



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA**

**“EVALUACIÓN HIGIÉNICO – SANITARIA DE LA QUESERA  
ARTESANAL COD.Q2 UBICADA EN LA PARROQUIA QUÍMIAG,  
CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO”**

Trabajo de titulación presentado para optar al grado académico de:

**BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA**

**AUTORA: GLADYS IRENE SIZA BUÑAY**

**TUTOR: DR. CARLOS ESPINOZA**

Riobamba-Ecuador

2017

**©2017, Gladys Irene Siza Buñay**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA**

El tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de investigación **EVALUACIÓN HIGIÉNICO – SANITARIA DE LA QUESERA ARTESANAL COD.Q2 UBICADA EN LA PARROQUIA QUÍMIAG, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO**, de responsabilidad de la señorita Gladys Irene Siza Buñay, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, quedando autorizado su presentación.

**FIRMA**

**FECHA**

Dr. Carlos Espinoza

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Dra. Ana Albuja

**MIEMBRO DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Yo, **Gladys Irene Siza Buñay**, soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este Trabajo de Titulación y el patrimonio intelectual del trabajo de Titulación pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

---

**GLADYS IRENE SIZA BUÑAY**

## DEDICATORIA

**A Dios** por permitirme haber llegado finalmente a la meta que me propuse hace años, por brindarme sabiduría, dedicación y esfuerzo.

**A mis padres**, porque sin ellos no hubiera logrado llegar donde estoy ahora, y de manera especial a mi madre Gladys por ser el motor fundamental de mi vida, por enseñarme hacer una mujer luchadora y velar por el bienestar de la familia.

**A mis queridas hermanas** Mayra, Jeanneth y Paola por su apoyo incondicional y palabras de aliento, por ayudarme a levantar en las caídas que tuve a lo largo del trayecto.

**A mi sobrino** Sebastian por ser ese pedacito de vida que con su amor, ocurrencias y locuras alegra mi vida.

**A mi abuelita** Dolores por sus palabras de superación, por su cariño y amor incondicional.

**Gladys Irene**

## **AGRADECIMIENTO**

Principalmente a Dios por todas sus bendiciones derramadas, por brindarme la oportunidad de cada día escribir algo nuevo en el libro de mi vida.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por brindarme la estadía durante este tiempo de preparación académica, a mis profesores que no solo me instruyeron con sus conocimientos sino que me brindaron experiencias que de alguna manera me ayudaron a ser mejor.

Un agradecimiento y gratitud de manera especial al Dr. Carlos Espinoza por dirigir el presente trabajo con su experiencia y conocimientos, a la Dra. Ana Karina Albuja por el asesoramiento y orientación en la ejecución del presente trabajo y a la Ing. Paola Arguello por su dirección, colaboración y sugerencias en la presente investigación.

A mis padres por enseñarme los valores y principios que hoy tengo y por ser el pilar fundamental en mi educación y superación.

A mis amigos, a todos los que encontré a lo largo de este camino, por brindarme su apoyo, sus consejos, por contribuir a cumplir tan anhelada meta y por brindarme tantos momentos inolvidables.

**Gladys Irene**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>LISTA DE ABREVIATURAS .....</b>	<b>xiii</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xv</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
 <b>CAPÍTULO I</b>	
<b>1. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1. Definiciones generales.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1.1. <i>Leche</i>.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1.2. <i>Leche cruda</i>.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1.3. <i>Leche Pasteurizada</i> .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2. Composición química de la leche .....</b>	<b>4</b>
<b>1.2.1. <i>Agua</i>.....</b>	<b>4</b>
<b>1.2.2. <i>Proteínas</i>.....</b>	<b>4</b>
<b>1.2.3. <i>Grasa</i>.....</b>	<b>5</b>
<b>1.2.4. <i>Hidratos de carbono</i>.....</b>	<b>5</b>
<b>1.2.5. <i>Minerales y vitaminas</i> .....</b>	<b>5</b>
<b>1.3. Valor nutricional de la leche .....</b>	<b>6</b>
<b>1.4. Derivados lácteos.....</b>	<b>6</b>
<b>1.5. Queso .....</b>	<b>6</b>
<b>1.5.1. <i>Definición de queso</i>.....</b>	<b>6</b>
<b>1.5.2. <i>Clasificación de queso</i>.....</b>	<b>8</b>
<b>1.5.2.1. <i>Contenido de humedad</i>.....</b>	<b>8</b>
<b>1.5.2.2. <i>Contenido de grasa láctea</i> .....</b>	<b>8</b>
<b>1.5.2.3. <i>Según el período de maduración</i> .....</b>	<b>8</b>
<b>1.5.3. <i>Elaboración de quesos frescos</i>.....</b>	<b>9</b>
<b>1.5.4. <i>Composición química del queso fresco</i> .....</b>	<b>11</b>
<b>1.5.5. <i>Valor nutricional del queso</i> .....</b>	<b>11</b>

<b>1.6.</b>	<b>Control de calidad de leche y queso.....</b>	<b>12</b>
<b>1.6.1.</b>	<b><i>Requisitos organolépticos</i> .....</b>	<b>12</b>
<b>1.6.2.</b>	<b><i>Requisitos físico químicos</i>.....</b>	<b>12</b>
<b>1.6.2.1.</b>	<b><i>Acidez</i>.....</b>	<b>12</b>
<b>1.6.2.2.</b>	<b><i>Densidad</i>.....</b>	<b>13</b>
<b>1.6.3.</b>	<b><i>Requisitos microbiológicos</i> .....</b>	<b>13</b>
<b>1.6.3.1.</b>	<b><i>Aerobios mesófilos</i> .....</b>	<b>14</b>
<b>1.6.3.2.</b>	<b><i>Coliformes</i> .....</b>	<b>15</b>
<b>1.6.3.3.</b>	<b><i>Enterobacterias</i> .....</b>	<b>16</b>
<b>1.6.3.4.</b>	<b><i>Escherichia coli</i>.....</b>	<b>16</b>
<b>1.6.3.5.</b>	<b><i>Staphylococcus aureus</i> .....</b>	<b>16</b>
<b>1.7.</b>	<b>Tipos de contaminantes en leche y derivados (queso).....</b>	<b>17</b>
<b>1.7.1.</b>	<b><i>Contaminantes biológicos</i>.....</b>	<b>17</b>
<b>1.7.2.</b>	<b><i>Contaminantes químicos</i>.....</b>	<b>17</b>
<b>1.7.3.</b>	<b><i>Contaminantes físicos</i> .....</b>	<b>18</b>
<b>1.8.</b>	<b>Factores que inciden en la calidad de un producto alimenticio (leche y queso) ...</b>	<b>18</b>
<b>1.8.1.</b>	<b><i>Manipuladores</i>.....</b>	<b>19</b>
<b>1.8.2.</b>	<b><i>Ambiente</i>.....</b>	<b>20</b>
<b>1.8.3.</b>	<b><i>Superficies</i> .....</b>	<b>21</b>
<b>1.9.</b>	<b>Normativas para control de calidad de los alimentos .....</b>	<b>21</b>
<b>1.9.1.</b>	<b><i>Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)</i>.....</b>	<b>22</b>
<b>1.9.2.</b>	<b><i>Prácticas Correctas de Higiene (PCH)</i>.....</b>	<b>22</b>
<b>1.10.</b>	<b>Quesera Artesanal.....</b>	<b>23</b>
<b>1.10.1.</b>	<b><i>Estructura básica de una quesera</i> .....</b>	<b>24</b>
<b>1.11.</b>	<b>Métodos de cultivo para la cuantificación de microorganismos .....</b>	<b>25</b>
<b>1.11.1.</b>	<b><i>Placas Petrifilm</i> .....</b>	<b>25</b>
<b>1.11.2.</b>	<b><i>Métodos convencionales (medios de cultivo)</i> .....</b>	<b>26</b>
<b>CAPÍTULO II</b>		
<b>2.</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>29</b>
<b>2.1.</b>	<b>Lugar de la investigación.....</b>	<b>29</b>
<b>2.2.</b>	<b>Factores de estudio.....</b>	<b>30</b>



2.2.1.	<i>Unidad de análisis</i> .....	30
2.2.2.	<i>Población de estudio y tamaño y selección de la muestra</i> .....	30
2.3.	<b>Materiales, Equipos y Reactivos</b> .....	30
2.4.	<b>Metodología</b> .....	33
2.4.1.	<i>Técnicas de recolección de datos</i> .....	33
2.4.2.	<i>Preparación del diluyente (Agua de Peptona 0,1%)</i> .....	33
2.4.3.	<b>Muestreo</b> .....	34
2.4.3.1.	<i>Leche cruda, leche pasteurizada, salmuera, suero y queso fresco</i> .....	34
2.4.3.2.	<i>Superficies de Equipos y Materiales</i> .....	35
2.4.3.3.	<i>Manipuladores</i> .....	35
2.4.4.	<b>Análisis físico químico de la leche cruda y suero</b> .....	36
2.4.4.1.	<i>Densidad</i> .....	36
2.4.4.2.	<i>Acidez</i> .....	37
2.4.4.3.	<i>Antibióticos</i> .....	37
2.4.5.	<b>Análisis Microbiológico de las muestras</b> .....	38
2.4.5.1.	<i>Preparación de las muestras microbiológicas (Diluciones)</i> .....	38
2.4.5.2.	<i>Siembra en placas petrifilm</i> .....	40
2.4.5.3.	<i>Siembra en Manitol (Prueba confirmatoria)</i> .....	41
2.4.5.4.	<i>Siembra PCA</i> .....	42
2.4.5.5.	<i>Siembra de Sabouraud del hisopado de manos de los manipuladores</i> .....	43
2.4.6.	<b>Procedimientos estadísticos</b> .....	43
 <b>CAPÍTULO III</b>		
3.	<b>MARCO DE RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.</b>	44
3.1.	<b>Hoja de verificación de PCH</b> .....	44
3.2.	<b>Análisis físico químico de la leche cruda y suero</b> .....	49
3.3.	<b>Análisis microbiológico de leche cruda y leche pasteurizada</b> .....	50
3.4.	<b>Análisis microbiológico de suero y salmuera</b> .....	53
3.5.	<b>Análisis microbiológico de producto terminado (queso fresco)</b> .....	54
3.6.	<b>Análisis microbiológico de superficies inertes</b> .....	57
3.7.	<b>Análisis de superficies vivas (manipuladores)</b> .....	61

<b>3.8.</b>	<b>Análisis microbiológico de ambiente .....</b>	<b>63</b>
	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>65</b>
	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>66</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
	<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-1</b>	Composición de la leche.....	4
<b>Tabla 2-1</b>	Requisitos microbiológicos de leche cruda.....	13
<b>Tabla 3-1</b>	Requisitos microbiológicos para leche pasteurizada.....	13
<b>Tabla 4-1</b>	Requisitos microbiológicos para quesos frescos no madurados.....	14
<b>Tabla 5-1</b>	Requisitos microbiológicos para el suero de leche líquida.....	14
<b>Tabla 1-2</b>	Diluciones con las que se trabajaron las diferentes muestras.....	39
<b>Tabla 2-2</b>	Tiempo y temperatura de incubación para Petrifilm 3M.....	41
<b>Tabla 1-3</b>	Porcentaje de cumplimiento y no cumplimiento de los requisitos de las PCH.....	44
<b>Tabla 2-3</b>	Densidad relativa, acidez y presencia de antibióticos en leche cruda y suero.....	49
<b>Tabla 3-3</b>	Recuento de A. mesófilos, <i>S. aureus</i> y Enterobacterias en leche cruda y pasteurizada.....	50
<b>Tabla 4-3</b>	Recuento de A. mesófilos y <i>S. aureus</i> en suero y salmuera.....	53
<b>Tabla 5-3</b>	Recuento de Enterobacterias, Coliformes y <i>E. coli</i> en suero y salmuera.....	53
<b>Tabla 6-3</b>	Recuento de A. mesófilos y <i>S. aureus</i> en queso fresco.....	54
<b>Tabla 7-3</b>	Recuento de Enterobacterias, Coliformes y <i>E. coli</i> en queso fresco.....	55
<b>Tabla 8-3</b>	Recuento de A. mesófilos, <i>S. aureus</i> , Coliformes y <i>E. coli</i> en superficies irregulares.....	57
<b>Tabla 9-3</b>	Recuento de A. mesófilos, <i>S. aureus</i> , Coliformes y <i>E. coli</i> en superficies regulares.....	58
<b>Tabla 10-3</b>	Síntesis de resultados Hematológico y VDRL.....	61
<b>Tabla 11-3</b>	Recuento de A. mesófilos, <i>S. aureus</i> , Coliformes y Mohos y Levaduras en manipuladores.....	62
<b>Tabla 12-3</b>	Recuento de A. mesófilos en ambiente.....	63

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-1</b>	Elaboración de queso fresco.....	10
<b>Gráfico 2-1</b>	Estructura básica de una quesera artesanal.....	24
<b>Gráfico 1-3</b>	Porcentaje de cumplimiento total de las PCH.....	45
<b>Gráfico 2-3</b>	Porcentaje de cumplimiento por artículo de las PCH.....	46

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-2</b>	Mapa de ubicación de la quesera artesanal CÓD.Q2.....	29
<b>Figura 2-2</b>	Interpretación visual del Kit de antibióticos (TRIO 035).....	38

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>PCH</b>	Prácticas Correcta de Higiene
<b>BPM</b>	Buenas Prácticas de Manufactura
<b>ARCSA</b>	Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria
<b>OMS</b>	Organización Mundial Salud
<b>INEN</b>	Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización
<b>MAGAP</b>	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca
<b>NTE</b>	Norma Técnica Ecuatoriana
<b>ml</b>	Mililitro
<b>cm<sup>2</sup></b>	Centímetro cuadrado
<b>g</b>	Gramos
<b>L</b>	Litro
<b>TTC</b>	Cloruro de 2, 3, 5 - trifeniltetrazoilo
<b>°C</b>	Grados centígrados
<b><i>E. coli</i></b>	<i>Escherichia coli</i>
<b><i>S. aureus</i></b>	<i>Staphylococcus aureus</i>
<b>PCA</b>	Plate Count Agar
<b>PEPS</b>	Primero en entrar primero en salir
<b>ETAs</b>	Enfermedades de Transmisión por Alimentos
<b>UFC</b>	Unidades formadoras de colonias

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo la evaluación de la calidad higiénico - sanitaria de la quesera artesanal COD.Q2 ubicada en la parroquia Químiag, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo. La recolección de datos se realizó a través de una hoja de verificación basada en la resolución 057 de la Agencia de Regulación de Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA), para establecimientos artesanales y determinar el cumplimiento de las Prácticas Correctas de Higiéne (PCH). Se realizó un análisis físico- químico de materia prima (leche), suero y de producto terminado (queso fresco), salmuera, superficies regulares e irregulares, ambiente y manipuladores, se evaluó parámetros microbiológicos de calidad como Enterobacterias, *E. coli*, *S. aureus*, coliformes mediante placas Petrifilm 3M específica para cada microorganismo; mientras que para aerobios mesófilos se hizo mediante recuento en placa PCA; para cada recuento nos basamos en los requisitos según las normativas nacionales NTE INEN e internacionales. El resultado de cumplimiento de la quesera es del 26,8% frente a los parámetros de las PCH, indicando la falta de requisitos básicos para lograr productos inocuos en la quesera. En queso fresco se obtuvo un recuento de 4,90 log UFC/g, *Staphylococcus aureus*, aerobios mesófilos 6,54 log UFC/g, Enterobacterias 3,66 UFC/g, coliformes 3,30 log UFC/g y *Escherichia coli* 1,77 log UFC/g valores elevados debido a la falta de higiene sobre materiales, equipos, utensilios y manipuladores que se encuentran en contacto directo en la elaboración del queso. Se concluye que el queso fresco producido en la quesera artesanal COD.Q2 presenta valores que exceden los requerimientos establecidos por la normativa NTE INEN 1528-2012 poniendo de manifiesto que el producto puede presentar problemas de salud ocasionando enfermedades de transmisión por alimentos al alojar microorganismos que pueden ser perjudiciales para el consumidor. Se recomienda a las autoridades competentes realizar inspecciones periódicas y capacitaciones para un control del establecimiento.

**Palabras clave:** <TECNOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA INGENIERÍA>, <BIOQUÍMICA>, <CONDICIONES HIGIÉNICO - SANITARIAS> <ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS> < PRÁCTICAS CORRECTAS DE HIGIENE> <QUESERA ARTESANAL> <QUESO FRESCO> <RIOBAMBA (CANTÓN)>.

## **ABSTRACT**

This research was to evaluate the hygienic–sanitary quality of the cheese artisanal factory COD.Q2, located in Quimiag town, Riobamba village, Chimborazo Province. The data collection was developed by applying a check sheet, based on the 057 resolution of the Regulation, Control, and Sanitary Vigilance National Agency (ARCSA), regulations of artisanal establishments. The purpose was to determine the compliance of the Good Hygienic Practice (PCH). A physical – chemical analysis of the raw material (milk), buttermilk, and final product (fresh cheese), brine, regular and irregular surfaces, environment, and food handlers was made by considering the quality microbiologic parameters such as: Enterobacterias, *E. coli*, *S. aureus*, coliforms, through Petrifilm 3M films, a specific one for each microorganism; for the aerobic mesophilic a recounting of PCA film was made; each recounting was based on the requirements of the national regulations NTE INEN and the international ones. The compliance result of the cheese factory is 26,8% in contrast with the parameters of the PCH, this shows lack of basic requirements to get harmless products in the cheese factory. Fresh cheese presented a recounting of 4,90 log UFC/g, *Staphylococcus aureus*, aerobic mesophilic 6,54 log UFC/g, Enterobacterias, 3,66 UFC/g, coliforms 3,30 log UFC/g, and *Escherichia coli* 1,77 log UFC/g, these values are high due to the lack of hygiene in materials, equipment, utensils, and food handlers who have direct contact with the cheese elaboration. It is concluded that the cheese elaborated in the artisanal cheese factory COD.Q2 presents values which exceed the requirements established by the NTE INEN 1528-2012 regulations which demonstrates that the product may cause foodborne illnesses since it contains microorganisms which can be harmful for the consumer. It is recommended that the authorities plan permanent inspections and training to monitor the factory.

**KEY WORDS:** TECHNOLOGY AND ENGINEERING SCIENCES, BIOCHEMISTRY, SANITARY CONDITIONS, FOODBORNE ILLNESSES, GOOD HYGIENE PRACTICES, ARTISANAL CHEESE FACTORY, FRESH CHEESE, RIOBAMBA (VILLAGE).



## INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas trascendentales que se ha generado a nivel no solo de país sino mundial son las enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs) mismas que comprende un extenso problema de salud pública; en el cual los alimentos y el agua que no cumple con los requisitos necesarios, son fuente significativos de contagio. Sin embargo la mayor parte de ETAs son ocasionadas por el consumo de alimentos contaminados generalmente por agentes físicos o químicos, por contener microorganismos patógenos, parásitos, etc. Así mismo bacterias patógenas que emiten toxinas que pueden ocasionar infecciones al consumidor. (OMS, [http://www.who.int/topics/foodborne\\_diseases/es/](http://www.who.int/topics/foodborne_diseases/es/))

Es así que a nivel de Ecuador se produce alrededor de 5,4 millones de leche y según datos del MAGAP la leche fluida es destinada en un 25% para procesos de elaboración industrial, es así que de este valor el 19% es consignado para la pasteurización y 6% para derivados lácteos; el 75% restante es predestinado a la utilización de la leche cruda por lo que el 39% es de consumo directo y el 35% es utilizado para las microempresas denominadas artesanales que realizan quesos frescos. (MAGAP, 2010). En Chimborazo igualmente la sección ganadera es una de las más productivas debido a los excelentes campos y clima por lo que especialmente los sectores rurales han promovido el espacio para la producción de queso fresco. (CASTILLO G., 2013)

En un estudio realizado en las zonas rurales de Riobamba donde se analizó la calidad microbiológica de los quesos elaborados artesanalmente se denoto el gran déficit de cumplimiento en cuanto a BPM. El 77% de los establecimientos no llegaron a sobresalir ni en el 40% de los requisitos expuestos a la consideración en base a los trabajadores e instalaciones de la misma. Por lo que en métodos de calidad e inocuidad de producto terminado se obtuvo niveles altos de crecimiento para *S. aureus*, coliformes totales, Enterobacterias mostrando igualmente que no cumplían las normativas nacionales en cuanto a estos microorganismos. (ARGUELLO, P *et al.*, 2015, pp. 64-74).

La Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA) emitió en el 2015 la resolución ARCSA-DE-057-2015-GGG que rige a establecimientos artesanales y organizaciones del sistema de economía popular y solidaria, para el cumplimiento de PCH y sus requerimientos, y así poder obtener generar productos lácteos inocuos y de calidad; es importante el rol que cumple la universidad en la vinculación con este sector productivo.

La contaminación que se produce en la elaboración de los quesos en los establecimientos artesanales puede deberse a varios factores como el mal manejo de materias primas, deficiencia en la higiene de superficies, materiales y utensilios utilizados durante el proceso de elaboración, mala manipulación por parte de los operarios, factores externos como ambiente, temperatura, etc., lo que ocasiona menor vida útil al producto. Debido a esta problemática se plantea la investigación para evaluar la calidad higiénico - sanitaria de la quesera artesanal COD.Q2 ubicada en la parroquia Químiag, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, con el fin de identificar el cumplimiento de PCH y valorar la calidad microbiológica del queso producido.

