada y dejando por último lugar al queso oreado.

Así también se obtuvo como resultado que a ciertas personas les gusta mucho menos el queso oreado, seguido de la cuajada y finalmente a unas personas les gusta mucho menos el queso fresco.

### **Pregunta 12**

Preferencia de consumo. ¿Cuál de los quesos frescos es el que más consume? (Por favor califique las opciones dentro de las escalas 1, 2, 3 donde: 1= El que más consumo, 2 = consumo menos, 3 = Consumo menos que los otros dos).

Objetivo: Conocer la preferencia de consumo de los quesos frescos por parte de la población encuestada para lo cual se han establecido tres escalas.

Escala 1= El que más consumo

Tabla A. 39 Preferencia de consumo de quesos fresco, escala 1

<b>Alternativas</b>	<b>Población San Salvador</b>	<b>Población Santa Ana</b>	<b>Población San Miguel</b>	<b>Población de los 3 departamentos</b>	<b>Porcentaje</b>
Queso Fresco	29	27	27	83	78%
Cuajada	8	4	5	17	16%
Oreado	3	2	2	7	7%
<b>TOTAL</b>	40	33	34	107	100%

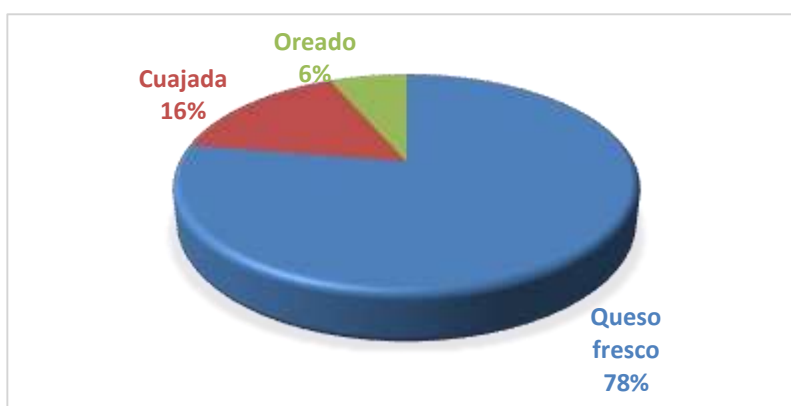


Figura A. 41 Preferencia de consumo de quesos fresco, escala 1

Escala 2 = consumo menos

Tabla A. 40 Preferencia de consumo de quesos fresco, escala 2

<b>Alternativas</b>	<b>Población San Salvador</b>	<b>Población Santa Ana</b>	<b>Población San Miguel</b>	<b>Población de los 3 departamentos</b>	<b>Porcentaje</b>
Queso Fresco	4	8	6	23	21%
Cuajada	8	20	26	71	66%
Oreado	28	5	2	13	12%
<b>TOTAL</b>	40	33	34	107	100%





Figura A. 42 Preferencia de consumo de quesos fresco, escala 2

Escala 3 = Consumo menos que los otros dos

Tabla A. 41 Preferencia de consumo de quesos fresco, escala 3

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Queso Fresco	4	2	0	6	6%
Cuajada	8	5	3	16	15%
Oreado	28	26	31	85	79%
<b>TOTAL</b>	40	33	34	107	100%

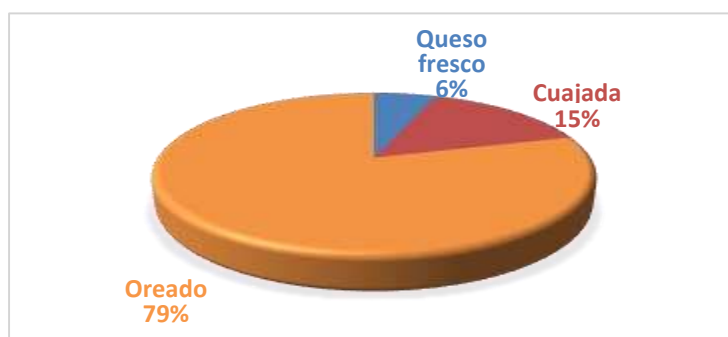


Figura A. 43 Preferencia de consumo de quesos fresco, escala 3

### **Análisis de datos**

De un total de 107 personas encuestadas, el 78% de las personas consume más el queso fresco, el 16% consume más la cuajada y finalmente el 7% de la población consume más el queso oreado.

Así mismo el 66 % de la población consume menos la cuajada, el 21 % consume menos el queso fresco y finalmente el 12% de la población le gusta menos el queso fresco.

Así también el 79% de la población le gusta menos que los anteriores el queso oreado, al 15% le gusta menos la cuajada y al 6% le gusta menos el queso fresco.

### **Interpretación de resultados**

De las personas encuestadas se obtuvo como resultado que consumen más el queso fresco, seguido de la cuajada y menor cantidad consume más el queso oreado.

Además cierta cantidad de personas consume menos la cuajada, seguido del queso fresco y dejando por último lugar al queso oreado.

Así también se obtuvo como resultado que ciertas personas consumen mucho menos el queso oreado, seguido de la cuajada y finalmente a unas personas consumen mucho menos el queso fresco.

### **Pregunta 13:**

Si en las preguntas realizadas de preferencia de gusto y de consumo de quesos frescos, le resulta que el queso que usted consume más es diferente al que más le gusta indique porque.

Objetivo: Conocer la principal causa por la cual existen diferencias en cuanto al consumo y preferencia de queso fresco por parte de la población salvadoreña.

Tabla A. 42 Razones de diferencia de la presencia de gusto y consumo de quesos frescos

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Precio	2	2	1	5	17%
Difícil de encontrar	2	0	0	2	7%
No se encuentra en su zona de transito	9	7	6	22	76%
<b>TOTAL</b>	13	9	7	29	100%



Figura A. 44 Razones de diferencia de la presencia de gusto y consumo de quesos frescos

### Análisis de datos

De un total de 29 personas que tuvieron una diferencia en cuanto al consumo y preferencia de los quesos frescos, el 76% de la población tiene su diferencia en cuanto a su preferencia de gusto con el consumo de queso fresco porque no se encuentra en su zona de tránsito, el 17% por el precio y el 7% porque es difícil de encontrar el queso de su preferencia.

## Interpretación de resultados

La gente tiende a consumir un queso fresco diferente al que más le gusta, debido principalmente a que muchas veces el queso que más les gusta no es comercializado en la zona en la cual transita y otro de los factores es el precio ya que no cuenta con los ingresos suficientes para comprarlos y por último se puede agregar que el queso que más le gusta es difícil de encontrar en la zona en la cual reside.

### Pregunta 14.

¿De las personas que viven con usted cuantas consumen queso fresco?

Objetivo: Conocer la cantidad de personas que viven con la persona encuestada que consumen queso fresco.

Tabla A. 43 Cantidad de miembros de la familia que consumen quesos frescos

<b>Alternativas</b>	<b>Población San Salvador</b>	<b>Población Santa Ana</b>	<b>Población San Miguel</b>	<b>Población de los 3 departamentos</b>	<b>Porcentaje</b>
1 a 2 personas	12	9	8	29	27%
3 a 4 personas	14	13	9	36	34%
4 a 6	8	8	10	26	24%
6 en adelante	6	3	7	16	15%
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>107</b>	<b>100%</b>



Figura A. 45 Cantidad de miembros de la familia que consumen quesos frescos

### **Análisis de datos.**

Del total de 107 personas encuestadas, el 34% posee familia que consume queso fresco, el 27% 1 a 2 personas y finalmente el 24% de la población tiene de 4 a 6 personas que consumen queso fresco.

### **Interpretación de resultados**

La mayoría de personas encuestadas posee familia que consume queso fresco, lo cual nos da la pauta para pensar que la mayoría de familias integran dentro de su alimentación el queso fresco.

### **Pregunta 15**

¿En cuál de los siguientes lugares, la mayoría de veces compra el queso fresco?

Objetivo: Conocer el lugar en el cual las personas que consumen queso fresco, compran dicho producto.

Tabla A. 44 Lugar de mayor compra de queso fresco

<b>Alternativas</b>	<b>Población San Salvador</b>	<b>Población Santa Ana</b>	<b>Población San Miguel</b>	<b>Población de los 3 departamentos</b>	<b>Porcentaje</b>
Mercados	15	7	3	25	23%

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Tiendas	6	12	20	38	36%
En casa	9	6	3	18	17%
Queserías	6	8	7	21	20%
En supermercados	4	0	1	5	5%
<b>TOTAL</b>	40	33	34	107	100%



Figura A. 46 Lugar de mayor compra de queso fresco

### Análisis de datos

De 107 personas encuestadas el 36% de la población compra el queso fresco en las tiendas, el 23% en mercados y el 17% a personas que pasan por su casa.

### Interpretación de resultados

La mayoría de personas compran el queso fresco en tiendas, de ahí quizá vendría el hecho que la mayoría consume el queso fresco que se encuentra en su zona de tránsito; una cantidad menor lo compra en mercados, otra en queserías y solo una mínima en supermercados lo anterior puede deberse a diferentes factores; ya sea porque el lugar les

parece más cercano, por la costumbre de comprarlo en ese lugar o por los ingresos que posee.

### **Pregunta 16**

¿Cuándo usted compra quesos frescos en qué criterios se basa? (Por favor califique las opciones siguientes, dentro de las escalas 1, 2, 3 donde: 1= Me importa mucho, 2 = Me importa menos, 3=Me importa menos que las otras dos).

Objetivo: Conocer los principales criterios en los cuales se basan los consumidores de quesos frescos para comprar dicho producto, para lo cual se han establecido tres escalas.

Escala 1= Me importa mucho

Tabla A. 45 Criterios de compra de quesos frescos, escala 1

<b>Alternativas</b>	<b>Población San Salvador</b>	<b>Población Santa Ana</b>	<b>Población San Miguel</b>	<b>Población de los 3 departamentos</b>	<b>Porcentaje</b>
Sabor, olor, color	20	17	13	50	47%
Higiene del lugar	16	13	15	44	41%
Precio	1	1	1	3	3%
Cercanía	0	0	1	1	1%
Recién elaborado	3	2	4	9	8%
<b>TOTAL</b>	40	33	34	107	100%

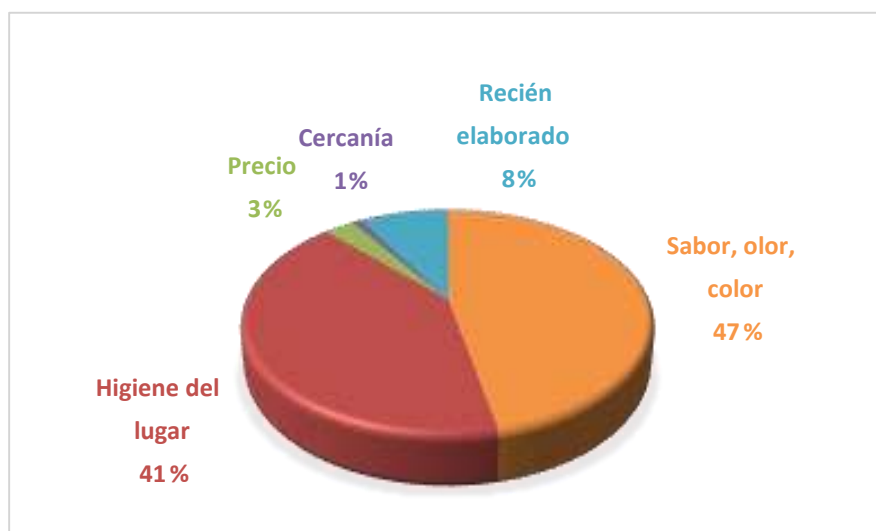


Figura A. 47 Criterios de compra de quesos frescos, escala 1

Escala 2= Me importa menos

Tabla A. 46 Criterios de compra de quesos frescos, escala 2

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Sabor, olor, color	11	7	17	35	33%
Higiene del lugar	14	14	8	36	34%
Precio	10	8	9	27	25%
Cercanía	1	0	0	1	1%
Recién elaborado	4	4	0	8	7%
<b>TOTAL</b>	40	33	34	107	100%



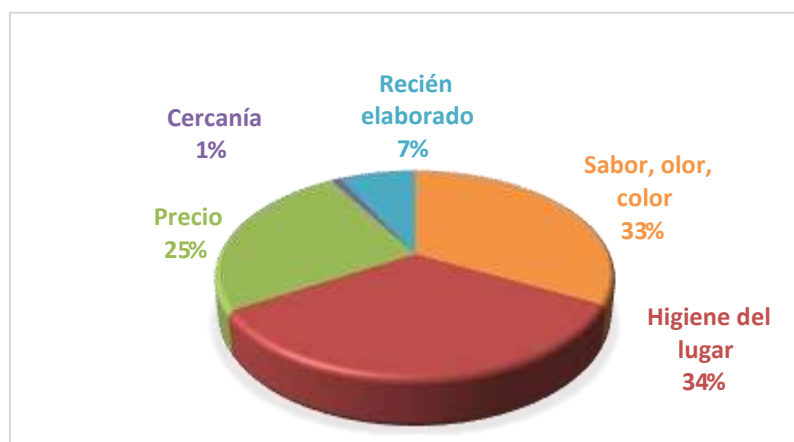


Figura A. 48 Criterios de compra de quesos frescos, escala 2

Escala 3= Me importa menos que las otras dos.

Tabla A. 47 Criterios de compra de quesos frescos, escala 3

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Sabor, olor, color	10	8	0	18	17%
Higiene del lugar	4	4	7	15	14%
Precio	22	17	9	48	45%
Cercanía	2	2	7	11	10%
Recién elaborado	2	2	11	15	14%
<b>TOTAL</b>	40	33	34	107	100%

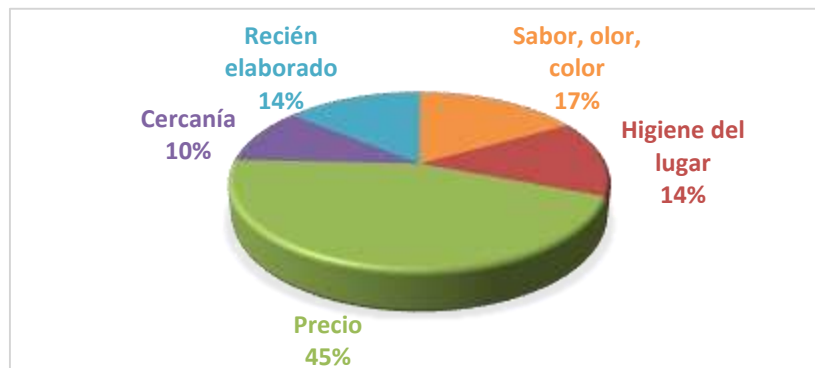


Figura A. 49 Criterios de compra de quesos frescos, escala 3

### **Análisis de datos**

De un total de 107 personas encuestadas, el 47% de las personas que compran queso fresco le importa mucho más sabor, color y olor, al 41% la higiene del lugar en el momento de comprar y finalmente al 8% de la población le importa más que este recién elaborado.

Así mismo al 34 % de la población le importa menos la higiene del lugar en el que compra los quesos, al 33% el sabor, olor, color del queso fresco que compra, y finalmente al 25% de la población le importa menos el precio en el momento de la compra.

Así también al 45 % de la población le importa menos que los otros dos la higiene del lugar en el cual compra los quesos, al 17% el sabor, olor, color del queso fresco que compra, y finalmente al 10% de la población le importa menos que los otros dos, la cercanía de lugar en el cual compra los quesos frescos.

### **Interpretación de resultados**

A las personas encuestadas les importa mucho más en el momento de comprar queso fresco que cumplan con ciertas características organolépticas: olor, sabor y color, que este bien elaborado eso a un porcentaje de la población; pero es importante destacar que a otro porcentaje bastante alto le importa mucho más la higiene del lugar en el cual se elabora el queso fresco.

Así también a las personas encuestadas les importa menos en el momento de comprar queso fresco que cumplan con ciertas características organolépticas: olor, sabor y color, el precio y que este bien elaborado, el precio; pero también se pudo evidenciar que a un porcentaje alto le importa menos la higiene del lugar de elaboración de los quesos lo cual es bastante preocupante.

Y finalmente a las personas encuestadas les importa mucho menos el precio, seguido de las características organolépticas, la higiene del lugar y que este recién elaborado.

### **Pregunta 17**

¿Consumen usted queso duro en algunas de sus variedades?

Objetivo: Conocer cuáles de las personas encuestadas consumen queso duro.

Tabla A. 48 Consumo de queso duro en alguna de sus variedades

<b>Alternativas</b>	<b>Población San Salvador</b>	<b>Población Santa Ana</b>	<b>Población San Miguel</b>	<b>Población de los 3 departamentos</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	33	33	29	101	93%
No	1	1	5	8	7%
<b>TOTAL</b>	34	34	34	109	100%



Figura A. 50 Consumo de queso duro en alguna de sus variedades

### **Análisis de datos**

De 109 personas encuestadas el 97% de las personas consumen queso duro y el 3% no consume queso duro.

### **Interpretación de resultados**

La mayoría de la población encuestada consume queso duro y solo un mínimo de encuestados no los consume; por causas ajenas a nuestro conocimiento.

### **Pregunta 18**

¿Qué tipo de queso duro consume?

Objetivo: Conocer que tipos de quesos duros consumen las personas encuestadas

Tabla A. 49 Tipos de quesos duros que consume

<b>Alternativas</b>	<b>Población San Salvador</b>	<b>Población Santa Ana</b>	<b>Población San Miguel</b>	<b>Población de los 3 departamentos</b>	<b>Porcentaje</b>
Queso duro blando	33	31	25	89	70%
Queso duro viejo	8	2	2	12	9%
Queso majado	3	4	0	7	6%
Morolique	1	0	0	1	1%

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Queso cápita	8	4	2	14	11%
Queso coyolito	4	0	0	4	3%
Otros	0	0	0	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>57</b>	<b>41</b>	<b>29</b>	<b>127</b>	<b>100%</b>

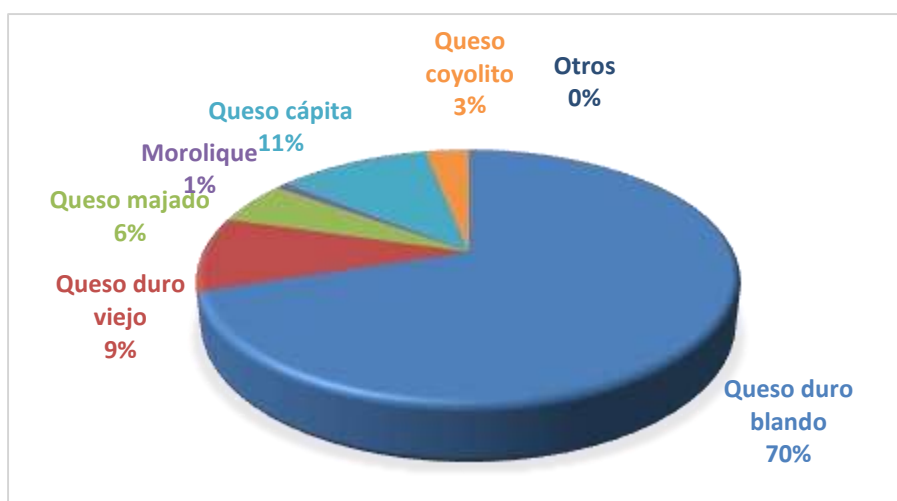


Figura A. 51 Tipos de quesos duros que consume

### Análisis de datos

De un total de 101 personas encuestadas; el 70% consume queso duro blando, el 11% consume queso cápita, el 9% queso duro blando, el 6% queso majado, el 3% queso coyolito, el 1% morolique.

### Interpretación de resultados

De acuerdo a los resultados obtenidos la mayoría de personas consume queso duro blando y queso cápita, y un mínimo consume queso majado, cápita y morolique.

Es importante destacar que durante nuestro estudio nos dimos cuenta que el queso duro blando es el mismo queso morolique lo único es que en algunos lugares lo llaman con nombres diferentes

### Pregunta 19

Preferencia de gusto. ¿Cuál de los quesos duros es el que más le gusta? (Por favor califique las opciones dentro de las escalas 1, 2, 3 donde 1= Me gusta más, 2= Me gusta menos que el anterior, 3= Me gusta menos que los otros dos).Objetivo: Conocer la preferencia de los quesos duros por parte de la población encuestada para lo cual se han establecido tres escalas.

Escala 1= Me gusta más

Tabla A. 50 Preferencia de gusto de quesos duros, escala 1

<b>Alternativas</b>	<b>Población San Salvador</b>	<b>Población Santa Ana</b>	<b>Población San Miguel</b>	<b>Población de los 3 departamentos</b>	<b>Porcentaje</b>
Queso duro blando	18	28	28	74	73%
Queso duro viejo	8	0	1	9	9%
Queso majado	4	3	0	7	7%
Morolique	1	0	0	1	1%
Queso cápita	6	1	0	7	7%
Queso coyolito	2	0	0	2	2%
Otros	0	1	0	1	1%
<b>TOTAL</b>	39	33	29	101	100%

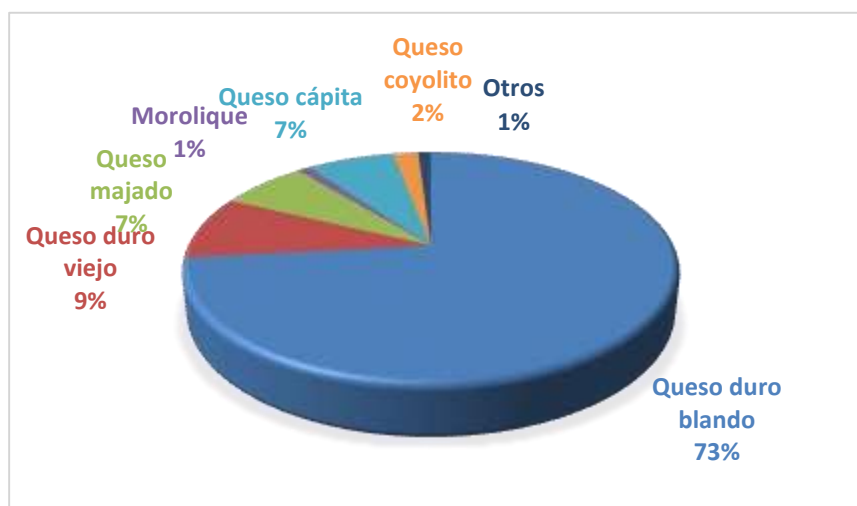


Figura A. 52 Preferencia de gusto de quesos duros, escala 1

Escala 2= Me gusta menos que el anterior

Tabla A. 51 Preferencia de gusto de quesos duros, escala 2

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Queso duro blando	15	4	1	20	20%
Queso duro viejo	6	2	13	21	21%
Queso majado	10	15	8	33	33%
Morolique	4	2	2	8	8%
Queso cápita	3	8	4	15	15%
Queso coyolito	1	1	0	2	2%
Otros	0	1	1	2	2%
<b>TOTAL</b>	<b>39</b>	<b>33</b>	<b>29</b>	<b>101</b>	<b>100%</b>

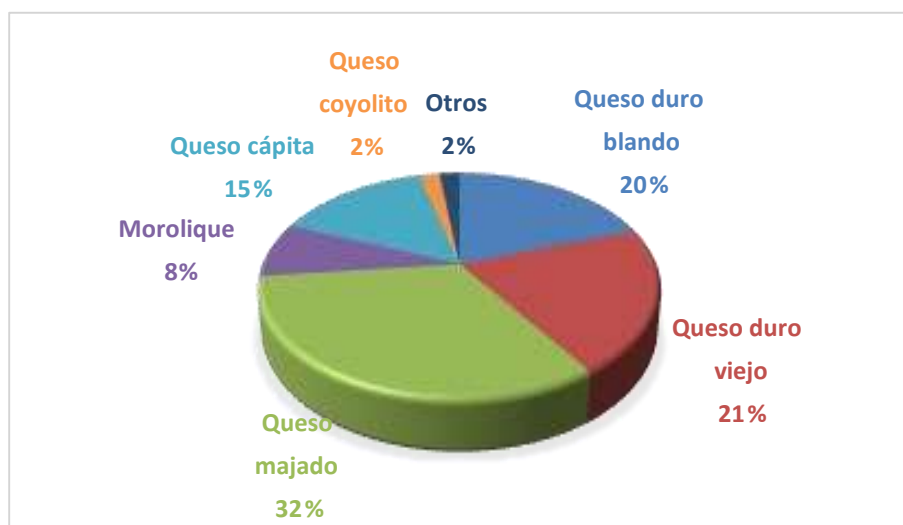


Figura A. 53 Preferencia de gusto de quesos duros, escala 2

Escala 3= Me gusta menos que los otros dos.

Tabla A. 52 Preferencia de gusto de quesos duros, escala 3

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Queso duro blando	5	3	0	8	8%
Queso duro viejo	6	4	3	13	13%
Queso majado	10	6	13	29	29%
Morolique	7	5	2	14	14%
Queso cápita	11	13	4	28	28%
Queso coyolito	0	2	6	8	8%
Otros	0	0	1	1	1%
<b>TOTAL</b>	<b>39</b>	<b>33</b>	<b>29</b>	<b>101</b>	<b>100%</b>





Figura A. 54 Preferencia de gusto de quesos duros, escala 3

### **Análisis de datos**

De un total de 101 personas encuestadas; el 73% de las personas le gusta más el queso duro blando, al 9% le gusta más el queso duro viejo y finalmente al 7% de la población le gusta más el queso majado empatado con el queso cápita.

Así mismo al 33% de la población le gusta menos el queso majado, al 21% le gusta menos el queso duro viejo y finalmente el 20% de la población le gusta menos el queso duro blando.

Así también al 29 % de la población le gusta menos que los anteriores el queso majado, al 28% le gusta menos que los anteriores el queso cápita y finalmente al 13% de la población le gusta menos el queso duro viejo.

## Interpretación de resultados

De las personas encuestadas se obtuvo como resultado que les gusta mucho más el queso duro blando, seguido del queso duro viejo y a un porcentaje menor le gusta mucho más el queso majado y el queso cápita.

Además a cierta cantidad de personas les gusta menos el queso majado, seguido del queso duro viejo, el queso duro blando, el queso cápita y en menor cantidad le gusta mucho menos el queso morolique, queso coyolito y otros (queso capa roja y queso con loroco).

Así también se obtuvo como resultado que a ciertas personas les gusta mucho menos el queso majado, seguido de queso cápita, queso duro viejo, queso morolique y finalmente a unas personas les gusta mucho menos el queso duro blando, el queso coyolito y otros (queso capa roja).

## Pregunta 20

Preferencia de consumo. ¿Cuál de los quesos duros es el que más consume? (Por favor califique las opciones dentro de las escalas 1, 2, 3 donde 1= El que más consumo, 2= Consumo menos que el anterior, 3= Consumo menos que los otros dos).

Objetivo: Conocer la preferencia de consumo de los quesos duros por parte de la población encuestada.