## CAPITULO I

### 1. MARCO TEÓRICO

#### 1.1. Definiciones generales

##### 1.1.1. *Leche*

*“Producto de la secreción mamaria normal de animales bovinos lecheros sanos, obtenida mediante uno o más ordeños diarios, higiénicos, completos e ininterrumpidos, sin ningún tipo de adición o extracción, destinada a un tratamiento posterior previo a su consumo”.* (Norma NTE INEN 9, 2012)

##### 1.1.2. *Leche cruda*

Es la leche de vaca que no se ha expuesto a ningún proceso térmico o de calentamiento. (Norma NTE INEN 9, 2012)

##### 1.1.3. *Leche Pasteurizada*

Es la leche que ha sido sometida a sistemas de calentamiento durante un determinado tiempo y temperatura con la finalidad de eliminar microorganismos patógenos y sin afectar las características propias de la misma. (Norma NTE INEN 9, 2012)

## 1.2. Composición química de la leche

Los componentes pueden verse diferenciados debido a varios factores como: alimentación, época del año, temperatura ambiente, ciclo de lactancia, estado de salud, especie o raza, etc. (MAGARIÑOS, Haroldo, 2001)

**Tabla 1-1:** Composición de la leche

Componente	Valor Medio
Agua, g	88
Energía, kcal	61
Proteína, g	3,2
Grasa, g	3,4
Lactosa, g	4,7
Minerales, g	0,72

Realizado por: Gladys Siza B, 2017

Fuente: AGUDELO G, Divier ; BEDOYA M, Oswaldo. *Revista Lasallista*, 2005

### 1.2.1. Agua

Se encuentra en mayor cantidad y constituye el medio de transporte para los componentes sólidos y gaseosos, se presentan de 2 formas: el agua libre y agua retenida. La primera constituye la mayor cantidad y en ella se mantiene las sales y la lactosa en solución, además esta agua es eliminada en el suero de la cuajada. La segunda constituye un 3% y es conocida como una solución coloidal en la que se halla la grasa y las proteínas. (Gallardo, 2012)

### 1.2.2. Proteínas

Como se conoce la principal proteína de la leche es la caseína la misma que se encuentra en 2,8%; es trascendental mencionar que dicha proteína no se encuentra en ningún otro alimento. Otras

proteínas que se encuentran son las denominadas proteínas del suero y son las globulinas y albúminas cubriendo un porcentaje de presencia de 0,4% aproximadamente. (UNAD, [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/301105/Archivos-2013-2/Reconocimiento/301105\\_LECTURA\\_Revision\\_de\\_Presaberes.pdf](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/301105/Archivos-2013-2/Reconocimiento/301105_LECTURA_Revision_de_Presaberes.pdf))

### **1.2.3. Grasa**

Se halla en la leche en forma de partículas suspendidas en el agua, la misma varía por la raza y las condiciones de alimentación de la vaca. Su composición elemental esta por dado por lípidos complejos tales como fosfolípidos, colesterol, antioxidantes y escualeno; y de lípidos más simples como diglicéridos, monoglicéridos, ésteres de colesterol, ceras, etc.; al mismo tiempo la grasa representa un vehículo para sustancias primordiales como vitaminas liposolubles. Es importante recalcar que la grasa láctea otorga un aporte energético del 50% total al consumirse. (CALVO, MV et al., “Grasa láctea: una fuente natural de compuestos bioactivos”, 2014, pp.57-63).

### **1.2.4. Hidratos de carbono**

El carbohidrato que se encuentra en mayor cantidad en la leche es la lactosa, es un disacárido conformado por glucosa y galactosa, es considerado como un nutriente energético y estimula a que la absorción del calcio se propicie de manera más rápida. (UNAD, [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/301105/Archivos-2013-2/Reconocimiento/301105\\_LECTURA\\_Revision\\_de\\_Presaberes.pdf](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/301105/Archivos-2013-2/Reconocimiento/301105_LECTURA_Revision_de_Presaberes.pdf))

### **1.2.5. Minerales y vitaminas**

Como se conoce el mineral que se encuentra en abundancia es el calcio seguido del fósforo, además se halla el sodio, cloro, azufre que sin duda juegan un papel importante en la alimentación de una persona para su correcto crecimiento. Las vitaminas presentes liposolubles como la A, D, E, K y las hidrosolubles como la vitamina B Y C en cantidades que dependen del tipo de alimentación que presenta el animal. (Gallardo, 2012)

### **1.3. Valor nutricional de la leche**

La leche es un alimento sumamente completo ya que posee al alto valor biológico debido a las proteínas que presenta en su composición química y estas pueden ayudar al sistema inmunológico de una persona aumentando significativamente sus defensas. El carbohidrato presente en la leche es denominado lactosa el mismo que al cuerpo otorga energía, así como el mineral que se encuentra en mayor cantidad es el calcio cubriendo las cantidades necesarias en la dieta, presentan vitaminas solubles y liposolubles; es importante mencionar que la caseína, la lactosa e incluso la vitamina D ayudan a que el organismo presente mayor digestibilidad sin mencionar otros múltiples beneficios que presenta este alimento debido a la composición que se mencionó anteriormente.

### **1.4. Derivados lácteos**

Sin duda son diversos los derivados lácteos que se pueden obtener mediante el tipo de tratamiento al que sea sometida la leche ya al provenir de esta presentará propiedades nutritivas para el consumidor.

A continuación se mencionarán algunos de los diferentes derivados que se pueden obtener de la leche:

- Leches fermentadas (yogurt)
- Mantequilla
- Queso
- Requesón, etc.

### **1.5. Queso**

#### ***1.5.1. Definición de queso***

El CODEX ALIMENTARIUS *define al queso como un producto blando, semiduro, duro y extra duro, madurado o no madurado, y que puede estar recubierto, en el que la proporción entre las proteínas de suero y la caseína no debe ser superior a la de la leche, obtenido mediante:*

*(a) coagulación total o parcial de la proteína de la leche, leche desnatada/descremada, leche parcialmente desnatada/descremada, nata (crema) de suero o leche de mantequilla/manteca, o de cualquier combinación de estos materiales, por acción del cuajo u otros coagulantes idóneos, y por escurrimiento parcial del suero que se desprende como consecuencia de dicha coagulación, respetando el principio de que la elaboración del queso resulta en una concentración de proteína láctea (especialmente la porción de caseína) y que por consiguiente, el contenido de proteína del queso deberá ser evidentemente más alto que el de la mezcla de los materiales lácteos ya mencionados en base a la cual se elaboró el queso; y/o*

*(b) técnicas de elaboración que comportan la coagulación de la proteína de la leche y/o de productos obtenidos de la leche que dan un producto final que posee las mismas características físicas, químicas y organolépticas que el producto definido en el apartado (a). (CODEX STAN 283-1978)*

## **Queso Fresco**

Es el producto que se adquiere de la coagulación de la leche pasteurizada, descremada, etc. Se conoce también como queso blanco ya que puede ser obteniendo en períodos de tiempo corto, y ser consumido inmediatamente luego su producción. El queso fresco no es más que la obtención de la cuajada por adición de un cuajo. (Norma NTE INEN 1528, 2012)

Ramírez C y Vélez J, abarcan una definición a partir de un una perspectiva fisicoquímica en la que mencionan que el queso fresco es un sistema tridimensional de tipo gel, constituida esencialmente en su mayoría por la proteína de la leche (caseína), en la cual por la obtención de la coagulación encierra parte de la grasa, agua y otras proteínas. (RAMÍREZ, C; VÉLEZ J. *Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos*, 2012, pp. 131-148)

### ***1.5.2. Clasificación de queso***

Según la normativa NTE INEN 1528 para quesos frescos no madurados los clasifica de la siguiente manera:

#### ***1.5.2.1. Contenido de humedad***

- Blando o suaves: aproximadamente 80% de humedad
- Semiblando: alrededor de 65%
- Duro: 40 %
- Semiduro: alrededor de 55% de humedad. (Norma NTE INEN 1528, 2012)

#### ***1.5.2.2. Contenido de grasa láctea***

- Rico en grasa: mínimo un 60% de grasa.
- Entero: min de 45% y al menos 60% de grasa
- Semidescremado: mínimo de 25%
- Descremado: mínimo 10%. (Norma NTE INEN 1528, 2012)

Otra clasificación de los quesos es:

#### ***1.5.2.3. Según el período de maduración***

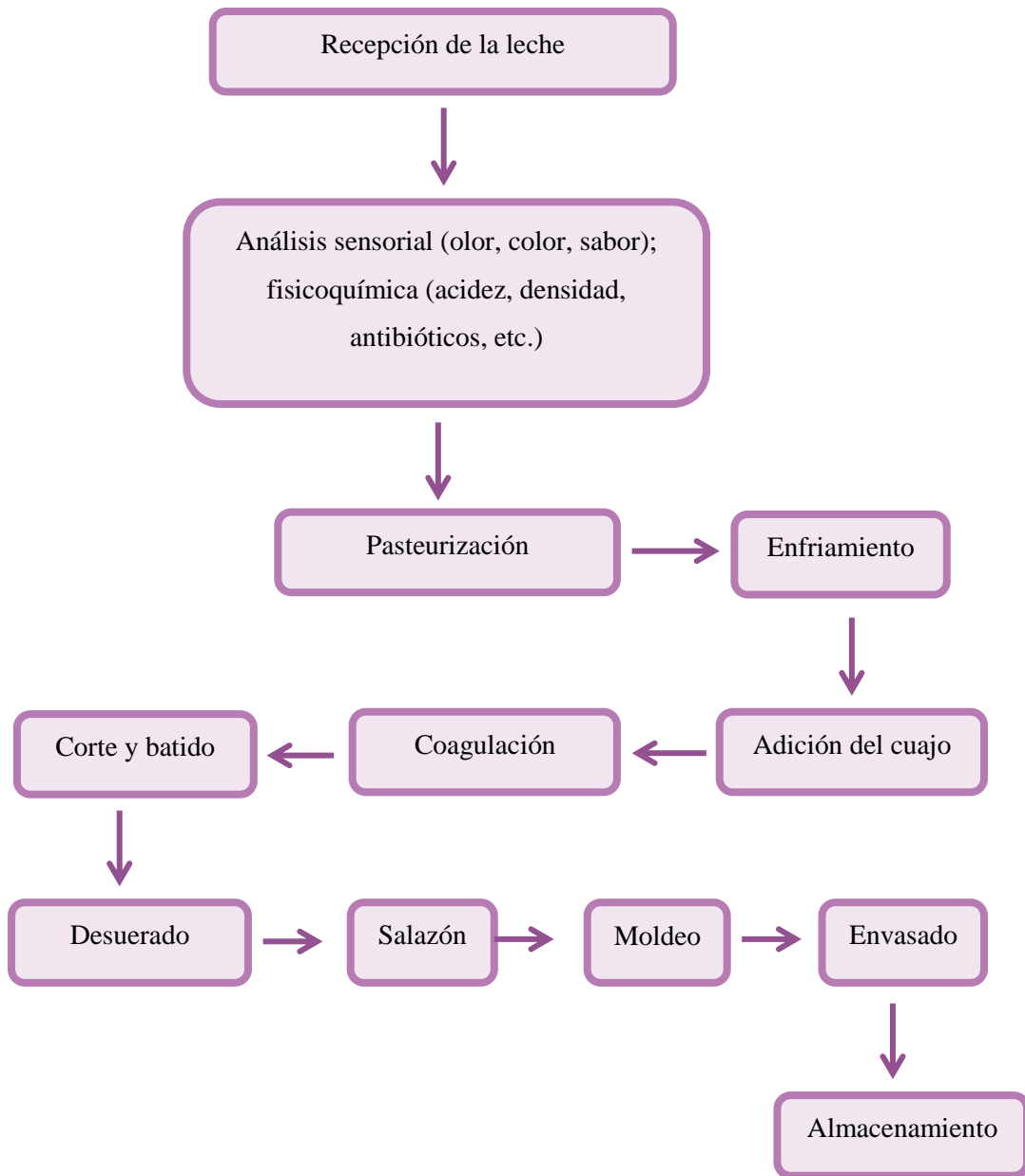
- Fresco: su período de maduración es corto, menos de una semana.
- Tiernos: maduración alrededor de entre 10 a 15 días.
- Semicurado: de 45 días a 3 meses de haber sido madurados.
- Curados: más o menos de 3 – 7 meses.
- Viejo: el período de maduración deberá ser otorgado alrededor de 7 meses como mínimo y un máximo de un 1 año. (Blandín, 2012)



### ***1.5.3. Elaboración de quesos frescos***

A continuación se detallara el proceso de elaboración de los quesos:

- La leche receptada que se tomara en cuenta para el proceso deberá estar libre de partículas extrañas.
- Cumplir con los parámetros básicos de calidad, es decir pasar las pruebas organolépticas y al menos la acidez y densidad de los ensayos fisicoquímicos para poder seguir adelante con el proceso.
- Tomar en cuenta la cantidad de leche que ingreso al proceso.
- La leche es sometida a un proceso de térmico durante aproximadamente 30 min a 65°C para así poder eliminar microorganismos patógenos.
- Enfriamiento: Se lo debe realizar de 37 a 39°C.
- Añadidura del fermento láctico
- Se agrega el cuajo aproximadamente 10 ml por cada 100 litros de leche, posteriormente se agita por un minuto para lograr una mezcla completa y se deja en reposo durante 30 minutos.
- Luego de transcurrido el tiempo se toma la lira y se realizan cortes en cuadros pequeños para dejar salir la mayor cantidad de suero.
- Se traslada el producto a una mesa de acero inoxidable para realizar la separación de la cuajada y con la ayuda de un cedazo se deja caer el suero.
- Recoger el suero en un recipiente porque es para otros usos.
- Agregar 500 g de sal por cada 100 litros que se utilice en el proceso.
- Se procede a colocar la cuajada sobre los moldes que pueden ser de metal o plástico recubriéndolos con una especie de malla. Realizar giros cada determinado tiempo para seguir eliminando suero y adquirir firmeza.
- Se coloca en la bandeja de acero inoxidable por 24 horas.
- Se coloca en fundas de plásticos aptas para el producto.
- Refrigeración a 4°C. (FAO, <http://www.fao.org/3/a-au170s.pdf>)



**Gráfico 1-1:** Elaboración de queso fresco

**Realizado por:** Gladys Siza B, 2017

**Fuente:** (FAO, <http://www.fao.org/3/a-au170s.pdf>)

#### ***1.5.4. Composición química del queso fresco***

Como se conoce el queso es un derivado lácteo y su composición va a depender de diferentes aspectos como el proceso de elaboración el tipo de leche que se utilizó ya sea entera, descremada, etc. Debido a esto se dice que una porción de 100 g de queso contiene lo siguiente:

- Alrededor del 80% de agua
- Estimado de grasa láctea de 4,51%
- Las proteínas se encuentran en 12,49% (caseína)
- Aproximadamente de hidratos de carbono se halla un 2,68%
- No contiene fibra. (Botanical online, [http://www.botanical-online.com/Beneficios\\_de\\_queso.htm](http://www.botanical-online.com/Beneficios_de_queso.htm))

#### ***1.5.5. Valor nutricional del queso***

El queso al ser un derivado lácteo y presenta prácticamente los mismos nutrientes de la leche excluyendo la lactosa debido a la eliminación de agua que existe al momento de la realización de los quesos. Es importante mencionar que los procesos a los que son elaborados no hacen que pierdan valor nutricional, además al realizarse las distintas reacciones por ejemplo la de hidrólisis de la proteína de mayor porcentaje (caseína) en nuestro organismo hace que exista productos intermedios que otorgan una mayor digestibilidad al momento del consumo de dicho producto. (GIL, A., 2010: p 23)

El contenido de calcio es elevado al que presenta la materia prima, pues se debe a la adición de cloruro de calcio en el proceso de elaboración, otros minerales como fósforo y zinc de igual manera se mantienen; las vitaminas en especial las hidrosolubles dependerán en general de la cantidad de suero que es eliminado. Finalmente es necesario recalcar la presencia de las proteínas que se encuentran en dicho producto ya que esto significa que puede aportar casi la misma cantidad que cualquier tipo de carne, ahí la importancia del queso que a lo largo del tiempo se ha ido convirtiendo en un alimento de uso masivo por los hogares. (RODRIGUEZ RIVERA, Victor; & SIMÓN MAGRO, Edurne., 2008: p 56)

## **1.6. Control de calidad de leche y queso**

La leche al ser un líquido fluido puede presentar diferentes características, además debe cumplir con ciertos parámetros de calidad tales como:

### ***1.6.1. Requisitos organolépticos***

- Olor: característico
- Color: va en dependencia de la cantidad de grasa que presenta la leche, por lo general es de tipo amarillento.
- Sabor: sutilmente dulce
- Aspecto: libre de impurezas, aparentemente limpio y brillante. (Gallardo, 2012)

### ***1.6.2. Requisitos físico químicos***

La leche presenta diversas propiedades físicas, sin embargo se mencionaran las pruebas en base a la investigación que se realizó.

#### ***1.6.2.1. Acidez***

Parámetro indicativo de una posible adulteración de la leche, según la norma NTE INEN 9 la acidez titulable es de 0,13 a 0,17%, parámetros altos podrían ser por la presencia de bacterias contaminantes en la leche, mientras que valores inferiores se mostraría que la vaca posiblemente presente una mastitis o que presenta algún tipo de sustancias químicas alcalinas que altere sus características originales. (UNAD, [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/301105/Archivos-2013-2/Reconocimiento/301105\\_LECTURA\\_Revision\\_de\\_Presaberes.pdf](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/301105/Archivos-2013-2/Reconocimiento/301105_LECTURA_Revision_de_Presaberes.pdf))

### 1.6.2.2. Densidad

Según la norma NTE INEN 9, los valores de referencia oscilan entre 1,028- 1,032, la densidad alta significa que a la leche se le añadió algún tipo de soluto o por bajas temperaturas, una densidad baja es debido a la adición de agua o por la elevación de temperatura en el medio. (Gallardo, 2012)

### 1.6.3. Requisitos microbiológicos

La leche al ser un alimento perecedero es decir vulnerable al crecimiento de microorganismos que podrían resultar patógenos produciendo enfermedades a la persona que consuma, es por eso que para poder ingerir el alimento debe ser sometido a pruebas y las mismas deben cumplir con ciertos criterios ya que estos pueden presentar un peligro permisible para la salud.

**Tabla 2-1:** Requisitos microbiológicos de leche cruda

Requisito	Límite máximo	Norma
Recuento de microorganismo aeróbios mesófilos REP, UFC/cm <sup>3</sup>	1,5 x10 <sup>6</sup>	NTE INEN 1529-5
Recuento de células somáticas/cm <sup>3</sup>	7,0 x 10 <sup>5</sup>	AOAC – 928.76

Fuente: Norma NTE INEN 9, 2012

**Tabla 3-1:** Requisitos microbiológicos para leche pasteurizada

Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
Recuento de microorganismo mesófilos, UFC/cm <sup>3</sup>	5	30000	50000	1	NTE INEN 1529-5
Recuento de coliformes, UFC/cm <sup>3</sup>	5	<1	10	1	AOAC 991.14
Detección de <i>Listeria monocytogenes</i> /25 g	5	0	.	0	ISO 11290-1
Detección de <i>Salmonella</i> /25g	5	0	.	.	NTE INEN 1529-15
Recuento de <i>Escherichia coli</i> , UFC/g	5	<10	.	0	AOAC 991.14

Fuente: Norma NTE INEN 10, 2012

**Tabla 4-1:** Requisitos microbiológicos para quesos frescos no madurados

Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
Aeróbios mesófilos UFC/g	5	30000	100000	1	NTE INEN 1529-5
<i>Escherichia coli</i> , UFC/g	5	<10	-	0	NTE INEN 1529-8
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/g	5	<100	100	1	NTE INEN 1529-14
Salmonella en 25 g	5	ausencia	.	0	NTE INEN 1529-15
<i>Listeria monocytogenes</i> /25g	5	ausencia	.	0	ISO 11290-1

Fuente: Norma NTE INEN 1528, 2012

**Tabla 5-1:** Requisitos microbiológicos para el suero de leche líquida

Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
Enterobacterias, UFC/g	5	$2 \times 10^2$	$10^3$	1	NTE INEN 1529-13
<i>Escherichia coli</i> , UFC/g	5	<10	10	1	AOAC 991.14
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/g	5	10	$10^2$	1	NTE INEN 1529-14
<i>Listeria monocytogenes</i> /25g	5	ausencia	.		ISO 11290-1
Salmonella en 25 g	5	ausencia	.	0	NTE INEN 1529-15

Fuente: Norma NTE INEN 2594, 2011

#### 1.6.3.1. Aerobios mesófilos

Al hablar de estos microorganismos nos referimos a la carga microbiana total que se encuentra en un producto alimenticio, es decir bacterias, mohos y levaduras, las mismas que a una temperatura de  $30^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  son idóneas para su crecimiento. (Norma INEN NTE 1529,2006)

Un análisis de este microorganismo nos muestra un ejemplo valedero al mencionar que, un crecimiento bajo de aerobios mesófilos no es indicativo de que dicho alimento esté libre de patógenos que causen daño a la salud del consumidor, sin embargo el crecimiento alto del mismo tampoco nos afirma que haya presencia de flora patógena por lo que se recomiendan realizar otros ensayos que garanticen su eficacia, esto nos hace llegar a la conclusión de que existe una deficiencia en la calidad del producto, ya sea porque las condiciones higiénicas de materia prima o

de las personas manipuladoras del producto sea escasa en sanidad. (PASCUAL, M y CALDERÓN, V, 2000: p.13)

Es importante mencionar que la presencia elevada de Aerobios mesófilos se puede dar por diversas razones:

- Contaminación de la materia prima
- Carencia de técnicas al momento de manipular los productos durante el proceso de elaboración.
- Alta riesgo de que existan patógenos si su crecimiento sobrepasa 100000000 ( $10^7$ ) de gérmenes por cada gramo de producto analizado. (Analiza Calidad: [http://www.analizacalidad.com/docftp/fi189arm2004-4\(2\).pdf](http://www.analizacalidad.com/docftp/fi189arm2004-4(2).pdf))