Escala 1= El que más consumo

Tabla A. 53 Preferencia de consumo de queso duro, escala 1

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Queso duro blando	27	28	24	79	78%
Queso duro viejo	6	0	5	11	11%
Queso majado	1	2	0	3	3%

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Morolique	1	1	0	2	2%
Queso cápita	3	1	0	4	4%
Queso coyolito	1	0	0	1	1%
Otros	0	1	0	1	1%
<b>TOTAL</b>	39	33	29	101	100%



Figura A. 55 Preferencia de consumo de queso duro, escala 1

Escala 2= consumo menos

Tabla A. 54 Preferencia de consumo de queso duro, escala 2

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Queso duro blando	11	3	1	15	15%
Queso duro viejo	5	3	9	17	17%
Queso majado	7	15	7	29	29%

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Morolique	5	2	5	12	12%
Queso cápita	10	7	7	24	24%
Queso coyolito	1	2	0	3	3%
Otros	0	1	0	1	1%
<b>TOTAL</b>	39	33	29	101	100%

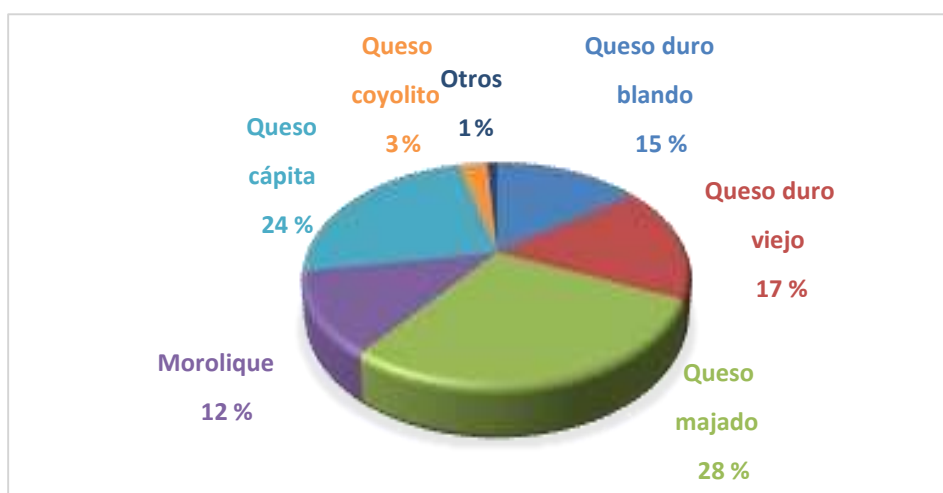


Figura A. 56 Preferencia de consumo de queso duro, escala 2

Escala 3 = Consumo menos que los otros dos

Tabla A. 55 Preferencia de consumo de queso duro, escala 3

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Queso duro blando	2	0	0	2	2%
Queso duro viejo	8	7	3	18	18%
Queso majado	11	8	12	31	31%

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Morolique	3	4	1	8	8%
Queso cápita	12	13	8	33	33%
Queso coyolito	3	1	4	8	8%
Otros	0	0	1	1	1%
<b>TOTAL</b>	39	33	29	101	100%



Figura A. 57 Preferencia de consumo de queso duro, escala 3

### Análisis de datos

De un total de 107 personas encuestadas, el 78% de las personas consume más el queso duro blando, el 11% consume más el queso duro viejo y finalmente el 4% de la población consume más el queso cápita.

Así mismo el 29 % de la población consume menos el queso majado, el 24% de la población consume menos el queso cápita y concluyendo el 17% de la población consume menos el queso duro viejo.

Así también el 33% de la población consume menos que los otros dos el queso cápita, el 31% consume menos que los anteriores el queso duro viejo y concluyendo el 18% consume menos el queso duro viejo.

### **Interpretación de resultados**

De las personas encuestadas se obtuvo como resultado que consumen más el queso duro blando, seguido del queso duro viejo y en menor cantidad consumen más los siguientes quesos: cápita, majado, morolique, coyolito y otros (queso cápita y queso capa roja).

Además cierta cantidad de personas consume menos el queso majado, cápita, duro viejo seguido del queso duro blando, duro viejo y morolique y dejando por último lugar a los quesos: cápita, coyolito y otros (queso capa roja).

Así también se obtuvo como resultado que ciertas personas consumen mucho menos el queso cápita, queso majado y el queso duro viejo y finalmente a unas personas consumen mucho menos el queso coyolito, morolique y duro blando.

### **Pregunta 21**

Si en las preguntas realizadas de preferencia de gusto y de consumo de quesos duros; le resulta que el queso que usted consume más es diferente al que más le gusta indique porque.

Objetivo: Conocer la principal causa por la cual la preferencia y consumo de queso duro varia en el consumidor.

Tabla A. 56 Razones de diferencia de la presencia de gusto y consumo de duro

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Precio	11	4	1	16	50%
Difícil de encontrar	4	4	0	8	25%
No se encuentra en su zona de transito	5	2	1	8	25%
<b>TOTAL</b>	20	10	2	32	100%



Figura A. 58 Razones de diferencia de la presencia de gusto y consumo de duro

### Análisis de datos

De un total de 32 personas encuestas que tuvieron una diferencia en cuanto al consumo y preferencia de los quesos duros, el 50% de la población tiene su diferencia en cuanto a su preferencia de gusto con el consumo de queso duro por el precio, el 25% por no encontrarse en su zona de tránsito empatado con el criterio que es difícil de encontrar el queso de su preferencia y de mayor consumo.

## Interpretación de resultados

La gente tiende a consumir un queso duro diferente al que más le gusta, principalmente por el precio lo cual puede deberse a que sus ingresos no son suficientes para comprarlo, y por último se puede agregarse que las personas no consumen el queso duro que más le gusta porque es difícil de encontrar y no se encuentra en su zona de tránsito.

### Pregunta 22

¿De las personas que viven con usted cuantas consumen queso duro?

Objetivo: Conocer la cantidad de personas que viven con la persona encuestada que consumen queso duro.

Tabla A. 57 Cantidad de personas que viven con el encuestado consumen queso duro

<b>Alternativas</b>	<b>Población San Salvador</b>	<b>Población Santa Ana</b>	<b>Población San Miguel</b>	<b>Población de los 3 departamentos</b>	<b>Porcentaje</b>
1 a 2 personas	14	10	7	31	31%
3 a 4 personas	15	14	6	35	35%
4 a 6	6	7	7	20	20%
6 en adelante	4	2	9	15	15%
<b>TOTAL</b>	<b>39</b>	<b>33</b>	<b>29</b>	<b>101</b>	<b>100%</b>



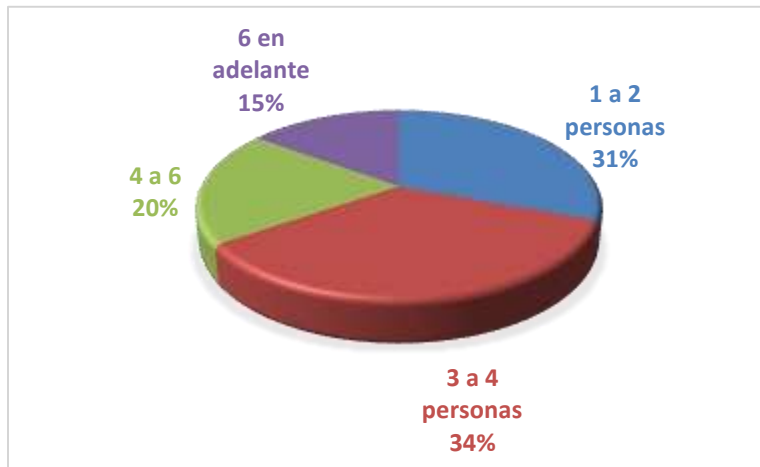


Figura A. 59 Cantidad de personas que viven con el encuestado consumen queso duro

### **Análisis de datos**

Del total de 101 personas encuestadas, el 35% de la población tiene de 3-4 miembros de su familia que consume queso duro, el 31% posee de 1 a 2 personas que consumen queso duro y concluyendo el 20% de la población tiene de 4 a 6 personas que consumen queso duro.

### **Interpretación de resultados**

Todas las personas encuestadas poseen familia que consumen queso duro; lo cual nos da la pauta para pensar que la mayoría de familias integran dentro de su alimentación dicho alimento.

### **Pregunta 23**

¿En cuál de los siguientes lugares compra usted la mayoría de las veces el queso duro?

Objetivo: Conocer cuál es el lugar en el cual las personas encuestadas compran la mayoría de ocasiones el queso duro.

Tabla A. 58 Lugar de mayor compra de queso duro

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Mercados	19	8	7	34	34%
Tiendas	2	8	10	20	20%
En casa	2	3	2	7	7%
Queserías	11	10	10	31	31%
En supermercados	5	4	0	9	9%
<b>TOTAL</b>	<b>39</b>	<b>33</b>	<b>29</b>	<b>101</b>	<b>100%</b>



Figura A. 60 Lugar de mayor compra de queso duro

### Análisis de datos

De 101 personas encuestadas el 34% de la población compra el queso duro en mercados, el 31% en queserías y el 20% en tiendas.

## Interpretación de resultados

La mayoría de personas compran el queso duro en mercados, una cantidad menor lo compra en queserías y tiendas y solo una mínima en supermercados lo anterior puede deberse a diferentes factores; ya sea porque el lugar les parece más cercano, por la costumbre de comprarlo en ese lugar o por los ingresos que posee.

### Pregunta 24

¿Cuándo usted compra quesos duros en que criterio se basa? (Por favor califique las opciones siguientes, dentro de las escalas 1, 2, 3 donde: 1= Me importa mucho, 2 = Me importa menos, 3 = Me importa menos que las otras dos).

Objetivo: Conocer los principales criterios que los encuestados toman en cuenta para comprar el queso duro, para lo cual se han establecido tres escalas.

Escala 1= Me importa mucho

Tabla A. 59 Criterio de compra de queso duro, escala 1

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Sabor, olor, color	22	17	9	48	48%
Higiene del lugar	14	14	14	42	42%
Precio	1	1	4	6	6%
Cercanía del lugar	0	0	1	1	1%
Refrigerado	2	1	1	4	4%
<b>TOTAL</b>	39	33	29	101	100%



Figura A. 61 Criterio de compra de queso duro, escala 1

Escala 2= Me importa menos

Tabla A. 60 Criterio de compra de queso duro, escala 2

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Sabor, olor, color	16	10	19	45	45%
Higiene del lugar	15	15	7	37	37%
Precio	5	5	3	13	13%
Cercanía del lugar	2	2	0	4	4%
Refrigerado	1	1	0	2	2%
<b>TOTAL</b>	<b>39</b>	<b>33</b>	<b>29</b>	<b>101</b>	<b>100%</b>

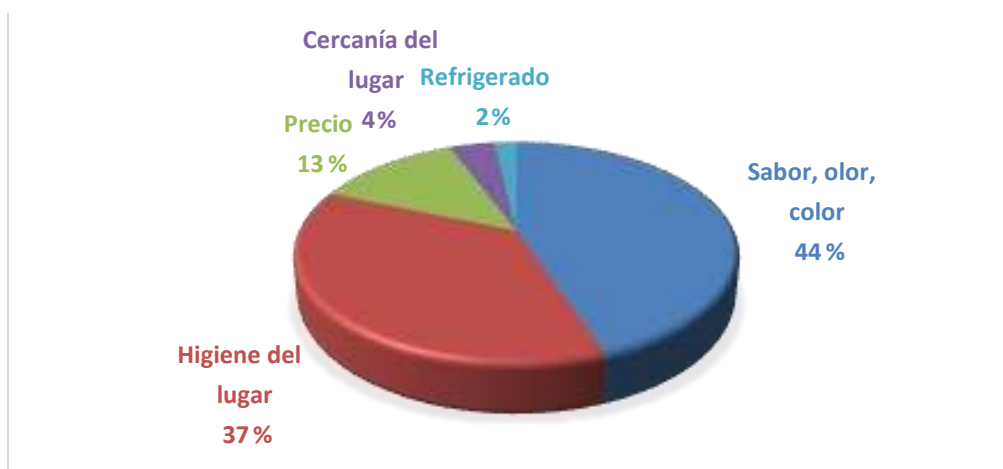


Figura A. 62 Criterio de compra de queso duro, escala 2

Escala 3= Me importa menos que las otras dos.

Tabla A. 61 Criterio de compra de queso duro, escala 3

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Sabor, olor, color	5	5	2	12	12%
Higiene del lugar	5	0	1	6	6%
Precio	16	15	12	43	43%
Cercanía del lugar	10	10	14	34	34%
Refrigerado	3	3	0	6	6%
<b>TOTAL</b>	<b>39</b>	<b>33</b>	<b>29</b>	<b>101</b>	<b>100%</b>

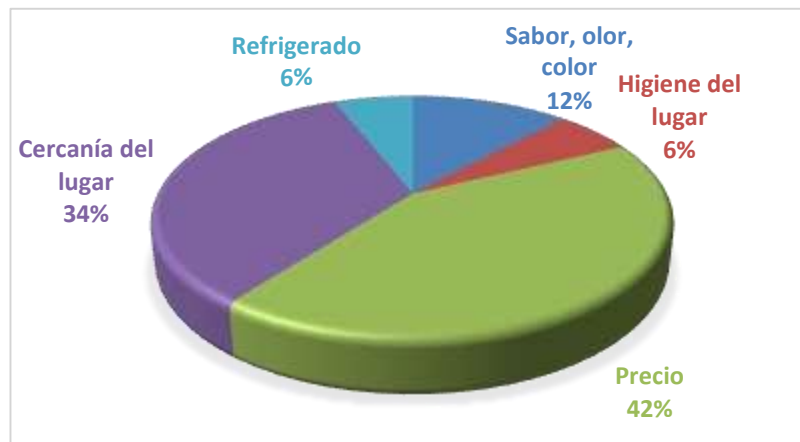


Figura A. 63 Criterio de compra de queso duro, escala 3

### **Análisis de datos**

De un total de 101 personas encuestadas, el 48% de las personas que compran queso duro le importa mucho más sabor, color y olor del queso duro, al 42% la higiene del lugar en el momento de comprar el queso duro y concluyendo al 6% de la población le importa más el precio.

Así mismo al 45% de la población le importa menos el sabor, olor y color del queso duro, al 37% la higiene del lugar en el cual compra el queso duro, y finalmente al 13% de la población le importa menos el precio en el momento de la compra.

Así también al 45 % de la población le importa menos que los otros dos la higiene del lugar en el cual compra los quesos, al 17% el sabor, olor, color del queso fresco que compra, y finalmente al 10% de la población le importa menos que los otros dos, la cercanía de lugar en el cual compra los quesos frescos.

### **Interpretación de resultados**

A las personas encuestadas les importa mucho más en el momento de comprar queso duro que cumplan con ciertas características organolépticas: olor, sabor y color; es importante destacar que ha otro porcentaje bastante alto le importa mucho más la higiene del lugar en el cual se elabora el queso duro.

Así también a las personas encuestadas les importa menos en el momento de comprar queso fresco que cumplan con ciertas características organolépticas: olor, sabor y color, la higiene del lugar y el precio; a un porcentaje menor le interesa la cercanía del lugar para comprarlo y que se lo vendan refrigerado.

Y finalmente a las personas encuestadas les importa mucho menos el precio, seguido de la cercanía del lugar para comprarlo, las características organolépticas; y lo que les importa mucho menos es que se encuentre refrigerado y la higiene del lugar.

### **Pregunta 25**

Si tuviera que elegir entre dos tipos de quesos (fresco o duro), tipo A y tipo B, siendo el Queso tipo A elaborado en condiciones higiénicas y con leche pasteurizada y el Queso tipo B elaborado en condiciones desconocidas de higiene y con leche sin pasteurizar. Qué tipo de queso preferiría para consumir; sabiendo que con la pasteurización de la leche se eliminan microorganismos causantes de enfermedades.

Objetivo: Conocer cual tipo de queso fresco o queso duro preferiría la población encuestada, ante dos procesos de elaboración diferentes.

Tabla A. 62 Tipo de queso que los encuestados preferirían para consumir

<b>Alternativas</b>	<b>Población San Salvador</b>	<b>Población Santa Ana</b>	<b>Población San Miguel</b>	<b>Población de los 3 departamentos</b>	<b>Porcentaje</b>
A	36	31	30	97	90%
B	3	1	0	4	4%
Me es indiferente	2	2	3	7	%6
<b>TOTAL</b>	41	34	33	108	100



Figura A. 64 Tipo de queso que los encuestados preferirían para consumir

### **Análisis de datos**

De un total de 108 personas encuestada el 90% de la población consumiría quesos de los que conocen que el proceso de elaboración es higiénico es decir el tipo A, 4% consumiría queso ya sea fresco o duro que se haya elaborado en condiciones desconocidas B y al 6% de la población le da lo mismo consumir cualquiera de los quesos ya se tipo A o tipo B.

### **Interpretación de resultados.**

De acuerdo a los resultados obtenidos de las encuestas realizadas en los tres departamentos: Santa Ana, San Salvador y San Miguel se pudo comprobar que la mayoría de personas elegiría consumir un queso que fue elaborado en condiciones higiénicas y con leche pasteurizada, un porcentaje menor elegiría consumir queso elaborado en condiciones desconocidas y a un mínimo de personas le es indiferente las condiciones en las cuales hayan sido elaborados los quesos duros. La preferencia antes mencionada puede deberse a que muchas personas no tienen conocimiento de la importancia que tiene la pasteurización de la leche y dicho desconocimiento puede estar ligado al grado de escolaridad que poseen las personas; el cual es un factor importante ya que a un porcentaje de la población no le interesa las condiciones en las que se elabora únicamente les interesa que tenga buen sabor.



### A.3 ENCUESTA DE COMERCIANTES

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA.  
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA Y ALIMENTOS.



**TRABAJO DE GRADUACIÓN: ESTUDIO Y ALTERNATIVAS DE LOS PROCESOS  
ARTESANALES DE ELABORACION Y MANEJO DE QUESOS FRESCOS Y DUROS DE  
MAYOR CONSUMO EN EL SALVADOR, PARA ALCANZAR SU INOCUIDAD  
MICROBIOLÓGICA.**

#### ENCUESTA COMERCIANTE

**Objetivo de la encuesta:** Determinar y conocer cuáles son los quesos elaborados artesanalmente de origen salvadoreño, de mayor comercialización.

A continuación se le realizarán las siguientes preguntas para conocer qué tipos de quesos artesanales que usted comercializa son de mayor demanda por la población salvadoreña, su origen y a la vez conocer de manera general como y donde usted comercializa estos productos, su opinión será de gran importancia para nuestro trabajo de graduación.

**Indicación:** Marque con una X según su respuesta.

- ¿Cuántos años tiene como comerciante?
  - Menos de un año \_\_\_
  - 1 a 5 años \_\_\_
  - 5 a 10 años \_\_\_
  - 10 a 15 años \_\_\_
  - 15 a 20 años \_\_\_
  - Más de 20 años \_\_\_
- ¿Cuántas personas laboran en su negocio de quesos artesanales?
  - 1-3 personas \_\_\_
  - 3-5 personas \_\_\_
  - 5-7 personas \_\_\_
  - Más de 7 personas \_\_\_
- ¿Cuántas variedades de queso fresco comercializa?
  - 1 \_\_\_
  - 2 \_\_\_
  - 3 \_\_\_
  - Más de 3 \_\_\_
- ¿Cuáles variedades de quesos frescos comercializa (Puede elegir más de una opción)?
  - Cuajada \_\_\_
  - Queso Fresco \_\_\_
  - Oreado \_\_\_

5. ¿Cuántas variedades de queso duro comercializa?

- a) 1 \_\_\_
- b) De 2 a 3 \_\_\_
- c) De 4 a 5 \_\_\_
- d) Más de 5 \_\_\_

6. ¿Cuáles tipos de quesos duros comercializa? (Puede elegir más de una opción).

- a) Queso duro blando \_\_\_
- b) Queso duro viejo \_\_\_
- c) Queso Majado \_\_\_
- d) Queso Morolique \_\_\_
- e) Queso Capita \_\_\_
- f) Queso Coyolito \_\_\_
- g) Otros \_\_\_

Si su respuesta fue el literal g) Otros, por favor especifique cuales:

---

---

---

7. Los quesos frescos y duros que usted comercializa, ¿Son de origen?

- a) Nacional \_\_\_
- b) Centroamericano \_\_\_
- c) Nacional y Centroamericano \_\_\_

Si su respuesta fue a) Nacional o C) Nacional y Centroamericano pase a la siguiente pregunta, si fue b) Centroamericano, por favor pase a la pregunta 10.

8. ¿Cuáles de los quesos duros que comercializa son de Origen nacional?

- a) Queso duro blando \_\_\_
- b) Queso duro viejo \_\_\_
- c) Queso Majado \_\_\_
- d) Queso Morolique \_\_\_
- e) Queso Capita \_\_\_
- f) Queso coyolito \_\_\_
- g) Otros \_\_\_

Si su respuesta fue el literal g) Otros, por favor especifique cuales:

---

---

9. ¿De qué parte del país son los quesos que usted comercializa?

- a) Zona Central \_\_\_
- b) Zona Oriental \_\_\_
- c) Zona occidental \_\_\_

Por favor especifique el departamento y municipio:

---

10. ¿De qué país de Centroamérica, proceden los quesos frescos y duros que usted compra para comercializar? (Puede elegir más de respuesta)

- a) Guatemala\_\_\_
- b) Nicaragua\_\_\_
- c) Costa Rica\_\_\_
- d) Honduras\_\_\_
- e) Panamá
- f) Belice\_\_\_

11. De los quesos que usted comercializa, ¿cuáles son los que más vende?

- a) Nacional\_\_\_
- b) Centroamericano \_\_\_
- c) Nacional y Centroamericano \_\_\_

12. En qué parte del país comercializa los diferentes quesos duros y frescos

- a) Zona Central\_\_\_
- b) Zona Oriental\_\_\_
- c) Zona occidental\_\_\_

13. ¿En qué lugar usted comercializa los quesos frescos y duros? (puede elegir más de una opción)

- a. En su casa\_\_\_
- b. Tiendas\_\_\_
- c. Mercados\_\_\_
- d. Casa por casa\_\_\_
- e. Otros Lugares\_\_

14. ¿Qué quesos son los más demandados por los consumidores?

- a) Quesos Duros \_\_\_
- b) Quesos frescos \_\_\_
- c) Ambos\_\_\_

Si su respuesta fue **a) Quesos duros**, pasar a la siguiente pregunta si fue **b) Quesos Frescos** pase a la pregunta 16.

15. ¿Cuál queso duro es el de mayor demanda por los consumidores?

- a) Queso duro blando\_\_\_
- b) Queso duro viejo\_\_\_
- c) Queso Majado\_\_\_
- d) Queso Morolique\_\_
- e) Queso Capita\_\_\_
- f) Queso Coyolito\_\_\_
- g) Otros\_\_\_

Si su respuesta fue el literal **g) Otros**, por favor especifique cual:

---

---

16. ¿Cuál queso fresco es de mayor demanda por los consumidores?

- a) Cuajadas\_\_
- b) Queso Fresco\_\_
- c) Oreado\_\_

17. ¿Le gustaría Comercializar quesos frescos y duros, elaborados con leche pasteurizada (tratada térmicamente)?

- a) Sí\_\_\_\_ b) No\_\_\_\_

Si su respuesta fue a) Sí, pase a la siguiente pregunta, si su respuesta fue b) No, pase a la pregunta 19.

18. ¿Por qué comercializaría quesos elaborados con leche pasteurizada (tratamiento térmico)?

- a) Es un queso de mejor calidad\_\_\_\_  
b) Se vendería mucho\_\_\_\_  
c) Otros\_\_\_\_

Si su respuesta fue c) Otros, por favor explique su respuesta:

---

---

19. ¿Por qué no comercializaría quesos elaborados con leche pasteurizada (tratamiento térmico)?

- a) El precio de venta por el productor sería elevado\_\_\_\_  
b) Las personas no lo comprarían por el precio\_\_\_\_  
c) Las personas no lo comprarían por tener un sabor diferente\_\_\_\_  
d) Por otras razones\_\_\_\_

Si su respuesta fue d) Por otras razones, por favor especifique cuales:

---

---

**FIN DE LA ENCUESTA.**

**MUCHAS GRACIAS POR SU TIEMPO, PASE UN FELIZ DIA.**

### A.3.1 RESULTADOS DE LA ENCUESTA A COMERCIANTES

Las encuestas de comerciantes de quesos artesanales frescos y duros, se realizaron con el objetivo de determinar y conocer cuáles son los quesos elaborados artesanalmente y de origen salvadoreño, de mayor comercialización salvadoreña.

Los resultados obtenidos de las encuestadas a comerciantes se muestran a continuación:

#### Pregunta 1

¿Cuántos años tiene como comerciante?

Objetivo: Es conocer cuántos años tiene como comerciante la persona encuestada.

Tabla A. 63 Cantidad de tiempo como comerciante

<b>Alternativas</b>	<b>Población San Salvador</b>	<b>Población Santa Ana</b>	<b>Población San Miguel</b>	<b>Población de los 3 departamentos</b>	<b>Porcentaje</b>
Menos de un año	1	0	0	1	5
1 a 5 años	2	0	2	4	19
5 a 10 años	3	1	1	5	24
10 a 15 años	3	0	1	4	19
15 a 20 años	3	0	1	4	19
Más de 20 años	3	0	0	3	14
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>21</b>	<b>100</b>



Figura A. 65 Cantidad de tiempo como comerciante

### Análisis de los datos

De un total de 21 personas encuestadas el 24% tiene de 5-10 años, el 19% 1-5 años, 10-15 años, 15- 20 años y finalmente el 14% más de 20 años.

### Interpretación de los resultados

En bases a los resultados se puede decir que la mayoría de los comerciantes poseen más de cinco años como comerciantes de lácteos.

### Pregunta 2

¿Cuántas personas laboran en su negocio de quesos artesanales?

Objetivo: Conocer cuántas personas tienen en su negocio los comerciantes de quesos artesanales.

Tabla A. 64 Cantidad de personas que trabajan en el negocio de quesos artesanal

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
1-3 personas	5	0	2	7	37
3-5 personas	6	1	1	8	42

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
5-7 personas	1	0	1	2	11
Más de 7 personas	1	0	1	2	10
<b>TOTAL</b>	13	1	5	19	100

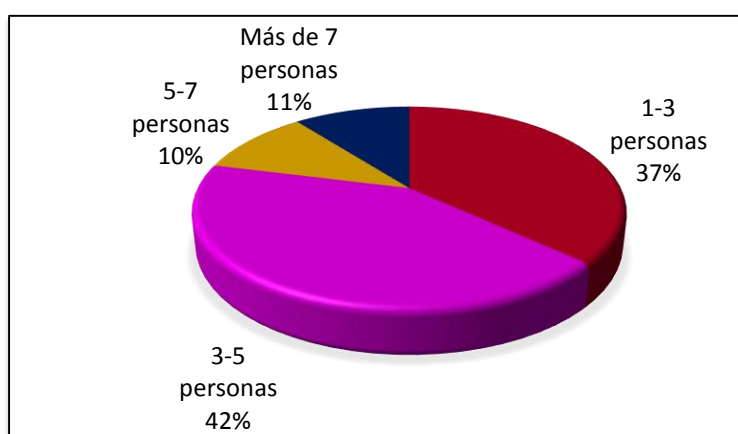


Figura A. 66 Cantidad de personas que trabajan en el negocio de quesos artesanal

### Análisis de los datos

De un total de 19 personas encuestadas el 42% tiene entre 3-5 personas que laboran en su negocio de quesos artesanales, el 37% de 1-3 personas y por último el 11% tiene más de 7 personas.

### Interpretación de los resultados

En base la gráfica se puede decir que los negocios que posee de uno a cinco personas trabajando son los que predominan con un 42% concentrándose en el departamento de San Salvador.

### Pregunta 3

¿Cuántas variedades de queso fresco comercializa?

Objetivo: Conocer la cantidad de variedades de quesos que los comerciantes de las tres zonas del país comercializan.

Tabla A. 65 Cantidad de Variedades de queso fresco que se comercializa

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
1	5	1	0	6	32
2	5	0	3	8	42
3	3	0	1	4	21
Más de 3	1	0	0	1	5
<b>TOTAL</b>	14	1	4	19	100



Figura A. 67 Cantidad de Variedades de queso fresco que se comercializa

### Análisis de los datos

Del total de la población encuestada de los tres departamentos, el 42% comercializa 2 variedades, 32% una variedad y 21% tres variedades.



## Interpretación de los resultados

Dentro de las variedades de quesos frescos que se comercializan en el país se puede decir que el queso fresco es el que se comercializa con mayor cantidad seguido de la cuajada

### Pregunta 4

¿Cuáles variedades de quesos frescos comercializa (Puede elegir más de una opción)?

Objetivo: Conocer las variedades de queso fresco que los comerciantes de las tres zonas del país visitadas comercializan.