#### 1.6.3.2. Coliformes

Forma parte del grupo de bacterias entéricas debido a que estas se pueden localizar en el agua, flora del intestino de las personas y de los animales. Los coliformes pertenecen a la familia de *Enterobacteriaceae* y dentro de este grupo pertenecen *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Escherichia* y *Klebsiella*. (Jay, 2002). Son bacterias que pueden o no vivir en presencia de oxígenos, bacilos Gram negativos, sin formación de esporas, pero además forman una fermentación de lactosa a una temperatura determinada ( $37^{\circ}\text{C}$ ). (VÁZQUEZ, S et al., [http://www.montevideo.gub.uy/sites/default/files/importancia\\_de\\_los\\_coliformes\\_en\\_los\\_alimentos.pdf](http://www.montevideo.gub.uy/sites/default/files/importancia_de_los_coliformes_en_los_alimentos.pdf))

Estos microorganismos son indicadores relevantes para determinar la calidad higiénica de los alimentos, ya que estas pueden reproducirse con gran facilidad. Además se dan también por las incorrectas prácticas en la operación de manejo del producto y por un bajo saneamiento ambiental es decir no alcanza un objetivo importante como es el manejo de residuos alimenticios y sólidos, aguas residuales, y lo más importante un comportamiento higiénico que ayude a disminuir o eliminar posibles contaminaciones y afecten al producto, produciendo así un daño a la salud del consumidor. (OLIVAS, Evangelina; & ALARCÓN, Luis Roberto, 2004, pp. 83-84)

#### 1.6.3.3. *Enterobacterias*

Un hallazgo general de este tipo de microorganismos es mostrado por un tipo de contagio fecal y también puede comprobar la coexistencia una falta de métodos en la correcta elaboración de un producto alimenticio. Un crecimiento excesivo de enterobacterias nos manifiesta que hubo una contaminación posterior o que hubo un mal procesamiento de estos alimentos por parte de diferentes factores ocasionando una deficiencia higiénica sanitaria. (Analiza calidad: <http://www.analizacalidad.com/docftp/fi172arj2004-2.pdf>)

#### 1.6.3.4. *Escherichia coli*

Grupo de bacteria a la que se le ha hecho más estudios debido a que la existencia de este, en un alimento es indicativa de una infección producida de manera directa o indirecta de restos fecales. Al igual que las bacterias coliformes se localizan en el intestino de las personas ya animales. Es importante recalcar que la presencia de *E. coli* en los alimentos es indicativo de una falta notoria de limpieza al momento de la manipulación y también se da por no estar en las condiciones adecuadas de almacenamiento. (Analiza calidad: <http://www.analizacalidad.com/docftp/fi168arf2005-1.pdf>)

#### 1.6.3.5. *Staphylococcus aureus*

Son organismos que no requieren de la presencia de oxígeno para su metabolismo, se encuentra en el ambiente, en fosas nasales, piel, mucosas de los humanos, estas bacterias se transmiten a las personas por medio de alimentos que son contaminados por los manipuladores que poseen un corte o herida y que consiguen pasar al alimento y así producir toxinas que cause un daño a la persona que consuma dicho producto. Como se mencionó que son resistentes al ambiente se consiguen también en las superficies, equipos, utensilios o cualquier material que este en contacto directo con el alimento, además de los residuos que hay en la empresa. (Elika, 2013)

Por lo general un análisis en el que se solicite detectar la presencia de dicho microorganismo es para determinar si hay o no una contaminación luego del proceso de elaboración, la persona que sufra de



una intoxicación por *S. aureus* presenta una sintomatología evidente aproximadamente a las 6 horas luego de haber consumido un alimento contaminado, teniendo síntomas típicos como: dolor abdominal, diarrea, vómito, etc. (RESPYN, 2 N° 3 (2001), pp. 1-9)

### **1.7. Tipos de contaminantes en leche y derivados (queso)**

Los alimentos son susceptibles a sufrir algún tipo de contaminación, y más la leche y los productos lácteos que se obtienen de ella debido a que es un alimento perecedero.

La leche puede ser expuesta a una ruptura de proteínas, puede darse una acidez fuera de los límites, o pérdida de algunos de sus componentes, esto como resultado de una alteración propia. Mientras que una adulteración puede ser ocasionada por varios integrantes que ayuden a aumentar un volumen extra del líquido por lo que pueden agregar agua, orina de la vaca e incluso suero. (Disponible en: <https://tematico8.asturias.es/export/sites/default/consumo/seguridadAlimentaria/seguridad-alimentaria-documentos/lacteos.pdf>)

#### **1.7.1. Contaminantes biológicos**

Estos son un tipo de riesgo más significativo debido a que pueden causar severas intoxicaciones e incluso la muerte de niños, adultos mayores y de personas que posean un sistema inmunológico débil. Dentro de este grupo se encuentran las bacterias, virus, parásitos, etc. (Elika: [http://www.elika.eus/datos/formacion\\_documentos/Archivo9/6.Tipos%20de%20contaminaci%C3%B3n%20alimentaria.pdf](http://www.elika.eus/datos/formacion_documentos/Archivo9/6.Tipos%20de%20contaminaci%C3%B3n%20alimentaria.pdf))

#### **1.7.2. Contaminantes químicos**

En este grupo se hallan diversos tipos de contaminantes.

- Contaminantes del tipo ambiental
- Contaminantes tóxicos que utilizan en la agricultura como son los, plaguicidas, y los que utilizan los ganaderos.

- Sustancias que se usan para la limpieza como detergentes, desinfectantes, etc., que pueden estar en contacto con la leche al momento de transportar, ya que no se toman medidas preventivas y pueden ocasionar una contaminación que acarree consecuencias.
- Presencia de metales como plomo, etc., que en cantidades elevadas podrían ocasionar serios problemas.
- Residuos de los medicamentos que se le administra al ovino, por lo general antibióticos ya que la extracción de la leche los ganaderos la realizan aun cuando se les está administrando a los animales. (Elika: [http://www.elika.eus/datos/formacion\\_documentos/Archivo9/6.Tipos%20de%20contaminaci%C3%B3n%20alimentaria.pdf](http://www.elika.eus/datos/formacion_documentos/Archivo9/6.Tipos%20de%20contaminaci%C3%B3n%20alimentaria.pdf))

### **1.7.3. Contaminantes físicos**

Estos son del tipo de contaminantes que se los puede ver a simple vista por parte de la persona que realice los distintos análisis de calidad a la leche. Pueden ser:

- Restos de paja
- Residuos de tierra
- Materias extrañas como anillos, aretes, etc. Que se pueden caer accidentalmente al envase donde se va a transportar la leche.
- Pueden existir también la presencia de migajas de madera o un trozo de funda plástica, etc. (Elika: [http://www.elika.eus/datos/formacion\\_documentos/Archivo9/6.Tipos%20de%20contaminaci%C3%B3n%20alimentaria.pdf](http://www.elika.eus/datos/formacion_documentos/Archivo9/6.Tipos%20de%20contaminaci%C3%B3n%20alimentaria.pdf))

### **1.8. Factores que inciden en la calidad de un producto alimenticio (leche y queso)**

Es primordial conocer sobre los diversos factores que de alguna manera producen un deterioro, causando así una alteración a alimento tanto en su aspecto físico como en el de calidad nutritiva y posteriormente al consumidor, además a la persona que manipula el el producto puede presentar un riesgo.

Muchos son los factores que inciden en la calidad del queso como producto final de comercialización, pero este empieza desde mucho antes de que la leche llegue a la planta procesadora de alimentos. Los microorganismos son seres microscópicos que en condiciones determinadas pueden crecer y a esto a la falta de limpieza en cuanto a la procesamiento del producto y se puede dar por que no tienen el tiempo adecuado, etc. (MOTTA, Pablo A., et al., pp. 223-242)

El agua es usada para el lavado de los materiales y utensilios, ubres de la vaca, etc. y si esta no tiene un tratamiento adecuado sería un factor que seguramente cause una contaminación al alimento, otro factor puede ser el ordeñador de la leche por no tomar la medidas asépticas necesarias para la manipulación de la ubre de la vaca. (SPREER, E., pp.402-403)

### ***1.8.1. Manipuladores***

El manipulador es considerado como un medio fundamental al momento de manipular los alimentos, ya que estará en un contacto directo con el producto además de los diferentes utensilios que se requieren para obtener el producto final. A modo de evitar o al menos disminuir algún tipo de contaminación hacia el alimento el personal manipulador deberá cumplir con ciertos criterios y obligaciones antes, durante y después de desempeñar sus funciones.

Es fundamental que las personas que vayan a trabajar en una empresa o microempresa de alimentos entreguen como requisito un examen clínico en el que establezcan las condiciones de salud en la que se encuentra, para así poder desempeñar sus funciones como empleador de una empresa alimentaria. (VENTURA, Z y AMADOR, R., 2001)

Los parámetros clínicos que la persona debe cumplir son:

- Presentar una valoración médica
- Resultados de laboratorio haciendo énfasis en análisis coprológicos incluso coprocultivo para descartar alguna infección intestinal y también se solicita un cultivo de fosas nasales para la determinación de *S. aureus*, estos requerimientos se hacen en dependencia de la empresa pero

sería primordial que todos los trabajadores de una empresa se los realicen. (VENTURA, Z y AMADOR, R., 2001)

Las funciones que los manipuladores deben cumplir a través de la manipulación son varias y las mencionaremos a continuación:

**Higiene Personal:** el manipulador deberá darse un baño en lo posible diario, lavado de manos constante, mantener uñas cortas, en el caso de las mujeres no usar esmalte, joyas y maquillaje, los hombres si presentan barba cubrirla, etc.

**Protección Personal:** este parámetro está enfocado a la vestimenta que debe usar la persona que manipula los alimentos ya que debe ser uniforme de color claro y además utilizar las elementos necesarios para la protección de sí mismo y de los alimentos como mascarilla, guantes, cofia, etc.

**Protección en la zona de elaboración del producto:** los manipuladores no deberán comer, toser, escupir o realizar actividades similares cerca de los alimentos y con mayor razón cuando están enfermos o se siente clínicamente mal. (VENTURA, Z y AMADOR, R., 2001)

### ***1.8.2. Ambiente***

Al hablar de ambiente nos referimos al aire que se desplaza dentro una zona específica ya sea la ligereza o rapidez con la que se mueva. Una circulación lenta de aire puede ocasionar la retención de olores y estos a su vez atraen condiciones no sanitarias y facilitan un crecimiento de microorganismos. Además la perdida de agua que se da durante los procesos de elaboración del queso específicamente en la pasteurización de la leche hay una eliminación de vapor y no todas as queseras presentan sistemas establecidos para el vapor por lo que hace que las condiciones vayan debilitándose, posteriormente adquieran humedad en algunas partes y resequedad en otras de la infraestructura de la quesera.

([http://www.emagister.com/uploads\\_courses/Comunidad\\_Emagister\\_55262\\_55262.pdf](http://www.emagister.com/uploads_courses/Comunidad_Emagister_55262_55262.pdf))

### **1.8.3. Superficies**

Son una serie de requerimientos que se deben cumplir en el área donde se realiza el producto alimenticio, y no solo en dependencia de las ventanas, pisos y paredes que también juegan un papel importante en la no contaminación de alimentos sino en las diferentes superficies que están en contacto directo con los alimentos tales como:

#### **Utensilios y equipos**

Las superficies de ambos deben ser fáciles de lavar, de material no cause toxicidad de preferencia de acero inoxidable, deber poseer estructura lisa, etc., los mismos que deberán ser visiblemente limpios y que si alguno de estos requiere la utilización de una sustancia química para desinfectar y eliminar totalmente la suciedad se lo debe utilizar para garantizar un alimento seguro y libre de contaminación. Estos utensilios y equipos por seguridad deberán ser lavados antes y después de ser utilizados, incluso alguno de los utensilios que se ocupan deber ser higienizados inmediatamente luego de su uso. (LÓPEZ HERAS, Cristina; & RODRIGUEZ GONZÁLEZ, José., pp. 75-76)

#### **Envasado**

Este parámetro nos permite de manera directa tener una protección del alimento. Además que en dependencia del alimento que se requiera envasar se escogerá el material en el caso de los quesos se utiliza plástico y este indirectamente ayuda a la conservación del mismo. (LÓPEZ HERAS, Cristina; & RODRIGUEZ GONZÁLEZ, José., p 77)

### **1.9. Normativas para control de calidad de los alimentos**

Es fundamental que las personal encargado de procesar algún tipo de alimento, estén en la predisposición de realizarlo aplicando todos los requerimientos que se solicitan para obtener un producto que alcance la excelencia no solo de manera visual hacia el consumidor, sino que además se rijan a un registro, con la finalidad de que garantice a que el producto fue realizado bajo

condiciones higiénicas adecuadas para que al momento de consumir no cause ningún perjuicio a la salud.

### ***1.9.1. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)***

Empezaremos diciendo que las BPM son un cúmulo de requerimientos en los cuales establecen que cada función relacionada a la alimentación debe comprometerse a proveer las condiciones indispensables para preservar los alimentos durante el tiempo que se encuentren en su dominio. (TEJADA, D. B., 2007, p 232)

BPM se vinculan meramente con una inspección en la planta de alimentos, como una herramienta de confirmación o de comprobación de que se realice una ejecución conforme a los procesos, además enmarcan otros requerimientos tales como:

- La infraestructura que determinara la estructura de la empresa
- Particularidad específica para determinar higiene y salubridad
- Condiciones de aseo del personal
- Inspecciones al momento del proceso de elaboración
- Materias primas
- Lugar en donde son almacenados los productos
- Control de epidemias o plagas de cualquier tipo. (CECILIO, G., 2006, pp. 24-25)

### ***1.9.2. Prácticas Correctas de Higiene (PCH)***

Al referirnos a las PCH, estamos diciendo que estas componen un conjunto de medidas relacionadas a eludir y excluir niveles numerosos o elevados de riesgos físicos, químicos y microbiológicos que pueden ser provocados por diversos factores y que los mismos podrían causar problemas en la salud de los consumidores.

Las PCH están regidas a establecimientos alimenticios de nivel artesanal, están sustituyendo a las BPM por plantas procesadoras pequeñas, es importante incentivar a que todas las microempresas se adapten a este nuevo proceso para mejorar las condiciones de calidad de un producto. En Ecuador en Septiembre del 2015 según la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria determino la siguiente resolución 057-2015-GGG. (ARCSA: <http://www.controlsanitario.gob.ec/practicas-correctas-de-higiene-pch/>)

- Prácticas Correctas de Higiene aplicado a un establecimiento del sector lácteo: es un registro en el cual las personas encargadas de velar por que el producto elaborado en este caso queso y otros derivados lácteos se los realicen de la mejor manera garantizando seguridad al momento de consumirlo.

### **1.10. Quesera Artesanal**

Son establecimientos relativamente pequeños que se destacan por realizar los productos lácteos mediante procesos manuales por lo que el registro o control se lo puede realizar de una manera más fácil, incentivando a los manipuladores a adoptar principios para que el alimento que realicen no pierda la calidad durante las fases de elaboración. (Guía de PCH para establecimientos del sector lácteo, 2013)

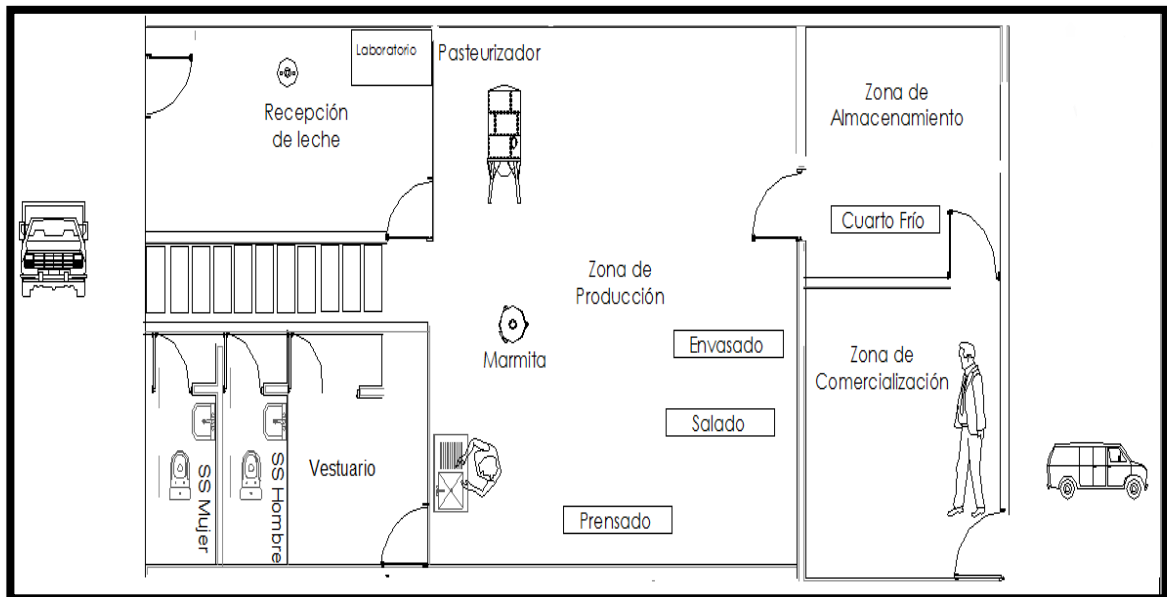
Se acoge a una definición un tanto particular, ya que se dice que es una microempresa en la cual el personal que labora es menor de 10 personas, debido al espacio del establecimiento. Además se dice que es el lugar en el cual se procesa cantidades de leche que no sobrepasen los 1000 litros, y que para la elaboración de queso emplean sal, cuajo y la propia materia prima. Es primordial referir que el proceso de elaboración de un queso artesano presenta una serie de desventajas como una deficiencia de inocuidad en la mayoría de productos, ya que muchas de estas queseras no presentan un registro sanitario por no cumplir con los requerimientos básicos establecidos. (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación: [http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd\\_1992\\_09.pdf](http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1992_09.pdf))

### 1.10.1. Estructura básica de una quesera

Es importante recalcar este punto debido a que la quesera artesanal debe constar de los espacios y zonas adecuadas ya que esto facilitara el trabajo entre el personal y ayudara de manera significativa a controlar calidad del producto.

Además es indispensable que en la planta exista una separación del exterior al interior es decir, que a partir del ingreso de la leche a la zona de producción el personal deberá tomar en cuenta las condiciones necesarias para realizar su trabajo y evitar contaminaciones cruzadas. Asimismo debe contar con la iluminación necesaria ya sea natural o artificial tomando en cuenta que debes estar protegida con sistemas adecuados. Es esencialmente necesario que la quesera conste de señalética para cada zona y además cuadros indicativos como por ejemplo salida de emergencia, etc. (Manual para la eficiencia productiva de la PyME Quesera: <http://www.quesosargentinos.gov.ar/Manual%20Lacteo.pdf>)

Finalmente la estructura adecuada para una quesera debe cumplir con los requerimientos establecidos en la resolución 57 para establecimientos artesanales y que hacen énfasis en cómo deben ser techos, pisos, paredes, instalaciones de luz eléctrica, etc.



**Gráfico 2-1:** Estructura básica de una quesera artesanal

Realizado por: Gladys Siza B, 2017



## 1.11. Métodos de cultivo para la cuantificación de microorganismos

### 1.11.1. Placas Petrifilm

Este medio consta de unas pequeñas laminillas con un medio de cultivo específico para cada prueba, están para colocar máximo 5 ml de la muestra a analizar o de la dilución que se requiera sembrar. Sin embargo el volumen que se utiliza para su análisis es de 1ml. (3M, 2017)

El recuento de microorganismo mediante este método presenta algunos beneficios como:

- Menor tiempo debido a que ya no se realizan los medios por medios convencionales para recuento en placa
- Procedimientos de análisis rápidos y exactos.
- Ahorro de costos
- Resultados confiables por ser pruebas altamente estables. (3M, 2017)

A continuación se mencionarían las placas que se utilizó en la investigación dando a conocer sus características de identificación:

- **3M™ Petrifilm para recuento de Enterobacterias:** medio de cultivo formado por Bilis rojo violeta más un indicador de TTC (Cloruro de 2, 3, 5- trifeniltetrazoilo) más la presencia de un indicador de pH, es utilizados para la detección de microorganismos en todos los alimentos. La período de incubación se de en aproximadamente 24 horas a 37°C. La forma en la que se muestran estas bacterias es de colonias rojas con presencia de gas, de colonias del mismo color y con la evidente formación de un halo de color amarillo. (3M Guía de Interpretación)
- **3M™ Petrifilm para identificación de *Escherichia coli* y Coliformes:** en la primera placa se observa la presencia de *E. coli* mediante la formación de colonias azules con burbuja de gas. En la segunda para conteo de coliformes se muestran colonias rojas que tienen una burbuja de gas. Además la unión de estas bacterias hacen referencia a los coliformes totales. El medio es selectivo ya que está constituido por Bilis rojo violeta con la presencia de in indicador denominado TTC y finalmente un indicador del tipo  $\beta$ -glucuronidasa. La temperatura de

incubación es 35 a 36°C y el tiempo medio es de 24 horas para coliformes y alrededor de 48 horas para *E.coli*. (3M Guía de Interpretación)

- **Sistema de recuento 3M™ Staph Express:** nos entrega un medio del tipo cromogénico es decir con medio Baird-Parker que es preferido y diferencial para *Staphylococcus aureus*, además cuenta con un disco reactivo DNasa, sus colonias se observan de un color rojo-violeta intenso. Cabe recalcar que el disco DNasa será colocado siempre y cuando las colonias no se muestren como se mencionó anteriormente. (3M Guía de Interpretación)

### ***1.11.2. Métodos convencionales (medios de cultivo)***

Los medios de cultivo están constituidos por un grupo de componentes nutritivos, adecuados que cumplen con características necesarias y específicas para el crecimiento de microorganismos. Debido a la gran variedad que hay en algunos microorganismos debido al metabolismo, igualmente se han creado variedades de medios de cultivo.

#### **Clasificación de los medios de cultivo**

- Debido a la Consistencia

**Líquidos:** son los llamados caldos, los mismos que para su uso son elaborados en tubos de vidrio

**Sólidos:** se presentan en manera sólida y los cuales necesitan ser diluidos con agua, en dependencia de la cantidad de agar que se requiera.

- Debido a la Composición

**Medios generales:** este medio posibilita el crecimiento de muchas variedades de microorganismos.

**Medios de enriquecimiento:** permite el crecimiento de un determinado grupo microorganismo sin parar el crecimiento de otros.

**Medios selectivos:** crece un determinado microorganismo.

**Medios diferenciales:** son en los cuales se pone en evidencia una característica o propiedad específica de un microorganismo definido.

A continuación mencionaremos varios medios de cultivo:

- **Plate Coute Agar (PCA)**

Es un agar para métodos estándar, está constituido por peptona de caseína provee al medio aminoácidos y otros compuesto nitrogenados estas son responsables del crecimiento, la presencia de levadura aporta la vitamina necesaria y el hidrato de carbono que forma parte de este medio es la dextrosa responsables del aporte de energía para que se puedan dar un desarrollo óptimo. Este medio es utilizado para la detección de aerobios mesófilos en diferentes productos alimenticios y el mismo nos ayuda a interpretar sobre la calidad sanitaria del producto alimenticio analizado. La interpretación de resultados debe basarse a la norma técnica en vigencia. (MCD LAB: <http://ssfe.itorizaba.edu.mx/ntec13/webext/secure/hoja/GUSTAVO%20A%20COMPLETO/MSDS%20AGAR%20ESTANDAR%20GA.pdf>)

- **Agar Manitol Salado**

Es un medio de cultivo selectivo y exclusivo para es el aislamiento y detección de *Staphylococcus aureus*. Este medio es recomendado para muestras del área clínica, alimentos y cosméticos que nos ayuden a determinar si es o no sanitario dicho producto. La presencia de este microorganismo se observa un cambio de color rojo en la placa a amarillo indicativo de la fermentación del manitol. (Britania: <http://www.britanialab.com.ar/esp/productos/b02/manitolsalagar.htm>)

- **Sabouraud Glucosado Agar**

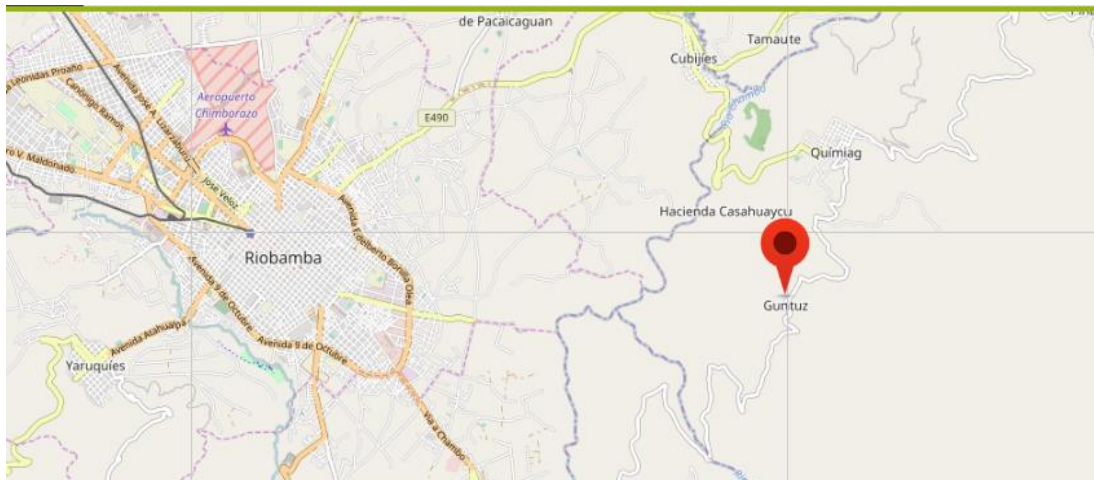
Medio no selectivo ya que es un agar para la detección de hongos, mohos, levaduras, etc., generalmente utilizado para muestras clínicas en las que se tenga sospecha de infecciones relacionadas con la piel. Importante acotar que la existencia de cloranfenicol inhabilita el crecimiento de bacterias. (Britania: <http://www.britanialab.com/productos/HT%20B04150%20REV%2001-SABOURAUD%20GLUCOSADO%20AGAR.pdf>)

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO METODOLÓGICO

#### 2.1. Lugar de la investigación

La presente investigación se realizó en la quesera denominada CÓD.Q2 se encuentra ubicada en la vía principal de la comunidad de Guntuz – parroquia Quimiag a 40 minutos del cantón Riobamba provincia de Chimborazo.



**Figura 1-2:** Mapa de ubicación de la Quesera Artesanal CÓD.Q2

Fuente: <http://www.ubica.ec/ubicaec/lugar/p2605126803>

Para el análisis de las muestras receptadas de la quesera se utilizó los laboratorios Bioquímicos y Bacteriológicos; y el de Bromatología y Bioquímica de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH.

## **2.2. Factores de estudio**

### **2.2.1. Unidad de análisis**

Corresponde a la quesera artesanal con todos los elementos que podrían incidir sobre la calidad higiénico-sanitaria de los quesos que son elaborados artesanalmente.

### **2.2.2. Población de estudio y tamaño y selección de la muestra**

La población se refiere a la quesera artesanal COD.Q2 ubicada en la comunidad de Guntuz, parroquia Químiag, cantón Riobamba de la provincia de Chimborazo, en donde se recolectaron las muestras aleatoriamente de: materia prima (leche), suero, producto terminado (queso fresco), superficies de los equipos y materiales. También se tomaron muestras de ambiente y manipuladores.

Los muestreos se realizaron por 3 días diferentes para las muestras de análisis microbiológicos, mientras que para el personal se realizó un solo muestreo el día 7 de Noviembre del 2016.

## **2.3. Materiales, Equipos y Reactivos**

Para toda la investigación se utilizó:

- Mandil
- Cofia
- Guantes de manejo
- Mascarilla
- Cámara fotográfica
- Marcador
- Botas blancas para la toma de muestra en la quesera

Para recolección de muestra, análisis físico, pasteurización en el laboratorio y análisis microbiológico:

### **Materiales**

- Cooleer
- Gel refrigerante
- Frascos estériles de tapa rosca
- Tubos estériles con tapa
- Hisopos estériles
- Papel craft
- Masking
- Gradilla
- Agitador o varilla de vidrio
- Bureta de 25 ml
- Soporte universal
- Probeta de 250 ml
- Lactodensímetro
- Matraces Erlenmeyer de 100 ml, 250 ml y 500 ml
- Fanelas
- Toallas absorbentes
- Termómetro
- Balanza
- Reverbero
- Papel aluminio
- Algodón
- Puntas azules y amarillas estériles
- Pipetas automáticas de 1000  $\mu$ L, 200  $\mu$ L
- Pipetas volumétricas de 5ml y 10 ml
- Espátula
- Cajas mono y bipetri
- Plantillas de 5 cmx 5cm

- Asa y aguja de platino
- Lámpara de alcohol
- Dispensor para placas Petrifilm
- Fundas Ziploc

### **Reactivos**

- NaOH al 0,1%
- Fenoltaneína
- Kit para antibióticos
- Agua destilada
- Alcohol antiséptico
- Agua de Peptona al 0,1%

### **Medios de Cultivo**

- Agar Manitol Salado
- Agar PCA
- Agar Sabouraud
- Placas Petrifilm para: Enterobacterias, *E. coli*- Coliformes, *S. aureus*,

### **Equipos**

- Baño María
- Desecador
- pH-metro
- Refrigeradora
- Autoclave
- Cámara de Flujo Laminar
- Estufas bacteriológicas



## **2.4. Metodología**

### **2.4.1. Técnicas de recolección de datos**

Lo primero que se realizó fue una recolección de datos sobre la quesera COD.Q2. (Ver Anexo A) en donde además de recabar información se observó el procedimiento de elaboración del queso desde la recepción de la materia prima, acudiendo a las instalaciones de la quesera desde las 7:00 a.m. hasta aproximadamente 17:00 p.m. que era el tiempo promedio en el cual culminaban las obligaciones con la limpieza. Además se informó a las personas que trabajan en la quesera sobre las actividades que se realizan en la quesera y el motivo de la investigación esperando así la colaboración para poder realizar un trabajo de mejor manera.

Posteriormente se procedió a realizar un registro minucioso visual sobre las condiciones reales de la quesera y a llenar una lista de verificación de Prácticas Correctas de Higiene que fue adecuado en base a la resolución del ARCSA 057. (Ver Anexo B). Seguidamente se hizo otra visita para la realización de la entrevista de diagnóstico a los manipuladores (Ver Anexo C)

Las siguientes 3 visitas a la quesera fueron para la toma y recolección de muestras de: leche cruda, leche pasteurizada, suero, salmuera, queso fresco, superficies vivas e inertes y ambiente de la quesera artesanal.

### **2.4.2. Preparación del diluyente (Agua de Peptona 0,1%)**

- Se lo realiza mediante el seguimiento de a NTE INEN 1529-1. Control microbiológico de los Alimentos. Preparación de los medios de cultivo y reactivos
- Realizar los cálculos que convenientes a la cantidad de agua de peptona que se debe pesar en relación al volumen que se necesita (1 g por 1 l de agua)
- Pesar los g necesarios y colocar en un Erlenmeyer y adicionar el volumen de agua destilada necesario, tapar con un corcho de algodón cubierto con papel aluminio para evitar impurezas.
- Agitar y someter al calor por 3 veces hasta obtener una disolución completa del agar.

- Autoclavar el medio por 30 min a 121°C.
- Encender la cámara de flujo laminar, desinfectar y colocar las luz UV durante el tiempo que se autoclava el medio.
- Una vez listo se procede a colocar con una pipeta completamente estéril 9 ml y 5 ml de agua de peptona en tubos de vidrio esterilizados.
- Tapar, sellar y refrigerar los tubos hasta su uso.

### **2.4.3. Muestreo**

#### **2.4.3.1. Leche cruda, leche pasteurizada, salmuera, suero y queso fresco**

Para la recolección y transporte de leche y productos lácteos se hizo un seguimiento a la norma NTE INEN 0004. Se visitó la quesera artesanal COD.Q2 y se procedió a tomar las muestras tomando las respectivas normas de limpieza en el siguiente orden:

#### **Procedimiento:**

- Para la toma de **leche cruda**, en el tanque donde es receptada la leche lo primero que se hizo fue agitar durante 5 min para homogenizarla, luego se coloca 100 ml en 3 frascos estériles, se cierra y rotula los envases. Finalmente se colocó en el cooler que ya tenía los geles refrigerantes para mantener una temperatura de 0 a 5°C.
- Se tomó 100 ml de **salmuera** en un frasco estéril se identificó el envase y se colocó en el cooler.
- Para la **leche pasteurizada** se tuvo que esperar el tiempo necesario en tarda en pasteurizar. Una vez la leche en la marmita se homogeniza y se toma en un envase estéril 100 ml, con la respectiva identificación y se coloca en el cooler.
- En referencia al **suero** una vez formada la cuajada para la realización del queso se procede a tomar 300 ml y se coloca en los frascos previamente identificados y cerrados. Se coloca en el cooler con geles refrigerantes.

- Para la toma de los **quesos** una vez finalizado el proceso de elaboración se tomó aleatoriamente 2 unidades colocándolas en fundas Ziploc para que no haya contaminación y finalmente se coloca en el cooler.

Una vez colocadas las muestras en el cooler se procede a transportarlas con mucho cuidado para evitar pérdidas o derrames al laboratorio de análisis de la ESPOCH.

#### 2.4.3.2. *Superficies de Equipos y Materiales*

Mediante la técnica del hisopado se procede a tomar las muestras de las siguientes superficies: marmita (base y pared), mesa (centro y esquina), prensa (base y plancha), moldes, mallas, gavetas y envases (2 aleatoriamente), lira, agitador, balde y termómetro.

#### **Procedimiento:**

- Las muestras se deben tomar antes de que se ocupen los equipos y materiales.
- Para esta toma se realizó una delimitación de superficie de cartón esterilizado de 5 x 5 cm.
- Se coloca la plantilla en la zona que se va a muestrear y con el hisopo estéril se inclina en un ángulo de 45° y realizando giros del mismo se empieza a rotar de arriba hacia abajo y de derecha a izquierda para tomar la suficiente muestra.
- Se coloca el hisopo en el tubo con 5 ml diluyente y se rompe el excedente de madera, se tapa correctamente para que no haya contaminación, se rotula y se coloca en la gradilla que es contenida por un cooler para el transporte de las muestras.
- Las muestras son trasladadas al laboratorio de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH.

#### 2.4.3.3. *Manipuladores*

#### **Procedimiento del Hisopado de Manos**

- Para la toma de muestra se les solicita a los manipuladores que abran las manos y con el hisopo estéril se procede a realizar un extendido de la palma de la mano, seguido de entre los dedos girando el hisopo y finalmente del dorso de la mano para obtener muestra.

- Se coloca el hisopo en el tubo con 5ml de diluyente de agua de peptona 0,1% , se cierra, se rotula y se coloca en el cooler
- Se llevan las muestras al laboratorio de la ESPOCH.

#### **2.4.4. Análisis físico químico de la leche cruda y suero**

##### **2.4.4.1. Densidad**

Se llevó a cabo en base a la norma NTE INEN 011. La misma que va enfocada a la densidad relativa mediante el método del Lactodensímetro.

##### **Procedimiento:**

- En una probeta de 250 ml completamente limpia y seca se coloca la muestra de análisis ya sea leche o suero previamente homogenizada.
- Tomar la temperatura de la leche al momento del análisis
- Inmediatamente sumergir el lactodensímetro en la probeta hasta que tome su lugar y efectuar un ligero movimiento para descartar que se pegue a las paredes de la probeta.
- Esperar que el lactodensímetro quede completamente en reposo, observar la medida graduada y anotar para los cálculos.

##### **Cálculos de densidad relativa [20/20°C] de la leche**

Se utiliza la siguiente fórmula:

$$d_{20} = d + 0,0002 (t - 20)$$

Siendo:

$d_{20}$  = densidad relativa [20/20°C]

$d$  = densidad aparente a t °C

$t$  = temperatura de la muestra durante la determinación, en °C.

Fuente: NTE INEN 11

#### 2.4.4.2. Acidez

Se llevó a mediante la norma NTE INEN 13 relacionada a la acidez titulable de la leche.

##### **Procedimiento:**

- Lavar correctamente el matraz Erlenmeyer de 100 ml y colocar en la estufa a 104 °C hasta que esté completamente seco. Posteriormente se coloca en el desecador para que se enfríe y poder empezar el análisis.
- Se pesa aproximadamente 20 g de muestra de leche anticipadamente homogenizada.
- Colocar 40 ml de agua destilada en el matraz y 3 gotas de solución indicadora de fenolftaleína y mezclar la muestra.
- Añadir lentamente y haciendo movimientos circulares, la solución de NaOH al 0,1 N hasta que tome una coloración rosada por aproximadamente 30 s
- Medir el volumen de la bureta que ha consumido de NaOH.
- Realizar los cálculos.

##### **Cálculos de la Acidez Titulable**

$$A = 0,090 \frac{V * N}{m} * 100$$

En donde:

**A**= acidez titulable de la leche, en % de masa de ácido láctico

**V**= volumen de NAOH, en cm<sup>3</sup>

**N**= normalidad de la sln de NaOH

**m**= masa de la leche, en g

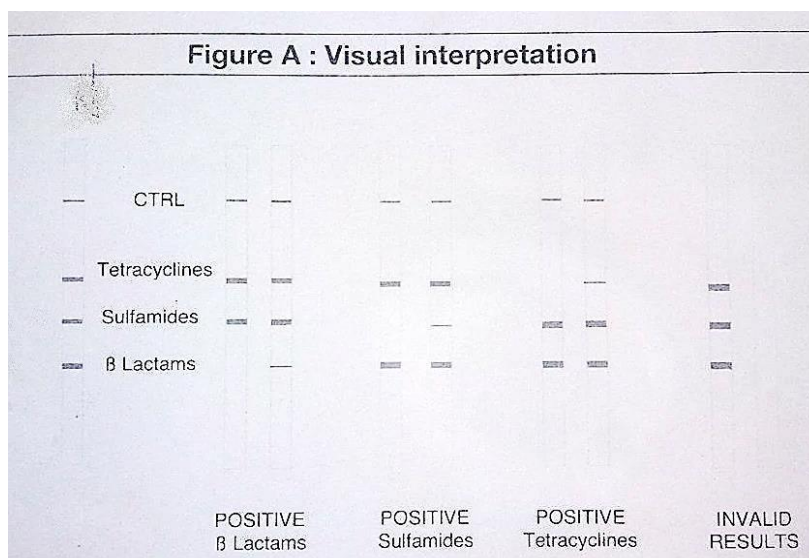
**Fuente:** NTE INEN 13

#### 2.4.4.3. Antibióticos

Para la realización de este análisis se utilizó el Kit Tri sensor (Tri 035) para antibióticos.

### Procedimiento:

- La muestra de leche debe estar a una temperatura entre 4-20°C.
- Sacar un pocillo del kit y colocar 200 µL de la leche homogenizada.
- Con la misma pipeta que se colocó la muestra absorber varias veces para que se mezcle con los receptores y anticuerpos que presenta el pocillo.
- Incubar en una estufa a 40°C durante 3 minutos.
- Tomar la muestra y colocar la tirilla del kit por 3 minutos más a la misma temperatura.
- Observar e interpretar los resultados.



**Figura 2-2:** Interpretación visual del Kit de antibióticos (TRIO 035)

Fuente: Unisensor, Diagnostic engineering: <https://unisensor.be/products/KIT035>

### 2.4.5. Análisis Microbiológico de las muestras

#### 2.4.5.1. Preparación de las muestras microbiológicas (Diluciones)

Las muestras a las que se le realizaron diluciones fueron: leche cruda, pasteurizada, suero, salmuera y queso fresco.

- Homogenizar las muestras durante 15 segundos para proceder a tomar la muestra representativa.

- Tomar 1 ml de la muestra de análisis y colocar en un tubo de vidrio estéril con 9ml de agua de peptona al 0,1%. Mezclar la muestra con giros rotatorios obteniéndose así la primera dilución (1:10).
- Con una pipeta automatizada trasladar 1 ml de la muestra a un tubo de vidrio esterilizado y en el cual está contenido de 9ml de agua de peptona 0,1%. Homogenizar bien la muestra, como consecuencia se consigue la segunda dilución (1:100).
- Asimismo se procede a coger 1 ml de muestra de la dilución (1:100) y se coloca en un tubo que contiene el diluyente de peptona, se homogeniza y se obtiene como resultado una tercera dilución (1:1000)
- Igualmente se procede a tomar la tercera dilución repitiendo el procedimiento anterior y se obtiene la dilución (1:10000).
- De la misma manera se toma la cuarta dilución previamente homogenizada y se toma 1 ml para obtener una quinta dilución (1:100000).
- Para la muestra de queso se pesó de 10 g y se colocó en 90 ml de agua de peptona para obtener la primera dilución, para las siguientes diluciones se realiza el procedimiento anterior.

**Tabla 1-2:** Diluciones con las que se trabajaron las diferentes muestras

<b>Muestra</b>	<b>Dilución</b>
Leche Cruda	-4 (1:10000)
	-5 (1:100000)
Leche Pasteurizada	-1 (1:10)
	-2 (1:100)
Salmuera	-2 (1:100)
	-3 (1:1000)
Suero	-4 (1:10000)
	-5 (1:100000)
Queso	-3 (1:1000)
	-4 (1:10000)

Realizado por: Gladys Siza B., 2017

#### 2.4.5.2. Siembra en placas petrifilm

Se realizó un recuento de bacterias coliformes – *Escherichia coli*, enterobacterias, *Staphylococcus aureus* mediante la aplicación del método de Petrifilm según 3M, tomando en cuenta la referencia bibliográfica de bacterias según la NTE INEN para cada muestra de análisis.

#### **Procedimiento:**

- Las muestras ya preparadas de leche, suero, salmuera, y queso fresco; deben estar correctamente codificadas y en orden según las diluciones a las que se vaya a sembrar. (**ver tabla 1-2**).
- A las muestras de superficies: marmita (base y pared), mesa (centro y esquina), prensa (base y plancha), moldes, mallas, gavetas y envases (2 aleatoriamente), lira, agitador, balde y termómetro no se les realizó ninguna dilución por lo que la siembra fue directa.
- Identificar cada placa de petrifilm indicando el tipo de microorganismo que se analiza, fecha y dilución en caso de poseer.
- Se toma con una pipeta 1000 µL con las puntas azules estériles colocadas anteriormente.
- Se levanta la laminilla superior y se dispersa la muestra desde el centro de la circunferencia, es importante que la persona que siembra coloque la pipeta de manera vertical y el vertido de la muestra se lo haga con una sola presión.
- Se suelta la laminilla lentamente cuidando que no forme burbujas en el la placa contenedora de gel.
- Con el dispersor específicamente, se coloca la parte convexa hacia la muestra y la plana hacia afuera se realiza un ligero giro que permite sellar y homogenizar completamente la muestra.
- Se deja en reposo durante un par de minutos para que se seque por completo la placa petrifilm con el gel.
- **Incubación:** las placas petrifilm se colocan en la estufa hasta máximo 20 placas en columna, sin invertir.