Tabla A. 66 Variedades de quesos frescos que comercializan

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Cuajada	5	0	1	6	18
Queso Fresco	15	1	4	20	61
Oreado	2	0	5	7	21
<b>TOTAL</b>	22	1	10	33	100

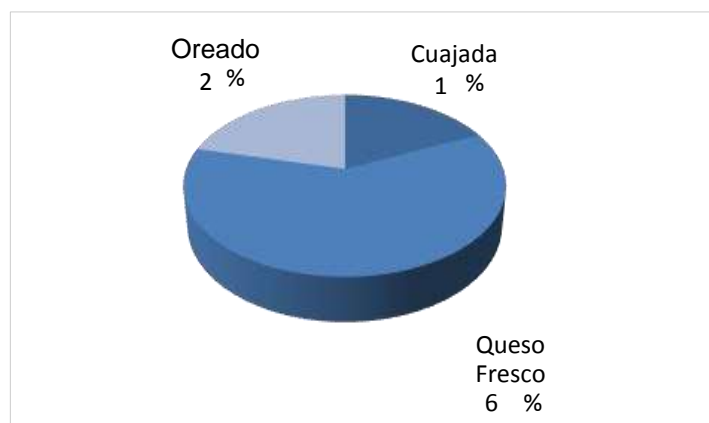


Figura A. 68 Variedades de quesos frescos que comercializan

## Análisis de los datos

Del total de la población encuestada de los tres departamentos el 61% comercializa queso fresco, el 21% queso oreado y el 18% cuajada.

## Interpretación de los resultados

De las tres zonas del país la variedad de queso fresco que más se comercializa es el queso fresco.

### Pregunta 5

¿Cuántas variedades de queso duro comercializa?

Objetivo: Conocer la cantidad de variedades de queso duro que comercializan los comerciantes visitados en las tres zonas del país.

Tabla A. 67 Cantidad de variedades de queso duro comercializa

<b>Alternativas</b>	<b>Población San Salvador</b>	<b>Población Santa Ana</b>	<b>Población San Miguel</b>	<b>Población de los 3 departamentos</b>	<b>Porcentaje</b>
1	0	1	1	2	10%
De 2 a 3	3	0	3	6	29%
De 4 a 5	5	0	1	6	29%
Más de 5	7	0	0	7	33%
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>21</b>	<b>100%</b>

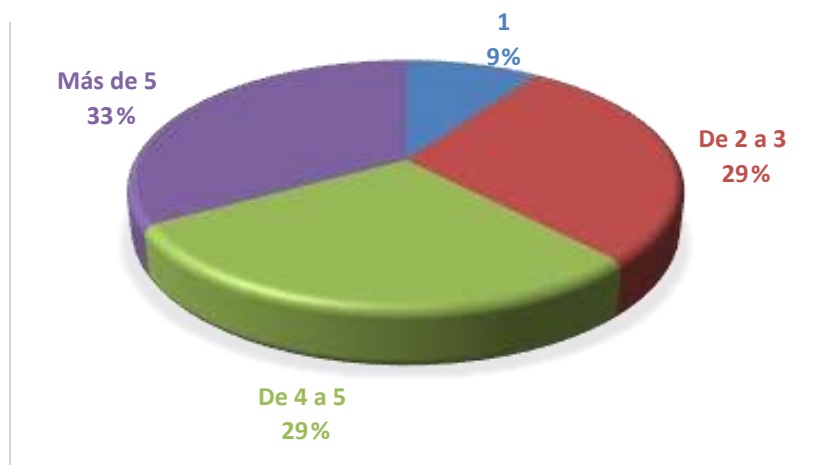


Figura A. 69 Cantidad de variedades de queso duro comercializa

### Análisis de los datos

De toda la población encuestada de los tres departamentos el 33% comercializa más 5 variedades de queso duro, el 29% de 2 a 3 variedades y el mismo porcentaje comercializa de 4-5 variedades de queso duro.

### Interpretación de los resultados

En base los resultados se puede decir que el 33% de los negocios comercializa más de cinco variedades de queso duro, en las tres zonas del país Pregunta 6:

### Pregunta 6

¿Cuáles tipos de quesos duros comercializa? (Puede elegir más de una opción).

Objetivo: Conocer los tipos de quesos duros que venden los comerciantes

Tabla A. 68 Tipos de quesos que comercializa

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Queso duro	15	1	5	21	22%

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
blando					
Queso duro viejo	13	0	5	18	19%
Queso Majado	13	0	0	13	13%
Queso Morolique	14	0	0	14	14%
Queso Capita	14	0	1	15	15%
Queso Coyolito	11	0	1	12	12%
Otros	3	0	1	4	4%
<b>TOTAL</b>	<b>83</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>97</b>	<b>100%</b>

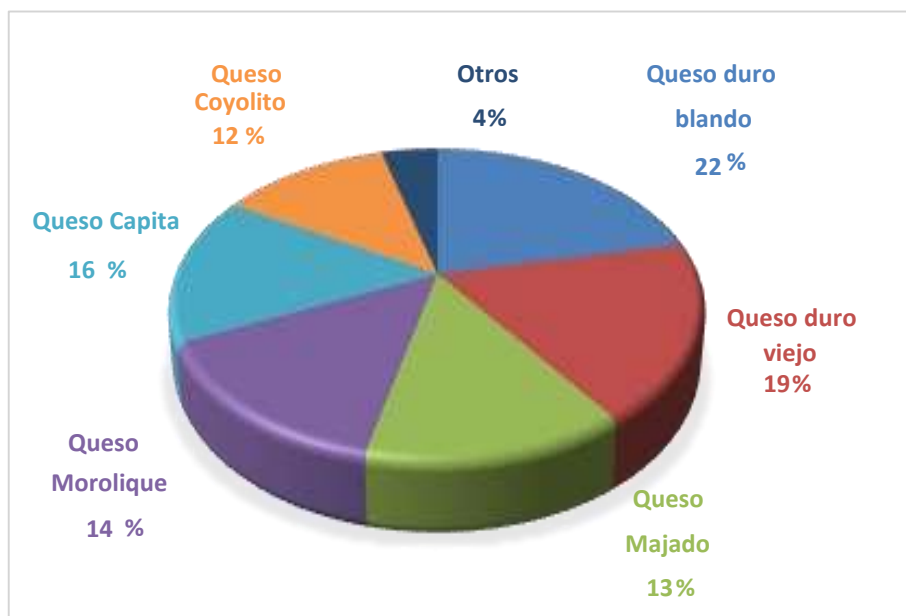


Figura A. 70 Tipos de quesos que comercializa

### Análisis de los datos

De la población encuestada de los tres departamentos, el 22% comercializa queso duro blando, el 19% queso duro viejo y el 14% queso morolique.

## Interpretación de los resultados

De las tres zonas del país la variedad de quesos duro que más se comercializa es el queso duro blando.

### Pregunta 7

Los quesos frescos y duros que usted comercializa, ¿Son de origen?

Objetivos: Conocer el origen de los quesos frescos y duros que los comerciantes venden a los consumidores.

Tabla A. 69 Origen de los quesos frescos y duros que se comercializa

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Nacional	1	1	4	6	29%
Centroamericano	0	0	0	0	0%
Nacional y Centroamericano	14	0	1	15	71%
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>21</b>	<b>100%</b>



Figura A. 71 Origen de los quesos frescos y duros que se comercializa

## Análisis de los datos

De un total de la población encuestada de los tres departamentos, el 71% comercializa quesos nacional y centroamericano y el 29% nacional y no hay ninguno que comercialice solo centroamericano.

## Interpretación de los resultados

En base a los resultados obtenidos los quesos frescos y duros que se comercializa la mayoría son de origen Nacional y Centro Americano, 29% que se observa en la gráfica representa aquellos comerciantes que venden en su negocio de origen 100% Nacional

## Pregunta 8

¿Cuáles de los quesos duros que comercializa son de Origen nacional?

Objetivo: Conocer los tipos de quesos frescos y quesos duros de origen nacional que se comercializan.

Tabla A. 70 Quesos duros de origen nacional que se comercializa

<b>Alternativas</b>	<b>Población San Salvador</b>	<b>Población Santa Ana</b>	<b>Población San Miguel</b>	<b>Población de los 3 departamentos</b>	<b>Porcentaje</b>
Queso duro blando	4	1	5	10	28
Queso duro viejo	2	0	2	4	11
Queso Majado	3	0	0	3	8
Queso Morolique	1	0	0	1	3
Queso Capita	8	0	1	9	25
Queso Coyolito	8	0	1	9	25
Otros	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>36</b>	<b>100</b>

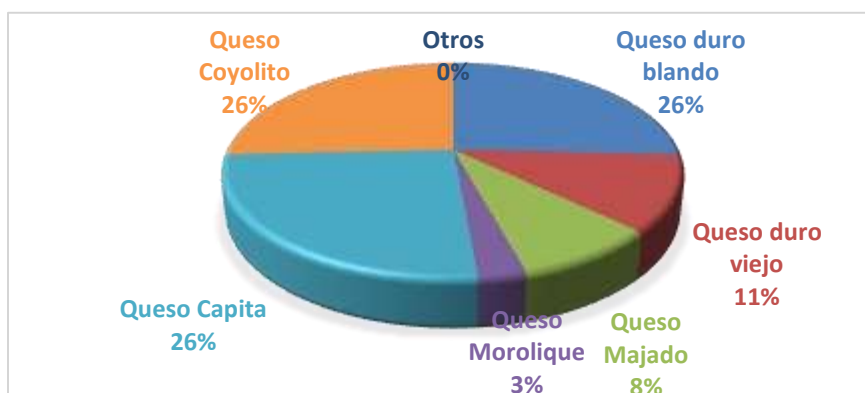


Figura A. 72 Quesos duros de origen nacional que se comercializa

### Análisis de los datos

De la población encuestada el 26% comercializa queso duro blando, el 26% queso cápita teniendo el mismo porcentaje el queso coyolito y por último el 11% comercializa queso duro viejo.

### Interpretación de los resultados

Los tipos de quesos duros de origen Nacional que más se comercializan es el queso duro blando, queso cápita y queso coyolito.

### Pregunta 9

¿De qué parte del país son los quesos que usted comercializa?

Objetivos: Conocer las principales zonas del país donde se comercializan los quesos.

Tabla A. 71 Parte del país de los quesos que se comercializa

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Zona Central	10	0	1	11	38%
Zona Oriental	7	0	4	11	38%
Zona Occidental	6	1	0	7	24%

<b>Alternativas</b>	<b>Población San Salvador</b>	<b>Población Santa Ana</b>	<b>Población San Miguel</b>	<b>Población de los 3 departamentos</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>TOTAL</b>	23	1	5	29	100%

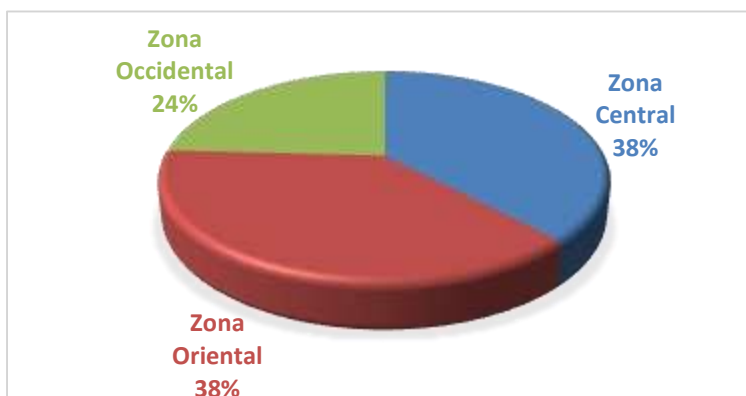


Figura A. 73 Parte del país de los quesos que se comercializa

Departamento de origen de los quesos que comercializan

Objetivo: Conocer los principales departamentos en los cuales se comercializan los diferentes quesos.

Tabla A. 72 Departamento de Origen de los quesos que comercializa

<b>DEPARTAMENTOS</b>	<b>Población San Salvador</b>	<b>Población Santa Ana</b>	<b>Población San Miguel</b>	<b>Población de los 3 departamentos</b>	<b>Porcentaje</b>
San Salvador	3	1	1	4	14
La Paz	1	0	0	1	4
La Unión	1	0	0	1	4
Sonsonate	4	0	0	4	14
Santa Ana	2	0	0	3	11
San Miguel	4	0	4	8	29
Morazán	1	0	0	1	4



DEPARTAMENTOS	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Chalatenango	6	0	0	6	21
<b>TOTAL</b>	22	1	5	28	100

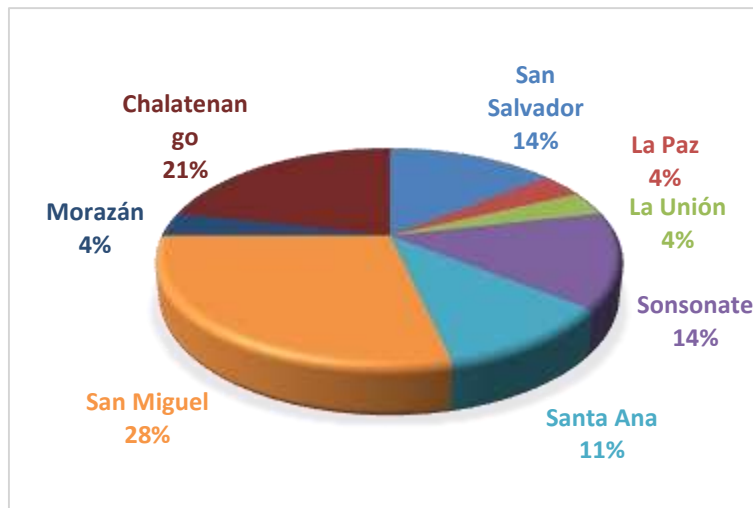


Figura A. 74 Departamento de Origen de los quesos que comercializa

### Análisis de los datos

Del total de la población de los tres departamentos el 38% comercializa los quesos en la zona central, el mismo porcentaje los comercializa en la zona oriental y finalmente el 24% en la zona occidental.

El 28% tiene como origen el departamento de San Miguel, el 21% el departamento de Chalatenango y finalmente el 14% tiene como departamento de origen San Salvador de igual manera que Sonsonate.

## Interpretación de los resultados

En el país las principales zonas donde se comercializan los quesos son las zonas oriental cuyos quesos son elaborado en San Miguel, en la zona central cuyos que son producidos en los departamentos de Chalatenango y San Salvador, no obstante la zona occidental en los departamentos de Sonsonate y Santa Ana.

### Pregunta 10

¿De qué país de Centroamérica, proceden los quesos frescos y duros que usted compra para comercializar? (Puede elegir más de respuesta)

Objetivo: Conocer los países de Centroamérica donde los comerciantes compran los quesos para su venta en el país.

Tabla A. 73 Parte de Centroamérica donde compran los comerciantes queso fresco y duros

<b>Alternativas</b>	<b>Población San Salvador</b>	<b>Población Santa Ana</b>	<b>Población San Miguel</b>	<b>Población de los 3 departamentos</b>	<b>Porcentaje</b>
Guatemala	0	0	0	0	0
Nicaragua	15	0	1	16	89
Costa Rica		0	0	0	0
Honduras	2	0	0	2	11
Panamá	0	0	0	0	0
Belice	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	17	0	1	18	100

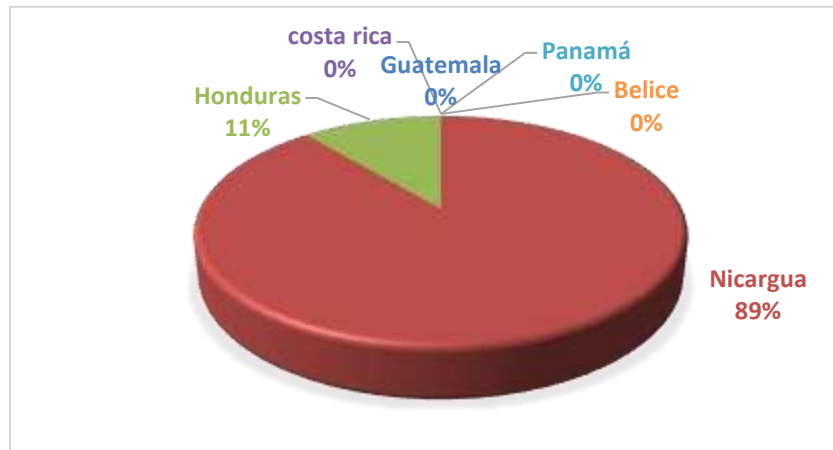


Figura A. 75 Parte de Centroamérica donde compran los comerciantes queso fresco y duros

### **Análisis de los datos**

Del total de la población de los tres departamentos el 89% compra los quesos en Nicaragua y el 11% en Honduras.

### **Interpretación de los resultados**

El país Centro Americano que mayor presencia tiene en producción y venta de quesos frescos y duros en El Salvador es Nicaragua con un 89%, seguido de Honduras con un 11%.

### **Pregunta 11**

De los quesos que usted comercializa, ¿cuáles son los que más vende?

Objetivo: Conocer el origen de los quesos que se comercializan en el Salvador e identificar cuáles son los más vendidos.

Tabla A. 74 Tipos de quesos más vendidos

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Nacional	3	1	4	8	38
Centroamericano	8	0	0	8	38
Nacional y Centroamericano	4	0	1	5	24
<b>TOTAL</b>	15	1	5	21	100

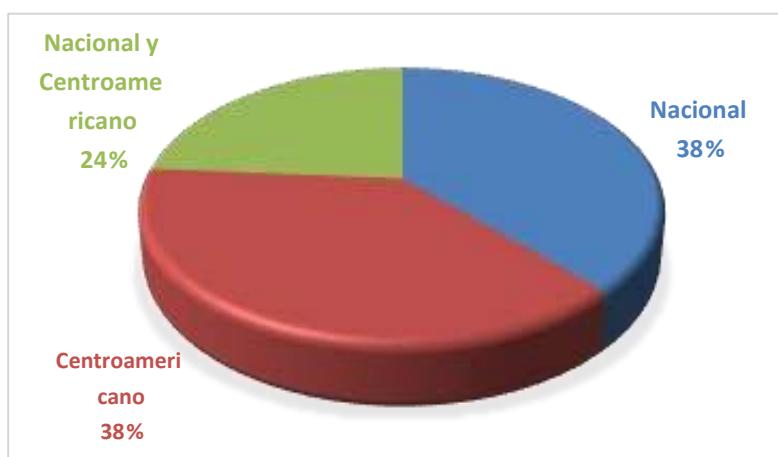


Figura A. 76 Tipos de quesos más vendidos

### Análisis de los resultados

Del total de la población encuestada el 38% vende más los quesos de origen nacional, el mismo porcentaje vende más los quesos de origen centroamericano y finalmente el 24% vende más ambos quesos (nacional y centroamericano).

### Interpretación de los resultados

En base la gráfica se puede decir que el queso Nacional como el queso Centro Americano se vende por igual.

## Pregunta 12

¿En qué parte del país comercializa los diferentes quesos duros y frescos?

Objetivo: Conocer las zonas del país donde se comercializan los quesos frescos y duros.

Tabla A. 75 Parte del país donde comercializan los diferentes quesos duros y frescos

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Zona Central	15	0	3	19	83
Zona Oriental	0	0	3	3	13
Zona Occidental	0	1	0	1	4
<b>TOTAL</b>	15	1	6	23	100

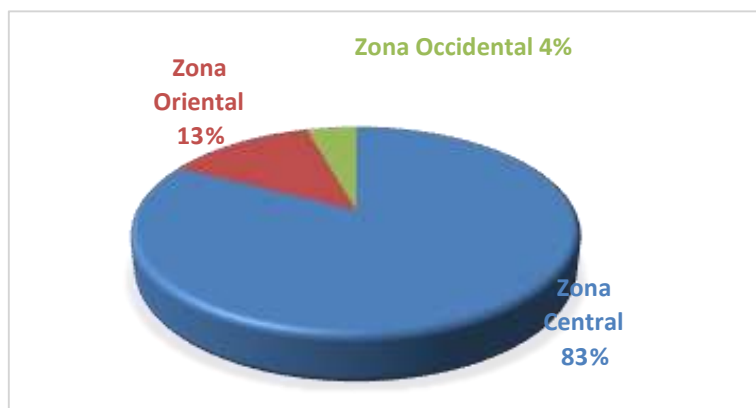


Figura A. 77 Parte del país donde comercializan los diferentes quesos duros y frescos

### Análisis de los resultados

Del total de la población encuestada de los tres departamentos el 83% comercializa los quesos en la zona central, el 14% en la zona oriental y el 4% en la zona occidental.

### Interpretación de los resultados

En base los resultados se puede decir que en la zona central es donde se comercializan la mayoría de los quesos.

### Pregunta 13

¿En qué lugar usted comercializa los quesos frescos y duros? (puede elegir más de una opción)

Objetivo: Conocer los diferentes lugares en los cuales se comercializan tanto los quesos frescos y quesos duros.

Tabla A. 76 Lugar de comercialización de los quesos frescos y duros

<b>Alternativas</b>	<b>Población San Salvador</b>	<b>Población Santa Ana</b>	<b>Población San Miguel</b>	<b>Población de los 3 departamentos</b>	<b>Porcentaje</b>
En su casa	0	1	0	1	4%
Tiendas (Quesería)	15	1	4	20	83%
Mercados	1	0	2	3	13%
Casa por casa	0	0	0	0	0%
Otros lugares	0	0	0	0	0%
<b>TOTAL</b>	16	2	6	24	100%



Figura A. 78 Lugar de comercialización de los quesos frescos y duros

### **Análisis de los resultados**

Del total de la población encuestada el 83% comercializa sus quesos ya sea frescos o duros en tiendas, el 13% en mercados y el 4% en su casa.

### **Interpretación de los resultados**

El lugar donde mayormente se comercializan los quesos frescos y duros son en las tiendas (Quesería).

### **Pregunta 14**

¿Qué quesos son los más demandados por los consumidores?

Objetivos: Conocer cuales quesos son los de mayor demanda por parte de los consumidores de las tres zonas en estudio.

Tabla A. 77 Queso de mayor demanda por los consumidores

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Quesos Duros	10	0	4	14	67
Quesos frescos	0	0	1	1	5
Ambos	5	1	0	6	29
<b>TOTAL</b>	15	1	5	21	100

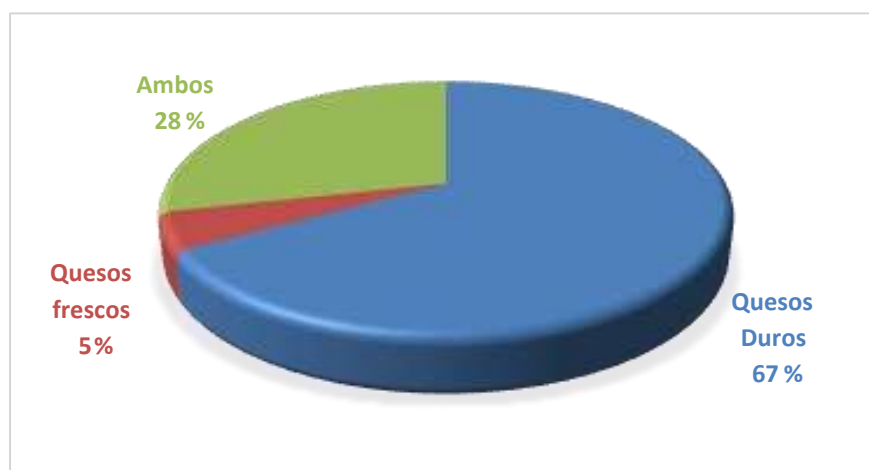


Figura A. 79 Queso de mayor demanda por los consumidores

### Análisis de los datos

Del total de la población encuestada el 67% de los consumidores compran queso duro, el 29% ambos (queso duro y queso fresco) y finalmente el 5% de los consumidores compran el queso fresco.



## Interpretación de los resultados

En base a los resultados obtenidos de las tres zonas en estudio el tipo de queso de mayor demanda por los consumidores fueron los quesos duros teniendo mayor demanda en San Salvador.

### Pregunta 15

¿Cuál queso duro es el de mayor demanda por los consumidores?

Objetivos: Conocer cuales quesos duros son los de mayor demanda por parte de los consumidores.

Tabla A. 78 Queso duro de mayor demanda por los consumidores

<b>Alternativas</b>	<b>Población San Salvador</b>	<b>Población Santa Ana</b>	<b>Población San Miguel</b>	<b>Población de los 3 departamentos</b>	<b>Porcentaje</b>
Queso duro blando	14	1	5	20	87
Queso duro viejo	0	0	0	0	0
Queso Majado	0	0	0	0	0
Queso Morolique	3	0	0	3	13
Queso Capita	0	0	0	0	0
Queso Coyolito	0	0	0	0	0
Otros	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

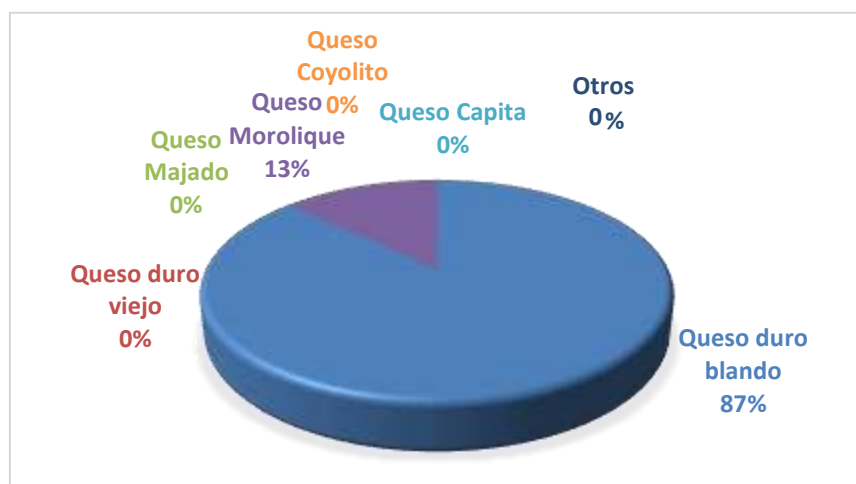


Figura A. 80 Queso duro de mayor demanda por los consumidores

### Análisis de los datos

Del total de los comerciantes encuestados el 87% manifiesta que el queso de mayor demanda es el queso duro blando.

### Interpretación de los resultados

Se puede decir que el queso duro blando es el de mayor demanda de parte de los consumidores en las tres zonas del país.

### Pregunta 16

¿Cuál queso fresco es de mayor demanda por los consumidores?

Objetivos: Conocer cuales quesos frescos son los de mayor demanda por parte de la población salvadoreña.

Tabla A. 79 Queso fresco de mayor demanda por los consumidores

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Cuajada	0	0	1	1	5
Queso Fresco	15	1	4	20	95

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Oreado	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	15	1	5	21	100

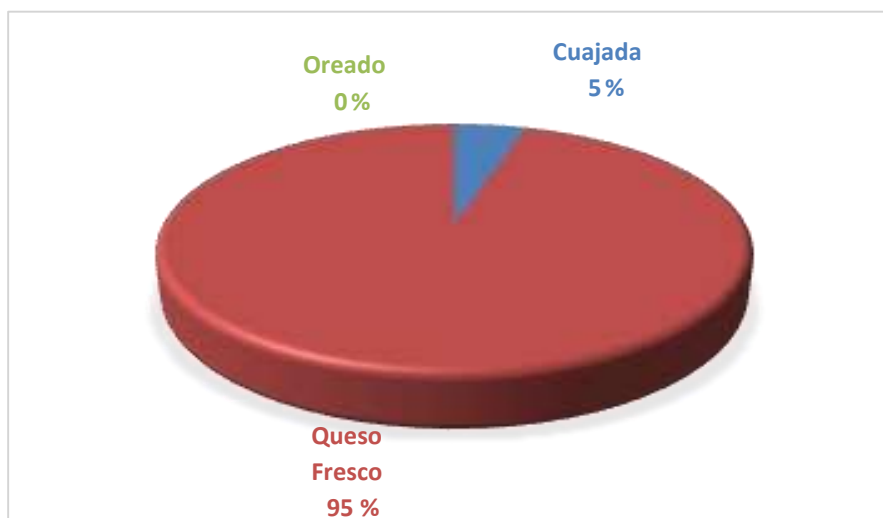


Figura A. 81 Queso fresco de mayor demanda por los consumidores

### **Análisis de los datos**

Del total de la población encuestada de los tres departamentos el 95% demanda el queso fresco y el 5% la cuajada.

### **Interpretación de los resultados**

Se puede decir que el queso fresco es el de mayor demanda de parte de los consumidores en las tres zonas del país.

### **Pregunta 17**

¿Le gustaría Comercializar quesos frescos y duros, elaborados con leche pasteurizada (tratada térmicamente)?