**Tabla 2-2:** Tiempo y temperatura de incubación para Petrifilm 3M

Microorganismo	Temperatura	Tiempo
Enterobacterias	37 ± 1 °C	24 ± 2 horas
<i>Staphylococcus aureus</i>	37 ± 1 °C	24 ± 2 horas
Coliformes	37 ± 1 °C	24 ± 2 horas
<i>Escherichia coli</i>	37 ± 1 °C	48 ± 2 horas

Realizado por: Gladys Siza B., 2017

Fuente: 3M Guía: [http://jornades.uab.cat/workshopmrama/sites/jornades.uab.cat/workshopmrama/files/Petrifilm\\_guias.pdf](http://jornades.uab.cat/workshopmrama/sites/jornades.uab.cat/workshopmrama/files/Petrifilm_guias.pdf)

- **Interpretar** los resultados como indica la norma para cada microorganismo, sin embargo los resultados para superficies se utilizó las siguientes formulas: (ISPCH, 2011)

$$\text{Superficies regulares} = \frac{\# \text{ de colonias (UFC)} \times \text{Factor de dilución} \times \text{Vol solución dilyente (ml)}}{\text{Área de la superficie (cm}^2\text{)}} = \frac{\text{UFC}}{\text{cm}^2}$$

$$\text{Superficies irregulares} = \# \text{ de colonias (UFC)} \times \text{Factor de dilución} \times \text{Vol solución dilyente (ml)}$$

$$\text{Superficies irregulares} = \frac{\text{UFC}}{\text{superficie muestreada}}$$

- Los resultados serán expuestos en UFC/ ml.

#### 2.4.5.3. Siembra en Manitol (Prueba confirmatoria)

El recuento se hizo en base a las normativas NTE INEN para leche y derivados, y a la norma peruana para tomar como referencia hacia el conteo en superficies en contacto con alimentos.

#### Procedimiento:

- Realizar los cálculos respectivos a la cantidad que se va a preparar tomando en cuenta el volumen al que se tiene que preparar (111,02 g por 1 litro de agua).
- Pesar y disolver el agar con la cantidad de agua requerida en un Erlenmeyer
- Mezclar, sometiendo a ebullición por 3 veces para obtener una correcta disolución de agar el mismo que debe estar cubierto para evitar pérdidas.
- Esterilizar por 30 min a 121°C.

- Sacar del autoclave y colocar en la cámara y esperar que su temperatura disminuya a aproximadamente 45°C para proceder a colocar en las cajas Petri (15ml).
- Una vez colocadas en la caja esperar que se solidifique para enseguida sembrar cada una de las muestras.
- Invertir las cajas previamente identificadas a  $37 \pm 1^\circ\text{C}$  por  $24 \pm 2$  horas en la estufa.
- Confirmar *S. aureus* con la presencia de fermentación amarilla.

#### 2.4.5.4. Siembra PCA

Para la detección de Aeróbios mesófilos se utilizó el medio de cultivo para recuento en placa (PCA), y para su interpretación se hace referencia a la norma NTE INEN 1529-5 que es relacionada a control microbiológico de los alimentos.

#### **Procedimiento:**

- Efectuar los cálculos respectivos para la cantidad necesaria que se va a realizar 23,5 g en 1000 ml.
- Pesar, disolver y mezclar el agar en el Erlenmeyer sometiendo a ebullición 3 veces, tapar para evitar fugas.
- Esterilizar  $121^\circ\text{C}$  por 30 min y esperar que este a una temperatura de aproximadamente  $45^\circ\text{C}$ .
- Para la siembra de materia prima, suero, salmuera, producto terminado, y superficies se efectuó mediante siembra a profundidad.
- Colocando 1 ml de muestra en cada caja y posteriormente agregar el agar a la temperatura adecuada.
- Realizar movimientos (5) en forma horaria y anti-horaria para homogenizar por completo las muestra.
- Esperar que se solidifique. Invertir las placas e incubar a  $30^\circ\text{C}$  durante 48 horas.
- Verificar si hubo crecimiento y contar las colonias y hace la comparación de crecimiento de cuerdo a la norma de cada muestra.
- Para la determinación de mesófilos en ambiente para la muestra es agar debe estar ya listo es decir solidificado en la caja debido a que la muestra se tomara por sedimentación.
- Abrir la caja por 20 min y luego del tiempo transcurrido tapar y sellar para que no haya contaminación.
- Incubar las cajas invertidas a la misma temperatura y tiempo que las anteriores.

- Contaje e interpretación.

#### 2.4.5.5. *Siembra de Sabouraud del hisopado de manos de los manipuladores*

La siembra se realizó en este agar para determinar el crecimiento de mohos y levaduras interpretación según la visualización macroscópica.

#### **Procedimiento:**

- Realizar los respectivos cálculos y seguir el mismo procedimiento para elaboración de medio de cultivo por el método convencional.
- Una vez con las muestras se coloca 1ml en el centro de la caja y con el dispersor en forma de “L” se efectuó movimientos de arriba hacia abajo y de derecha a izquierda verificando así que la muestra se esparza por completo en la caja.
- Esperar unos minutos para que se absorba por completo la muestra.
- Invertir e incubar las cajas a 25°C por 5 días.
- Leer e interpretar los resultados.

#### 2.4.6. *Procedimientos estadísticos*

Debido a que el trabajo es de tipo no experimental, es decir que no se realiza una manipulación ni control de variables para controlar o ejercer algún tipo de resultado. Es por eso que los datos del estudio serán colocados en una base de datos en Excel para realizar un análisis descriptivo.

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO DE RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

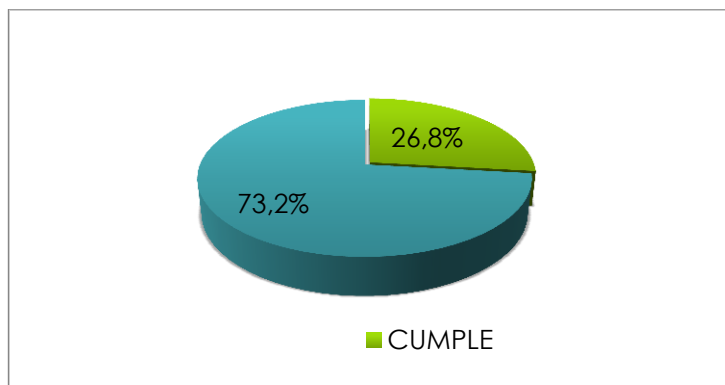
#### 3.1. Hoja de verificación de PCH

**Tabla 1-3:** Porcentaje de cumplimiento y no cumplimiento de los requisitos de las PCH

REQUISITOS	CUMPLE (%)	NO CUMPLE (%)
Condiciones mínimas básicas y localización (Art.4)	0	100
Diseño y construcción (Art. 5)	33,33	66,67
Estructura interna y mobiliario (Art. 6)	14,28	85,72
Equipos, recipientes y utensilios (Art. 7)	50	50
Control de equipos ( Art. 8)	33,33	66,67
Recipientes para Residuos y Sustancias No Comestibles (Art. 9)	0	100
Los servicios ( Art. 10)	20	80
Requisitos relativos a las materias primas (Art.11)	0	100
Contaminación cruzada (Art. 12)	33,33	66,67
Higiene del personal (Art.13)	16,67	83,33
Capacitación (Art. 14)	66,67	33,33
Control de las operaciones ( Art. 15)	0	100
Procedimientos y Métodos de Limpieza (Art. 16)	50	50
Almacenamiento (Art. 17)	60	40
Empaque ( Art. 18)	0	100
Control de plagas ( Art. 19)	0	100
Transporte ( Art. 20)	33,33	66,67

Documentación y registros ( Art. 21)	0	100
DEL REGISTRO SANITARIO (CAPÍTULO V) (Art. 24, 25 )	50	50

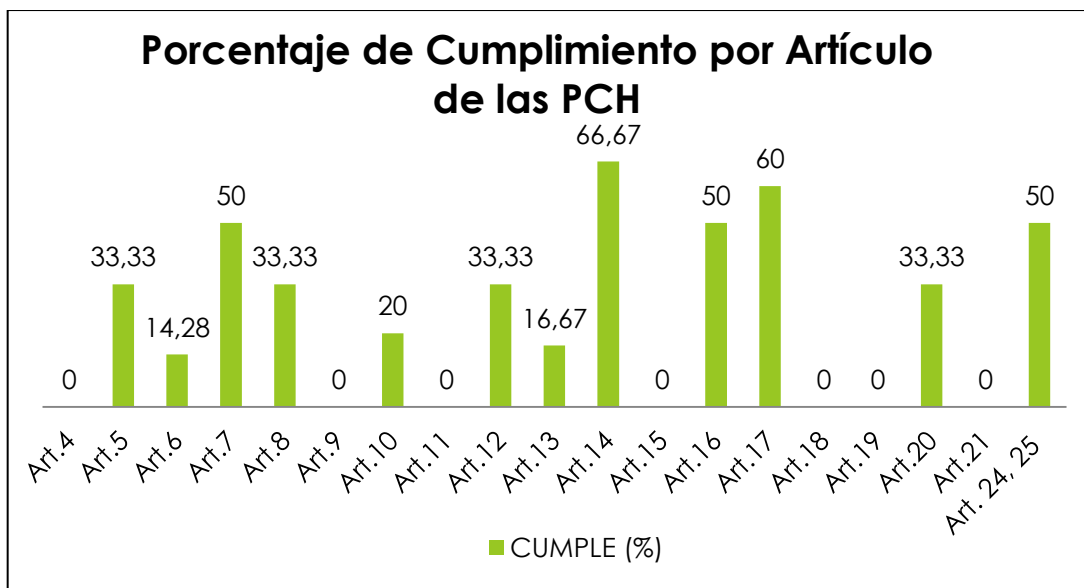
**Realizado por:** Gladys Siza B., 2017



**Gráfico 1-3:** Porcentaje de cumplimiento total de las PCH

**Realizado por:** Gladys Siza B., 2017

En la tabla 1-3 se presenta el listado de requisitos adaptados al estudio en base a los artículos establecidos por ARCSA-DE-057-2015-GGG para las agrupaciones procesadoras de alimentos que son categorizadas como artesanales y a las organizaciones del régimen de economía popular y solidaria. En el gráfico 1-3 se observa, el porcentaje de cumplimiento a nivel de la quesera, es de 26,8% siendo relativamente bajo debido a que incumple muchos de los parámetros. Mientras que el 73,2% corresponde al incumplimiento en los requisitos siendo esto un factor de riesgo que influye directamente en la calidad del queso elaborado ya que debe cumplir con parámetros de calidad e inocuidad como lo establece la normativa debido a que es un alimento y más al ser un derivado lácteo es susceptible a contaminación cruzada en cualquier etapa de la elaboración y estos ser causantes del crecimiento de microorganismos patógenos logrando un riesgo para la salud.



**Gráfico 2-3:** Porcentaje de cumplimiento por artículo de las PCH

Realizado por: Gladys Siza B., 2017

En el gráfico 2-3 se muestran los resultados de los requerimientos por artículo. El Art.14 corresponde a capacitación que presenta un porcentaje de cumplimiento del 66,67% lo que significa que el personal que manipula tiene conocimiento de la responsabilidad que tienen al estar en contacto directo con los alimentos, sin embargo no siempre efectúan las operaciones del procedimiento de elaboración del producto con las precauciones requeridas, por lo que la falta de cumplimiento es otorgado a que los conocimientos que tienen fueron adquiridos por experiencias laborales anteriores más no a capacitaciones continuas hacia los operadores, datos que se corroboran con la prueba de diagnóstico efectuada. Seguido se encuentra el Art. 17 correspondiente al almacenamiento con un cumplimiento de 60% debido a que cumplen parámetros como mantener el producto final (queso) en lugares separados del piso además que aplican el sistema PEPS (primero en entrar primero en salir), sin embargo el porcentaje restante se refleja la deficiencia en cuanto a que no presenta una ubicación exacta de implementos que pueden ser utilizadas para la limpieza del establecimiento.

Seguidamente los requisitos de los artículos 7, 16 y 24-25 de equipos, recipientes y utensilios, procedimientos y métodos de limpieza, y registro sanitario respectivamente presentan un 50% de porcentaje de cumplimiento debido a que primer lugar las superficies en las que se trabajan son lisas y de fácil limpieza, sin embargo hace falta que la quesera realice un cambio de varios utensilios que se encuentran desgastados y que de alguna manera podrían presentar un riesgo. En cuanto a los

métodos de limpieza no utilizan ningún método químico sino que realizan la limpieza con agua caliente y la limpieza la realizan luego de cada producción, asimismo la OMS sugiere que establecimientos alimenticios sigan un plan de limpieza y desinfección en el que incluyan: limpieza a seco eliminando partículas evidentes de suciedad o residuos de alimento, enjuague rápido antes de la aplicación de detergente alcalino o clorados, pues son más eficaces, refregar la zona que se limpia si lo requiere, enjuague posterior, aplicación del desinfectante generalmente los compuestos de amonio cuaternario conocidos como “quats”. Al referirnos al registro sanitario es importante mencionar que presentaban uno pero que no tienen un representante técnico encargado de realizar un control a queso. (OMS, 2016)

A continuación se presenta un porcentaje de cumplimiento del 33,33% que abarcan varios artículos: diseño y construcción (Art. 5) debido a que la quesera consta de un pediluvio y de un control de temperatura para el cuarto frío, referente al no cumplimiento se debe a parámetros como el espacio de distribución entre zonas o áreas permitiendo algún tipo de contaminación además que no presenta ningún tipo de mallas o rejillas que protejan de materias extrañas y de la entrada de polvo, y carece también de sistemas de plagas, tales como: físicas ratoneras y/o químicas. En cuanto al Art. 8 referente a un control de equipos la quesera consta con una marmita en la cual se adapta el termómetro para poder controlar la temperatura protegiendo inocuidad de la materia prima, sin embargo el no cumplimiento se da porque no existe un registro de calibración del mismo. La contaminación cruzada se hace referencia en el Art. 12 en la cual personal que labora en la quesera separa la materia prima y el producto final pero no hay ningún tipo de intervención que proteja al producto durante el procesamiento pues no presenta sistemas físicos ni químicos. Referente al transporte (Art. 20) el producto final es transportado en camionetas que no presentan ninguna cubierta ni control de temperatura permitiendo un factor de riesgo hasta llegar al lugar donde se comercializara el producto.

Hablando de los servicios (Art. 10) tenemos un cumplimiento del 20 % ya que los desperdicios son manipulados de alguna manera cuando no están en contacto con alimentos es decir al final de la producción, los SSHH están fuera del área de producción el inconveniente que se presenta es que no constan con dispensador de jabón, implementos de secado, no hay avisos del correcto lavado de manos ni consta de un lavamanos a la entrada de la zona de la producción; el abastecimiento de agua es durante las 24 horas sin embargo es agua no potable, igualmente no hay cortinas que

separen las áreas limpias de las contaminadas (exterior). Mencionando el (Art. 13) enmarcando la higiene personal tenemos un cumplimiento de 16,67% ya que usan el calzado adecuado como son las botas, además toman en cuenta una de las medidas preventivas como no comer ni fumar en la zona de producción, en cuanto al no cumplimiento de dicho parámetro es el uniforme debido a que usan ropa de uso diario, así mismo gorras de uso personal, y el lavado de manos es escaso, en cuanto a los visitantes no existe un control a veces los proveedores ingresaban a la zona de producción sin tomar medidas de precaución.

Con respecto al Art. 6 que corresponde a la estructura interna y mobiliaria de la quesera, la cual presenta el 14,28% de cumplimiento, el mismo que es muy bajo debido que no cumple los requisitos establecidos, entre los que se encuentra el piso que al ser de cemento retiene agua lo que ocasiona humedad y grietas; otro requerimiento que no cumple es la ventana pues no contiene una malla que controle el ingreso de insectos o algún tipo de plagas, además que las áreas se adaptan al espacio disponible de la quesera por lo que no se puede controlar una posible contaminación cruzada. La quesera es estudio presenta un 100% de incumplimiento en varios parámetros como las condiciones mínimas básicas y localización (Art. 4) ya que la quesera no se encuentra ubicado lejos de fuentes de contaminación, se pudo observar la presencia de insectos (moscos) y de animales domésticos como como perros. En relación al Art. 9 que corresponde a los recipientes para residuos y sustancias no comestibles no lo cumple debido a que no presenta un basurero y además el sub-producto (suero) es recogido en tinas de plástico que posteriormente son colocados un tanque reservorio. En cuanto a materia prima (Art. 11) no realizan ningún ensayo físico-químico que ayude a descartar materias primas indeseables o con algún tipo de contaminación, etc., por ende tampoco se realiza ningún otro control durante y después del procesamiento (Art. 15).

Refiriéndonos al empaque del producto (Art 18) y a un control de plagas (Art. 19) no hay un lugar exacto de ubicación de las fundas que resguardan al producto terminado por lo que esto es un riesgo de contaminación cruzada del producto final ya que no presenta una protección segura; y como se mencionó anteriormente no existe ningún registro ni control de plagas, tampoco hay un registro ni documentación donde se evidencie etapas críticas en el procesamiento, limpieza, distribución almacenamiento etc.



### 3.2. Análisis físico químico de la leche cruda y suero

**Tabla 2-3:** Densidad relativa, acidez y presencia de antibióticos en leche cruda y suero

Muestra	Densidad a 20 °C (g/mL)	Índice Máximo Permisible	Acidez (% de Ácido Láctico)	Índice Máximo Permisible	ATIBIÓTICOS
Leche Cruda	1,031 ± 0,001	1,032	0,16 ± 0,02	0,17	Negativo
Suero	1,026 ± 0,002	1,026	0,11 ± 0,01	0,16	No Aplica

\*: Valores promedio de 3 repeticiones

Realizado por: Gladys Siza B., 2017

En la tabla 2-3 se muestran los resultados respecto a la densidad relativa, acidez titulable y presencia de antibióticos, como se puede observar el valor promedio de la densidad relativa a 20°C fue referenciado según la normativa NTE INEN 9-2012 para leche y la densidad del suero al no presentar valor en la norma ecuatoriana se basó su resultado en la reglamentación mexicana NMX-F-721-COFOCALEC-2012, así pues las muestras están dentro de los parámetros, lo que nos indica que aparentemente la leche no ha sufrido ningún tipo de adulteración específicamente con agua, sin embargo en un estudio ejecutado en Colombia (Boyacá) explican que una de las razones por la que estos valores no pudieron verse afectados es a causa de que los productores agregaron sustancias sólidas como el almidón intentando disimular el aguado; por lo que sugieren realizar ensayos necesarios como el punto crioscópico o punto de congelación, sólidos totales, etc., así se descartara cualquier tipo de adulteración.

Acerca de la acidez titulable que es expresada en % de ácido láctico que está presente en la muestra, en cuanto a la leche cruda nos basamos a NTE INEN 9-2012 y al suero a la normativa NTE INEN 2594-2011, valores que nos indican que están dentro de los límites permisibles de aceptación y que no ha sufrido una alteración significativa mientras fue transportada o conservada, asimismo puede ser pasteurizada y usada para la realización de derivados lácteos. En un estudio realizado en Colombia en la región de Umbita (Boyacá) la leche cruda que es almacenada por más o menos 2 horas antes de su uso puede sufrir un aumento de 1°D de la acidez inicial que presentaba, además Suarez y otros mencionaban que la leche transportada a una temperatura no adecuada a la de

refrigeración puede verse alterada considerablemente debido a que muchas veces hay un largo trayecto desde el lugar de donde se obtuvo la leche hasta llegar a el establecimiento de acopio.

Finalmente se realizó una prueba de presencia antibióticos con el Kit tri sensor para determinar las condiciones de sanidad leche en la cual las muestras analizadas dieron negativo. En un estudio realizado en Perú (Cajamarca) menciona Llanos Cortesana en el 2002 que la leche que es expendida en mercados u otros lugares de comercialización no existe un control sanitario por parte de las autoridades ya que presentan un alto porcentaje de residuos de antibióticos, los mismos que de alguna manera presentan un riesgo para la salud de quien consume dicho producto pues puede otorgar algún tipo sensibilidad resistencia o incluso un cambio en la flora intestinal debido a uso irracional de antibióticos utilizados por parte de los productores porque muchos son administrados sin intervención médica veterinaria. En cuanto al suero no hay norma que apoye un análisis de este tipo debido a que es un subproducto de la leche que debió ser analizada para su uso.

Es importante mencionar que la realización de los ensayos físicos químicos se hace para analizar la calidad de la leche determinando si es apta para para los procesos en los que se va a utilizar posteriormente. Mientras que un análisis de antibióticos es realizado para determinar si la leche que proviene del bovino no presenta algún tipo de infección que podría verse afectada la calidad higiénica y sanitaria de leche, y por ende de los derivados lácteos elaborados con dicha leche.