Objetivo: Conocer si a los comerciantes les gustaría comercializar quesos frescos y duros elaborados con leche pasteurizada.

Tabla A. 80 Comercialización de quesos elaborados con leche pasteurizada

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Sí	10	1	3	14	67
No	5	0	2	7	33
<b>TOTAL</b>	15	1	5	21	100

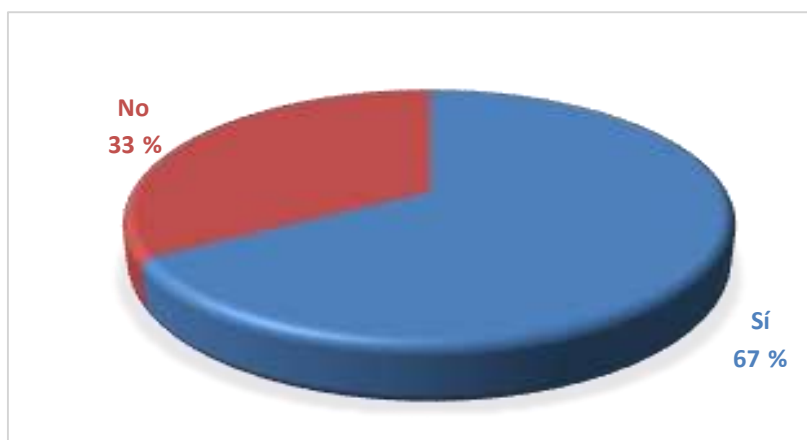


Figura A. 82 Comercialización de quesos elaborados con leche pasteurizada

### **Análisis de los datos**

Del total de la población encuestada, al 67% le gustaría comercializar quesos frescos y quesos duros elaborados artesanalmente con leche pasteurizada, al 33% no le gustaría.

### **Interpretación de los resultados**

De todos los comerciantes encuestados el 67% están dispuesto a comercializar quesos duros y frescos elaborados con leches pasteurizadas.

### **Pregunta 18:**

¿Por qué comercializaría quesos elaborados con leche pasteurizada (tratamiento térmico)?

Objetivo: Conocer porqué razones a los comerciantes les gustaría comercializar quesos frescos y duros elaborados con leche pasteurizada.

Tabla A. 81 Razón del porque comercializar quesos elaborados con leche pasteurizada

Alternativas	Población San Salvador	Población Santa Ana	Población San Miguel	Población de los 3 departamentos	Porcentaje
Es un queso de mejor calidad	7	1	1	9	75
Se vendería mucho	0	0	0	0	0
Otros	3	0	0	3	25
<b>TOTAL</b>	10	1	1	12	100

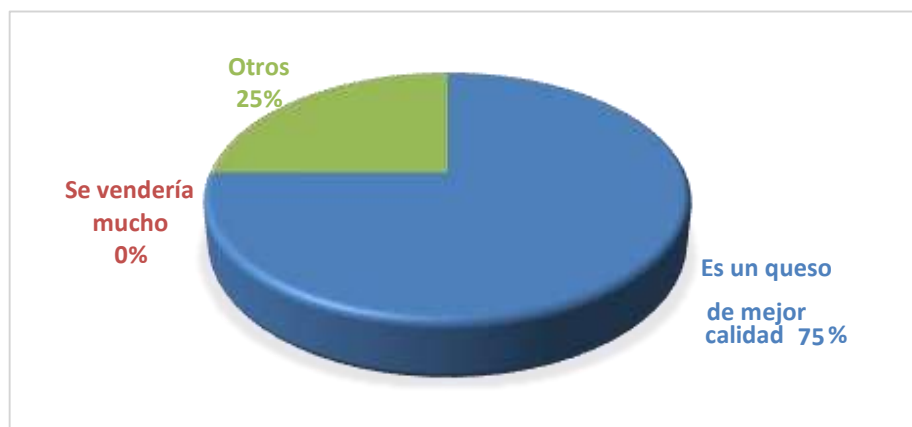


Figura A. 83 Razón del porque comercializar quesos elaborados con leche pasteurizada

### Análisis de los datos

El 75% afirma que sería un queso de mejor calidad y el 25% por otras razones.

## Interpretación de los resultados

Del 75% de comerciantes considera que el comercializar quesos con leche pasteurizada por considerarlo un queso de mejor calidades.

### Pregunta 19:

¿Por qué no comercializaría quesos elaborados con leche pasteurizada (tratamiento térmico)?

Objetivo: Conocer por qué razones a los comerciantes no les gustaría comercializar quesos frescos y duros elaborados con leche pasteurizada.

Tabla A. 82 Razón del porque no comercializar quesos elaborados con leche pasteurizada

<b>Alternativas</b>	<b>Población San Salvador</b>	<b>Población Santa Ana</b>	<b>Población San Miguel</b>	<b>Población de los 3 departamentos</b>	<b>Porcentaje</b>
El precio de venta por el productor sería elevado	2	0	2	4	27
Las personas no lo comprarían por el precio	0	0	0	0	0
Las personas no lo comprarían por tener un sabor diferente	6	0	1	7	47
Por otras razones	2	0	2	4	27
<b>TOTAL</b>	10	0	5	15	100

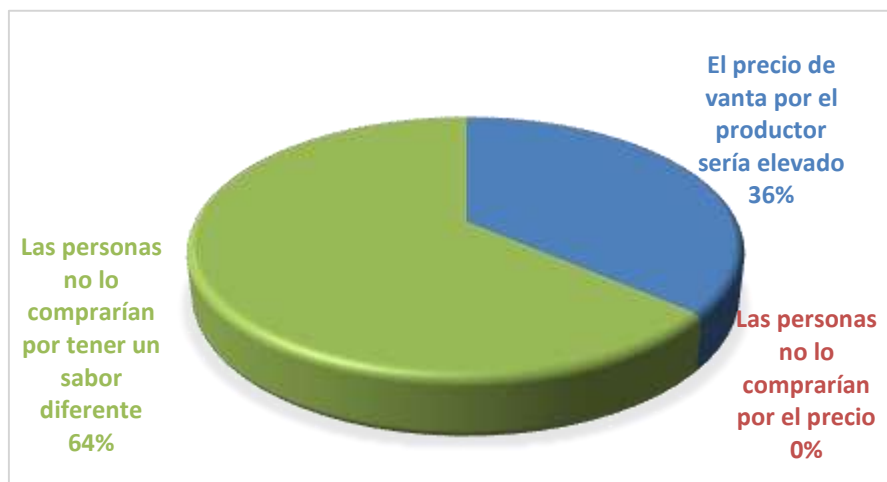


Figura A. 84 Razón del porque no comercializar quesos elaborados con leche pasteurizada

### **Análisis de los datos**

Ellos opinaron lo siguiente: el 64% de la población no lo comprarían por tener un sabor diferente, el 36% que porque el precio de producción sería elevado, el mismo porcentaje afirma que por otras razones.

### **Interpretación de los resultados**

De los comerciantes que no están dispuestos a comercializar quesos duros y frescos elaborados con leches pasteurizadas es por el hecho que afectaría el sabor de los quesos y porque comprarían a mayor precio a los procesadores.

## **ANEXO B: PRUEBAS DE LABORATORIO A LA LECHE CRUDA Y PASTEURIZADA, PARTE EXPERIMENTAL**

### **B.1 PRUEBAS DE LABORATORIO A LECHE CRUDA Y PASTEURIZADA**

#### **B.1.1 PRUEBA DE AZUL DE METILENO**

- **Reactivo**

- ✓ Solución de Azul de metileno

La solución de azul de metileno utilizada en el laboratorio de alimentos se preparó con 5mg de azul de metileno en 100 mL de agua destilada y se conservó en refrigeración aproximadamente a 4 °C, para evitar cualquier tipo de contaminación.

Para el caso la solución de azul de metileno empleada en laboratorio del Ministerio de Agricultura la solución de azul de metileno fue del 5%, obteniendo una solución más concentrada.

En cualquier caso, la solución resultante se conserva en un frasco estéril cerrado, oscuro y en refrigeración. No se debe emplear dicha solución en los siguientes casos: si ha sido expuesta a la luz solar; si han transcurrido dos o más meses desde la fecha de su preparación o si se sospecha que ha podido contaminarse.

A continuación se detalla los instrumentos que se necesitan para realizar esta prueba.

- **Instrumentos**

- ✓ Tubos de ensayo (estéril)
- ✓ Recipiente para muestra de leche ( beacker estéril)
- ✓ Pipeta de 1 mL (estéril)
- ✓ Pipetas de 10 mL (estéril)
- ✓ Gradillas
- ✓ Baño maría o incubadora
- ✓ Termómetro (para monitorear la temperatura en la incubadora o el baño maría)



## B.1.2 MEDICIÓN DE PROPIEDADES DE LA LECHE EN LACTOSCAN



Figura B. 1 Lactoscan, equipo de medición de propiedades físicas de la leche.

- **Reactivos**

- ✓ Solución ácida al 3%
- ✓ Solución básica al 1%
- ✓ Agua destilada

Nota: Las soluciones son preparadas a partir los las soluciones ácidas y básicas al 100% que el mismo distribuidor del equipo proporciona.

- **Instrumentos**

- ✓ Lactoscan
- ✓ Beakers de 100 mL
- ✓ Pipetas de 1 mL

- **El procedimiento**

1. Conectar el Lactoscan según indicaciones proporcionadas por el manual del equipo.
2. Realizar una limpieza según indique el equipo.
3. Seleccionar en el menú del Lactoscan el tipo de leche a analizar en este caso Leche de vaca.
4. Colocar el beaker que contiene la muestra de leche y analizar, anotar los valores de los resultados de las propiedades de la leche, y seguir analizando las siguientes muestras de leche deseadas.



Figura B. 2 Análisis de muestras de leche cruda y pasteurizada en Lactoscan

**Nota:** es recomendable volver a analizar la muestra y tomar el segundo valor.

5. Una vez finalizado los análisis es importante limpiar el LACTOSCAN, para este caso se realiza una limpieza final, donde se utilizan las soluciones ácidas, básica y el agua destilada. Finalizado esto se apaga el equipo y se guarda en un lugar indicado según especificaciones del fabricante.

### **B.1.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA DE FOSFATASA POR MÉTODO FLUORIMETRICO ALP**

**Alcance:** Este es un ensayo fluorométrico de la cinética cuantitativa para ALP aplicable a la leche entera, leche descremada, leche con sabor, crema, y las bebidas a base de leche.

**Definición:** actividad ALP: mU/L o mU/kg, que se derivan de la convención internacional de los informes de actividad de la enzima en términos de micro moles de sustrato catalizado por litro o por kilogramo de muestra por minuto a la temperatura especificada.

**Principio:** La muestra se incubó a 38°C con un sustrato no fluorescente monoéster-ortofosfórico-benzotiazol (Fluorophos®). Cuando disocia el fosfato, el producto liberado (Fluoroyellow®) es altamente fluorescente con una excitación de 440 nm y una emisión de 560 nm. La formación de Fluoroyellow® se controla cinéticamente durante 3 minutos al pendiente de la reacción.

**Reactivos:** Todos los reactivos están disponibles en forma de kit de prueba de instrumentos avanzados de tecnología Láctea.

1. Sustrato diluyente: pH 10,0. Dietanolamina (DEA) tampón: 2,4 M, pH 10,0. Estable durante 2 años en el refrigerador.
2. Sustrato Fluorophos®. Cada vial contiene 144 mg de sustrato (2 [2-benzotiazil]-6-fosfato-hidroxi-benzotiazol). Estable durante 2 años en el refrigerador. Para preparar el sustrato de trabajo añadir el contenido de 1 vial de diluyente de sustrato a 1 vial de Fluorophos® (vial de sustrato). Mezclar por inversión suave para disolver. Estable durante 60 días a 4°C y durante 8 horas a 38°C.
3. Fluoroyellow® calibradores. Calibradores líquidos listos para usar de (2-[2 benzotiazil]-6-hidroxi-benzotiazol) etiquetada A, B y C (de 30 ml cada uno) que contiene 0, 3,44\*10<sup>-5</sup> y 6,89\*10<sup>-5</sup> µM Fluoroyellow®/ 2 ml, respectivamente. Estable durante 1 año en el refrigerador.
4. Tampón de extracción del queso. Tampón de dietanolamina, pH 8,0 con magnesio y Triton X-100. Estable durante 3 años en el refrigerador.

**Aparatos:**

1. fluorómetro de filtro avanzado termocubeteado a 38±1°C. La excitación es a 440 nm y la emisión es a 560 nm.
2. Cubetas Desechables: cristal redondo, no fluorescente, 12 x 75 mm.
3. Pipetas de desplazamiento positivo: Fija el volumen a 75 µL (0,075 mL) y dispensador de reactivos con un volumen fijo de 2,0 mL.
4. Bloque Incubadora de baño seco ajustado a 38±1°C.
5. Tubos de ensayo: 16 x 100 mm con tapón de rosca.



Figura B. 3 Equipo fluorimetrico, prueba de fosfatasa MAG

**Muestreo:** Todas las muestras de leche y productos lácteos deben mantenerse a 0° a 4,4°C o menos, desde el momento de la recolección hasta el muestreo y el análisis. ALP debe ser medida a menos de 48 horas de su recolección.

**Preparación de la muestra:**

A. Leche, leche descremada, leche baja en grasa, leche con chocolate, mitad y mitad crema, crema de leche: Mezclar la muestra completamente; extraer una muestra y prueba.

B. Suero de leche, crema agria y crema de queso cottage: Homogeneizar en un mezclador mecánico; extraer una muestra y prueba.

C. Concentrado y productos de leche en polvo: Reconstituir el producto con agua desionizada a la concentración que existía antes de que se elimina el agua; extraer una muestra y prueba.

D. Queso: Para tubos etiquetados de ensayo de vidrio de 16 x tapón de rosca de 100 mm, añadir 0,5 g de la muestra de queso seguido de 5,0 ml de tampón de extracción queso. Macerar con una varilla de vidrio, mezcla de vórtice, y se centrifuga durante 10 minutos a 1000 x g. Extraer una muestra de la capa transparente superior y prueba.

## **Procedimiento:**

A. Calibración: Cada tipo de producto lácteo se esté analizando requiere de su propia curva de calibración. Calibración de un producto lácteo en particular debe realizarse sólo cuando se cambian los lotes de los calibradores o reactivos.

1. en cubetas de vidrio etiquetados de 12 x75 mm, dispensar por duplicado 2,0 ml de los calibradores A, B, y C. colocar cada cubeta en el bloque de incubadora y precalentamiento a  $38^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$  durante 5 minutos.
2. Para los 6 tubos, añadir 75  $\mu\text{l}$  (0,075 ml) de la muestra del producto lácteo bien mezclada. Para la calibración queso preparar un extracto del queso.
3. Mezclar todos los tubos por inversión suave y volver al bloque de incubación. Empezando por el calibrador A, ajuste el fluorómetro a cero fluorescencia y luego leer la cantidad de fluorescencia obtenida con los calibradores B y C. Siga las instrucciones en la pantalla del fluorómetro y realizar la rutina de calibración.

B. Controles: Tanto un control positivo y negativo se debe ejecutar con cada lote de muestras desconocidas o al menos una vez por turno. Cada resultado positivo se debe repetir con controles adicionales según sea necesario.

1. Control negativo: Los resultados deben ser menos de 10 mU/L.
2. Control positivo: Los resultados deben ser de 350 a 500 mU/L.
3. La interferencia de sustancias y el control reactivo. Prueba para la presencia de una sustancia que interfiere en los productos o reactivos mediante la adición de 75  $\mu\text{L}$  del producto lácteo a 2,0 mL del calibrador cero A, en lugar del sustrato de trabajo. Coloque este tubo en el fluorómetro y ejecutar la rutina de lectura de 3 minutos. Los resultados finales de menos de 10 mU/L indican que no hay sustancias interferentes.

### C. Procedimiento de Ensayo

1. Llevar 2,0 ml de la Fluorophos® de sustrato de trabajo a  $38\pm 1^{\circ}\text{C}$  en cubetas etiquetadas de 12 x 75 mm, colocándolos en el bloque incubado de baño seco. Deje que se pre-caliente durante al menos 20 minutos.
2. Añadir 75  $\mu\text{l}$  (0,075 ml) de la muestra o extracto de queso bien mezclado a 2,0 ml de sustrato. Inmediatamente mezcle por inversión suave, limpie el exterior de la cubeta con papel de seda, y colocar la cubeta en el fluorómetro.
3. Después de 1 minuto de tiempo, de equilibrio de temperatura, medir la tasa de aumento de la fluorescencia (F/minuto) durante los próximos 1 o 2 minutos. Las miliunidades por litro (mU/L) de la actividad de ALP se muestran en el fluorómetro y se imprime.

**Informe de prueba:** Los informes de ensayo deben identificar el método utilizado y los resultados obtenidos. Cada informe también debe contener el número de identificación de la muestra, tipo de muestra, y la información suficiente para la trazabilidad completa. Los resultados para el método de Fluorophos® de ALP se reportan en mU/L para las muestras de leche líquida o mU/kg para muestras sólidas. Un valor de 350 mU/L indica la pasteurización inadecuada o la contaminación del producto final con leche cruda, en la figura A4.4, se observa el resultado de una muestra de leche positiva.



Figura B. 4 Prueba de fosfatasa positiva

## **B.1.4 PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO PARA QUESOS FRESCO Y DURO**

### **B.1.4.1 RECUENTO DE *S. AUREUS* EN QUESOS**

- Pesar, 25 gramos, agregar 225 mL de APE 0.1%. Homogeneizar. Dilución  $10^{-1}$ .
- Inocular 1mL distribuido en 3 placas con agar Bair Parker de la siguiente manera: 0.3- 0.3- y 0.4 mL.
- Esparcir utilizando un rastrillo de vidrio. Incubar 24 horas a 35 grados.
- A partir de las colonias sospechosas, hacer recuento e inocular I tubo con 0.3 mL de caldo infusión cerebro corazón (CICC), incubar por 24 horas a 35 grados.
- Inocular un tubo conteniendo plasm4 la formación de un coagulo a las 24 horas indica prueba positiva para *S. aureus*.

### **B.1.4.2 SALMONELLA**

#### **Aislamiento e identificación**

El análisis de alimentos por salmonella, evalúa su presencia de forma cualitativa (presencia o ausencia en 25 g) dada su reconocida patogenicidad. Se busca su presencia o ausencia en

25 g de alimento y el análisis incluye:

- **Pre enriquecimiento en medio líquido:** Se realiza en medio líquido no selectivo. Puede utilizarse caldo lactosado simple, agua peptonada estéril, caldo nutritivo, o caldo tripticosa soya" según la naturaleza del alimento. Aun cuando ciertos autores suprimen este paso al tratarse de un alimento crudo, debe de hacerse, pues reduce inhibidores, permite a formas estresadas reponerse y de no realizarse, aumentan los falsos negativos. Normalmente se incuba durante 18 -24 horas a 35 grados+-1 grado.
- **Enriquecimiento selectivo:** Se deben usar al menos dos medios de diferente selectividad para asegurar el aislamiento, ya sea que la bacteria este en baja concentración o estresada. Se utilizan el caldo selenito cistina caldo tetrionato y caldo Rappaport.

Se inoculan en relación 1/10 o 10/100 y se incuban por 24 horas+- 2 horas a dos temperaturas diferentes: 35 grados +- I el caldo selenito y a 43 +- 1 grado en tetrionato y

Rappaport con el fin de aumentar aún más la selectividad. Al caldo tetracionato se le debe agregar 0,2 de yodo-yoduro de potasio al momento de su uso.

- **Aislamiento selectivo diferencial:** Luego de incubar los caldos de enriquecimiento selectivo, se recomienda usar al menos dos medios de agar de diferente selectividad de acuerdo a la tabla siguiente:

<b>Poco selectivo</b> <b>XLD</b>	<b>Intermedio</b> <b>Hektoen</b>	<b>Muy selectivo</b> <b>Sulfito bismuto</b>
-------------------------------------	-------------------------------------	--

Tabla B. 1 Medios de agar de diferente selectividad para detección de *Salmonella*

En agar XLD las colonias típicas aparecen rojas con o sin centro negro, dada la presencia de lactosa y rojo de fenol como indicador ácido base, así como de citrato férrico y tiosulfato de sodio.

En el agar Hektoen, las colonias típicas aparecen azul verdosas, con centro negro o sin centro negro; por la presencia de lactosa y azul de bromotimol como indicador ácido base, así como de citrato férrico y tiosulfato sódico.

En el agar sulfito bismuto, las colonias típicas aparecen de color gris-negro, la alta selectividad del medio se debe a su pobreza nutritiva.

- **Confirmación bioquímica**

Se deben incluir las siguientes pruebas



PRUEBA	RESULTADO
TSI	T/A.H <sub>2</sub> S positivo*
urea	Negativo*
Fenilalanina	Negativo
Indol	Negativo*
Rojo de metilo	Negativo
Voges proskauer	Positivo
Citrato	Variable
Lisina	Positivo*
Ornitina	Positivo
Arginina	Positivo
LIA	K/K

**\*Pruebas mínimas**

Tabla B. 2 Conformación bioquímica en la detección de *Salmonella*

#### **B.1.4.3 RECUENTO DE COLIFORMES FECALES Y E. COLI**

- Pesar 25 g del alimento
- Colocar en los 225 mL de APE. Homogenizar.
- Preparar diluciones hasta 10<sup>-3</sup>
- Colocar 1mL de cada dilución en placas petri por duplicado.
- Colocar 15 a 20 mL de agar cromocult en cada placa. Homogenizar
- Dejar solidificar
- Incubar a 35 grados por 24 horas.

Colonias rosadas indican presencia de *coliformes*, colonias moradas indican presencia de *E. coli*

#### **B.1.4.4 LISTERIA MONOCYTOGENES**

##### **PROCEDIMIENTO**

##### **ENRIQUECIMIENTO:**

1. En forma aséptica se toma una muestra de 25 gramos asegurando que represente la superficie exterior e interior del alimento.

2. Agregar 225 mL de caldo de enriquecimiento de *Listeria* (LEB) en bolsas estériles y se coloca en el stomacher por 2 minutos a 260 rpm.

3. Incubar por 24 - 48 horas a 35 °C.

#### **AISLAMIENTO:**

4. Después de 24 ó 48 horas de incubación, estriar el cultivo (LEB) en forma duplicada en placas de agar Oxford (OXA) y en agar Palcam (PAL).

5. Incubar las placas Oxford y Palcam a más o menos 35 °C por 24 -48 horas

6. Después de incubadas las placas de Oxford y Palcam por 24 horas, se refrigeran las placas a 4°C por 24-48 horas para su óptimo crecimiento.

7. En agar Palcam y Oxford las colonias son negras grisáceas umblicadas.

8. Transferir 5 o más colonias típicas del agar Palcam en forma duplicada en placas de TSA + EY.

9. Incubar las placas de TSA + EY a 35°C por 24-48 horas.

#### **IDENTIFICACIÓN:**

Esta se realiza por medio de las siguientes pruebas.

Revisar las placas TSA + EY para la identificación de colonias típicas con el sistema de iluminación de Henry: Las colonias aparecen de color azul-gris.

10. Pruebas presuntivas

#### **Catalasa**

Se escoge una colonia típica de una placa de TSA + EY con un palillo y se coloca sobre un porta objetos conteniendo una gota de peróxido de hidrógeno al 3% (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), un burbujeo en los primeros segundos indica reacción positiva.

### **Prueba de Camp**

En placas de agar sangre de camero estriar en forma paralela *Listeria monocytogenes*, luego en forma vertical estriar *Staphylococcus aureus*. Incubar las placas a 35 °C, por 24 - 48 horas.

Después de incubadas las placas por 24 horas se determina la hemólisis en la convergencia con la estría vertical formando una punta de flecha.

### **Motilidad**

De las placas de TSA +EY con una asa en punta elegir una colonia típica e inocular un tubo que contenga medio motilidad incubar por 7 días a temperatura ambiente y se confirma por la formación de un crecimiento en forma de sombrilla en el medio.

## B.2 RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS OBTENIDOS (CENSALUD)



CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN SALUD  
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD MICROBIOLÓGICO

**CENSALUD**

162 Años  
Al servicio de la  
Educación Superior salvadoreña

Ciudad Universitaria  
Final 25 Avenida Norte  
San Salvador, El Salvador

Teléfono No. (503) 225-8826 y 225-8434  
Correo: CEN\_SALUD\_UES@hotmail.com  
rced@ios@travegante.com.sv

### INFORME DE ANÁLISIS

Nombre de la Muestra: QUESO Código AL-1  
 Procedencia: QUESO DURO BLANCO SIN PASTEURIZAR  
 Fecha de muestreo: 16/9/2014  
 Muestrador:  
 or: MARIA JOSEFINA RIVERA DE LEON  
 Solicitante: MARIA JOSEFINA RIVERA DE LEON  
 Método: Bacteriological Analytical Manual (BAM)  
 Descripción: MUESTRA DE QUESO COLOR AMARILLO  
CONSISTENCIA DURA  
 Recepción: 16/9/2014

DETERMINACIÓN	RESULTADOS	ESPECIFICACIONES
<i>Escherichia coli</i>	2,700 UFC/g	<10 UFC /g *
<i>Staphylococcus aureus</i>	< 10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> UFC /g
<i>Listeria monocytogenes/25g</i>	AUSENCIA*	AUSENCIA
<i>Detección de Salmonella sp/25 g.</i>	AUSENCIA*	AUSENCIA
*UFC / g: Unidad Formadora de Colonia por gramo de muestra analizado.		
<b>OBSERVACIONES:</b> según REGLAMENTO TECNICO CENTROAMERICANO RTC N° 67.04.50:08 para Subgrupo del alimento : Quesos frescos, no madurados y requesón. El producto no cumple con los parámetros establecidos .		

  
Lic. MARIA EVELYN DE RAMOS  
ANALISTAS MICROBIOLOGIA

  
LIC CORALIA  
GONZALES

Fecha de informe : 30/9/2014



**INFORME DE ANÁLISIS**

Nombre de la Muestra: QUESO Código AL-2

Procedencia: QUESO FRESCO SIN PASTEURIZAR

Fecha de muestreo: 16/9/2014

Muestrador:  
or: MARIA JOSEFINA RIVERA DE LEON

Solicitante: MARIA JOSEFINA RIVERA DE LEON

Método: Bacteriological Analytical Manual (BAM)

Descripción: MUESTRA DE QUESO COLOR AMARILLO  
CONSISTENCIA CREMOSA

Recepción: 16/9/2014

DETERMINACIÓN	RESULTADOS	ESPECIFICACIONES
<i>Escherichia coli</i>	2,900 UFC/g	<10 UFC /g*
<i>Staphylococcus aureus</i>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> UFC /g
<i>Listeria monocytogenes/25g</i>	AUSENCIA*	AUSENCIA
<i>Detección de Salmonella sp /25 g.</i>	AUSENCIA*	AUSENCIA
*UFC / g: Unidad Formadora de Colonia por gramo de muestra analizado.		
<b>OBSERVACIONES:</b> según REGLAMENTO TECNICO CENTROAMERICANO RTC N° 67.04.50:08 para Subgrupo del alimento : Quesos frescos, no madurados y requesón. El producto no cumple con los parámetros establecidos		

Lic. MARIA EVELYN DE RAMOS  
ANALISTAS MICROBIOLOGIA

Lic. CORALIA  
GONZALES


Fecha de informe : 30/9/2014



**INFORME DE ANÁLISIS**

Nombre de la Muestra: QUESO Código AL-3  
 Procedencia: QUESO DURO BLANDO CON LECHE PASTEURIZADA 65 °C  
 Fecha de muestreo: 22/9/ 2014  
 Muestreador: MARIA JOSEFINA RIVERA DE LEON  
 Solicitante: MARIA JOSEFINA RIVERA DE LEON  
 Método: Bacteriological Analytical Manual (BAM)  
 Descripción: MUESTRA DE QUESO COLOR AMARILLO  
CONSISTENCIA DURA  
 Recepción: 22/9/2014

DETERMINACIÓN	RESULTADOS	ESPECIFICACIONES
<i>Escherichia coli</i>	<10UFC/g	<10 UFC /g*
<i>Staphylococcus aureus</i>	< 10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> UFC /g
<i>Listeria monocytogenes/25g</i>	AUSENCIA	AUSENCIA
<i>Salmonella /25 g.</i>	AUSENCIA	AUSENCIA
*UFC / g: Unidad Formadora de Colonia por gramo de muestra analizado.		
<b>OBSERVACIONES:</b> según REGLAMENTO TECNICO CENTROAMERICANO RTC N° 67.04.50:08 para Subgrupo del alimento : Quesos frescos, no madurados y requesón. El producto no cumple con los parámetros establecidos ,presencia de <b>otras coliformes</b>		

  
 Lic .MARIA EVELYN DE RAMOS  
 ANALISTAS MICROBIOLOGIA

  
 LIC CORALIA  
 GONZALES


Fecha de informe : 30/9/2014



**INFORME DE ANÁLISIS**

Nombre de la Muestra: QUESO Código AL-4  
 Procedencia: QUESO FRESCO CON LECHE PASTEURIZADA 65°C  
 Fecha de muestreo: 22 /9/ 2014  
 Muestreador: MARIA JOSEFINA RIVERA DE LEON  
 Solicitante: MARIA JOSEFINA RIVERA DE LEON  
 Método: Bacteriological Analytical Manual (BAM)  
 Descripción: MUESTRA DE QUESO COLOR AMARILLO  
CONSISTENCIA CREMOSA  
 Recepción: 22/9/2014

DETERMINACIÓN	RESULTADOS	ESPECIFICACIONES
<i>Escherichia coli</i>	<10UFC/g	<10 UFC /g*
<i>Staphylococcus aureus</i>	< 10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> UFC /g
<i>Listeria monocytogenes/25g</i>	AUSENCIA	AUSENCIA
<i>Salmonella /25 g.</i>	AUSENCIA	AUSENCIA
*UFC / g: Unidad Formadora de Colonia por gramo de muestra analizado.		
<b>OBSERVACIONES:</b> según REGLAMENTO TECNICO CENTROAMERICANO RTC N° 67.04.50:08 para Subgrupo del alimento : Quesos frescos, no madurados y requesón. El producto no cumple con los parámetros establecidos ,presencia de <b>otras coliformes</b>		

  
Lic .MARIA EVELYN DE RAMOS  
ANALISTAS MICROBIOLOGIA

  
LIC. CORALIA  
GONZALES

Fecha de informe : 30/9/2014



**INFORME DE ANÁLISIS**

Nombre de la Muestra: QUESO Código AL-5  
 Procedencia: QUESO FRESCO CON LECHE PASTEURIZADA 63°C  
 Fecha de muestreo: 24 /9/ 2014  
 Muestreador: MARIA JOSEFINA RIVERA DE LEON  
 Solicitante: MARIA JOSEFINA RIVFRA DE LEON  
 Método: Bacteriological Analytical Manual (BAM)  
 Descripción: MUESTRA DE QUESO COLOR AMARILLO  
CONSISTENCIA CREMOSA  
 Recepción: 24/9/2014

DETERMINACIÓN	RESULTADOS	ESPECIFICACIONES
<i>Escherichia coli</i>	<10UFC /g	<10 UFC /g*
<i>Staphylococcus aureus</i>	< 10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> UFC /g
<i>Listeria monocytogenes/25g</i>	AUSENCIA	AUSENCIA
<i>Salmonella /25 g</i>	AUSENCIA	Ausencia

\*UFC / g: Unidad Formadora de Colonia por gramo de muestra analizado.  
**OBSERVACIONES:** según REGLAMENTO TÉCNICO CENTROAMERICANO  
 RTC N° 67.04.50:08 para Subgrupo del alimento : Quesos frescos, no madurados y  
 requesón.  
 El producto no cumple con los parámetros establecidos .*otras coliformes*

Lic .MARIA EVELYN DE RAMOS

LIC CORALIA GONZALES

ANALISTAS MICROBIOLOGIA

Fecha de informe : 30/9/2014





**INFORME DE ANÁLISIS**

Nombre de la Muestra: QUESO Código AL-6  
 Procedencia: QUESO DURO CON LECHE PASTEURIZADA 63°C  
 Fecha de muestreo: 24 /9/ 2014  
 Muestrador:  
 or: MARIA JOSEFINA RIVERA DE LEON  
 Solicitante: MARIA JOSEFINA RIVERA DE LEON  
 Método: Bacteriological Analytical Manual (BAM)  
 Descripción: MUESTRA DE QUESO COLOR AMARILLO  
CONSISTENCIA DURA  
 Recepción: 24/9/2014

DETERMINACIÓN	RESULTADOS	ESPECIFICACIONES
<i>Escherichia coli</i>	<10 UFC/g	<10 UFC /g*
<i>Staphylococcus aureus</i>	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> UFC /g
<i>Listeria monocytogenes/25g</i>	AUSENCIA	AUSENCIA
<i>Salmonella /25 g</i>	AUSENCIA	Ausencia*

\*UFC / g: Unidad Formadora de Colonia por gramo de muestra analizado.  
**OBSERVACIONES:** según REGLAMENTO TECNICO CENTROAMERICANO  
 RTC N° 67.04.50:08 para Subgrupo del alimento : Quesos frescos, no madurados y  
 requesón.  
 El producto no cumple con los parámetros establecidos .**otras coliformes**

  
 Lic .MARIA EVELYN DE RAMOS  
 ANALISTAS MICROBIOLOGIA

  
 LIC CORALIA  
 GONZALES

Fecha de informe : 30/9/2014

### B.3 RESULTADOS DE PRUEBAS DE FOSFATASA Y REDUCTASA (MAG)

**MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA**  
**RED DE LABORATORIOS VETERINARIOS**  
**LABORATORIO DE FÍSICOQUÍMICO DE ALIMENTOS**  
**INFORME DE RESULTADOS**  
**PRODUCTOS LÁCTEOS. LECHE CRUDA**

Nº certificado 41410.02

**INFORMACIÓN DEL CLIENTE**

Propietario: María Josefina Rivera de León  
 Empresa: UES  
 Dirección: Av. Mártires del 30 de Julio, Final 25 Ave. Norte Ciudad Universitaria  
 Departamento: San Salvador Municipio: San Salvador  
 Teléfono: 2235-1035 Fax: \_\_\_\_\_  
 Enviada por: María Josefina Rivera de León

**INFORMACIÓN DE LA MUESTRA**


Muestra: Leches No de muestras: 8 Fecha de recepción: 30/09/14  
 Código de muestra: CF 14093007-3014 Fecha de análisis: 30/09/14-01/10/14 Fecha de reporte: 02/10/14


Parámetro	Especificaciones	Muestra							
		3007	3008	3009	3010	3011	3012	3013	3014
Fecha de vencimiento									
Densidad relativa <sup>1</sup>	1.028 a 1.033 (15°C)								
Acidez <sup>2</sup> ( titulable) %	0.14%-0.17%								
Sólidos totales <sup>3</sup> % m/m	11.5% mínimo								
Sólidos no grasos <sup>4</sup> % m/m	8.5 % mínimo								
Grasa <sup>5</sup> % Método babcock	3% mínim								
Reductasa <sup>6</sup> (T.R.A.M) hrs	Clase A: 6 h mínimo Clase B: 4 h mínimo Clase C: < 4 h	+6h	+6h	+6h	+6h	+6h	+6h	+6h	+6h
Agua <sup>7</sup> ( Método Crioscópico)	0%								
Mastitis <sup>8</sup> (C.M.T)	No contemplado en la norma								
Prueba del anillo <sup>9</sup>	No contemplado en la norma								

- Especificaciones establecidas de acuerdo a la NSO 67.01.01.90 "Leche cruda de vaca"
- Los resultados expresados en el presente certificado de análisis corresponden única y exclusivamente a las muestras ensayadas.
- Prohibida la reproducción total o parcial, sin la autorización por escrito del laboratorio.
- Los datos no tienen validez si presentan algún botón o enmendadura.

1. Revista, A. "Tecnología de La Leche", 3ª Edición, El Zenteno Honduras, 200
2. Standard Methods for the Examination of Dairy Products 17th edition, 2004. 15.621
3. Standard Methods for the Examination of Dairy Products 17th edition, 2004. 15.1.36
4. Standard Methods for the Examination of Dairy Products 17th edition, 2004. 15.1.36
5. Standard Methods for the Examination of Dairy Products 17th edition, 2004. 15.062
6. Rosell, J y Dos Santos, I "Métodos Analíticos de Laboratorio Lactológico" Editorial Labor, Barcelona.
7. Standard Methods for the Examination of Dairy Products 17th edition, 2004. 15.022
8. Standard Methods for the Examination of Dairy Products 17th edition, 2004. 11.021
9. Pruebas suplementarias para el diagnóstico de la mastitis, Carilo, 1982

1. Revista, A. "Tecnología de La Leche", 3ª Edición, El Zenteno Honduras, 200
2. Standard Methods for the Examination of Dairy Products 17th edition, 2004. 15.621
3. Standard Methods for the Examination of Dairy Products 17th edition, 2004. 15.1.36
4. Standard Methods for the Examination of Dairy Products 17th edition, 2004. 15.1.36

  
 Ing. Vanessa Minero  
 Técnico responsable

  
 M.V.Z Luis Ernesto Romero  
 Jefe Red de Laboratorios Veterinarios



**MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
 RED DE LABORATORIOS VETERINARIOS  
 LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS  
 INFORME DE RESULTADOS**

**PRODUCTOS LACTEOS. LECHE PASTEURIZADA**

Nº certificado 31409.069

**INFORMACIÓN DEL CLIENTE**

Propietario: Maria Josefina Rivera De León  
 Empresa: Universidad de El Salvador  
 Dirección: Ciudad Universitaria Final Av. Heroes, 30 de Julio  
 Departamento: San Salvador Municipio: San Salvador  
 Teléfono: 2235 5035 Fax: \_\_\_\_\_  
 Enviada por: Maria Josefina Rivera De León

**INFORMACIÓN DE LA MUESTRA**


Muestra: Leche Nº de muestras: 4 Fecha de recepción: 23-09-2014  
 Código de muestra: CF 14092309- 2317 Fecha de análisis: 23-09-2014 Fecha de reporte: 23-09-2014


Parámetro	Especificaciones	Muestra			
		CF 14092309 M1/D2 65°C/24 min	CF 14092310 M2/D2 65°C/24 min	CF 14092311 M3/D2 63°C/30 min	CF 14092312 M4/D2 63°C/30 min
Fecha de vencimiento					
Lote					
Coliformes totales	<10				
Coliformes fecales	No contemplado en norma				
<i>Staphylococcus aureus</i>	No contemplado en norma				
<i>Salmonella spp</i>	No contemplado en norma				
<i>Escherichia coli</i>	Ausencia				
*Recuento total de mesófilos	Máximo 20,000				
Prueba de Fosfatasa <sup>3</sup>	Negativa	<b>Negativo</b>	<b>Negativo</b>	<b>Negativo</b>	<b>Negativo</b>

Laboratorio de ensayo acreditado por el OSA. Registro No LEA-24:10

- \* Especificaciones establecidas de acuerdo a la NSO 67.01.02:06 "Leche pasteurizada y ultra pasteurizada. Especificaciones (Primera actualización)".
- \* Los resultados expresados en el presente certificado de análisis corresponden única y exclusivamente a las muestras ensayadas. El laboratorio no realiza actividades de muestreo.
- \* Prohibida la reproducción total o parcial, sin la autorización por escrito del laboratorio.
- \* Los datos no tienen validez si presentan algún borrón o enmendadura.
- \* Parámetro establecido solo para cremas no cultivadas.

- <sup>1</sup> Standar Methods for the examination of dairy products. 14.050 Fluorophos. Fluorometric ALP Method
- <sup>2</sup> AOAC Capítulo 17, Método 991.14
- <sup>3</sup> Ensayo acreditado. BAM /FDA Capítulo 4
- <sup>4</sup> BAM/FDA Capítulo 12
- <sup>5</sup> Ensayo acreditado BAM /FDA Online Capítulo 5  
 Ensayo acreditado AOAC Capítulo 17, Método 991.14

  
 Ing. Ana Concepción Yanes  
 Técnico responsable

  
 M.V.Z Luis Ernesto Romero  
 Jefe Red de Laboratorios Veterinarios



**MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA**  
**RED DE LABORATORIOS VETERINARIOS**  
**LABORATORIO DE FISICOQUÍMICO DE ALIMENTOS**  
**INFORME DE RESULTADOS**  
**PRODUCTOS LACTEOS. LECHE CRUDA**

Nº certificado 41410.03

**INFORMACIÓN DEL CLIENTE**

Propietario: María Josefina Rivera de León  
 Empresa: UES  
 Dirección: Ave. Mártires del 30 de Julio (Final 25 Ave. Norte), Ciudad Universitaria  
 Departamento: San Salvador Municipio: San Salvador  
 Teléfono: 2235-1035 Fax: \_\_\_\_\_  
 Enviada por: María Josefina Rivera de León

**INFORMACIÓN DE LA MUESTRA**

Muestra: Leches No de muestras: 8 Fecha de recepción: 01/10/14  
 Código de muestra: CF14100131-0138 Fecha de análisis: 01-02/10/14 Fecha de reporte: 02/10/14

Parámetro	Especificaciones	Muestra							
		0131	0132	0133	0134	0135	0136	0137	0138
Fecha de vencimiento									
Densidad relativa <sup>1</sup>	1.028 a 1.033 (15°C)								
Acidez <sup>2</sup> ( titulable) %	0.14%-0.17%								
Sólidos totales <sup>3</sup> % m/m	11.5% mínimo								
Sólidos no grasos <sup>4</sup> % m/m	8.5 % mínimo								
Grasa <sup>5</sup> % Método babcock	3% mínim								
Reductasa <sup>6</sup> (T.R.A.M) hrs	Clase A: 6 h mínimo Clase B: 4 h mínimo Clase C: < 4 h	+6h	+6h	+6h	+6h	+6h	+6h	+6h	+6h
Agua <sup>7</sup> ( Método Crioscópico)	0%								
Mastitis <sup>8</sup> (C.M.T)	No contemplado en la norma								
Prueba del anillo <sup>9</sup>	No contemplado en la norma								

- ◆ Especificaciones establecidas de acuerdo a la NSO 07.01.01:96 "Leche cruda de vaca"
- ◆ Los resultados expresados en el presente certificado de análisis corresponden única y exclusivamente a las muestras ensayadas.
- ◆ Prohíbese la reproducción total o parcial, sin la autorización por escrito del laboratorio.
- ◆ Los datos no tienen validez si presentan algún borrón o enmendadura.

- Standard Methods for the Examination of Dairy Products 17th edition, 2004. 15.116
- Standard Methods for the Examination of Dairy Products 17th edition, 2004. 15.082
- Rosell, J y Dos Santos, I "Métodos Analíticos de Laboratorio Lactológico" Editorial Labor, Barcelona.
- Standard Methods for the Examination of Dairy Products 17th edition, 2004. 15.032
- Standard Methods for the Examination of Dairy Products 17th edition, 2004. 11.021
- Pruebas suplementarias para el diagnóstico de la brucelosis, Camilo, 1982

  
Ing. Vanessa Minero  
Técnico responsable

  
M.V.Z Luis Ernesto Romero  
Jefe Red de Laboratorios Veterinarios



**MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA**  
**RED DE LABORATORIOS VETERINARIOS**  
**LABORATORIO DE FISICOQUÍMICO DE ALIMENTOS**  
**INFORME DE RESULTADOS**  
**PRODUCTOS LACTEOS, LECHE CRUDA**

Nº certificado 41409.03

**INFORMACIÓN DEL CLIENTE**

Propietario: Marta Josefina Rivera de León  
 Empresa: Universidad de El Salvador  
 Dirección: Ciudad Universitaria Final Avenida héroes del 30 de Julio, San Salvador  
 Departamento: San Salvador Municipio: San Salvador  
 Teléfono: 2235-5035 Fax: \_\_\_\_\_  
 Enviada por: María Josefina Rivera de León

**INFORMACIÓN DE LA MUESTRA**


Muestra: Leches No de muestras: 7 Fecha de recepción: 23/09/14  
 Código de muestra: CF 14092301-2308 Fecha de análisis: 23-24/09/14 Fecha de reporte: 29/09/14

Parámetro	Especificaciones	Muestra							
		2301	2302	2303	2304	2305	2306	2307	2308
Fecha de vencimiento									
Densidad relativa <sup>1</sup>	1.028 a 1.033 (15°C)								
Acidez <sup>2</sup> ( titulable) %	0.14%-0.17%								
Sólidos totales <sup>3</sup> % m/m	11.5% mínimo								
Sólidos no grasos <sup>4</sup> % m/m	8.5 % mínimo								
Grasa <sup>5</sup> % Método babcock	3% mínimo								
Reductasa <sup>6</sup> (T.R.A.M) hrs	Clase A: 6 h mínimo Clase B: 4 h mínimo Clase C: < 4 h	+6h	+6h	+6h	+6h	+6h	+6h	+6h	+6h
+6hAgua <sup>7</sup> ( Método Crioscópico)	0%								
Mastitis <sup>8</sup> (C.M.T)	No contemplado en la norma								
Prueba del anillo <sup>9</sup>	No contemplado en la norma								

- ◆ Especificaciones establecidas de acuerdo a la NSD 67.01.01:96 "Leche cruda de vaca"
- ◆ Los resultados expresados en el presente certificado de análisis corresponden única y exclusivamente a las muestras analizadas.
- ◆ Prohíbese la reproducción total o parcial, sin la autorización por escrito del laboratorio.
- ◆ Los datos no tienen validez si presentan algún borrón o enmendadura.

1. Rivilla, A. "Tecnología de La Leche". 7ª Edición. El Zorrozano Hondureño, 200
2. Standard Methods for the Examination of Dairy Products 17th edition, 2004. 15.021
3. Standard Methods for the Examination of Dairy Products 17th edition, 2004. 15.016

4. Standard Methods for the Examination of Dairy Products 17th edition, 2004. 15.016
5. Standard Methods for the Examination of Dairy Products 17th edition, 2004. 15.082
6. Rosell, J y Des Sarras, I "Métodos Analíticos de Laboratorio Lactológico" Editorial Labor, Barcelona.
7. Standard Methods for the Examination of Dairy Products 17th edition, 2004. 15.032
8. Standard Methods for the Examination of Dairy Products 17th edition, 2004. 11.021
9. Pruebas suplementarias para el diagnóstico de la brucelosis. Centro, 1982

  
Ing. Vanessa Minero  
Técnico responsable

  
M.V.Z Luis Ernesto Romero  
Jefe Red de Laboratorios Veterinarios



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
RED DE LABORATORIOS VETERINARIOS  
LABORATORIO DE FISCOQUÍMICO DE ALIMENTOS  
INFORME DE RESULTADOS  
PRODUCTOS LACTEOS. LECHE CRUDA

Nº certificado 41410.01

Propietario: María Josefina Rivera de León  
 Empresa: UES  
 Dirección: Ave. Mártires del 30 de Julio (Final 25 Ave. Norte), Ciudad Universitaria  
 Departamento: San Salvador Municipio: San Salvador  
 Teléfono: 2235-1035 Fax:  
 Enviada por:

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Muestra: Leches No de muestras: 8 Fecha de recepción: 29/09/14  
 Código de muestra: CF 14092909-2916 Fecha de análisis: 29-30/09/14 Fecha de reporte: 02/10/14

Parámetro	Especificaciones	Muestra							
		2909	2910	2911	2912	2913	2914	2915	2916
Fecha de vencimiento									
Densidad relativa <sup>1</sup>	1.028 a 1.033 (15°C)								
Acidez <sup>2</sup> (titulable) %	0.14%-0.17%								
Sólidos totales <sup>3</sup> % m/m	11.5% mínimo								
Sólidos no grasos <sup>4</sup> % m/m	8.5 % mínimo								
Grasa <sup>5</sup> % Método babcock	3% mínim								
Reductasa <sup>6</sup> (T.R.A.M) hrs	Clase A: 6 h mínimo Clase B: 4 h mínimo Clase C: < 4 h	+ 6 horas	+6h	+6h	+6h	+6h	+6h	+6h	+6h
Agua <sup>7</sup> ( Método Crioscópico)	0%								
Mastitis <sup>8</sup> (C.M.T)	No contemplado en la norma								
Prueba del anillo <sup>9</sup>	No contemplado en la norma								

- ◆ Especificaciones establecidas de acuerdo a la NSO 67.01.0190 "Leche cruda de vaca"
- ◆ Los resultados expresados en el presente certificado de análisis corresponden única y exclusivamente a las muestras ensayadas.
- ◆ Prohibida la reproducción total o parcial, sin la autorización por escrito del laboratorio.
- ◆ Los datos no tienen validez si presentan algún bombre o emendaadura.

1. Revilla, A. "Tecnología de La Leche". 3ª Edición. El Zamorano Honduras 200
2. Standard Methods for the Examination of Dairy Products 17th edition, 2004. 15.021
3. Standard Methods for the Examination of Dairy Products 17th edition, 2004. 15.116
4. Standard Methods for the Examination of Dairy Products 17th edition, 2004. 15.116

5. Standard Methods for the Examination of Dairy Products 17th edition, 2004. 15.062
6. Rosell, J y Dos Santos, I "Métodos Analíticos de Laboratorio Lactológico" Editorial Labor, Barcelona.
7. Standard Methods for the Examination of Dairy Products 17th edition, 2004. 15.032
8. Standard Methods for the Examination of Dairy Products 17th edition, 2004. 11.021
9. Pruebas suplementarias para el diagnóstico de la brucelosis, Carlo, 1982

  
 Ing. Vanessa Minero  
 Técnico responsable

  
 M.V.Z Luis Ernesto Romero  
 Jefe Red de Laboratorios Veterinarios



**MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA**  
**RED DE LABORATORIOS VETERINARIOS**  
**LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS**  
**INFORME DE RESULTADOS**

**PRODUCTOS LACTEOS. LECHE PASTEURIZADA**

N° certificado 31410.002

**INFORMACIÓN DEL CLIENTE**

Propietario: Maria Josefina Rivera De León  
 Empresa: UVES  
 Dirección: Av. Mártires del 30 de Julio ( Final 25 Av. Norte), Ciudad Universitaria  
 Departamento: San Salvador Municipio: San Salvador  
 Teléfono: 2235 1035 Fax: \_\_\_\_\_  
 Enviada por: Maria Josefina Rivera De León

**INFORMACIÓN DE LA MUESTRA**

Muestra: Leches N° de muestras: 4 Fecha de recepción: 30-09-2014  
 Código de muestra: CF 14093003-3006 Fecha de análisis: 30-09-2014 Fecha de reporte: 01-10-2014

Parámetro	Especificaciones	Muestra			
		CF 14093003 M1 D4 Past. 63 c° / 30 min	CF 14093004 M2 D4 Past. 63 c° / 30 min	CF 14093005 M3 D4 Past. 65 c° / 24 min	CF 14093006 M4 D4 Past. 65 c° / 24 min
Fecha de vencimiento					
Lote					
Coliformes totales	<10				
Coliformes fecales	No contemplado en norma				
<i>Staphylococcus aureus</i>	No contemplado en norma				
<i>Salmonella spp</i>	No contemplado en norma				
<i>Escherichia coli</i>	Ausencia				
Recuento total de mesófilos	Máximo 20,000				
Prueba de Fosfatasa <sup>2</sup>	Negativa	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

Laboratorio de ensayo acreditado por el OSA. Registro No LEA-24-10

\* Especificaciones establecidas de acuerdo a la NSO 67.01.02-06 "Leche pasteurizada y ultra pasteurizada. Especificaciones (Primera actualización)".

\* Los resultados expresados en el presente certificado de análisis corresponden única y exclusivamente a las muestras ensayadas. El laboratorio no realiza actividades de muestreo.

\* Prohibida la reproducción total o parcial, sin la autorización por escrito del laboratorio.

\* Los datos no tienen validez si presentan algún borrón o enmendaduras.

\* Parámetro establecido solo para cremas no cultivadas.

<sup>1</sup> Standar Methods for the examination of dairy products. 14.050 Fluoropho Fluorometric ALP Method.

<sup>2</sup> AOAC Capitulo 17, Método 991.14

<sup>3</sup> Ensayo acreditado, BAM /FDA Capitulo 4

<sup>4</sup> BAM/FDA Capitulo 12

<sup>5</sup> Ensayo acreditado BAM /FDA Online Capitulo 5

<sup>6</sup> Ensayo acreditado AOAC Capitulo 17, Método 991.14

<sup>7</sup> Ensayo acreditado., AOAC Capitulo 17 Método 989.10

Ing. Ana Concepción Yanes  
Técnico responsable

M.V.Z Luis Ernesto Romero  
Jefe Red de Laboratorios Veterinarios

Página 1 de 1

**LABORATORIO CENTRAL, CANTÓN EL MATAZANO, SOYAPANGO**  
**SAN SALVADOR, EL SALVADOR**  
**TELEFAX: 2202-0802**

**MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
RED DE LABORATORIOS VETERINARIOS  
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS  
INFORME DE RESULTADOS**

**PRODUCTOS LACTEOS. LECHE PASTEURIZADA**

Nº certificado 31410.003

**INFORMACIÓN DEL CLIENTE**

Propietario: María Josefina Rivera De León  
 Empresa: UVES  
 Dirección: Av. Mártires del 30 de Julio ( Final 25 Av. Norte), Ciudad Universitaria  
 Departamento: San Salvador Municipio: San Salvador  
 Teléfono: 2235 1035 Fax:  
 Enviada por: María Josefina Rivera De León

**INFORMACIÓN DE LA MUESTRA**

Muestra: Leches Nº de muestras: 4 Fecha de recepción: 01-10-2014  
 Código de muestra: CF 14090127-0130 Fecha de análisis: 01-10-2014 Fecha de reporte: 03-10-2014

Parámetro	Especificaciones	Muestra			
		CF 14090127 M1 D5 Past. 63 °c/ 30 min	CF 14090128 M2 D5 Past. 63 °c / 30 min	CF 14090129 M3 D5 Past. 65 °c / 24 min	CF 14090130 M4 D5 Past. 65 °c /24 min
Fecha de vencimiento					
Lote					
Coliformes totales	<10				
Coliformes fecales	No contemplado en norma				
<i>Staphylococcus aureus</i>	No contemplado en norma				
<i>Salmonella spp</i>	No contemplado en norma				
<i>Escherichia coli</i>	Ausencia				
Recuento total de mesófilos	Máximo 20,000				
Prueba de Fosfatasa <sup>1</sup>	Negativa	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

Laboratorio de ensayo acreditado por el OSA. Registro No LEA-24:10

- \* Especificaciones establecidas de acuerdo a la NGO 67.01.02:06 "Leche pasteurizada y ultra pasteurizada. Especificaciones (Primera actualización)".
- \* Los resultados expresados en el presente certificado de análisis corresponden única y exclusivamente a las muestras ensayadas. El laboratorio no realiza actividades de muestreo.
- \* Prohibida la reproducción total o parcial, sin la autorización por escrito del laboratorio.
- \* Los datos no tienen validez si presentan algún borrón o enmendadura.
- \* Parámetro establecido solo para cremas no cultivadas.