### 3.3. Análisis microbiológico de leche cruda y leche pasteurizada

**Tabla 3-3:** Recuento de *A. mesófilos*, *S. aureus* y Enterobacterias en leche cruda y pasteurizada

Muestra	Aerobios mesófilos		<i>Staphylococcus aureus</i>		ENTEROBACTERIAS	
	Log X y DE	Log IMP	Log X y DE	Log IMP	Log X y DE	Log IMP
<b>Leche cruda*</b>	7,64 ± 0,30	6,18	0,00	N.E	6,20 ± 0,00	N.E
<b>Leche pasteurizada*</b>	2.57 ± 0,99	4,70	0,00	Ausente	0,00	N.E
* = Log UFC/mL						
N.E = No encontrados						
IMP: Índice máximo permisible						

Realizado por: Gladys Siza B., 2017

- **Aerobios mesófilos**

Como se puede observar en la tabla 3-3 el recuento de microorganismos Aerobios mesófilos en la leche pasteurizada es de 2.57 Log UFC/ml y se puede decir que se encuentra dentro de la especificación de la norma INTE INEN 10-2012 aceptando que dicha leche presenta una buena calidad, después de haber sido sometida al tratamiento térmico al que fue expuesta. Refiriéndonos a la leche cruda no cumple con la normativa ecuatoriana NTE INEN 9-2012 debido a que se obtuvo un crecimiento elevado 7,64 Log UFC/ml, por lo que se supone que dicho valor se pudo ver alto debido a posibles condiciones higiénicas el lugar del ordeño, falta de higiene exclusivamente en las manos de los operarios, etc.

Alfonso Calderón *et al.*, en Córdoba-Colombia (2006) indica en su estudio que un factor importante en el crecimiento de estos microorganismos es la temperatura a la cual esta conservada la leche hasta su uso, ya que en una zona fría el crecimiento es atrasado mientras que si la temperatura en la que se conserva es de aproximadamente 15°C, indica que el crecimiento es hasta 15 veces más de carga microbiana de aerobios mesófilos, lo que implica que se pierdan sus características nutricionales y organolépticas de la leche. Además expresa que no aparta la existencia de una falta de cumplimiento de prácticas de higiene antes del ordeño ya sea limpieza de las ubres, instrumentos que son usados durante el ordeño como los baldes que no estén completamente limpios, etc.

Como se sabe el recuento de mesófilos aerobios es un indicativo de calidad de la leche, el mismo que se puede ver alterado por las acciones realizadas en el ordeño, la raza, condiciones de salud del bovino, temporada del año, residuos de medicamentos etc., es lo que supo mencionar (Serrano, 2004) al hablar de una calidad higiénica de la leche. Y al referirse a una calidad sanitaria de leche hacia énfasis a la ausencia de microorganismos patógenos.

- ***Staphylococcus aureus***

En la tabla 3-3 se muestran resultados respecto a la leche cruda no se pueden comparar con normativas a nivel del Ecuador ni internacionalmente ya que dichas normas no exigen como requisito un recuento de estos microorganismos, sin embargo para leche pasteurizada se hizo referencia a NORMA Oficial Mexicana NOM-091-SSA1-1994 en la que nos indica que debe ser ausente para este microorganismo.

(Biberstein y Zee, 1994) indican que este tipo de microorganismos se pueden transferir tanto de manera directa como indirecta debido a que son bacterias del tipo Gram (+) y que pueden crecer tanto en ausencia como en presencia de oxígeno. (Saran y Chaffer, 2000) deja ver que la Mastitis puede ser producida por la presencia de *S. aureus* que compite con el *Streptococcus agalactiae*, es por ello que dicen que el factor involucrado en la transmisión son la mano del operario durante la realización del ordeño, la tela que utilizan para la limpieza de la ubre y por la aparato de extracción de leche, aluden que es todo lo que rodea de manera ambiental al momento de ordeñar la leche; e indican que en los resultados obtenidos en su estudio el crecimiento de *S. aureus* disminuye gradualmente cuando los pezones de la vaca son secadas con toallas desechables ya que de alguna manera disminuyen posibles infecciones intra-mamarias por parte de esta bacteria, al mismo tiempo en el que el ordeñador debe darse cuenta que los pezones no presenten ningún tipo de herida ya que también sería una causa crucial de contagio hacia los otras vacas siendo el puente de transmisión el operario que está en contacto directo. Es importante mencionar que un crecimiento elevado de mesófilos aerobios y *S. aureus* es un indicativo de calidad higiénica deficiente al momento del ordeño.

#### - **Enterobacterias**

Los resultados de la tabla 3-3 en cuanto a leche pasteurizada indica que no hay crecimiento por lo que se puede decir que el tratamiento de pasteurización al que fue sometido es indicativo de la eliminación de este microorganismo si es que hubiese existido, ratificando que la leche pasteurizada es de calidad al momento de realizar el tratamiento, asimismo se manifiesta que las Enterobacterias no son requisito de control a nivel de las normas INEN ni en normativas extranjeras tanto en leche pasteurizada como en la cruda.

Sin embargo se puede ver un crecimiento significativo de Enterobacterias en la leche cruda puede deberse a algún tipo de contaminación fecal, sin descartar que un crecimiento excesivo puede ser otorgado por una deficiencia higiénica en manipulación, o a un almacenamiento inadecuado para la leche. No hay que dejar de mencionar que para detectar en sí, que microorganismo específico está presente de esta familia se recomienda realizar coliformes y *E. coli* ya que son índices indicadores de los antes mencionado.

### 3.4. Análisis microbiológico de suero y salmuera

**Tabla 4-3:** Recuento de *A. mesófilos* y *S. aureus* en suero y salmuera

Muestra	Aerobios mesófilos		<i>Staphylococcus aureus</i>	
	Log X y DE	Máx.	Log X y DE	Máx.
Suero*	4.90 ± 0.09	5,00	0,00	< 2
Salmuera*	5,37 ± 0,13	N.E	2,98 ± 0,10	N.E
Máx(log)= Log de índice máximo permisible.				
*= Log UFC/ml				
N.E= No encontrados.				

Realizado por: Gladys Siza B., 2017

**Tabla 5-3:** Recuento de Enterobacterias, Coliformes y *E. coli* en suero y salmuera

Muestra	ENTEROBACTERIAS		COLIFORMES		<i>Escherichia coli</i>	
	Log X y DE	Máx.	Log X y DE	Máx.	Log X y DE	Máx.
Suero*	0,00	N.E	0,00	N.	0,00	< 1
Salmuera*	-	-	0,00	N.E	0,00	N.E
Máx(log)= Log de índice máximo permisible.						
*= Log UFC/ml						
N.E= No encontrados.						

Realizado por: Gladys Siza B., 2017

#### Suero

Como se refleja en la tabla 4-3 se obtuvo un crecimiento de 4,90 Log UFC/ml en Aerobios mesófilos evidenciando que cumple con el índice permisible establecido en la norma NTE INEN 2594-2011, además no se obtuvo crecimiento de estafilococos; como se observa en la tabla 5-3 igualmente no se adquirió un crecimiento de microorganismos como coliformes y habiendo la normativa mexicana PROY-NMX-F-721-COFOCALEC-2012 no hubo crecimiento sin embargo en

Enterobacterias, *E. coli*, no existen normativas se puede confirmar que el proceso de pasteurización al que fue sometida la leche para la elaboración del queso fue eficaz ya que no permitió crecimiento alguno de patógenos. Sin lugar a duda en un estudio realizado en Colombia en el 2012 por Clemente Grandos Conde *et al.*, al determinar la calidad del suero encontró en sus resultados crecimiento elevado coliformes y *E. coli* y le hizo llegar a la conclusión que hubo contaminación fecal, mientras que en *S. aureus* tiene la seguridad de que su crecimiento alto es por deficiencias higiénicas por parte de los manipuladores, utensilios no limpios, etc.

### Salmuera

La realización del análisis microbiológico de la Salmuera utilizada para la elaboración del queso fresco fue para conocer si existe un indicativo de crecimiento inusual de microorganismos, ya que no existe normativas que nos otorguen algún tipo de valor referencial indicando que la misma puede ser un factor de contaminación, pero como se observa en la tabla 5-3 no existe crecimiento en coliformes y *E.coli*; de la misma forma en la tabla 4-3 se ve reflejado el no crecimiento de estafilococos mientras que en mesófilos hay desarrollo de 5,37 Log UFC/ml lo que hace que se ponga atención en este punto ya que puede ser un factor susceptible de contaminación, así como también puede ser el ambiente de la quesera el que otorgue crecimiento de este microorganismo. Es relevante mencionar que no existe ningún estudio referente a salmuera en procesos de elaboración de queso ni otros.

### 3.5. Análisis microbiológico de producto terminado (queso fresco)

**Tabla 6-3:** Recuento de A. mesófilos y *S. aureus* en queso fresco

Muestra	Aerobios mesófilos		<i>Staphylococcus aureus</i>	
	Log X y DE	Máx.	Log X y DE	Máx.
Queso*	6,54 ± 0.51	N.E	4,90 ± 0.23	2,00
Máx (Log)= Log de índice máximo permisible				
*= Log UFC/g				

Realizado por: Gladys Siza B., 2017

**Tabla 7-3:** Recuento de Enterobacterias, Coliformes y *E. coli* en queso fresco

Muestra	ENTEROBACTERIAS		COLIFORMES		<i>Escherichia coli</i>	
	Log X y DE	Máx.	Log X y DE	Máx.	Log X y DE	Máx.
<b>Queso*</b>	3,66 ± 0,04	3,00	3,30 ± 0,13	2,7	1,77 ± 0,14	1,00
Máx(Log)= Log de índice máximo permisible.						
*= Log UFC/g						

Realizado por: Gladys Siza B., 2017

- **Aerobios mesófilos**

Dentro de la normativa NTE INEN 1528-2012 no consta como requisito de calidad microbiológica para quesos frescos un rango de referencia, inclusive a nivel internacional no se contemplan con valor de referencia. Al mismo tiempo en un estudio realizado en el 2009 sobre la evaluación de calidad sanitaria de quesos en Chiapas (México) explican Romero Castillo P *et al.*, que no es necesario un indicador de mesófilos aerobios por lo que dentro de su crecimiento se incluiría a las bacterias lácticas, sin embargo menciona que un crecimiento elevado de mesófilos en quesos frescos representa insuficiencia de higiene en métodos y procesos de elaboración.

En cuanto a los resultados que se observan en la tabla 6-3 es de 6,54 Log UFC/g lo que nos indica que hubo algún tipo dificultad o contratiempo en el proceso de elaboración exclusivamente falta de higiene, que se dio durante el mismo ya que en la muestra de leche pasteurizada que se utilizó estaba dentro de los parámetros específicos. Además (Alejo Martínez, Kandy et al.), en su estudio realizado en el 2015 en Tabasco (México) dice también que un crecimiento alto de dichos microorganismos favorece al rápido deterioro de los quesos produciendo fermentaciones inusuales en tiempo mínimos reduciendo así su vida útil.

- ***Staphylococcus aureus***

Como se observa en la tabla 6-3 el crecimiento de estafilococos es de 4,90 Log UFC/g por lo que sobrepasa notablemente el valor de referencia permisible 2,00 Log UFC/g de la norma NTE INEN 1528-2012 para queso no madurado, esto indica un riesgo evidente para consumidor pues un

recuento elevado puede ser indicativo de una manipulación deficiente o utensilios no higiénicos o posiblemente de la presencia de la entero toxina estafilocócica responsable de las intoxicaciones alimentarias.

En un estudio realizado por DELGADO, Ruth L ; MAURTUA, Dora J., en el 2003 acerca de la evaluación microbiológica de que quesos frescos artesanales en Perú, obtuvieron un recuento de estafilococos de  $3,1 \times 10^5$  UFC/g (5,49 Log UFC/g) superando innegablemente el recuento obtenido en la investigación, por lo que revelan una viable contaminación a partir de la piel, boca o fosas nasales de los manipuladores quienes pueden ser los portadores de alguna infección causando un recuento elevado en su estudio. Conjuntamente afirman que se obtuvieron estos valores porque la materia prima que utilizaron no era la adecuada, etc. Sin embargo (Cándida Díaz Rivero, 2001) en su estudio de *Staphylococcus aureus* sobre queso blanco fresco hace hincapié en que muestras que obtienen crecimiento de entre Log 5,00 UFC/g y por encima de Log de 6,00 UFC/g indudablemente son amenazas inminentes para los consumidores, por tener una mayor posibilidad de presentar la enterotoxina estafilocócica.

- **Enterobacterias, Coliformes y *Escherichia coli***

Como se observa en la tabla 7-3 los resultados de Enterobacterias 3,66 log UFC/g y de *E. coli* 1,77 log UFC/g están fuera de los límites aceptables de calidad como lo indica la normativa NTE INEN 1528-2012 asimismo el valor de referencia que se toma en cuenta para Coliformes es en base a la norma técnica Nicaragüense para el proceso de elaboración y comercialización del queso y como se observa a la par hay un incremento del límite permisible pues se obtuvo un resultado de 1,77 log UFC/g dejando en evidencia la contaminación fecal directa e indirecta que existe durante el momento de elaboración del producto.

Las enterobacterias por su parte constituyen a un grupo de bacterias que podrían ser coliformes, *E. coli*, *Salmonella*, *Shiguela*, *Yersinia*, etc., por lo que para poder identificar la especie se recomienda hacer pruebas bioquímicas. Sin embargo en nuestro estudio se hizo referencia al análisis de coliformes y *E. coli*, así pues en un estudio realizado en Perú por (Delgado C y Maurtua D.), en el 2003 sobre una evaluación microbiológica de quesos frescos artesanales obtuvo un resultado promedio 2,97 log UFC/g y 2,41 log UFC/g respectivamente evidenciando igualmente que



sobrepasaban los límites permisibles por lo que explica que su elevado crecimiento se debe a la deficiencia de higiene a nivel de la obtención del queso y sobre la manipulación del operario no olvidemos que los coliformes forman parte de la flora normal de la persona y que son eliminadas mediante las heces, y sin el manipulador no tiene las medidas de cautela necesarias podría formar parte de la contaminación directa, mientras que también nos podemos referir a una contaminación indirecta, pues el crecimiento elevado se puede dar debido a la calidad microbiológica del agua.

### 3.6. Análisis microbiológico de superficies inertes

**Tabla 8-3:** Recuento de *A. mesófilos*, *S. aureus*, Coliformes, y *E. coli* en superficies irregulares

Microorganismos / Superficies	<i>Aerobios mesófilos</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	COLIFORMES	<i>Escherichia coli</i>
	LOG UFC/superficie			
Lira	5,70	2,89	2,76	0,00
	5,70	2,77	2,69	0,00
	5,70	2,95	2,71	0,00
Agitador	5,70	3,03	2,51	0,70
	5,70	3,15	2,29	0,00
	5,70	2,94	2,65	0,00
Termómetro	4,83	2,66	2,36	0,00
	4,80	2,42	2,28	0,00
	4,81	2,56	2,40	0,00

Realizado por: Gladys Siza B., 2017

**Tabla 9-3:** Recuento de *A. mesófilos*, *S. aureus*, Coliformes, y *E. coli* en superficies regulares

Microorganismos / Superficies	<i>Aerobios mesófilos</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	COLIFORMES	<i>Escherichia coli</i>
	LOG UFC/cm <sup>2</sup>			
<b>Marmita Base</b>	2,52	1,51	1,34	0,4
	2,48	1,40	1,23	0,0
	2,43	1,26	1,08	0,2
<b>Marmita Pared</b>	4,30	1,62	1,26	0,3
	4,30	1,57	1,12	0,0
	4,30	1,44	1,31	0,0
<b>Mesa Centro</b>	2,81	1,86	1,19	0,0
	2,88	1,65	1,28	0,0
	2,77	2,00	1,11	0,0
<b>Mesa Esquina</b>	4,30	4,30	2,36	0,73
	4,30	4,30	2,35	0,45
	4,30	4,30	1,55	0,56
<b>Moldes</b>	4,30	2,01	1,81	0,14
	4,30	1,90	1,65	0,00
	4,30	1,84	1,81	0,00
<b>Prensa Base</b>	4,30	3,35	2,94	0,00
	4,30	3,36	3,00	0,00
	4,30	3,36	2,98	0,00
<b>Prensa Plancha</b>	2,41	2,92	2,45	0,00
	2,44	2,93	2,39	0,00
	2,37	2,89	2,30	0,00
<b>Mallas</b>	4,30	3,34	2,49	0,00
	4,30	3,30	2,59	0,00
	4,30	3,28	2,52	0,00
<b>Balde</b>	2,66	1,49	1,34	0,00
	2,63	1,60	1,41	0,00
	2,59	1,48	1,30	0,00
<b>Gavetas</b>	4,30	3,32	2,79	0,00
	4,30	3,28	2,61	0,20
	4,30	3,35	2,70	0,00
<b>Fundas</b>	0,36	0,00	0,00	0,00
	0,63	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00

Realizado por: Gladys Siza B., 2017

- **Aerobios mesófilos**

Ecuador no presenta una normativa para superficies por lo que la referencia se hizo en base a la normativa Mexicana NOM-093-SSA1, 1994, misma que indica un valor permisible de  $< 2,60 \log \text{ UFC/cm}^2$  o de superficie; como se puede observar en la tabla 8-3 todos los valores exceden el límite con un resultado de crecimiento de  $5,70 \log \text{ UFC/superficie}$  refiriéndonos a las espacio o superficie irregular muestreada. Describir acerca de las superficies regulares los valores varía de manera notable en función de la superficie muestreada como se observa en la tabla 9-3 el mayor crecimiento se obtuvo en marmita pared, mesa esquina, prensa base, mallas, y gavetas con un resultado de  $\log 4,30 \log \text{ UFC/cm}^2$ , conjuntamente hubo crecimiento a nivel de marmita base, prensa plancha dentro de los parámetros especificados anteriormente incluso sin crecimiento a nivel de las fundas y con superaciones de crecimiento mínimas como en el balde  $2,66 \log \text{ UFC/cm}^2$  y mesa centro  $2,88 \log \text{ UFC/cm}^2$ , manifestando así una escasez de higiene en ciertos utensilios utilizados en la elaboración del producto terminado.

Jeannie Sneed et al., EEUU en el Estado de Iowa (2004) en un estudio sobre la evaluación microbiológica de los servicios alimentarios al realizar el conteo en placa para mesófilos en utensilios de contacto con alimentos como tablas de picar, cuchillos, etc., encontró que los valores de su estudio sobrepasan la normas por lo que indico que un recuento elevado se debe a una contaminación cruzada tras cada operación en la elaboración del producto, indicando también que los manipuladores juegan un papel importante debido al incumplimiento de un lavado correcto de manos.

- ***Staphylococcus aureus***

No se encontró normativas para poder establecer si cumple o no con el valor que se obtuvo, y como se observa en las tablas 8-3 y 9-3 tanto en las superficies regulares como en las irregulares hay un crecimiento notable de estafilococos desde un máximo de  $4,30 \log \text{ UFC/g}$  en la mesa esquina seguido de un crecimiento más o menos de  $3 \log \text{ UFC/g}$  en mallas, gavetas, prensa base, agitador, etc., el crecimiento va disminuyendo a nivel de marmita, lira, termómetro, mesa centro, balde, etc., sin embargo es alarmante el crecimiento ya que es evidente la limpieza inadecuada y la falta de desinfección con agentes químicos y físicos en las superficies de contacto.

Al hablar de este microorganismo se considera una preocupación ya que la presencia excesiva puede presentar un riesgo para la salud del consumidor debido a que las superficies que se analizaron están en contacto directo e indirecto con el producto que se elabora en las diferentes etapas, produciendo así una contaminación cruzada reduciendo no solo la vida útil del queso sino que puede tener otra consecuencia, a fin de ocasionar intoxicaciones al consumidor.

(Srey, Jahid *et al*, 2013). Indican que el crecimiento de microorganismos patógenos empieza cuando los procedimientos de limpieza y saneamiento no se los realiza correctamente lo que constituye un tanque de reserva potencial para el crecimiento implicando una contaminación en cualquier tipo de alimento.

#### - **Coliformes y *E. coli***

Los valores permisibles en los que se estableció nuestros resultados fue a la normativa Mexicana NOM-093-SSA1, 1994 denominada Prácticas de higiene y sanidad en la elaboración de alimentos que brindan los establecimientos, otorgando un valor de  $< 2,30 \log \text{ UFC}/\text{c}^2$  para el recuento de coliformes mientras que para *Escherichia coli* se determina Ausencia esto en base a la resolución ministerial denominada Guía técnica para distinciones microbiológicas de superficies en relación directa con alimentos y superficies MINSA N° 467-2007.

Observando las tablas 8-3 y 9-3 los resultados obtenidos en las diferentes superficies marmita base y pared, mesa centro, moldes, balde y fundas están dentro del rango establecido mientras que las demás presentan un contaje alto tales como prensa base de hasta  $3 \log \text{ UFC}/\text{cm}^2$ , gavetas, malla, y mesa esquina indicando que los valores obtenidos varían en dependencia de la calidad de limpieza que se hizo a cada utensilio. En cuanto a *E. coli* se obtuvo un crecimiento alto de  $0,73 \log \text{ UFC}/\text{cm}^2$  en la mesa esquina lo que es preocupante porque es donde se elabora el queso, mientras que marmita base, moldes, gavetas y el agitador tuvo también crecimiento.

(Srey, Jahid *et al*, 2013) exponen que presencia de *E. coli* se relaciona principalmente por contaminación fecal, y que están estrechamente ligados a las prácticas inadecuadas de manipulación, contaminación cruzada, higiene incorrecta del personal y de que equipos y superficies.

### 3.7. Análisis de superficies vivas (manipuladores)

- *Clínico de manipuladores*

**Tabla 10-3:** Síntesis de resultados Hematológico y VDRL

PRUEBAS	P. Hematológico	VDRL	Parasitológico
<b>Manipulador 1</b>	Normal	No reactivo	---
<b>Manipulador 2</b>	Normal	No reactivo	---
<b>Manipulador 3</b>	Normal	No reactivo	---

Realizado por: Gladys Siza B., 2017

En la tabla 10-3 se puede observar un resumen de los resultados, el perfil hematológico de los 3 manipuladores se encuentra dentro de los valores de referencia, los resultados de cada prueba se muestra en el Anexo D, así mismo la prueba de VDRL fue no reactivo, mientras que el parasitológico no se pudo realizar debido a que los manipuladores no nos facilitaron las muestras.