- <sup>1</sup> Standar Methods for the examination of dairy products. 14.050 Fluorophos. Fluorometric ALP Method.
- <sup>2</sup> AOAC Capítulo 17, Método 991.14
- <sup>3</sup> Ensayo acreditado. BAM /FDA Capítulo 4
- <sup>4</sup> BAM/FDA Capítulo 12
- <sup>5</sup> Ensayo acreditado BAM /FDA Online Capítulo 5
- <sup>6</sup> Ensayo acreditado AOAC Capítulo 17, Método 991.14
- <sup>7</sup> Ensayo acreditado., AOAC Capítulo 17 Método 989.10

Ing. Ana Concepción Yanes  
Técnico responsable

M.V.Z Luis Ernesto Romero  
Jefe Red de Laboratorios Veterinarios

Página 1 de 1

**LABORATORIO CENTRAL, CANTÓN EL MATAZANO, SOYAPANGO  
SAN SALVADOR, EL SALVADOR  
TELEFAX: 2202-0802**



**MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
 RED DE LABORATORIOS VETERINARIOS  
 LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS  
 INFORME DE RESULTADOS**

**PRODUCTOS LACTEOS. LECHE PASTEURIZADA**

Nº certificado 31409.081

**INFORMACIÓN DEL CLIENTE**

Propietario: Maria Josefina Rivera De León  
 Empresa: Universidad de El Salvador  
 Dirección: Av. Martires del 30 de julio (Final 25 Av.Norte), Ciudad Universitaria  
 Departamento: San Salvador Municipio: San Salvador  
 Teléfono: 2235 1035 Fax: \_\_\_\_\_  
 Enviada por: Maria Josefina Rivera De León

**INFORMACIÓN DE LA MUESTRA**

Muestra: Leche Nº de muestras: 4 Fecha de recepción: 29-09-2014  
 Código de muestra: CF 14092905- 2908 Fecha de análisis: 29-09-2014 Fecha de reporte: 30-09-2014

Parámetro	Especificaciones	Muestra			
		CF 14092905 M1/D3 63°C/30 min	CF 14092906 M2/D3 63°C/30 min	CF 14092907 M3/D3 65°C/24 min	CF 14092908 M4/D3 65°C/24 min
Fecha de vencimiento					
Lote					
Coliformes totales	<10				
Coliformes fecales	No contemplado en norma				
<i>Staphylococcus aureus</i>	No contemplado en norma				
<i>Salmonella spp</i>	No contemplado en norma				
<i>Escherichia coli</i>	Ausencia				
*Recuento total de mesófilos	Máximo 20,000				
Prueba de Fosfatasa <sup>1</sup>	Negativa	<b>Negativo</b>	<b>Negativo</b>	<b>Negativo</b>	<b>Negativo</b>

Laboratorio de ensayo acreditado por el OSA. Registro No LEA-24:10

- † Especificaciones establecidas de acuerdo a la NSO 67.01.02.06 "Leche pasteurizada y ultra pasteurizada. Especificaciones (Primera actualización)".
- ‡ Los resultados expresados en el presente certificado de análisis corresponden única y exclusivamente a las muestras ensayadas. El laboratorio no realiza actividades de muestreo.
- § Prohibida la reproducción total o parcial, sin la autorización por escrito del laboratorio.
- ¶ Los datos no tienen validez si presentan algún borrón o enmendadura.
- \* Parámetro establecido solo para cremas no cultivadas.

- <sup>1</sup> Standar Methods for the examination of dairy products. 14.050 Fluorophotometric ALP Method
- <sup>2</sup> AOAC Capítulo 17, Método 991.14
- <sup>3</sup> Ensayo acreditado. BAM /FDA Capítulo 4
- <sup>4</sup> BAM/FDA Capítulo 12
- <sup>5</sup> Ensayo acreditado BAM /FDA Online Capítulo 5  
 Ensayo acreditado AOAC Capítulo 17, Método 991.14

  
 Ing. Ana Concepción Yanés  
 Técnico responsable

  
 M.V.Z Luis Ernesto Romero  
 Jefe Red de Laboratorios Veterinarios



**MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
RED DE LABORATORIOS VETERINARIOS  
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS  
INFORME DE RESULTADOS**

**PRODUCTOS LACTEOS. LECHE PASTEURIZADA**

Nº certificado 31409.068

**INFORMACIÓN DEL CLIENTE**

Propietario: Maria Josefina Rivera De León  
 Empresa: Universidad de El Salvador  
 Dirección: Ciudad Universitaria Final Av. Heroes, 30 de Julio  
 Departamento: San Salvador Municipio: San Salvador  
 Teléfono: 2235 5035 Fax: \_\_\_\_\_  
 Enviada por: Maria Josefina Rivera De León

**INFORMACIÓN DE LA MUESTRA**

Muestra: Leche Nº de muestras: 4 Fecha de recepción: 22-09-2014  
 Código de muestra: CF 14092204- 2207 Fecha de análisis: 22-09-2014 Fecha de reporte: 23-09-2014

Parámetro	Especificaciones	Muestra			
		CF 14092204 M1 63°c/30 min	CF 14092205 M2 63°c/30 min	CF 14092206 M3 65°c/24 min	CF 14092207 M4 65°c/24 min
Fecha de vencimiento					
Lote					
Coliformes totales	<10				
Coliformes fecales	No contemplado en norma				
<i>Staphylococcus aureus</i>	No contemplado en norma				
<i>Salmonella spp</i>	No contemplado en norma				
<i>Escherichia coli</i>	Ausencia				
*Recuento total de mesófilos	Máximo 20,000				
Prueba de Fosfatasa <sup>1</sup>	Negativa	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

Laboratorio de ensayo acreditado por el OSA. Registro No LEA-24:10

1: especificaciones establecidas de acuerdo a la NSO 67.01.02:06 "Leche teurtizada y ultra pasteurizada. Especificaciones (Primera actualización)".  
 2: los resultados expresados en el presente certificado de análisis corresponden a y exclusivamente a las muestras ensayadas. El laboratorio no realiza vidades de muestreo.  
 3: prohibida la reproducción total o parcial, sin la autorización por escrito del ratorio.  
 4: los datos no tienen validez si presentan algún borrón o enmendadura.  
 5: parámetro establecido solo para cremas no cultivadas.

- 1 Standar Methods for the examination of dairy products. 14.050 Fluoroph Fluorometric ALP Method
- 2 AOAC Capitulo 17, Método 991.14
- 3 Ensayo acreditado. BAM /FDA Capitulo 4
- 4 BAM/FDA Capitulo 12
- 5 Ensayo acreditado BAM /FDA Online Capitulo 5  
 Ensayo acreditado AOAC Capitulo 17, Método 991.14

Ing. Ana Concepción Yanes  
Técnico responsable

M.V.Z Luis Ernesto Romero  
Jefe Red de Laboratorios Veterinarios

## B.4 RESULTADOS DE PRUEBAS DE REDUCTASA Y LACTOSCAN A LECHE CRUDA Y PASTEURIZADA PARA ELABORACIÓN DE QUESOS

Tabla B. 3 Análisis obtenidos en Lactoscan de leche para queso fresco sin pasteurizar

Propiedad de la leche	Valor	
	Entera (Inicial)	Descremado al 30% (Final)
Grasa (%)	4.66	3.21
Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	1028.84	1029.43
Lactosa (%)	4.56	4.49
Temperatura (°C)	30.9	31.5
Punto de congelación (°C)	-0.535	-0.510
Sólidos no graso %	8.31	8.16
pH	7.15	7.07
Contenido de agua (%)	0.00	0.57
Proteína	3.04	3.10
Sales (%)	0.68	0.67

Tabla B. 4 Resultados de prueba de reductasa para queso fresco sin pasteurizar

Muestra	horas	Calidad de la leche
Leche cruda para queso fresco	Más de 6	Grupo A

Tabla B. 5 Análisis obtenidos en Lactoscan de leche para queso duro sin pasteurizar

Propiedad de la leche	Valor	
	Entera (Inicial)	Descremado al 30% (Final)
Grasa (%)	4.97	3.11
Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	1027.9	1029.43
Lactosa (%)	4.46	4.48

Propiedad de la leche	Valor	
	Entera (Inicial)	Descremado al 30% (Final)
Temperatura (°C)	30.7	32.3
Punto de congelación (°C)	-0.525	-0.515
Sólidos no graso %	8.16	8.14
pH	7.36	7.37
Contenido de agua (%)	0.00	0.96
Proteína	2.97	2.99
Sales (%)	0.67	0.66

Tabla B. 6 Resultados de prueba de reductasa para queso duro sin pasteurizado

Muestra	horas	Calidad de la leche
Leche cruda para queso duro	6 horas	Grupo A

Tabla B. 7 Análisis obtenidos en Lactoscan de leche para queso fresco pasteurizado a 63°C

Propiedad de la leche	Valor		
	Entera (Inicial)	Descremado al 30% (Final)	Pasteurizada 30% descremada
Grasa (%)	4.97	3.11	3.13
Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	1027.9	1029.43	1029.56
Lactosa (%)	4.46	4.48	4.52
Temperatura (°C)	30.7	32.3	30.0
Punto de congelación (°C)	-0.525	-0.515	-0.520
Sólidos no graso %	8.16	8.14	8.14
Ph	7.36	7.37	7.35
Contenido de agua	0.00	0.96	0.00

Propiedad de la leche	Valor		
	Entera (Inicial)	Descremado al 30% (Final)	Pasteurizada 30% descremada
(%)			
Proteína	2.97	2.99	2.80
Sales (%)	0.67	0.66	0.69

Tabla B. 8 Resultados de prueba de reductasa para queso fresco pasteurizado a 63°C

Muestra	Horas	Calidad de la leche
Leche cruda para queso fresco	4 horas	Grupo C
Leche pasteurizada 63°C	Más de 6 horas	Grupo A

Tabla B. 9 Análisis obtenidos en Lactoscan de leche para queso duro pasteurizado 63°C

Propiedad de la leche	Valor		
	Entera (Inicial)	Descremado al 30% (Final)	Pasteurizada 30% descremada
Grasa (%)	5.04	3.45	3.44
Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	1028.22	1031.11	1030.6
Lactosa (%)	4.52	4.72	4.63
Temperatura (°C)	30.2	30.3	32.1
Punto de congelación (°C)	-0.532	-0.544	-0.533
Sólidos no graso %	8.23	8.57	8.42
Ph	7.29	7.37	7.28
Contenido de agua (%)	0.00	0.00	0.00
Proteína	3.01	3.14	3.09

Propiedad de la leche	Valor		
	Entera (Inicial)	Descremado al 30% (Final)	Pasteurizada 30% descremada
Sales (%)	0.63	0.66	0.69

Tabla B. 10 Resultados de prueba de reductasa para queso duro pasteurizado a 63°C

Muestra	horas	Calidad de la leche
Leche cruda para queso duro	5 horas	Grupo B
Leche pasteurizada 63°C	Más de 6 horas	Grupo A

Tabla B. 11 Análisis obtenidos en Lactoscan de leche para queso fresco pasteurizado 65°C

Propiedad de la leche	Valor		
	Entera (Inicial)	Descremado al 30% (Final)	Pasteurizada 30% descremada
Grasa (%)	4.56	3.15	3.13
Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	1029.84	1030.43	1030.54
Lactosa (%)	4.66	4.74	4.71
Temperatura (°C)	30.8	31.2	30.1
Punto de congelación (°C)	-0.545	-0.520	-0.521
Sólidos no graso %	8.21	8.26	8.22
pH	7.03	7.01	7.02
Contenido de agua (%)	0.00	0.58	0.00
Proteína	3.03	3.09	3.10
Sales (%)	0.69	0.68	0.69

Tabla B. 12 Resultados de prueba de reductasa para queso fresco pasteurizado a 65°C

<b>Muestra</b>	<b>horas</b>	<b>Calidad de la leche</b>
Leche cruda para queso fresco	5 horas	Grupo B
Leche pasteurizada 65°C	Más de 6 horas	Grupo A

Tabla B. 13 Análisis obtenidos en Lactoscan de leche para queso duro pasteurizado 65°C

<b>Propiedad de la leche</b>	<b>Valor</b>		
	Entera (Inicial)	Descremado al 30% (Final)	Pasteurizada 30% descremada
Grasa (%)	4.66	3.21	3.31
Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	1028.84	1029.43	1030.05
Lactosa (%)	4.56	4.49	4.54
Temperatura (°C)	30.9	31.5	30.7
Punto de congelación (°C)	-0.535	-0.510	-0.511
Sólidos no grasa %	8.31	8.16	8.21
pH	7.15	7.07	7.03
Contenido de agua (%)	0.00	0.57	0.00
Proteína	3.04	3.10	3.12
Sales (%)	0.68	0.67	0.69

Tabla B. 14 Resultados de prueba de reductasa para queso duro pasteurizado a 65°C

<b>Muestra</b>	<b>horas</b>	<b>Calidad de la leche</b>
Leche cruda para queso duro	5 horas	Grupo B
Leche pasteurizada 65°C	Más de 6 horas	Grupo A

#### B.4.1 CALCULO DE CUADRADO DE PERSON A PARTIR DEL PORCENTAJE DE GRASA DE LECHE EMPLEADAS

Para conocer la cantidad de leche que se necesitaba descremar para obtener el 70% de crema en las leches utilizadas para elaborar los diferentes quesos se utilizó el cuadrado de Pearson para calcular la leche a descremar, para esto se siguió el diagrama de la figura B.5 y la ecuación B.1 y B.2.

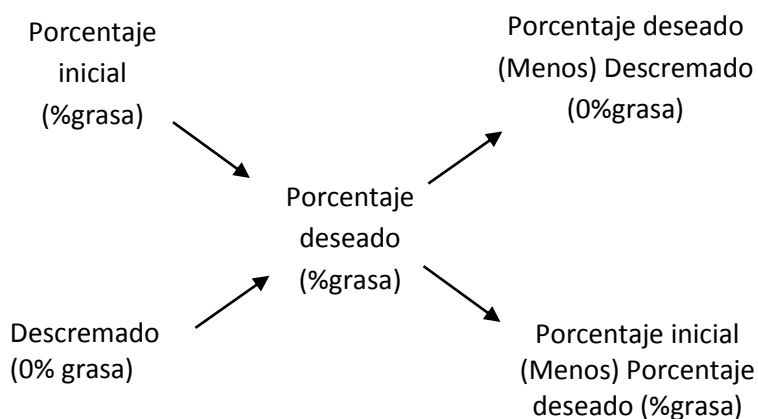


Figura B. 5 Diagrama de cálculo de cuadrado de Pearson

#### Dónde:

A= Porcentaje deseado (%grasa), equivalente al 70% crema

B= Porcentaje inicial (%grasa)

C= Descremado (0%)

D= porcentaje deseado (menos) Descremado (0%grasa)

E=Porcentaje inicial (menos) Porcentaje deseado (%)

Para conocer el porcentaje deseado es importante el empleo de la siguiente relación y su respectiva ecuación:

$$100\% \rightarrow B$$



$$70\% \rightarrow A$$

$$A = \frac{70\% \times B}{100\%}$$

Ecuación B.1 Porcentaje deseado (%grasa)

El porcentaje inicial de las leches utilizadas según la medición del porcentaje de grasa reportado con el Lactoscan se muestran en la tabla B.15:

Tabla B. 15 Resultados en porcentaje de grasa inicial y deseada

<b>Leche para queso</b>	<b>Porcentaje inicial de grasa</b>	<b>Porcentaje deseado (%70 grasa)</b>
Queso fresco sin pasteurizar	4.66	3.26
Queso duro blando sin pasteurizar	4.97	3.48
Queso fresco a 63°C	4.97	3.48
Queso duro blando a 63°C	5.04	3.53
Queso fresco a 65°C	4.56	3.19
Queso duro blando a 65°C	4.66	3.26

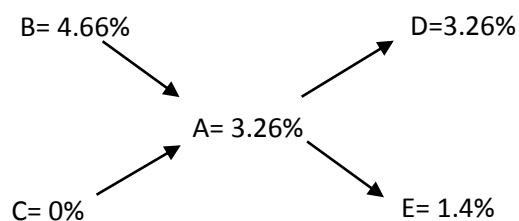
Para conocer la cantidad de leche que se necesita descremar se utiliza la ecuación B.2 resultante de la relación del cuadrado de Pearson cuyos resultados aparecen reportados en la tabla B.16

$$\text{Cantidad de leche a descremar} = \frac{E}{D} \times \text{Cantidad de leche disponible}$$

Ecuación B.2 Cantidad de leche a descremar

Tomando la ecuación anterior y la relación de Pearson se obtienen las cantidades de leche que se descremaron (véase tabla B.16) ejemplo:

- Para la leche de queso duro pasteurizado a 65°C



Sustituyendo en ecuación B.2:

$$\text{Cantidad de leche a descremar} = \frac{1.4\%}{3.26\%} \times 15\text{L} = 6.44$$

Para obtener el 3.26% de grasa en la leche se necesita descremar de 15 L disponibles de leche 6.44 L, litros que fueron descremados utilizando una descremadora mecánica dando resultados aproximados del % de grasa deseado y calculado con el método de Pearson (véase tablas B.3, B.5, B.7 y B.9)

Tabla B. 16 Cantidades de leche disponible y descremada para la elaboración de quesos a base de leche cruda y pasteurizada.

<b>Leche para queso</b>	<b>Cantidad de leche disponible(L)</b>	<b>Cantidad de leche descremada(L)</b>
Queso fresco sin pasteurizar	2.25	0.97
Queso duro blando sin pasteurizar	2.25	0.97
Queso fresco a 63°C	2.25	0.97
Queso duro blando a 63°C	18.75	7.67
Queso fresco a 65°C	18.75	7.73
Queso duro blando a 65°C	15.00	6.44

## B.5 CANTIDAD EN PESO DE LOS QUESOS RESULTANTE DEL PROCESO DE ELABORACIÓN

Tabla B. 17 Cantidad en peso de quesos elaborados a nivel de laboratorio.

Tipo de queso	Cantidad de queso obtenido ( g )	Cantidad de leche utilizada ( L )	Rendimiento ( g/L )
Fresco sin pasteurizar	405.20	2.25	180.09
Fresco pasteurizado (63°C/30')	528.10	2.25	234.71
Fresco pasteurizado (65°C/24')	309.80	2.25	137.69
Duro sin pasteurizar	1337.20	18.75	71.32
Duro pasteurizado (63°C/30')	1583.70	18.75	84.46
Duro pasteurizado (65°C/24')	1499.00	15.00	99.93

## B.6 MÉTODO DE ANÁLISIS DE MODO Y EFECTOS DE FALLAS (AMEF)

La metodología del análisis de modo y efecto de las fallas (AMEF), proporciona la orientación y los pasos que un grupo de personas debe seguir para identificar y evaluar las fallas potenciales de un producto o un proceso, junto con el efecto que provocan éstas (véase tabla B.18 tabla del AMEF). A partir de lo anterior, el grupo establece prioridades y decide acciones para intentar eliminar o reducir la posibilidad de que ocurran las fallas potenciales que más vulneran la confiabilidad del producto o el proceso (Gutiérrez Pulido, H & de la Vara Salazar, R., 2009).

**Función del proceso:** Descripción breve de la función del proceso analizado, anotando las principales etapas del proceso y su función correspondiente.

**Modo potencial de falla:** Es la manera en la que el proceso podría potencialmente fallar en el cumplimiento de requerimientos.

**Efectos de la falla potencial:** Son consecuencias negativas que se dan en el proceso, por lo que se deben buscar sus causas.

**Severidad:** Se evalúa en una escala del 1 al 10 y representa la gravedad de la falla para el cliente o para una operación posterior, una vez que esta falla ha ocurrido (véase tabla B.19).

**Causas/mecanismo de la falla potencial (mecanismo de falla):** Una lista de todas las posibles causas para cada modelo potencial de falla. Entendiendo como causa de falla la manera como podría ocurrir la falla.

**Ocurrencia:** Frecuencia con la que se espera ocurra la falla debido a cada de las causas potenciales listadas. La posibilidad de que ocurra cada causa potencial se estima en una escala de 1 a 10 (véase tabla B.20).

**Controles actuales del proceso para detección:** hacer una lista de los controles actuales del proceso que están dirigido a:

- a) Prevenir que ocurra la causa-mecanismo de la falta o controles que reduzcan la tasa de fallas.
- b) Detectar la ocurrencia de la causa- mecanismo de la falla, de tal forma que permite generar acciones correctivas.
- c) Detectar la ocurrencia del modo de falla resultante.

Obviamente, los controles del tipo a) son preferibles, enseguida los del tipo b) y los menos preferidos son controles del tipo c).

**Detección (D):** Con una escala del 1 al 10, estimar la probabilidad de que los controles del tipo b) y c), listados antes, detecten la falla (su efecto), una vez que ha ocurrido, antes de que el producto salga hacia procesos posteriores o antes que salga del área de manufactura o ensamble(véase tabla B.21).

**Número de prioridad del riesgo (NPR):** Esta cifra se calcula al multiplicarla severidad del efecto de la falla, por las prioridades de ocurrencia y por las posibilidades de que los controles detecten cada causa.

**Acciones recomendadas:** en esta columna se escribe una breve descripción de las acciones correctivas recomendadas para los NPR más altos.

Tabla B. 18 Modelo de tabla del método de análisis de modo y efecto de fallas

Función del proceso	Moda de falla potencial	Efecto(s) de la falla potencial	S.E.V.	O.C.U.	Causa/ mecanismo de la falla potencial	O.C.U.R.	Controles actuales del proceso para detección	D.E.T.E.C.	N.P.R.	Acciones recomendadas	Responsabilidad y fecha prometida	Acciones tomadas	S.E.V.	O.C.U.	D.E.T.	N.P.R.
<p>¿Cuáles son las funciones, propósitos o requisitos?</p> <p>¿Qué puede salir mal?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No funciona</li> <li>- Funciona parcialmente excedido o faltante</li> <li>- Función intermitente</li> <li>- Función diferente a lo planeado</li> </ul>		<p>¿Cuál(es) es (son) el (los) efecto(s)?</p>			<p>¿Cuál es (son) la(s) causa(s)?</p>		<p>¿Con qué frecuencia sucede?</p>		<p>¿Cómo puede prevenirse o detectarse?</p>	<p>¿Qué puede hacerse?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambio de diseño</li> <li>- Cambio de proceso</li> <li>- Controles especiales</li> <li>- Cambios en los estándares, los procedimientos o las guías</li> </ul>						
									<p>¿Qué tan bueno es este método de detección?</p>							

Tabla B. 19 Modelo de tabla del método de análisis de modo y efecto de fallas

Efecto	Criterio: severidad del efecto sobre el cliente final y/o sobre el proceso de manufactura	Puntuación
Peligroso-sin aviso	<p>Cliente: muy alto grado de severidad cuando el modo de falla afecta la operación segura del producto y/o involucra incumplimiento de regulaciones gubernamentales con previo aviso.</p> <p>Proceso: puede dañar al operador (máquina o ensamble) sin previo aviso.</p>	10
Peligroso-con aviso	<p>Cliente: muy alto grado de severidad cuando el modo de falla afecta la operación segura del producto y/o involucra incumplimiento de regulaciones gubernamentales sin previo aviso.</p> <p>Proceso: puede dañar al operador (máquina o ensamble) con previo aviso.</p>	9
Muy alto	<p>Cliente: el producto o la parte son inoperables, debido a la pérdida de su función primaria.</p> <p>Proceso: el 100% de la producción puede tener que ser desechada o reparada en el departamento de reparaciones en un tiempo mayor de una hora.</p>	8
Alto	<p>Cliente: el producto/parte operable, pero con bajo nivel de desempeño.</p> <p>Proceso: el producto tiene que ser clasificado y una porción (menor al 100%) desechada o el producto/parte reparada en el departamento de reparaciones en un tiempo entre una hora y media hora.</p>	7
Moderada	<p>Cliente: el producto/parte operable, pero con dispositivos de confort/conveniencia inoperables. El cliente está insatisfecho.</p> <p>Proceso: una porción (menor al 100%) del producto puede tener que ser desechada sin clasificación o el producto/parte reparada en el departamento de reparaciones en un tiempo menor a media hora.</p>	6
Bajo	<p>Cliente: el producto/parte operable, pero con dispositivos de comodidad/conveniencia operado en un nivel reducido de desempeño.</p> <p>Proceso: el 100% del producto puede tener que ser retrabajado o el producto/parte reparado fuera de la línea, pero no tiene que ir al departamento de reparaciones.</p>	5
Muy bajo	<p>Cliente: ajuste, acabado/rechinido y golpeteo de la parte presentan no-conformidades. El defecto es apreciado por la mayoría de los clientes (más del 75%).</p> <p>Proceso: el producto puede tener que ser clasificado sin desperdicio y una porción (menos de 100%) retrabajarse.</p>	4
Menor	<p>Cliente: ajuste, acabado/rechinido y golpeteo de la parte presentan no-conformidades. El defecto lo notan 50% de los clientes.</p> <p>Proceso: una porción (menor a 100%) del producto puede tener que ser retrabajado sin desperdicio en la línea pero fuera de la estación.</p>	3
Mínimo	<p>Cliente: ajuste, acabado/rechinido y golpeteo de la parte presentan no-conformidades. El defecto lo notan sólo clientes exigentes (menos del 25%).</p> <p>Proceso: una porción (menor al 100%) del producto puede tener que ser retrabajada sin desperdicio en la línea pero en la estación.</p>	2
Ninguno	<p>Cliente: sin efecto apreciable para el cliente. Ligeras inconvenientes de operación o para el operador.</p> <p>Proceso: sin efecto para el proceso.</p>	1

Tabla B. 20 Criterios para la calificación de la probabilidad de ocurrencia de las causas potenciales de falla.

Probabilidad de ocurrencia de la causa que provoca la falla	Tasa de falla	Puntuación
Muy alta: Fallas persistentes	≥ 100 por cada mil piezas	10
	50 por cada mil piezas	9
Alta: Fallas frecuentes	20 por cada mil piezas	8
	10 por cada mil piezas	7
Moderada: Fallas ocasionales	5 por cada mil piezas	6
	2 por cada mil piezas	5
	1 por cada mil piezas	4
Baja: Relativamente pocas fallas	0.5 por cada mil piezas	3
	0.1 por cada mil piezas	2
Remota: la falla es improbable	0.01 por cada mil piezas	1



Tabla B. 21 Criterios para estimar la probabilidad de detección de los modos de falla.

Criterios	Detección	Tipos de Inspección			Rango sugerido de métodos de detección	Calif.
		A	B	C		
Casi imposible	Certeza absoluta de no detección			X	No puede detectarse o no puede verificarse	10
Muy remota	Los controles probablemente no la detectarán			X	El control se logra sólo con verificación indirecta o aleatoriamente	9
Remota	Los controles tienen poca probabilidad de detección			X	El control se logra sólo con inspección visual	8
Muy baja	Los controles tienen poca probabilidad de detección			X	El control se logra sólo con doble inspección visual	7
Baja	Los controles pueden detectarla	X	X		El control se logra con métodos gráficos como el <i>cp</i> (control estadístico del proceso)	6
Moderada	Los controles pueden detectarla	X			El control está basado en la medición de variables después de que la parte ha dejado la estación o en medidores tipo Pasa/No pasa que miden 100% de las partes después de que las partes han dejado la estación	5
Moderadamente alta	Los controles tienen buena oportunidad de detectarla	X	X		Detección del error en operaciones subsiguientes o las mediciones hechas en la puesta a punto o inspección de primera pieza (para causas de arranque solamente)	4
Alta	Los controles tienen buena oportunidad de detectarla	X	X		Detección del error en la estación o en operaciones subsiguientes de múltiples pasos de aceptación. No puede aceptar partes discrepantes	3
Muy alta	Los controles casi seguramente la detectarán	X	X		Detección del error en la estación (medición automática con dispositivo de paro automático). Las partes discrepantes no pasan.	2
Casi seguro	Los controles seguramente la detectarán	X			No pueden hacerse partes discrepantes porque el punto tiene prevención de errores desde el diseño del producto y del proceso	1

## **B.7 ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL**

### **B.7.1 RESULTADO DE ATRIBUTOS**

Para poder graficar los resultados en la gráfica de radar (véase apartado 4.7 capítulo 4), se calculó el resultado, a partir de la multiplicación del valor correspondiente a la escala que los panelistas evaluaron, las ecuaciones siguientes muestran el cálculo realizado:

$$\text{Resultado} = \text{valor} \times \text{persona}$$

$$\text{Promedio resultante} = \frac{\text{Resultado}}{\text{total de personas}}$$

A partir de lo anterior se obtuvieron los resultados que se muestran en las tablas siguientes correspondientes a los atributos evaluados:

## B.7.1.1 QUESO FRESCO CON LECHE CRUDA (Q.F.C) Y PASTEURIZADA (Q.F.P)

### ENCUESTA PARA ANALISIS SENSORIAL DE QUESO FRESCO

#### ANÁLISIS SENSORIAL QUESO FRESCO ARTESANAL

Frente a usted hay dos muestras codificadas de quesos frescos artesanales elaborados ambos en el laboratorio, uno a partir de leche pasteurizada y la otra con leche sin pasteurizar, las cuales deberá probar y marcar con una X su juicio sobre los siguientes atributos.

La siguiente tabla contiene los aspectos que usted tiene que evaluar según su criterio de los quesos frescos codificados.

**NOTA:** si tiene observaciones favor colocar el código de la muestra que tenga observaciones.

<b>APARIENCIA</b>	<b>ESCALA</b>	<b>1104</b>	<b>1106</b>
Observaciones:	Me gusta muchísimo		
	Me gusta mucho		
	Me gusta bastante		
	Me gusta ligeramente		
	Ni me gusta ni me disgusta		
	Me disgusta ligeramente		
	Me disgusta bastante		
	Me disgusta mucho		
	Me disgusta muchísimo		
<b>COLOR</b>	<b>ESCALA</b>	<b>1104</b>	<b>1106</b>
Observaciones:	Me gusta muchísimo		
	Me gusta mucho		
	Me gusta bastante		
	Me gusta ligeramente		
	Ni me gusta ni me disgusta		
	Me disgusta ligeramente		
	Me disgusta bastante		
	Me disgusta mucho		
	Me disgusta muchísimo		
<b>OLOR</b>	<b>ESCALA</b>	<b>1104</b>	<b>1106</b>
Observaciones:	Me gusta muchísimo		
	Me gusta mucho		
	Me gusta bastante		
	Me gusta ligeramente		
	Ni me gusta ni me disgusta		
	Me disgusta ligeramente		
	Me disgusta bastante		
	Me disgusta mucho		
	Me disgusta muchísimo		
<b>TEXTURA</b>	<b>ESCALA</b>	<b>1104</b>	<b>1106</b>
Observaciones:	Me gusta muchísimo		
	Me gusta mucho		
	Me gusta bastante		
	Me gusta ligeramente		
	Ni me gusta ni me disgusta		
	Me disgusta ligeramente		
	Me disgusta bastante		
	Me disgusta mucho		
	Me disgusta muchísimo		
<b>SABOR</b>	<b>ESCALA</b>	<b>1104</b>	<b>1106</b>
Observaciones:	Me gusta muchísimo		
	Me gusta mucho		
	Me gusta bastante		
	Me gusta ligeramente		
	Ni me gusta ni me disgusta		
	Me disgusta ligeramente		
	Me disgusta bastante		
	Me disgusta mucho		
	Me disgusta muchísimo		

Si percibe alguna diferencia en los quesos 1104 y 1106, en una escala del 0 al 4 donde: 0 = ninguno, 1= Poco, 2= ni poco ni mucho, 3=mucho y 4=muchísimo. Escriba en los recuadros que a continuación se indican en cuanto califica la diferencia entre los aspectos de cada queso fresco.

APARIENCIA

COLOR

OLOR

TEXTURA

SABOR

## RESULTADOS DE APARIENCIA

ESCALA	Valor	Personas Q.F.C	Resultado Q.F.C	Personas Q.F.P	Resultado Q.F.P
Me gusta muchísimo	+4	1	4	4	16
Me gusta mucho	+3	7	21	7	21
Me gusta bastante	+2	3	6	2	6
Me gusta ligeramente	+1	2	2	1	1
Ni me gusta ni me disgusta	0	1	0	0	0
Me disgusta ligeramente	-1	1	-1	1	-1
Me disgusta bastante	-2	0	0	0	0
Me disgusta mucho	-3	0	0	0	0
Me disgusta muchísimo	-4	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>15</b>	<b>2.93</b>	<b>15</b>	<b>2.87</b>

## RESULTADOS DE OLOR

ESCALA	Valor	Personas Q.F.C	Resultado Q.F.C	Personas Q.F.P	Resultado Q.F.P
Me gusta muchísimo	+4	3	12	3	12
Me gusta mucho	+3	4	12	6	18
Me gusta bastante	+2	5	10	5	10
Me gusta ligeramente	+1	2	2	0	0
Ni me gusta ni me disgusta	0	1	0	0	0
Me disgusta ligeramente	-1	0	0	0	0
Me disgusta bastante	-2	0	0	0	0
Me disgusta mucho	-3	0	0	0	0
Me disgusta muchísimo	-4	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>15</b>	<b>2.4</b>	<b>15</b>	<b>2.7</b>

## RESULTADOS DE COLOR

ESCALA	Valor	Personas Q.F.C	Resultado Q.F.C	Personas Q.F.P	Resultado Q.F.P
Me gusta muchísimo	+4	1	4	0	0
Me gusta mucho	+3	4	12	4	12
Me gusta bastante	+2	2	4	4	8
Me gusta ligeramente	+1	2	2	3	3
Ni me gusta ni me disgusta	0	5	0	4	0
Me disgusta ligeramente	-1	1	-1	0	4
Me disgusta bastante	-2	0	0	0	0
Me disgusta mucho	-3	0	0	0	0
Me disgusta muchísimo	-4	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>15</b>	<b>1.4</b>	<b>15</b>	<b>1.26</b>

## RESULTADOS DE TEXTURA

ESCALA	Valor	Personas Q.F.C	Resultado Q.F.C	Personas Q.F.P	Resultado Q.F.P
Me gusta muchísimo	+4	4	16	5	20
Me gusta mucho	+3	0	0	6	12
Me gusta bastante	+2	2	2	0	0
Me gusta ligeramente	+1	7	7	1	1
Ni me gusta ni me disgusta	0	1	0	1	0
Me disgusta ligeramente	-1	1	-1	2	-2
Me disgusta bastante	-2	0	0	0	0
Me disgusta mucho	-3	0	0	0	0
Me disgusta muchísimo	-4	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>15</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>2.33</b>

## RESULTADOS DE SABOR

ESCALA	Valor	Personas Q.F.C	Resultado Q.F.C	Personas Q.F.P	Resultado Q.F.P
Me gusta muchísimo	+4	3	12	5	20
Me gusta mucho	+3	4	12	3	12
Me gusta bastante	+2	3	6	3	0
Me gusta ligeramente	+1	3	3	2	1
Ni me gusta ni me disgusta	0	0	0	1	0
Me disgusta ligeramente	-1	1	-1	0	-2
Me disgusta bastante	-2	1	-2	1	0
Me disgusta mucho	-3	0	0	0	0
Me disgusta muchísimo	-4	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>15</b>	<b>1.6</b>	<b>15</b>	<b>2.0</b>

## B.7.1.2 QUESO DURO BLANDO CON LECHE CRUDA (Q.D.C) Y PASTEURIZADA (Q.D.P)

### ENCUESTA PARA ANALISIS SENSORIAL DE QUESO FRESCO

#### ANÁLISIS SENSORIAL DE QUESO DUROS BLANDO ARTESANAL

Frente a usted hay dos muestras codificadas de quesos duros blandos artesanales elaborados ambos en el laboratorio, uno a partir de leche pasteurizada y el otro de leche sin pasteurizar, las cuales debe probar y marque con una X su juicio sobre los siguientes atributos.

La siguiente tabla contiene los aspectos que usted tiene que evaluar según su criterio de los quesos duros blandos codificados.

**NOTA:** si tiene observaciones favor colocar el código de la muestra que tenga observaciones.

<b>APARIENCIA</b> Observaciones:	<b>ESCALA</b>	<b>1103</b>	<b>1105</b>
	Me gusta muchísimo		
	Me gusta mucho		
	Me gusta bastante		
	Me gusta ligeramente		
	Ni me gusta ni me disgusta		
	Me disgusta ligeramente		
	Me disgusta bastante		
	Me disgusta mucho		
Me disgusta muchísimo			
<b>COLOR</b> Observaciones:	<b>ESCALA</b>	<b>1103</b>	<b>1105</b>
	Me gusta muchísimo		
	Me gusta mucho		
	Me gusta bastante		
	Me gusta ligeramente		
	Ni me gusta ni me disgusta		
	Me disgusta ligeramente		
	Me disgusta bastante		
	Me disgusta mucho		
Me disgusta muchísimo			
<b>OLOR</b> Observaciones:	<b>ESCALA</b>	<b>1103</b>	<b>1105</b>
	Me gusta muchísimo		
	Me gusta mucho		
	Me gusta bastante		
	Me gusta ligeramente		
	Ni me gusta ni me disgusta		
	Me disgusta ligeramente		
	Me disgusta bastante		
	Me disgusta mucho		
Me disgusta muchísimo			
<b>TEXTURA</b> Observaciones:	<b>ESCALA</b>	<b>1103</b>	<b>1105</b>
	Me gusta muchísimo		
	Me gusta mucho		
	Me gusta bastante		
	Me gusta ligeramente		
	Ni me gusta ni me disgusta		
	Me disgusta ligeramente		
	Me disgusta bastante		
	Me disgusta mucho		
Me disgusta muchísimo			
<b>SABOR</b> Observaciones:	<b>ESCALA</b>	<b>1103</b>	<b>1105</b>
	Me gusta muchísimo		
	Me gusta mucho		
	Me gusta bastante		
	Me gusta ligeramente		
	Ni me gusta ni me disgusta		
	Me disgusta ligeramente		
	Me disgusta bastante		
	Me disgusta mucho		
Me disgusta muchísimo			

Si percibe alguna diferencia en los quesos 1103 y 1105, en una escala del 0 al 4 donde: 0 = ninguno, 1= Poco, 2= ni poco ni mucho, 3= mucho y 4=muchísimo escriba en los recuadros que a continuación se indican, en cuanto califica la diferencia entre los aspectos de cada queso duro blando.

APARIENCIA       COLOR       OLORES       TEXTURA       SABOR

## RESULTADOS DE APARIENCIA

ESCALA	Valor	Personas Q.D.C	Resultado Q.D.C	Personas Q.D.P	Resultado Q.D.P
Me gusta muchísimo	+4	4	16	2	8
Me gusta mucho	+3	4	12	6	18
Me gusta bastante	+2	5	10	3	6
Me gusta ligeramente	+1	2	2	2	2
Ni me gusta ni me disgusta	0	0	0	1	0
Me disgusta ligeramente	-1	0	0	1	-1
Me disgusta bastante	-2	0	0	0	0
Me disgusta mucho	-3	0	0	0	0
Me disgusta muchísimo	-4	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>15</b>	<b>2.67</b>	<b>15</b>	<b>2.20</b>

## RESULTADOS DE OLOR

ESCALA	Valor	Personas Q.D.C	Resultado Q.D.C	Personas Q.D.P	Resultado Q.D.P
Me gusta muchísimo	+4	3	12	3	12
Me gusta mucho	+3	3	9	6	18
Me gusta bastante	+2	4	8	1	2
Me gusta ligeramente	+1	3	3	3	3
Ni me gusta ni me disgusta	0	1	0	1	0
Me disgusta ligeramente	-1	1	-1	1	-1
Me disgusta bastante	-2	0	0	0	0
Me disgusta mucho	-3	0	0	0	0
Me disgusta muchísimo	-4	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>15</b>	<b>2.13</b>	<b>15</b>	<b>2.27</b>



## RESULTADOS DE COLOR

ESCALA	Valor	Personas Q.D.C	Resultado Q.D.C	Personas Q.D.P	Resultado Q.D.P
Me gusta muchísimo	+4	5	20	6	24
Me gusta mucho	+3	5	15	5	15
Me gusta bastante	+2	3	6	1	2
Me gusta ligeramente	+1	2	2	2	2
Ni me gusta ni me disgusta	0	1	0	1	0
Me disgusta ligeramente	-1	0	0	0	0
Me disgusta bastante	-2	0	0	0	0
Me disgusta mucho	-3	0	0	0	0
Me disgusta muchísimo	-4	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>15</b>	<b>2.87</b>	<b>15</b>	<b>2.87</b>

## RESULTADOS DE TEXTURA

ESCALA	Valor	Personas Q.D.C	Resultado Q.D.C	Personas Q.D.P	Resultado Q.D.P
Me gusta muchísimo	+4	5	20	4	16
Me gusta mucho	+3	3	9	3	9
Me gusta bastante	+2	5	10	3	6
Me gusta ligeramente	+1	0	0	2	2
Ni me gusta ni me disgusta	0	1	0	2	0
Me disgusta ligeramente	-1	1	-1	1	-1
Me disgusta bastante	-2	0	0	0	0
Me disgusta mucho	-3	0	0	0	0
Me disgusta muchísimo	-4	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>15</b>	<b>2.53</b>	<b>15</b>	<b>2.13</b>

## RESULTADOS DE SABOR

ESCALA	Valor	Personas Q.D.C	Resultado Q.D.C	Personas Q.D.P	Resultado Q.D.P
Me gusta muchísimo	+4	1	4	7	28
Me gusta mucho	+3	4	12	4	12
Me gusta bastante	+2	4	8	1	2
Me gusta ligeramente	+1	3	3	1	1
Ni me gusta ni me disgusta	0	1	0	2	0
Me disgusta ligeramente	-1	0	0	0	0
Me disgusta bastante	-2	2	-4	0	0
Me disgusta mucho	-3	0	0	0	0
Me disgusta muchísimo	-4	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>15</b>	<b>1.53</b>	<b>15</b>	<b>2.87</b>

### B.7.2 RESULTADO DE PERCEPCIÓN DE DIFERENCIAS

#### B.7.2.1 QUESO FRESCO CON LECHE CRUDA Y PASTEURIZADA

De igual manera se procedió a calcular el promedio resultante que se graficó para visualizar gráficamente las diferencias de percepción (véase gráficas 4.2 y 4.4 capítulo 4) en este caso se empleó la ecuación siguiente:

$$\text{Resultado} = \text{Escala} \times \text{persona}$$

$$\text{Promedio resultante} = \frac{\text{Resultado}}{\text{total de personas}}$$

## RESULTADO APARIENCIA

<b>SIGNIFICADO</b>	<b>Escala</b>	<b>Personas</b>	<b>Resultado</b>
Ninguno	0	2	0
Poco	1	8	8
Ni poco ni mucho	2	3	6
Mucho	3	2	6
Muchísimo	4	0	4
<b>TOTAL</b>		<b>15</b>	<b>1.6</b>

## RESULTADO COLOR

<b>SIGNIFICADO</b>	<b>Escala</b>	<b>Personas</b>	<b>Resultado</b>
Ninguno	0	6	0
Poco	1	6	6
Ni poco ni mucho	2	2	4
Mucho	3	1	3
Muchísimo	4	0	4
<b>TOTAL</b>		<b>15</b>	<b>1.13</b>

## RESULTADO OLOR

<b>SIGNIFICADO</b>	<b>Escala</b>	<b>Personas</b>	<b>Resultado</b>
Ninguno	0	8	0
Poco	1	1	1
Ni poco ni mucho	2	2	4
Mucho	3	3	9
Muchísimo	4	1	4
<b>TOTAL</b>		<b>15</b>	<b>1.2</b>

## RESULTADO TEXTURA

<b>SIGNIFICADO</b>	<b>Escala</b>	<b>Personas</b>	<b>Resultado</b>
Ninguno	0	1	0
Poco	1	3	3
Ni poco ni mucho	2	2	4
Mucho	3	6	18
Muchísimo	4	3	12
<b>TOTAL</b>		<b>15</b>	<b>2.47</b>

## RESULTADO SABOR

<b>SIGNIFICADO</b>	<b>Escala</b>	<b>Personas</b>	<b>Resultado</b>
Ninguno	0	0	0
Poco	1	2	2
Ni poco ni mucho	2	2	4
Mucho	3	7	21
Muchísimo	4	4	16
<b>TOTAL</b>		<b>15</b>	<b>2.86</b>

### B.7.2.2 QUESO DURO BLANDO CON LECHE CRUDA Y PASTEURIZADA

## RESULTADO APARIENCIA

<b>SIGNIFICADO</b>	<b>Escala</b>	<b>Personas</b>	<b>Resultado</b>
Ninguno	0	0	0
Poco	1	4	4
Ni poco ni mucho	2	4	8
Mucho	3	7	21
Muchísimo	4	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>15</b>	<b>2.27</b>

## RESULTADO COLOR

<b>SIGNIFICADO</b>	<b>Escala</b>	<b>Personas</b>	<b>Resultado</b>
Ninguno	0	4	0
Poco	1	6	6
Ni poco ni mucho	2	2	4
Mucho	3	3	9
Muchísimo	4	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>15</b>	<b>1.27</b>

## RESULTADO OLOR

<b>SIGNIFICADO</b>	<b>Escala</b>	<b>Personas</b>	<b>Resultado</b>
Ninguno	0	2	0
Poco	1	4	4
Ni poco ni mucho	2	0	0
Mucho	3	5	15
Muchísimo	4	4	16
<b>TOTAL</b>		<b>15</b>	<b>2.33</b>

## RESULTADO TEXTURA

<b>SIGNIFICADO</b>	<b>Escala</b>	<b>Personas</b>	<b>Resultado</b>
Ninguno	0	3	0
Poco	1	1	1
Ni poco ni mucho	2	4	8
Mucho	3	5	15
Muchísimo	4	2	8

<b>SIGNIFICADO</b>	<b>Escala</b>	<b>Personas</b>	<b>Resultado</b>
<b>TOTAL</b>		<b>15</b>	<b>2.47</b>

### **RESULTADO SABOR**

<b>SIGNIFICADO</b>	<b>Escala</b>	<b>Personas</b>	<b>Resultado</b>
Ninguno	0	0	0
Poco	1	3	3
Ni poco ni mucho	2	5	10
Mucho	3	2	6
Muchísimo	4	5	20
<b>TOTAL</b>		<b>15</b>	<b>2.60</b>

## ANEXO C: PRE-REQUISITOS PARA PROCESADORES DE LACTEOS Y LISTAS DE DIVULGACIÓN DE TRABAJO DE GRADUACION

### C.1 PRE-REQUISITOS PARA PROCESADORAS DE LACTEOS

<b>PROCESO DE ELABORACIÓN ARTESANAL DE QUESOS FRESCO Y DUROS</b>	<b>PPR- 01- LAVADO DE MANOS DEL PERSONAL MANIPULADOR</b>
--	--

#### **PROGRAMA DE PRE- REQUISITO DEL LAVADO DE MANOS DEL PERSONAL MANIPULADOR DE LACTEOS.**

**OBJETIVO:** Aplicar el programa de higiene del lavado de manos a través del procedimiento estándar de saneamiento del lavado de manos, para evitar la contaminación de los quesos por parte del manipulador.

#### **POES DEL LAVADO DE MANOS.**

Es importante mencionar que antes de manipular la materia prima utilizada para la elaboración de los quesos y durante el proceso de elaboración de los mismos el personal encargado deberá lavarse las manos tomando en cuenta los pasos que se presentan a continuación:

- a. Enjuagarse las manos y antebrazos con agua potable.
- b. Aplicarse jabón líquido del recipiente.
- c. Frotarse la parte externa de la superficie palmar de ambos brazos (desde el dedo meñique hasta el codo).
- d. Frotarse en medio de los dedos teniendo cuidado en las uniones y nudillos de cada dedo en las dos manos.
- e. Restregarse cada uno de los dedos de las dos manos
- f. Restregar el dedo gordo indicando hacia abajo y restregar de manera circular.
- g. Limpiarse las uñas utilizando los mismos dedos.
- h. Frótese el revés de las manos y el antebrazo
- i. Frótese la palma de la mano y continuar hasta el codo.
- j. Enjuagarse con abundante agua para eliminar el jabón.
- k. Secarse las manos.

<b>PROCESO DE ELABORACION ARTESANAL DE QUESOS FRESCOS Y DUROS</b>	<b>PPR- 02 LIMPIEZA Y DESINFECCION DEL EQUIPO Y UTENSILIOS</b>
---	--

**PROGRAMA DE PRE- REQUISITO DE LA LIMPIEZA Y DESINFECCION DEL EQUIPO Y UTENSILIOS.**

**OBJETIVO:** Aplicar el programa de limpieza y desinfección del equipo y materiales utilizados para la elaboración de los quesos a través del procedimiento estándar de saneamiento del equipo y utensilios.

**POES DE LIMPIEZA Y DESINFECCION DEL EQUIPO Y UTENSILIOS.**

Debido a la contaminación física y microbiológica que se puede producir por una limpieza deficiente del equipo y material utilizado para la elaboración de los quesos se estable el siguiente procedimiento operativo estándar de saneamiento.

1. Se deberá realizar la limpieza diaria del equipo y los utensilios utilizados para la elaboración de los quesos por lo que:
  - a) Se deberá realizar la limpieza y desinfección del equipo antes de ser utilizado para la elaboración de los quesos, así como después del uso de los mismos.
  - b) El proceso de limpieza deberá eliminar los residuos de leche o queso que se adhieran al equipo y los utensilios usados durante el proceso de elaboración de los mismos; residuos que se podrán eliminar ya sea realizando una acción mecánica restregando utensilios y equipos con mascones, aplicando jabón o detergente para su limpieza y enjuagándolos para eliminar el exceso de jabón o detergente aplicado.

El POES aplica para:

- Descremadora
- Prensa
- Termómetros o Termocuplas
- Mesas de trabajo
- Tinas queseras
- Ollas
- Coladores



- Batallas
- Cantaros o barriles
- Huacales de acero inoxidable y plásticos
- Mantas coladoras
- Bolsas de telas para desuerar
- Moldes para quesos
- Cucharones o mezcladores
- Equipo de refrigeración

La descripción de los pasos se presenta a continuación:

- a. Recolectar todos los utensilios que han sido usados en el proceso de elaboración de los quesos
- b. Mojar los utensilios con agua.
- c. Remover todos los residuos sólidos que se encuentren en estos (restos de quesos, leche etc).
- d. Aplicar productos de limpieza a los utensilios (detergente).
- e. Enjuagar con agua potable.
- f. Dejar escurrir el exceso de humedad.
- g. Almacenar adecuadamente el equipo o utensilio.

Observación: Es importante que el equipo se puede desmontar para su limpieza y desinfección.

<b>PROCESO DE ELABORACION ARTESANAL DE QUESOS FRESCOS Y DUROS</b>	<b>PPR- 03 HIGIENE DEL PERSONAL MANIPULADOR DE ALIMENTOS</b>
---	--

**PROGRAMA DE PRE- REQUISITO DEL PERSONAL MANIPULADOR.**

**OBJETIVO:** Establecer las especificaciones que debe de cumplir el personal que manipula los quesos elaborados artesanalmente.

**POES DEL PERSONAL MANIPULADOR.**

Debido a que las personas encargadas de manipular los productos lácteos pueden convertirse en el principal vehículo de contaminación de los productos que elaboran deberán tomar las medidas siguientes:

1. Deberán bañarse diariamente.
2. Deberán portar ropa limpia.
3. Deberán hacer uso de zapatos cerrados.
4. Deberán utilizar gorro o redecilla para evitar que caiga cabello sobre los productos que elaboran.
5. Deberán portar mascarilla.
6. Deberá portar guantes de polipropileno
7. Deberán lavarse las manos antes de iniciar el proceso y durante el mismo.
8. Deberán portar las uñas cortas, sin esmalte ni barniz.
9. Deberán evitar el uso de joyas, reloj y anillos.

<b>PROCESO DE ELABORACION ARTESANAL DE QUESOS FRESCOS Y DUROS</b>	<b>PPR- 04 PREVENTIVO DEL MATERIAL Y EQUIPO</b>	<b>MANTENIMIENTO DEL MATERIAL Y EQUIPO</b>
---	---	--

## **PROGRAMA PRE-REQUISITO DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO.**

**OBJETIVO:** Establecer el programa de mantenimiento preventivo del equipo utilizado para la elaboración de quesos.

### **POES DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL EQUIPO**

Es importante el mantenimiento del equipo utilizado para la elaboración de quesos frescos y duros, puesto que un equipo con defectos puede convertirse en un peligro para la inocuidad de los quesos que se elaboran.

Deberá realizarse el mantenimiento preventivo de la descremadora con una frecuencia establecida con el fin de evitar la contaminación de los quesos elaborados.

1. Deberá realizarse el mantenimiento de la descremadora para lo cual:
  - Deberá realizarse una inspección visual de la maquina descremadora con el fin de identificar si presenta un defecto físico ya sea corrosión, generación de óxido y goteo de lubricante.
  - Se deberá realizar el mantenimiento periódico de la limpieza y desinfección de la descremadora.
  - El mantenimiento de la descremadora deberá realizarse cuando no existan operaciones de producción.
  - Para evitar daños en la descremadora deberá ser utilizada de acuerdo a la capacidad de la misma.
2. Deberá verificarse las condiciones de las mantas coladoras diariamente, lo cual incluye:

- Verificar que las mantas no se encuentren con hilos colgantes, que puedan poner en riesgo la inocuidad de los quesos que se elaboran.
- Visualizar que las mantas no presenten agujeros, a través de los cuales pueda pasar la materia extraña proveniente de la leche.
- Comprobar la resistencia de las mantas, con el fin de evitar que se rompan cuando se realice el proceso de filtración.

<b>PROCESO DE ELABORACION ARTESANAL DE QUESOS FRESCOS Y DUROS</b>	<b>PPR- 05 RECEPCION DE MATERIA PRIMA</b>
---	---

### **PROGRAMA PRE-REQUISITO DE RECEPCION DE MATERIAS PRIMAS**

**OBJETIVO:** Establecer la recepción y especificaciones para las materias primas utilizadas en el proceso de elaboración del queso fresco y queso duro.

#### **RECEPCIÓN E INSPECCIÓN**

La recepción de la leche es la primera etapa del proceso de elaboración de los quesos frescos y duros, por lo que las personas encargadas de recibir la materia prima deberán realizar una inspección visual de la misma, con el fin de evaluar su aceptación o rechazo.

#### **MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS PARA LA ELABORACIÓN DE LOS QUESOS**

##### **LECHE**

- Deberá estar libre de todo tipo de contaminación física por lo que deberá estar exenta de pasto, tierra y pelos.
- Deberá tener un color blanco, olor característico de la leche y un sabor ligeramente dulce.
- Deberá presentarse por parte del proveedor una constancia que garantice que al ganado del cual se obtiene la leche se le está proporcionando la dosis de antibióticos aprobada por el médico veterinario.

##### **AGUA**

- El agua utilizada durante el proceso de elaboración de los quesos deberá ser potable con el fin de evitar todo tipo de contaminación.

#### **ADITIVOS (SAL, CLORURO DE CALCIO, CUAJO Y ACIDO LACTICO)**

##### **SAL**

- La sal empleada para el proceso de elaboración de los quesos deberá estar libre de toda materia extraña que pueda contaminar los quesos elaborados.

- La sal deberá someterse a un tratamiento térmico previo a ser utilizada con el fin de eliminar cualquier contaminación que pudiera contener.

### **CLORURO DE CALCIO**

- Deberá realizarse la inspección visual del cloruro, el cual deberá poseer un color blanco, no deberá estar apelmazado y deberá tener una textura suelta (polvo fino).
- Deberá verificarse la fecha de elaboración y caducidad del cloruro de calcio.

### **CUAJO Y ÁCIDO LÁCTICO**

- Deberá realizarse la inspección visual del cuajo y ácido láctico, así como también deberá verificarse la fecha de elaboración y caducidad de los mismos, para evitar que se convierta en una fuente de contaminación de los quesos que se elaboran.

<b>PROCESO DE ELABORACION ARTESANAL DE QUESOS FRESCOS Y DUROS</b>	<b>PPR- 06 CALIBRACIÓN DE TERMOMETROS</b>
---	---

## **PROGRAMA DE PRE REQUISITO DE CALIBRACION DE TERMOMETROS**

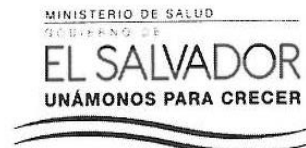
**OBJETIVO:** Realizar la calibración del equipo utilizado para la medición de la temperatura.

Para evitar errores durante las mediciones de temperatura en el proceso de pasteurización, choque térmico y almacenamiento se realizara la calibración de los equipos con una frecuencia semanal lo cual se realizara de la siguiente manera:

1. Se deberá asignar una persona que será la encargada de realizar la calibración de los equipos.
2. Se deberá llevar un registro de la frecuencia que detalle, fecha, hora y responsable de la calibración.
3. En caso de existir fallas en los equipos deberá ser reportado, para su inmediata solución.