Es importante mencionar que el análisis que se realizó a los pacientes fue de manera general, sin embargo los exámenes que se sugiere para que una persona trabaje en una institución de alimentos es un cultivo faríngeo para detectar si presentan algún tipo de infección o conocer la flora normal de dicha persona, otro examen que se sugiere es el KOH en la uñas para averiguar una posible infección superficial causada por hongos, un coprológico para descubrir presencia o ausencia de parásitos; estos exámenes más una valoración médica de rutina con la finalidad de cotejar el estado de salud.

- *Microbiológico de manipuladores*

**Tabla 11-3:** Recuento de *A. mesófilos* y *S. aureus*, coliformes, Mohos y Levaduras en manipuladores

Microorganismos / Manipuladores	Aerobios mesófilos	Log IMP	<i>Staphylococcus aureus</i>	Log IMP	Mohos y Levaduras	Log IMP
	Log UFC/manos					
Manipulador 1	5,00 ± 0,00	< 3.48	3,10 ± 0,10	< 2	2,98 ± 0,05	Ausencia
Manipulador 2	3,11 ± 0,15		1,94 ± 0,03		2,7 ± 0,10	
Manipulador 3	3,01 ± 0,03		1,94 ± 0,1		2,49 ± 0,06	
<b>IMP: Índice máximo permisible</b>						

Realizado por: Gladys Siza B., 2017

- **Aerobios mesófilos**

Utilizando la normativa Mexicana NOM-093-SSA1, 1994 se hace la comparación para mesófilos proporcionando un valor de referencia de < 3.48 log UFC/manos y como se puede observar en la tabla 10-3 solo el manipulador 1 sobrepasa este límite, debido a que no se han realizado estudios en base a aerobios mesófilos en manipuladores, se sugiere que el crecimiento de estos microorganismos refleja la falta de higiene y salubridad a nivel individual y a través de toda materia o material que este en contacto con ellos, al no disponer de tiempo y de un lavabo cerca en el área de producción, el aseo de manos es nulo lo que ocasiona un aumento en la carga microbiana.

- ***Staphylococcus aureus***

Según la normativa Peruana MINSA, 2007 el valor permitido para estafilococos el rango es < 2 log UFC/manos. Y como se observa en la tabla 10-3 el manipulador 2 y 3 se encuentran dentro de los valores pero su crecimiento llega casi al límite, y en el manipulador 1 supera ligeramente el crecimiento.

En un estudio realizado (Nailec Valdiviezo Lugo *et al.*) en Caracas-Venezuela acerca de una valoración microbiológica de manipuladores de alimentos encontraron resultados de 2,15 log

UFC/manos sobrepasando el límite e indicando que su resultado fue debido a que a pesar de que los manipuladores son portadores sanos son el puente de contaminación hacia el alimento.

(Bergdoll et al., 1998) indica que del 15-40% de las personas son portadores sanos de estafilococos por lo que explica que una fuente de contaminación son los dedos de las manos y que a través de estas se contamina las superficies de trabajo, materiales o utensilios si no existe un adecuado cuidado de limpieza. Señalan también que además de *S. aureus*, la *E. coli* y *Salmonella spp* pueden vivir horas inclusive días en manos, cualquier utensilio e inclusive en el dinero (monedas).

### - Mohos y Levaduras

La normativa Peruana MINSA, 2007 emite también un parámetro de referencia para mohos y levaduras indicando así su ausencia, sin embargo como se observa en la tabla 10-3 todos los manipuladores tuvieron la presencia de mohos y levaduras lo que los puede hacer más susceptibles de adquirir infecciones. Como se sabe el mohos *Aspergillus* se encuentra distribuido en el suelo y ambiente lo que puede ser un factor de crecimiento y que aumente sigilosamente si el lavado de manos no es correcto y durante el tiempo necesario.

### 3.8. Análisis microbiológico de ambiente

**Tabla 12-3:** Recuento de A. mesófilos en ambiente

Microorganismo		Aerobios mesófilos
Zonas		
<b>Recepción</b>	Inicio	6,59 ± 0
	Fondo	6,59 ± 0
<b>Zona de Producción</b>	Inicio	4,69 ± 3,72
	Fondo	4,66 ± 3,19
<b>Cuarto Frío</b>	Inicio	3,03 ± 3,10
	Fondo	3,00 ± 3,07
<b>S.S.H.H</b>	Caja 1	6,59 ± 0
	Caja 2	6,59 ± 0

Realizado por: Gladys Siza B., 2017

A nivel internacional ni en Ecuador no existen normativas que controlen un proceso microbiológico de ambientes en industrias o establecimientos alimenticios, sin embargo existe la norma UNE 10012 que fue publicada en el 2005, la misma que tiene como objetivo una valoración de los sistemas de ventilación y acondicionamiento de aire (SVAA), esta norma fue realizada para los propietarios y para que los proveedores dispongan de una guía que facilite un control microorganismos a nivel de ambiente y aunque no es una normativa totalmente aplicable se la utiliza como un parámetro de referencia para Mesófilos aerobios  $< \log 2,90 \text{ UFC/m}^3$  y así identificar la relación que debe existir en la cantidad de microorganismos que puedan estar presentes en un ambiente interno.

Los resultados obtenidos de microorganismos aerobios mesófilos de las diferentes zonas de la quesera artesanal muestran que el crecimiento fue elevado en la zona de recepción y en los servicios higiénicos, estos valores se pueden ver afectados o alterados por varios factores que influyen en la calidad del ambiente del lugar en el que se muestreo; algunos de los factores pueden ser la temperatura, humedad o la corriente de aire debido a las mismas no presentan una puerta que permita una separación con el exterior. La zona de producción en la que se muestreo fue en el área en donde se encontraba la mesa, el crecimiento fue significativamente alto pues esto se puede deber a que como no existen medidas que controlen el ingreso y la salida de aire del ambiente interno de la quesera, la misma se encuentra expuesta a cualquier tipo de contaminación sea propia o del entorno cercano a la misma ya que podría considerarse un foco de contaminación, por lo que es coherente los resultados obtenidos acerca de un elevado crecimiento microbiano y que el mismo seguramente será un trasmisor de contaminación al producto elaborado. Finalmente en la zona que se encontró una menor cantidad de crecimiento es el cuarto frío, esto puede deberse a que aun cuando no se cuenta con la ubicación y la infraestructura necesaria para la adecuación del mismo, al encontrarse distante del área de procesamiento debe generar por las características del ambiente y por el horario de toma de muestras una disminución en el crecimiento microbiano, esto no quiere decir que el ambiente sea considerado como ideal para la conservación y/o almacenamiento del producto.



## CONCLUSIONES

- La evaluación de la quesera artesanal CÓD.Q2 ubicada en la parroquia Químiag, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo a través de la lista de verificación presento un porcentaje de cumplimiento de 26,8%, revelando parámetros notables de incumplimiento como la falta de estructura interna, diseño y construcción de la quesera, el uso de implementos de protección como guantes, mascarilla, gorro, y vestimenta adecuada para el trabajo.
- El suero de leche se encuentra dentro de los requisitos establecidos en las normativas NTE INEN 2594 tanto para análisis físico-químico como para el microbiológico y puede ser reutilizado en la elaboración de bebidas fortificadas, fórmulas infantiles como lo es en la actualidad.
- Existe una amplia contaminación cruzada debido al ambiente, falta de métodos de limpieza y desinfección en los utensilios, materiales, equipos, agua no potable, deficiencia de higiene en el personal, indicando que así exista una pasteurización adecuada de leche cruda los factores mencionados anteriormente intervienen en la calidad e inocuidad del producto terminado.
- El análisis clínico que se realizó a los manipuladores nos indican que aparentemente se encuentran con buen estado de salud, sin embargo el análisis microbiológico indican un crecimiento elevado mostrando un riesgo de contaminación al momento de la manipulación durante el proceso de elaboración.
- El queso fresco artesanal elaborado en la quesera CÓD.Q2 no es apto para el consumo, excede los valores microbiológicos establecidos en la normativa NTE INEN 1528 -2012; ocasionando un riesgo para la salud del consumidor, pues las altas cargas de *S. aureus*, Enterobacterias, coliformes y *E. coli* evidencian la deficiencia de condiciones higiénico-sanitarias en los procesos de producción.

## **RECOMENDACIONES**

- Se recomienda a las autoridades competentes realizar inspecciones periódicas, así se podrá llevar un control de la realidad de cada establecimiento, promoviendo al cumplimiento de los requisitos básicos que deben cumplir.
- Efectuar capacitaciones a los manipuladores acerca de las enfermedades que se pueden transmitir por los microorganismos en alimentos debido a la falta de medidas higiénicas al momento de elaboración del producto.
- Impulsar a la propietaria de la quesera a invertir o solicitar ayuda financiera para mejoras en la estructura y disposición de las zonas de trabajo, así como equipamiento, otorgando estabilidad y protección al producto que se elabora dentro de la misma.
- Realizar controles médicos a los manipuladores al menos una vez al año, para descartar algún tipo de infección que pueda ser transmitida a los alimentos.
- Concientizar a los manipuladores sobre la importancia de un buen lavado de manos, al momento previo de la elaboración y manipulación del producto.
- Llevar un registro que ponga en evidencia todas las actividades que se realizan en el establecimiento.
- Implementación de una rutina adecuada de limpieza y desinfección de los equipos y utensilios utilizando, no solo agentes físicos sino químicos que disminuyan la carga microbiana.

## BIBLIOGRAFÍA

- **ALEJO MARTÍNEZ, Kandy.; et al.** “Tiempo de maduración y perfil microbiológico del queso de poro artesanal”. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, Vol. 2 N°. 5, (2015), (México) pp. 15-24.
  
- **Agar para métodos estándar: MCD LAB** [en línea]. Fundamento. [Consulta 28 Enero 2017]. Disponible en:  
<http://ssfe.itorizaba.edu.mx/ntec13/webext/secure/hoja/GUSTAVO%20A%20COMPLETO/MSD%20AGAR%20ESTANDAR%20GA.pdf>
  
- **AGUDELO G, Divier y BEDOYA M, Oswaldo.** “Composición nutricional de la leche de ganado vacuno”. *Revista Lasallista de Investigación* [en línea], 2005, (Colombia) 2(1), pp. 38-42 [Consulta 15 Enero 2017]. ISSN: 1794-4449. Disponible en:  
<http://www.redalyc.org/pdf/695/69520107.pdf>
  
- **ARGUELLO, P et al.,** “Calidad microbiológica de los quesos artesanales elaborados en zonas rurales de Riobamba (Ecuador)”. *Perspectiva*. Vol. 16 n° (20015) pp. 65-74
  
- **Análisis de enterobacterias** [en línea]. Analiza Calidad, 2004. [Consulta 27 Enero 2017]. Disponible en: <http://www.analizacalidad.com/docftp/fi172arj2004-2.pdf>
  
- **Análisis de microorganismos Aeróbios Mesófilos** [en línea]. Analiza Calidad, 2004. [Consulta 26 Enero 2017]. Disponible en: [http://www.analizacalidad.com/docftp/fi189arm2004-4\(2\).pdf](http://www.analizacalidad.com/docftp/fi189arm2004-4(2).pdf)
  
- **Beneficios de los quesos: Botanical online** [en línea]. 1999-2017. [Consulta 25 Enero 2017]. Disponible en: [http://www.botanical-online.com/Beneficios\\_de\\_queso.htm](http://www.botanical-online.com/Beneficios_de_queso.htm)

- **Blandín, Joey.** *Quesos y su clasificación* [blog]. Venezuela: 28 Septiembre, 2012. [Consulta 25 Enero 2017]. Disponible en: <https://cuinando.wordpress.com/2012/09/28/quesos-y-su-clasificacion/>
  
- **CALDERÓN, Alfonso.; et al.** “Indicadores de calidad de leches crudas en diferentes regiones de Colombia”. *Revista SciELO*, vol.11 no.1, (2006),(Colombia) pp.77-83.
  
- **CASTILLO G.** Prevalencia de bacterias patógenas *Listeria monocytogenes* y *Staphylococcus aureus*, en quesos frescos elaborados artesanalmente en las parroquias rurales del cantón Riobamba.”. ESPOCH, Facultad de Ciencias, Escuela de Bioquímica y Farmacia. Riobamba-Ecuador. 2013. pp. 1-2
  
- **CECILIO, G.** *La calidad en alimentos como barrera para-arancelaria* [en línea]. Buenos Aires-Argentina: CEPAL-Serien: 2006. [Consulta 28 Enero 2017]. Disponible en: [https://books.google.com.ec/books?id=pAOJceLZb0oC&pg=PA24&dq=BPM+ENALIMENTOS+QUE+SIGNIFICA&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiOmsPvx\\_fRAhWI3YMKHctWBSIQ6AEIKDAA#v=onepage&q=BPM%20ENALIMENTOS%20QUE%20SIGNIFICA&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=pAOJceLZb0oC&pg=PA24&dq=BPM+ENALIMENTOS+QUE+SIGNIFICA&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiOmsPvx_fRAhWI3YMKHctWBSIQ6AEIKDAA#v=onepage&q=BPM%20ENALIMENTOS%20QUE%20SIGNIFICA&f=false)
  
- **CALVO, MV et al.,** “Grasa láctea: una fuente natural de compuestos bioactivos”. *Alimentación, Nutrición y Salud*. 21, Nº 3 (2014), pp.57-63
  
- **CODEX STAN 283-1978** *Norma general del Codex para el Queso*
  
- **DÁVILA, Jacqueline.; et al.** “Evaluación microbiológica de las diferentes etapas del proceso de elaboración de queso tipo Gouda”. *Revista ALAN*, vol. 56 nº 6, (2006), (Venezuela) pp. 1-10.
  
- **Definición, composición, estructura y propiedades de la Leche** [en línea]. Colombia: UNAD, 2005. [Consulta 20 Enero 2017]. Disponible en:

[http://datateca.unad.edu.co/contenidos/301105/Archivos-2013-2/Reconocimiento/301105\\_LECTURA\\_Revision\\_de\\_Presaberes.pdf](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/301105/Archivos-2013-2/Reconocimiento/301105_LECTURA_Revision_de_Presaberes.pdf)

- **DELGADO, Ruth L; MAURTUA, Dora J.** “Evaluación bacteriológica de quesos frescos artesanales comercializados en Lima, Perú, y la supuesta acción bactericida de *Lactobacillus spp*”. *Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health*, 2003, (Perú) Vol.4 n° 3, pp. 158-163. [Consulta 2 Marzo 2017]. Disponible en: <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/8334>
  
- **DÍAZ, C., GONZÁLEZ, B.** “*Staphylococcus aureus* en queso blanco fresco y su relación con diferentes microorganismos indicadores de calidad sanitario”. *RESPYN*, 2 N° 3 (2001), (Mérida-Venezuela) pp. 1-9
  
- **Fichas técnicas de procesados lácteos: Queso fresco pasteurizado** [en línea]. Naciones Unidas: FAO. [Consulta 25 Enero 2017]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-au170s.pdf>
  
- **Gallardo, Vilma.** *Composición Química de la Leche* [blog]. 29 Octubre, 2012. [Consulta 20 Enero 2017]. Disponible en: <http://composicionquimicadelaleche2.blogspot.com/>
  
- **Guía de la Agencia de Salud Pública de Cataluña: 2013.** *Guía de Prácticas Correctas de Higiene para pequeños establecimientos del sector lácteo*
  
- **GIL, A.** *Tratado de Nutrición: Composición y Calidad Nutritiva de los Alimentos*. [en línea]. 2da edición. Madrid-España: Panamericana, 2010. [Consulta 26 Enero 2017]. Disponible en [https://books.google.com.ec/books?id=hcwBJ0FNvqYC&pg=PT50&dq=valor+nutricional+del+queso+fresco&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi9\\_eSu6O\\_RAhXiz1QKHYYqVD1gQ6AEIJAA#v=onepage&q=valor%20nutricional%20del%20queso%20fresco&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=hcwBJ0FNvqYC&pg=PT50&dq=valor+nutricional+del+queso+fresco&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi9_eSu6O_RAhXiz1QKHYYqVD1gQ6AEIJAA#v=onepage&q=valor%20nutricional%20del%20queso%20fresco&f=false)

- **GUZMÁN ESTREMADOYRO, Leonor J.; et al.** “Evaluación de parámetros físicos, químicos y microbiológicos del queso fresco prensado producido en la región Junín, Perú”. *Revista Apuntes ciencias sociales*, vol. 05 n° 2, (2015), (Perú) pp. 280-286.
  
- **GRANDOS CONDE, Clemente.; et al.** “Calidad de la leche y del suero costeño de los municipios Turbaco, Arjona y Carmen de Bolívar – Colombia”. *Revista La Sallista de Investigación*, vol. 9 n° 2 (2012), (Colombia) pp. 132-137.
  
- **Leche y derivados** [en línea]. Leche y productos lácteos: Contaminantes. [Consulta 28 Enero 2017]. Disponible en: <https://tematico8.asturias.es/export/sites/default/consumo/seguridadAlimentaria/seguridad-alimentaria-documentos/lacteos.pdf>
  
- **LÓPEZ HERAS, Cristina; & RODRIGUEZ GONZÁLEZ, José.** *Supervisión de las operaciones preliminares y técnicas de manipulación*. Madrid-España: Ediciones Paraninfo, SA., 2016, pp. 75-77.
  
- **LOSITO, Patrizia.; et al.** “Evaluation of hygienic conditions of food contact surfaces in retail outlets: Six years of monitoring”. *Revista ELSEVIER* [en línea], 2017 (Italia) vol. 77, pp. 67-71. [Consulta 2 Marzo 2017]. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/sci-hub.io/science/article/pii/S0023643816307010>
  
- **LLANOS CORTESANA, Gladis A.** “Determinación de residuos de Antibióticos en la leche fresca que consume la población de Cajamarca”. *Revista Amazónica de Investigación Alimentaria*, v.2 n° 2 (2002), (Perú) pp. 35 – 43
  
- **Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP)** [en línea]. Leche fluida. [Consulta 18 Febrero 2017]. Disponible en: <http://www.agricultura.gob.ec/produccion-de-leche-aporta-al-cambio-de-la-matriz-productiva/>

- **MAGARIÑOS, Haroldo.** *Producción Higiénica de la Leche Cruda* [en línea]. Guatemala, Centroamérica: producción y servicios incorporados S.A., 2001. [Consulta 15 Enero 2017]. Disponible en: <http://www.vet.unicen.edu.ar/ActividadesCurriculares/MateriaPrima/images/Documentos/2010/Produccion%20higi%C3%A9nica%20de%20la%20leche%20cruda-Magari%C3%B1os-2000-OEA-GTZ.pdf>
  
- ***Manitol Saldo Agar.*** [en línea]. Fundamento. [Consulta 28 Enero 2017]. Disponible en: <http://www.britanialab.com.ar/esp/productos/b02/manitosalagar.htm>
  
- ***Manual para la eficiencia productiva de la PyME Quesera.*** [en línea]. Buenos Aires: 2005. Localización, equipamiento y distribución. [Consulta 28 Enero 2017]. Disponible en: <http://www.quesosargentinos.gov.ar/Manual%20Lacteo.pdf>
  
- **MARTINEZ, Ailín; VILLOCH Alejandra, RIBOT Ariel.** “Evaluación de la calidad e inocuidad de quesos frescos artesanales de tres regiones de una provincia de Cuba”. *SciELO*. Vol 35, n° 3 (2003), (La Habana- Cuba) pp. 1-3
  
- ***Microorganismos indicadores*** [en línea]. Analiza Calidad, 2005. [Consulta 27 Enero 2017]. Disponible en: <http://www.analizacalidad.com/docftp/fi168arf2005-1.pdf>
  
- ***Miniqueserías artesanales modernas*** [en línea]. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. [Consulta 28 Enero 2017]. Disponible en: [http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd\\_1992\\_09.pdf](http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1992_09.pdf)
  
- ***3M Guía de Interpretación,*** [en línea]. [Consulta 28 Enero 2017]. Disponible en: [http://jornades.uab.cat/workshopmrama/sites/jornades.uab.cat/workshopmrama/files/Petrifilm\\_guias.pdf](http://jornades.uab.cat/workshopmrama/sites/jornades.uab.cat/workshopmrama/files/Petrifilm_guias.pdf)

- **3M en Mexialimentos**, [en línea]. Beneficios de las 3M. [Consulta 28 Enero 2017]. Disponible en:[http://solutions.3m.com.mx/3MContentRetrievalAPI/BlobServlet?lmd=1318366179000&locale=es\\_MX&assetType=MMM\\_Image&assetId=1273696937831&blobAttribute=ImageFile](http://solutions.3m.com.mx/3MContentRetrievalAPI/BlobServlet?lmd=1318366179000&locale=es_MX&assetType=MMM_Image&assetId=1273696937831&blobAttribute=ImageFile)
  
- **MORENO VÁSQUEZ, Fausto C; et al.** “Análisis microbiológico y su relación con la calidad higiénica y sanitaria de la leche producida en la región del Alto de Chicamocha (departamento de Boyacá)”. *Revista de Medicina Veterinaria*, No 14, (2007), (Colombia) pp.61-83
  
- **MOTTA, Pablo A., et al.** “Factores inherentes a la calidad de la leche en la agroindustria alimentaria”. *Rev. Colombiana cienc. Anim.* 6 (1), (2004), (Colombia) pp. 223-242
  
- **NTE INEN 009:2012** *Leche Cruda. Requisitos*
  
- **NTE INEN 010:2012** *Leche Pasteurizada. Requisitos*
  
- **NTE INEN 1528:2012** *Norma General para Quesos frescos no madurados. Requisitos*
  
- **NTE INEN 1529-5:2006** *Control microbiológico de los alimentos. Determinación de la cantidad de microorganismos Aeróbios Mesófilos. REP.*
  
- **OLIVAS, Evangelina; & ALARCÓN, Luis Roberto.** *Manual de prácticas de Microbiología básica y Microbiología de alimentos.* Juárez-México: D.R. © México, 2004, pp. 83-84
  
- **PASCUAL, M y CALDERÓN, V.** *Microbiología Alimentaria: Metodología Analítica para alimentos y bebidas* [en línea]. 2da edición. Madrid-España: Díaz de Santos, S.A., 2000. [Consulta 26 Enero 2017]. Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?id=9EIfkks8uxMC&printsec=frontcover&dq=aerobios+mesofilos+en+alimentos&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiC2JCm0PLRAhUC84MKHcErC2kQ6AEIIDAC#v=onepage&q&f=false>



- ***Prácticas correctas de higiene*** [en línea]. ARCSA. [Consulta 28 Enero 2017]. Disponible en: <http://www.controlsanitario.gob.ec/practicas-correctas-de-higiene-pch/>
  
- ***Prácticas de microbiología de alimentos*** [en línea]. Preparaciones de medios y siembra en medios de cultivo: 2006. [Consulta 28 Enero 2017]. Disponible en: <http://www.unavarra.es/genmic/micalm/manual%20practicas%20micalimentos.pdf>
  
- ***Producciones de derivados lácteos*** [en línea]. Causas que influyen en la descomposición de los alimentos. [Consulta 28 Enero 2017]. Disponible en: [http://www.emagister.com/uploads\\_courses/Comunidad\\_Emagister\\_55262\\_55262.pdf](http://www.emagister.com/uploads_courses/Comunidad_Emagister_55262_55262.pdf)
  
- **RAMÍREZ, C; VÉLEZ J.** “Quesos frescos: propiedades, métodos de determinación y factores que afectan su calidad”. *Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos*, 6-2 (2012), (México) pp. 131-148
  
- **RESOLUCIÓN ARCSA-DE-057-2015-GGG.** *Expedir la Normativa Técnica Sanitaria sobre Prácticas Correctas De Higiene para Establecimientos procesadores de Alimentos categorizados como artesanales y organizaciones del Sistema de Economía Popular y Solidaria*
  
- **ROMERO CASTILLO, P. A.; et al.** “Evaluación de la calidad sanitaria de quesos crema tropical Mexicano de la región de Tonalá, Chiapas”. *Revista Mexicana de Ingeniería Química* vol. 8, n° 1 (2009), (México) pp. 111-119
  
- **RODRIGUEZ RIVERA, Victor; & SIMÓN MAGRO, Edurne.** *Bases de la Alimentación Humana*. España: Gesbiblo, S.L., 2008, p 56.