**C.2 LISTA Y ACTA DE ASISTENCIA DE REUNIÓN CON REPRESENTANTES DEL MINSAL.**

MINISTERIO DE SALUD  
REGIÓN DE SALUD METROPOLITANA



ACTIVIDAD: *Coordinación Interinstitucional UES-RSM por Resultados Investigación Plintos Lacteos Artesanales.*

FECHA: 9-12-19

LUGAR:

No.	NOMBRE	PROCEDENCIA	CARGO	FIRMA
1	Maria Josefina Rivera De Lida	UES	Estudiante.	<i>[Signature]</i>
2	Roxana Jamilla Nario Alvarado	UES	Estudiante	<i>[Signature]</i>
3	William Riquelme Aralos Chavez	UES	Estudiante	<i>[Signature]</i>
4	Miguel Alberto Gonzalez Valdivieso	R. S. M.	Med. Veterinario	<i>[Signature]</i>
5	Teresita Escobar de Wang	SUBSE NORTE MINSAL	Exp. alimentos	<i>[Signature]</i>
6	Heitor Mauricio Rudez Bays	SUBSE Norte	M. Veterinario	<i>[Signature]</i>
7	Silvia Salazar de Urechia	RSM	Col. Técnico Alimentos	<i>[Signature]</i>
8				
9				
10				





### C.3 LISTA DE ASISTENCIA A PROCESADORES Y PERSONAL DEL MINSAL A LA DIVULGACIÓN DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

LISTA DE ASISTENCIA A REUNIÓN SOBRE LA DIVULGACIÓN DEL TRABAJO DE TESIS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, DIRIGIDA A PROCESADORES ARTESANALES DE LÁCTEOS

TRABAJO DE GRADUACIÓN:

ESTUDIO Y ALTERNATIVAS DE LOS PROCESOS ARTESANALES DE ELABORACION Y MANEJO DE QUESOS FRESCOS Y DUROS DE MAYOR CONSUMO EN EL SALVADOR, PARA ALCANZAR SU INOCUIDAD MICROBIOLÓGICA.

LUGAR DE REALIZACIÓN: GUAZAPA, SAN SALVADOR  
Universidad de El Salvador

FECHA: 20 DE ENERO DE 2015

Nombre de la procesadora de lácteos artesanal	Participante	Firma
UCSF Apopa	Andrea Soai Hernández	
Lácteos San Juan	Juan José Umaña Frago	
UCSF Apopa	Kevin Stanley Umaña	
	José Mario Rosales	
Lácteos Castro	Prosalina de Castro	
Lácteos Umaña	Sara Román	
Lácteos Hernández	David Antonio	
Lácteos Marlene S.A. C.V.	Hermenidy Soza	
	Leonel Castro	
UCSF - 1 Guazapa	Jorge Alberto Muñoz	
UCSF 7 Guazapa	Clarín de Ema	
Brindis del Corazón	Aguilares	
SIBASI NORTE	Tecosito de Wang	
UCSF Aguilaras	José Medardo Díaz	
SIBASI Norte	Héctor Manuel Pardo	
UES Ing. de Alimentos	Isabel de Ruiz	
UES Ing. Alimentos	Emilith Nerio	
UES Ing. Alimentos	William Avalos	
UES Ing. de Alimentos RSM S. de Uruca	Maria Josefina Rivera	

**C.4 COSTO ESTIMADO DE ADITIVOS Y EQUIPO PRESENTADOS EN DIVULGACIÓN A PROCESADORES ARTESANALES DE LA ZONA NORTE DEL PAIS.**

- **COSTO DE ADITIVOS POR CADA 100 BOTELLAS DE LECHE**

<b>ADITIVOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO</b>
Cloruro de calcio	8 g	\$ 0.13
Ácido láctico	120 mL	\$ 2.71
Cuajo Líquido	12 mL	\$0.05
Sal para queso fresco	453.6 g (1/2 Lb)	\$ 0.08
Sal para queso duro blando	907.2 g (2 Lb)	\$ 0.30
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 3.27</b>

- **COSTOS ESTIMADOS DEL EQUIPO**

<b>EQUIPO</b>	<b>CAPACIDAD</b>	<b>COSTO</b>
Olla industrial	98 L	\$120
Termómetro digital	---	\$12
Barril para choque térmico	1040 L	\$75
Cuchara	---	\$5
Cocina a gas	---	\$180
Cronómetro	---	\$10
Hielo marqueta o picado	1 Quintal	\$ 12
Guantes resistentes al calor	---	\$ 5
Tela “Tricot blanca”	1 Yarda	\$ 1.45
<b>TOTAL</b>		<b>420.45</b>

# ANEXO D: DOCUMENTACIÓN DE LOS PRINCIPALES REQUISITOS PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LAS PLANTAS ARTESANALES DE LACTEOS EN EL SALVADOR.

## D.1 SOLICITUD DE REGISTRO EN CENTRO NACIONAL DE REGISTRO (CNR)

**CENTRO NACIONAL DE REGISTROS, REGISTRO DE COMERCIO**  
SOLICITUD DE MATRICULA DE EMPRESA Y REGISTRO DE LOCAL(ES), SUCURSAL(ES) O  
AGENCIA(S) DE **PERSONA JURÍDICA POR PRIMERA VEZ.**

Señor Registrador del Departamento de Matriculas de Empresa y Registro de locales, agencias y sucursales del Registro de Comercio, \_\_\_\_\_, con Número de Identificación Tributaria \_\_\_\_\_ actuando en mi calidad de \_\_\_\_\_

(Representante Legal/ Apoderado/ Gerente) de la sociedad , (denominación o razón social):

\_\_\_\_\_, que puede

abreviarse: \_\_\_\_\_, de nacionalidad \_\_\_\_\_,

del domicilio de (municipio y departamento) \_\_\_\_\_.

I)De conformidad con lo establecido en los artículos 411, romano I y 415, ambos del Código de Comercio; artículos 11, literal "c" y 63, ambos de la Ley de Registro de Comercio; y de los artículos 3, numeral 1, 9 y 10, todos del Reglamento de la Ley de Registro de Comercio, por este medio vengo a solicitar formalmente en nombre de mi representada MATRICULA DE EMPRESA Y REGISTRO DE LOCAL(ES), SUCURSAL(ES) O AGENCIA(S) POR PRIMERA VEZ correspondiente al año \_\_\_\_\_, para lo cual DECLARO BAJO JURAMENTO para los efectos legales que establece el artículo 86 reformado de la Ley de Registro de Comercio, la siguiente información:

1.- Nombre Comercial de la Empresa (la denominación o razón social del titular no debe ser el nombre comercial de la empresa): \_\_\_\_\_

2.- Naturaleza económica de la empresa (se refiere al sector productivo principal en el que se desarrolla):

AGROPECUARIA( )      COMERCIAL ( )      DE SERVICIO ( )      INDUSTRIAL ( )  
OTRO TIPO DE NATURALEZA ( )

3.- Actividad(es) Económica(s) que realiza la empresa (se refiere a la descripción de la actividad que desarrolla la empresa de acuerdo a la Naturaleza económica seleccionada en el numeral anterior):

\_\_\_\_\_

4.- EMPRESA que posee Sucursal(es), Local(es) o Agencia(s) en la(s) Dirección(es) siguiente(s):

Dirección y actividad económica que se desarrollará en el local:

\_\_\_\_\_

(Si declara la existencia de más de una sucursal, agencia o local, y realiza actividades económicas distintas en cada uno de ellos, especifique la actividad y dirección de cada uno.)

II) Para los efectos legales de la presente solicitud, adjunto comprobante(s) de pago de los Derechos Registrales de Empresa y Registro de Local(es), agencia(s) o sucursal(s) correspondiente el año \_\_\_\_\_, número \_\_\_\_\_ y balance inicial de fecha \_\_\_\_\_; y

III) Señalo para recibir Notificaciones los medios siguientes: Teléfono \_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_ dirección electrónica \_\_\_\_\_, de los cuales autorizo indistintamente se utilice cualquiera de ellos; por lo que adicionalmente, comisiono a \_\_\_\_\_, con NIT \_\_\_\_\_ para recibir y retirar documentación y/o notificaciones del presente trámite. (relacionar nombre según documento de identidad)

(Lugar y fecha de la solicitud)

F. \_\_\_\_\_

Representante legal/Apoderado/Gerente

(La firma de la solicitud debe ser legalizada por Notario si no la presenta personalmente el firmante)





### D.3 SOLICITUD DE LA ALCALDIA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL LUGAR



ALCALDIA MUNICIPAL DE SAN SALVADOR  
 DELEGACIÓN DISTRITAL   
 COORDINACION DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL



#### SOLICITUD PARA LICENCIA DE FUNCIONAMIENTO

San Salvador, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_.

Señores  
 Delegación Distrital \_\_\_\_\_  
 Alcaldía Municipal de San Salvador

No de Expediente: \_\_\_\_\_  
 Clave Catastral: \_\_\_\_\_  
 Cuenta Comercial: \_\_\_\_\_  
 Fecha de Recepción \_\_\_\_\_

Yo \_\_\_\_\_, mayor de edad, de profesión \_\_\_\_\_, con Documento Único de Identidad número \_\_\_\_\_ en calidad de Representante legal de la sociedad y/o propietario \_\_\_\_\_, con número de identificación tributaria \_\_\_\_\_, por este medio, solicito me extienda lo siguiente:

Tipo de Solicitud Licencia de Funcionamiento	Cantidad
Nuevo	
Renovaciones	
Cierres	
Otros (especificar) _____	

#### Datos del Propietario de la Actividad Comercial

Nombre del propietario del establecimiento: \_\_\_\_\_  
 DUI: \_\_\_\_\_ NIT: \_\_\_\_\_  
 Nombre del Representante Legal: \_\_\_\_\_  
 DUI: \_\_\_\_\_ NIT: \_\_\_\_\_  
 Denominación Comercial: \_\_\_\_\_  
 NIT: \_\_\_\_\_

#### Datos de la Actividad Comercial

Nombre del Negocio \_\_\_\_\_  
 Dirección: \_\_\_\_\_  
 Clave Catastral: \_\_\_\_\_  
 NIT de la Sociedad \_\_\_\_\_

## D.4 INSTRUCTIVO PARA LA CALIFICACIÓN DEL LUGAR POR LA OPAMMS



Diagonal San Carlos, 25°. C. Pta. 15°. Av. Nte.  
Col. Layco, San Salvador, El Salvador, C.A.  
PBX (503) 2234-0600, Fax 2234-0614  
E-mail: direccion@opamss.org.sv  
www.opamss.org.sv

N° 37519

### INSTRUCTIVO PARA TRÁMITE DE CALIFICACIÓN DE LUGAR.

#### HOJA DE CONTROL DE REQUISITOS MÍNIMOS Y DOCUMENTOS

1. Llenar instructivo original No. 2
2. Dos (2) copias del plano con el levantamiento topográfico, conteniendo lo siguiente:
  - 2.1 Planimetría del terreno, e infraestructura existente en colindancias, como tapias, muros, construcciones, etc. En caso de legalización de usos existentes, anexar la planta arquitectónica, y para cambio de uso, la planta proyectada.\*
  - 2.2 Definir y acotar los derechos de vías y sus secciones transversales.
  - 2.3 Área y linderos del terreno ó inmueble indicando mojones, rumbos, distancias; y coordenadas geodésicas en caso de localizarse fuera del área urbanizada.
  - 2.4 Orientación, escala y fecha del levantamiento
  - 2.5 Niveles y/o curvas de nivel referidos a los terrenos colindantes y a los derechos de vías existentes.
  - 2.6 En colindancia a quebradas, las curvas se prolongarán un mínimo de 15 metros del eje de la quebrada.
  - 2.7 Sobre el eje existente de la calle de acceso, indicar la distancia desde el punto de intersección (P.I.) más próximo, hasta un esquinero del inmueble.
  - 2.8 Deberá ubicar las líneas férreas y/o cables de alta tensión (en caso de colindancia), así como otro tipo de servidumbre que afecte al terreno.
  - 2.9 Esquema de ubicación general del terreno o inmueble, indicando puntos de referencia como iglesias, escuelas, puntos de autobuses, entre otros.
  - 2.10 Nombre del propietario y los colindantes
  - 2.11 Nombre, firma y sello del profesional responsable ó técnico responsable del levantamiento del inmueble y/o responsable del proyecto.
3. Copia de Escritura de propiedad del inmueble, contrato de arrendamiento, ó promesa de arrendamiento vigente.\*\*
  - \* Para usos no habitacionales, deberá anexar una memoria de funcionamiento.
  - \*\* En caso de presentar contrato de arrendamiento ó diferencia razonable de áreas entre escritura y levantamiento topográfico, deberá adjuntar Descripción Técnica del inmueble, firmada y sellada en original por el profesional responsable.

#### LOS PLANOS DEBERÁN ATENDER LO SIGUIENTE:

- ◆ Espacio para sellos de 0.25 x 0.15 metros en el extremo inferior derecho.
- ◆ Módulos de 0.55 x 0.55 metros y de 1.10 x 1.65 metros como máximo.

#### OBSERVACIONES DEL DEPARTAMENTO:

---



---



---



---

#### ESTE ESPACIO ES DE USO EXCLUSIVO PARA ESTA OFICINA

Fecha: ____/____/20____	CATEGORIA: _____	AREA:
		DISTRITO:
		CODIGO PARCELA OPAMSS
		MANDAMIENTO DE PAGO
		FECHA:
		FIRMA:
Firma del Receptor: _____		



**Nº 37519**

**INSTRUCTIVO Nº 2**

Sr(a). Director(a) de la Oficina  
de Planificación del AMSS  
**PRESENTE**

Atentamente solicito a usted **CALIFICACIÓN DEL LUGAR** para un proyecto de:

**TIPO DE CONSTRUCCIÓN**

Subparcelación  Parcelación  Ampliación y Remodelación  Cambio de uso  Construcción Individual  Condominio  Legalización:

En un terreno propiedad de: \_\_\_\_\_

Ubicado en el Municipio de: \_\_\_\_\_

Sub-sistema - Distrito \_\_\_\_\_

Dirección completa: \_\_\_\_\_

Centro Histórico: **SI** \_\_\_\_\_ **NO** \_\_\_\_\_

Nombre del proyecto: \_\_\_\_\_

Propietario del proyecto: \_\_\_\_\_

Resoluciones otorgadas por OPAMSS para el terreno (Antecedentes del inmueble en caso de existir): \_\_\_\_\_

**1) CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO:**

**CODIGO DE USO DEL SUELO:** Marque con una "X" el código correspondiente. En caso de ser uso combinado, marcar más de una X.

CODIGO	USO DE SUELO DEL INMUEBLE	USO ACTUAL	USO SOLICITADO
HAB	Habitacional		
CYS	Comercio y Servicio		
ALM	Almacenamiento		
IND	Industrial		
INS	Institucional		
SAS	Salud y Asistencia Social		
EDU	Educación		
RYE	Recreación y Entretenimiento		
CLT	Cultura		
REL	Religión		
DEP	Deporte		
TRA	Transporte		
AGR	Agropecuaria		
ESA	Espacios Abiertos		
INF	Infraestructura		
OTR	Otros		

**TIPO DE CONSTRUCCIÓN HABITACIONAL**

INDIVIDUAL  COMPLEJO URBANO  CONDOMINIO VERTICAL  CONDOMINIO HORIZONTAL

**DETALLE DE TIPO DE INDUSTRIA (Si aplica, según Reglamento de OPAMSS)**

PESADA  LIGERA MOLESTA  LIVIANA ARTESANAL O BODEGA

**DETALLE SOLICITADO**

Nº estimado de Lotes, apartamento y/o locales: \_\_\_\_\_ Nº de pisos proyectados: \_\_\_\_\_

Áreas de parcela y/o apartamentos solicitados: \_\_\_\_\_ Área de sótano: \_\_\_\_\_

Área total del terreno m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_



**D.5 FORMULARIO DE OBTENCIÓN DEL PERMISO DE ESTABLECIMIENTO  
PERSONA JURIDICA (MINISTERIO DE TRABAJO)**



**DIRECCIÓN GENERAL DE INSPECCION DE TRABAJO  
INSCRIPCIÓN DE ESTABLECIMIENTOS  
FORMULARIO DE INSCRIPCIÓN DE PERSONA JURIDICA**

RG-VL-DI-DIC-16

Señor  
Director General de Inspección de Trabajo  
Ministerio de Trabajo y Previsión Social  
Presente

**(INFORMACIÓN PERSONAL DE REPRESENTANTE LEGAL O APODERADO)**

Yo, \_\_\_\_\_, con Documento de Identidad \_\_\_\_\_ y NIT \_\_\_\_\_ en mi calidad de \_\_\_\_\_, de la Sociedad denominada \_\_\_\_\_ que se puede abreviar \_\_\_\_\_ del domicilio de \_\_\_\_\_ la cuál fue constituida por Escritura Pública otorgada en la Ciudad de \_\_\_\_\_ a las \_\_\_\_\_ horas y \_\_\_\_\_ minutos del día \_\_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_ con giro o actividad económica principal \_\_\_\_\_

**(INFORMACIÓN DE LA SOCIEDAD)**

Inscrita bajo el Número \_\_\_\_\_ de Folios \_\_\_\_\_ al \_\_\_\_\_ del Libro Número \_\_\_\_\_ del Registro de Sociedades, con fecha de Inscripción \_\_\_\_\_; y con Credencial de Representante Legal inscrita bajo el Número \_\_\_\_\_ del Libro \_\_\_\_\_ del Registro de Sociedades de Folios \_\_\_\_\_ al \_\_\_\_\_ y con fecha de inscripción \_\_\_\_\_ (En caso de no agregar Credencial, indicar número de cláusula en donde se designe al representante legal o administrador único) \_\_\_\_\_ NIT de la empresa \_\_\_\_\_ correo Electrónico \_\_\_\_\_  
Nombre del Representante Legal: \_\_\_\_\_

**Por este medio vengo a solicitarle a favor de mi representada por PRIMERA VEZ la inscripción del centro de trabajo en el Registro de Establecimientos, que para el efecto lleva la Dirección General de Inspección de Trabajo para dar cumplimiento a lo que establece el Art. 55 de la Ley de Organización y Funciones del Sector Trabajo y Previsión Social y para ello proporciono la siguiente información:**

**(OTROS DATOS DE LA SOCIEDAD)**

Dirección del Centro de Trabajo: \_\_\_\_\_  
Teléfono: \_\_\_\_\_  
(Si posee establecimientos o sucursales adjuntar en documento aparte direcciones, teléfonos, correos electrónicos y responsables de cada establecimiento, en este caso anotar en este espacio la dirección de la casa matriz)  
Según Balance al: \_\_\_\_\_  
Presentado al Número \_\_\_\_\_ con un activo de (letras y números) \_\_\_\_\_

**(INFORMACIÓN INDISPENSABLE)**

La designación de la persona que representará al Titular de la Empresa y establecimiento \_\_\_\_\_ (Esta persona deberá ser diferente al Representante Legal de la Persona Jurídica; ser persona nacional y adjuntar fotocopia de Documento Único de Identidad).  
San Salvador, a los \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

f. \_\_\_\_\_

Sello \_\_\_\_\_

## D.6 DOCUMENTACIÓN REQUERIDA EN EL MINSAL PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL ESTABLECIMIENTO ALIMENTARIO (PROCESADORA ARTESANAL LÁCTEA)



Región de Salud Metropolitana  
Ventanilla de Permisos Sanitarios  
Tel. 2263-4701



### REQUISITOS PARA SOLICITAR LICENCIA SANITARIA PARA OTROS ESTABLECIMIENTOS ALIMENTARIOS

(Restaurantes, supermercados, panaderías artesanales, bodegas, comedores, pupuserías, molinos de nixtamal, procesadoras Artesanales de Lácteos, otros.)

1. **Presentar la siguiente documentación:**
  - Copia de balance contable. ((En base a esto se entregara el mandamiento de pago para derechos del trámite)
  - Listado de productos que se elaboran, comercializan o almacenan en caso de bodegas, firmada por propietario o representante legal.
  - Copia de Resolución de permiso vencido. (APLICA SI ES RENOVACIÓN)
2. **Formulario para solicitar el permiso**, conteniendo los datos solicitados, legible sin borrones o tachaduras.
3. **Fotocopia de DUI del representante legal o persona natural. (Legible)**
4. **Fotocopia de NIT de la empresa o persona natural (Legible)**  
(En caso de extranjero carné de residente)
5. **Fotocopia de Escritura de Constitución de Sociedad o modificación de esta.**  
(Aplica únicamente para personas jurídicas). (Acta de elección del representante legal, vigente)
6. **Copia de autorización o calificación del lugar para ubicación del establecimiento otorgada por la autoridad competente, para permiso solicitado por primera vez. Copia certificada. Este requisito no aplica para comedores, pupuserías, taquerías, chatel y molinos de nixtamal)**
7. **Certificado de salud de los manipuladores de alimentos (trabajadores) que incluya:**  
Exámenes: **general de heces y de orina.** (Originales, vigentes con firma y sello de los especialistas respectivos), y Otros análisis a criterio del médico que evalúa al manipulador.  
  
**Estos se deben ser renovados cada seis meses. NO SE ACEPTAN CERTIFICADOS CON EXAMENES POSITIVOS O ANORMALES**
8. **Programa de control de insectos y roedores**  
Detallar los químicos, métodos de aplicación, dosis, plagas a erradicar,  
Cronograma de visitas por año; firmado y sellado por el responsable de la empresa contratada).  
Presentar Copia de contrato.  
Anexar copia del Certificado de aprobación otorgado por el Ministerio de Agricultura (MAG) a la empresa que brindara el servicio.
9. **Constancias del MAG para proveedores cuando no se cuente con pasteurización de la leche:**
  - Ordeño Higiénico.
  - hatos libres de brucelosis y Tuberculosis(Este requisito aplica únicamente para procesadoras artesanales de lácteos)

**Presentar estos documentos en folder tamaño oficio y con fasters, completos, legibles, ordenados, según requisitos solicitados para su revisión.**

**EN CASO QUE EL PROPIETARIO O REPRESENTANTE LEGAL NO PUEDA HACER EL TRÁMITE PODRA DELEGAR A OTRA PERSONA ATRAVES DE UN PODER O AUTORIZACION AUTENTICADA POR EL NOTARIO, CON COPIA DUI Y NIT.**

#### **Nota:**

1. Toda solicitud que no fuere diligenciada por el interesado en el termino establecido por la autoridad de salud, esta quedará sin efecto, por lo que, el interesado debe iniciar un nuevo trámite
2. En los casos que haya cambio de domicilio o haber realizado remodelaciones, debe comunicarlo a la autoridad de salud respectiva.
3. La obtención de la licencia sanitaria estará sujeta al cumplimiento de los requisitos sanitarios.



Región de Salud Metropolitana  
Ventanilla de Permisos Sanitarios  
Tel. 2263-4701



---

### RESQUISITOS PARA SOLICITAR LICENCIA SANITARIA PARA FÁBRICAS DE ALIMENTOS

---

Presentar toda la documentación completa y ordenada en folders oficio con faster para su revisión.

- Formulario debidamente lleno.
- Lista de productos que se elaboran
- Copia de Resolución de permiso vencido. (APLICA SI ES RENOVACIÓN)
- Copia de balance contable

#### REQUISITOS

1. Fotocopia de **DUI** del representante legal o persona natural (en caso de persona extranjera, carné de residente).
2. Fotocopia de **NIT** de la empresa o persona natural.
3. Fotocopia de **escritura de constitución de sociedad** (aplica únicamente para personas jurídicas).
4. Fotocopia de **acta de elección de representante legal** de la empresa debidamente autenticada por notario (aplica únicamente para personas jurídicas).
5. **Solvencia Municipal** (Específicamente para trámite de permiso Sanitario de Ministerio de salud, que especifique la dirección del establecimiento, original y vigente).
6. Copia de autorización o **calificación del lugar** para ubicación del establecimiento otorgada por la autoridad competente. OPAMSS. (certificada si así lo especifica)  
**APLICA SI EL PERMISO ES SOLICITADO POR PRIMERA VEZ**
7. Fotocopia de **permiso ambiental** vigente extendido por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (aplica para aquellas actividades, obras y proyectos descritos en el Art. 21 de la Ley de Medio Ambiente).
8. Croquis y distribución de la planta (no tiene que estar a escala).
9. **Certificado de Salud** de los trabajadores que incluya exámenes clínicos actualizados cada seis meses de general de **heces** y general de **orina**; la exigencia para los exámenes de Baciloscopia y radiografía del tórax, será evaluada por el médico responsable.
10. **Programa de control de insectos y roedores**, por empresa autorizada detallando: químicos, dosificación, métodos de aplicación, plagas a erradicar y cronograma de visitas por un año. (anexar copia d permiso del MAG y copia de contrato).
11. Programa de **capacitación** de Buenas Prácticas de Manufactura.

#### NOTA:

1. Toda solicitud que no fuere diligenciada por el interesado en el término establecido por la autoridad de salud, esta quedara sin efecto, por lo que, el interesado debe iniciar un nuevo trámite.
2. En los casos que haya cambio de domicilio o haber realizado remodelaciones, debe comunicarlo al a autoridad de salud respectiva.
3. La obtención de la licencia sanitaria estará sujeta al cumplimiento de los requisitos sanitarios.

En caso de autorizar a otra persona para que realice el trámite deberá presentar:

Poder original o copia certificada por notario, mas la copia del DUI o autorización autentica notario más la copia DUI y NIT  
De haber varios apoderados presentar todos los poderes originales o copias certificadas por notario mas las copias de DUI y NIT

## ANEXO E: NOMENCLATURA Y GLOSARIO

### E.1 NOMENCLATURA

AFP:	Administradora de Fondo de Pensiones.
CAMAGRO:	Cámara Agropecuaria y Agroindustrial de El Salvador.
BPM	Buenas Prácticas de Manufactura
BPP	Buenas Prácticas Pecuarias
CENSALUD:	Centro de Investigación y Desarrollo en Salud
CNR:	Centro Nacional de Registros.
°C:	Grados Centígrados.
Cp.:	Centipoises.
Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> :	Fosfato de Calcio.
DIGESTIC:	Dirección General de Estadísticas y Censos.
°D:	Grados Dornic.
Eh:	Potencial de óxido reducción.
FAO:	Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO por sus siglas en inglés)
FDA:	Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA por sus siglas en inglés)
g:	Gramos.
HACCP:	Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP, por sus siglas en <u>inglés</u> )

ISSS:	Instituto Salvadoreño del Seguro Social.
MTPS:	Ministerio de trabajo de prevención social.
MAG:	Ministerio de Agricultura y Ganadería.
MINSAL:	Ministerio de Salud.
mL:	Militros.
mg:	Miligramos.
MARN:	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
NaOH:	Hidróxido de Sodio.
NIT:	Numero de Registro de Contribuyente.
NSO:	Norma Salvadoreña Obligatoria.
NPR:	Numero de Prioridad del Riesgo.
NRC:	Numero de registro de contribuyente al impuesto del valor agregado.
OIRSA:	Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria.
OMC:	Organización Mundial del Comercio.
OMS:	Organización Mundial de la Salud.
OPAMSS:	Oficina de planificación del área metropolitana de San Salvador.
pH:	Potencial Hidrogeno.
PCC:	Punto Crítico de Control.
RTCA:	Reglamento Técnico Centro Americano.
S.H:	Soxlet Hankel.

SIBASI:	Sistema Básico de Salud Integral.
S.N.G:	Solidos no Grasos.
S.T:	Solidos Totales.
PIBA:	Producto Interno Bruto Anual.
UCSF:	Unidad Comunitaria de Salud Familiar.



## E.2 GLOSARIO

**Bacterias saprofitas:** son bacterias que no se desarrollan en el organismo vivo y que se alimentan de los desperdicios de alimentos generados por el propio organismo.

**Desnaturalización de la proteína:** es un cambio estructural de las proteínas o ácidos nucleicos, donde pierden su estructura nativa, y de esta forma su óptimo funcionamiento y a veces también cambian sus propiedades físico-químicas.

**Calostro:** leche secretada en los 2-3 días después del parto. El calostro es rico en grasas, proteínas y anticuerpos que ayudan al recién nacido a defenderse de las enfermedades.

**Comprensión municipal:** Extensión territorial de una localidad o municipio.

**Leche Mastítica:** Leche de mala calidad, producto de la inflamación de la glándula mamaria causada por microorganismos (mastitis).

**Leche hilante:** es un cambio en la textura de la leche, por contaminación con microorganismos esporulados.

**Mastitis:** Es una enfermedad infecciosa que afecta la ubre de la vaca, la mastitis trae como consecuencia una reducción en el volumen de producción de leche, altera la composición de la misma y puede influenciar su sabor.