- **Sabouraud Glucosado Agar** [en línea]. Fundamento. [Consulta 28 Enero 2017]. Disponible en: <http://www.britanialab.com/productos/HT%20B04150%20REV%2001-SABOURAUD%20GLUCOSADO%20AGAR.pdf>
  
- **SNEED, Jeannie et al.** “Microbiological evaluation of foodservice contact surfaces in Iowa Assisted- Living facilities”. *Journal of the AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION*, 2004, (EEUU) vol. 104 n° 11 pp. 1722-1724. [Consulta 3 Marzo 2017]. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643816307010>
  
- **SOSPEDRA, J; MAÑES, J; SORIANO, J.** “Report of toxic shock syndrome toxin 1 (TSST-1) from *Staphylococcus aureus* isolated in food handlers and surfaces from foodservice establishments”. *Revista ELSEVIER* [en línea], 2012 (España) vol. 80 n° 1, pp. 280-290. [Consulta 3 Marzo 2017]. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/sci-hub.io/science/article/pii/S014765131200098X>
  
- **SUÁREZ, CONSUELO; et al.** “Control de calidad Físico-químico y microbiológico de leche suministrada al I.C.T.A., proveniente de la región de Umbita (Boyacá)”. *Rev. Colomb. Cienc. Quím. Farm.* Colombia pp. 87-93
  
- **SPREER, E.** *Lactología Industrial*. 2da edición, (Zaragoza-España): Acribia, 1995, pp 402-403
  
- ***Staphylococcus aureus*** [en línea]. Elika: 2013. Descripción de la bacteria. [Consulta 27 Enero 2017]. Disponible en: [http://www.elika.net/datos/pdfs\\_agrupados/Documento95/7.Staphylococcus.pdf](http://www.elika.net/datos/pdfs_agrupados/Documento95/7.Staphylococcus.pdf)
  
- **TEJADA, D. B.** *Administración de servicios de alimentación: calidad, nutrición, productividad y beneficios*. 2da edición. Medellín-Colombia: Universidad de Antioquia, 2007, p 232

- ***Tipos de contaminación alimentaria*** [en línea]. Elika. [Consulta 28 Enero 2017]. Disponible en: [http://www.elika.eus/datos/formacion\\_documentos/Archivo9/6.Tipos%20de%20contaminaci%C3%B3n%20alimentaria.pdf](http://www.elika.eus/datos/formacion_documentos/Archivo9/6.Tipos%20de%20contaminaci%C3%B3n%20alimentaria.pdf)
  
- **VALDIVIEZO LUGO, Nailec et al.** “Evaluación microbiológica en manipuladores de alimentos de tres comedores públicos en Cumana – Venezuela”. *Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología*, 2006, (Venezuela) vol. 26 n° 2, pp. 389-395. [Consulta 8 Febrero 2017]. ISSN 1315-2556. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=199416676006>
  
- **VALERO, Antonio.; et al.** “Definition of sampling procedures for collective-eating establishments based on the distribution of environmental microbiological contamination on food handlers, utensils and surfaces”. *Revista ELSEVIER* [en línea], 2017, (España-Córdoba), pp. 1-26. [Consulta 1 Marzo 2017]. ISSN S0956-7135(17)30023-3. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/sci-hub.io/science/article/pii/S0956713517300233>
  
- **VÁZQUEZ, S et al.,** *Importancia de los Coliformes en los Alimentos.* [en línea]. 2013. [Consulta 26 Enero 2017]. Disponible en: [http://www.montevideo.gub.uy/sites/default/files/importancia\\_de\\_los\\_coliformes\\_en\\_los\\_alimentos.pdf](http://www.montevideo.gub.uy/sites/default/files/importancia_de_los_coliformes_en_los_alimentos.pdf)
  
- **VENTURA, Z y AMADOR, R.** *Manual de buenas Prácticas de Fabricación aplicado a la Industria Láctea* [en línea]. Honduras, 2001. Personal. [Consulta 28 Enero 2017]. Disponible en: [https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiTrdjM9\\_vRAhWHWSYKHcAHDx0QFggmMAI&url=http%3A%2F%2Fwww.cprac.org%2Fdocs%2Fflac\\_es.pdf&usg=AFQjCNF3E-PKJpEsz9I7GCK\\_DE7Z6rQniQ&bvm=bv.146094739,d.eWE](https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiTrdjM9_vRAhWHWSYKHcAHDx0QFggmMAI&url=http%3A%2F%2Fwww.cprac.org%2Fdocs%2Fflac_es.pdf&usg=AFQjCNF3E-PKJpEsz9I7GCK_DE7Z6rQniQ&bvm=bv.146094739,d.eWE)

## ANEXOS

### ANEXO A: Hoja de recolección de datos de la quesera artesanal CÓD.Q2

#### EVALUACIÓN HIGIÉNICO - SANITARIA DE LA QUESERA ARTESANAL COD.Q2 UBICADA EN LA PARROQUIA QUIMIAG, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO

1. Ubicación: Parroquia Químiag, sector Guntuz (Vía principal)	SI / NO	OBSERVACIONES
<b>2. La quesera cuenta con: INSTALACIONES</b>		
Área de recepción de la materia prima	NO	
Laboratorio de análisis	NO	
Pediluvio	SI	
Área de producción	SI	
Cuarto frío	SI	
S.S.H.H	SI	1 Solo baño
<b>3. EQUIPOS</b>		
Marmita	SI	
Caldero	SI	
Tanques de almacenamiento	NO	
Prensa	SI	
Termómetro	SI	
Mesa de acero	SI	
<b>4. UTENSILIOS</b>		<b>Material</b>
Lira	SI	Acero Inoxidable
Agitador	SI	Acero Inoxidable
Baldes	SI	Plástico
Mallas	SI	Plástico
Tablas	SI	Madera
Cedazo	SI	Plástico
Escoba	SI	Plástico
<b>5. NÚMERO DEL PERSONAL</b>	3	2 Mujeres, 1 Hombre
<b>6. NÚMERO DE PROVEEDORES</b>	6	
<b>7. LITROS RECOLECTADOS DIARIOS</b>	2000	Aproximadamente 2000 L
<b>8. RECIPIENTE QUE TRANSPORTA LA LECHE EL PROVEEDOR</b>		
Tanques de Acero Inoxidable	SI	
Galones de Plástico	SI	
Baldes de Plástico	SI	
<b>9. ANÁLISIS QUE REALIZAN A LA MATERIA PRIMA (Leche)</b>		
Prueba de alcohol	NO	

Acidez	NO	
Densidad	NO	
Antibióticos	NO	
<b>10. Tratamiento térmico de la materia prima</b>	SI	
Temperatura	85 °C	
Tiempo	15-20 min	
<b>Proceso</b>		
Disminución de la Temperatura	65 °C	
Mantenimiento de la Temperatura	65 °C	
<b>11. INSUMOS (colocar si tiene junto al ítem la marca):</b>		
Cuajo	SI	Marschall
Cloruro de calcio	SI	
Sal	SI	
Salmuera	SI	
<b>12. PRODUCTOS LÁCTEOS QUE ELABORAN</b>		
Queso Fresco	SI	
<b>13. PRESENTACIÓN</b>		
700 g	SI	Rectangulares
900 g	SI	Rectangulares
<b>14. NOTIFICACIÓN SANITARIA</b>	SI	Reg:3811-ALN-0115
<b>15. DEVOLUCIÓN DE PRODUCTO</b>	NO	
<b>16. ¿En que transportan el producto elaborado?</b>		
Camionetas	SI	
Gabetas	SI	
<b>17. UNIFORMES DE LOS MANIPULADORES</b>		
Cofia	NO	Utilizan gorro de uso personal
Guantes	NO	
Delantal	SI	
Mascarrilla	NO	
Botas	SI	
<b>18. SEÑALÉTICA</b>	NO	
<b>19. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE EQUIPOS</b>	SI	Después de cada producción con agua caliente
<b>20. REGISTRO DE LA PRODUCCIÓN DIARIA</b>	NO	
<b>21. ¿Dónde adquieren las fundas?</b>		
Fabricante	SI	Latacunga "Induplast"
Mercados	NO	
<b>22. LUGAR DE DISTRIBUCIÓN DEL PRODUCTO</b>		
Riobamba	NO	
Guayaquil	SI	

**ANEXO B:** Lista de Verificación de PCH en base a la resolución de ARCSA

<b>LISTA DE VERIFICACIÓN DE PRÁCTICAS CORRECTAS DE HIGIENE</b>					
<b>EMPRESA:</b> QUESERA ARTESANAL COD.Q2 UBICADA EN LA PARROQUIA QUIMIAG, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO					
<b>FECHA DE DIAGNÓSTICO O AUDITORÍA INTERNA:</b>					
<b>TÉCNICO O AUDITOR LÍDER:</b>					
N°	REQUISITOS	CUMPLE			OBSERVACIONES
		SI	NO	N/A	
<b>REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES</b>					
(NORMA APLICABLE: RESOLUCIÓN ARCSA 057_2015 PARA ESTABLECIMIENTOS CATEGORIZADOS COMO ARTESANALES Y ORGANIZACIONES DEL SISTEMA DE ECONOMÍA POPULAR Y SOLIDARIA)					
<b>Condiciones mínimas básicas y localización (Art.4)</b>					
1	¿El establecimiento está ubicado lejos de fuentes de contaminación?		X		Presencia de insectos y animales domésticos (perros)
<b>Diseño y construcción (Art. 5)</b>					
2	¿Ofrece protección contra polvo, materias extrañas, insectos, roedores, aves y otros elementos del ambiente exterior?		X		No presenta ninguna malla o rejillas y carece de sistemas contra plagas físicas (ratoneras) y/o químicas.
3	¿Las superficies y materiales en especial aquellas que están en contacto directo con los alimentos son de acero inoxidable?		X		Existe materiales de madera como los bloques utilizados en la prensa que pueden presentar algún tipo de riesgo
4	¿El diseño y distribución de las áreas permite una apropiada limpieza desinfección y mantenimiento evitando o minimizando los riesgos de contaminación y alteración?		X		No existe el espacio suficiente para cada proceso.
5	¿Las instalaciones son adecuadas para mantener la temperatura, humedad y condiciones requeridas por el producto? CUARTO FRIO	X			
6	¿Las instalaciones cuentan con pediluvio?	X			Pero no lo utilizan
7	¿La disposición interna de las instalaciones facilita la aplicación de las PCH, evitando la contaminación de materias primas y producto final?		X		No presenta una adecuada distribución ni con el espacio suficiente

<b>Estructura interna y mobiliario (Art. 6)</b>					
<b>1. Superficies de paredes, techo, piso y drenaje</b>					
<b>8</b>	¿Son de material que facilite la limpieza y no absorba o retenga agua?		X		Piso de cemento reteniendo agua y evita que salga las impurezas.
<b>9</b>	¿Están libres de grietas o rugosidades?		X		Presentan en el piso, además es evidente la humedad en las paredes.
<b>10</b>	¿Evitan la emisión de alguna sustancia tóxica hacia los alimentos?		X		Cae y entra polvo en el área de producción.
<b>11</b>	¿Evitan la acumulación de polvo o suciedad?		X		No hay cortinas de plástico que eviten el contacto entre el ingreso al área de producción y la parte externa.
<b>12</b>	¿El piso cuenta con un sistema de drenaje?	X			No hay rejillas
<b>13</b>	¿Los drenajes están protegidos con rejillas?		X		
<b>14</b>	¿El flujo de las operaciones sigue una sola dirección a fin de evitar contaminación cruzada		X		Las áreas se adaptan al espacio disponible en la quesera.
<b>15</b>	¿Las tuberías y conductos no dejan caer gotas de agua resultantes de la condensación interna sobre los alimentos o superficies de contacto directo con los mismos?		X		Por la falta de ventilación dentro del área de producción pueden adherirse gotas resultantes de la condensación y que pueden facilitar contaminación.
<b>2. Ventanas, puertas y otras aberturas</b>					
<b>16</b>	¿Las ventanas cuentan con protección para evitar el ingreso de plagas?		X		No presenta ninguna malla (mosquitero)
<b>17</b>	¿Las ventanas son de fácil limpieza?	X			Son de vidrio
<b>18</b>	¿Las ventanas evitan la acumulación de suciedad?		X		Existe un espacio entre la pared y la ubicación del vidrio lo que permite la acumulación de polvo tanto en la parte externa e interna de la zona de producción.
<b>19</b>	¿Las puertas son de superficie lisa y no absorbente?		X		No presenta puerta
<b>20</b>	¿Las puertas son de fácil limpieza y desinfección?		X		No presenta puerta
<b>21</b>	Las puertas cuentan con cortina de plástico y de aire		X		No presenta puerta
<b>Equipos, recipientes y utensilios (Art. 7)</b>					

22	¿Las superficies de trabajo que entran en contacto directo con los alimentos son sólidas, duraderas y fáciles de limpiar, desinfectar y mantener?	X			Son de acero inoxidable
23	¿Las superficies de trabajo son de material liso, no absorbente y no tóxico?	X			Son de acero inoxidable
24	¿El diseño de los equipos permite un desmontaje para facilitar la limpieza?	X			
25	¿Los utensilios y recipientes se encuentran en buen estado?		X		Utilizan una escoba en mal estado (desgastado) para evitar que se adhiera la leche a la marmita.
26	¿Los utensilios y recipientes son reemplazados de acuerdo a su uso?		X		La escoba que utilizan en la marmita para que la leche no se adhiera a las paredes se encuentra desgastada.
27	Los equipos están situados y diseñados de manera que son fáciles de limpiar, desinfectar y mantener		X		Mala distribución y puede haber contaminación cruzada.
<b>Control de equipos ( Art. 8)</b>					
28	¿Los equipos utilizados para aplicar tratamientos térmicos están diseñados para alcanzar y mantener las temperaturas óptimas para proteger la inocuidad y la aptitud de los alimentos? PASTEURIZADOR DE PLACAS, PASTERIZACIÓN POR LOTE (MARMITA)	X			
29	¿Los equipos cuentan con un diseño que permite vigilar y controlar las temperaturas?		X		Su diseño no cuenta con este sistema, el termómetro es adaptado
30	¿Los instrumentos de medición aseguran la eficacia de las mediciones?		X		No existe registro de la calibración del termómetro.
<b>Recipientes para Residuos y Sustancias No Comestibles (Art. 9)</b>					
31	¿La planta cuenta con recipientes para los desechos, los subproductos y las sustancias no comestibles?		X		No presenta área de depósito de basura (basurero), el suero es recogido en tinas y posteriormente pasado a un tanque reservorio.
32	¿Los recipientes para los desechos, los subproductos y las sustancias no comestibles están identificados?		X		No hay basureros por lo tanto no hay identificación
33	¿Los recipientes utilizados para guardar sustancias peligrosas están identificados y se mantienen bajo estricto control, para impedir la contaminación accidental o malintencionada de los alimentos?		X		No hay identificación ni lugar exacto de ubicación.



Los servicios ( Art. 10)					
<b>1. Abastecimiento de agua</b>					
34	¿Dispone de un abastecimiento suficiente y continuo de agua potable, con instalaciones apropiadas para su almacenamiento como tanques y reservorios con tapa?		X		El agua no es potable pero tiene abastecimiento continuo.
35	¿Se ha realizado análisis físico-químicos y microbiológicos del agua por lo menos una vez al año en un laboratorio acreditado por el organismo correspondiente?		X		
<b>2. Agua no potable</b>					
36	¿El agua no potable es empleada solo para control de incendios, producción de vapor, la refrigeración y otros fines similares donde no contaminen los alimentos?		X		Utilizan en el área de producción para el lavado de los utensilios y salmuera.
37	¿El sistema de agua no potable está separado y sin conectarse con el sistema de agua potable?		X		No hay agua potable
38	¿El sistema de agua potable y no potable se encuentra correctamente identificado?		X		No hay agua potable
<b>3. Hielo</b>					
39	¿El hielo que se utiliza como ingrediente o que entra en contacto directo con el alimento se fabrica con agua potable y está protegido de la contaminación?			X	No aplica
<b>4. Vapor de agua</b>					
40	¿El vapor que entra en contacto con los alimentos o con las superficies de trabajo constituye una amenaza para la inocuidad y la aptitud de los alimentos?			X	No aplica
<b>5. Drenaje y eliminación de residuos</b>					
41	¿Existen instalaciones adecuadas para el drenaje y la eliminación de desechos?		X		No existe un sistema de eliminación de desechos, el suero es almacenado en una tina y posteriormente en un tanque reservorio.
42	¿Se mantiene un control constante sobre las condiciones de limpieza de los drenajes?		X		No hay registro que compruebe dicho proceso.
43	¿La salida de desperdicios se hace cuando no se está manipulando el producto?	X			La manipulación se hace al final del proceso.
<b>6. Servicios Higiénicos</b>					

44	¿Existen servicios higiénicos disponibles para el personal?	X			Presenta un servicio higiénico.
45	¿Las instalaciones sanitarias se encuentran fuera del área de producción?	X			
46	¿Existen servicios higiénicos separados tanto para hombres como para mujeres?		X		Servicio higiénico unificado.
47	¿Los servicios higiénicos se hallan limpios y ventilados?		X		No existe ventilación
48	¿Se dispone de dispensador de jabón, papel higiénico, implementos para secado de manos, recipientes cerrados y con una funda plástica para el depósito de material usado en las instalaciones sanitarias?		X		
49	¿Cuenta con un área específica para colocar los artículos personales?		X		
50	¿Existen avisos alusivos al procedimiento de lavado de manos en las proximidades de los lavamanos?		X		No presenta aviso
51	¿Existen estaciones de lavado de manos (para lavarse y desinfectarse las manos) situadas en el ingreso del área de proceso?		X		Existe un único lavamanos en el baño.
<b>7. Área de limpieza</b>					
52	¿Es suficiente el suministro de agua potable para lograr la limpieza adecuada de las instalaciones, equipos, utensilios?		X		Hay suficiente agua pero no es potable.
53	¿Se dispone de instalaciones adecuadas para la limpieza de equipos y utensilios que no generen contaminación cruzada hacia los alimentos elaborados?		X		El espacio de distribución es pequeño para las instalaciones.
<b>8. Control de la temperatura</b>					
54	¿Las instalaciones disponen de las facilidades para llevar a cabo los procesos de calentamiento, cocción, enfriamiento, refrigeración y almacenamiento de alimentos?		X		Todos los procesos de elaboración se llevan a cabo en una sola habitación, sin delimitaciones para cada proceso.
<b>9. Calidad de aire y ventilación</b>					
55	¿Se dispone de medios adecuados de ventilación para prevenir la condensación de vapor, entrada de polvo y remoción de calor?		X		
56	¿Se evita el ingreso de aire desde un área contaminada a una limpia, y los equipos tienen un programa de limpieza adecuado?		X		No existe documentos que comprueben la limpieza, además no hay cortinas de plástico ni otros materiales que eviten el contacto entre área limpia y contaminada.

57	¿Existe un control de olores que puedan afectar aptitud del producto?			X	No aplica
<b>10. Iluminación</b>					
58	¿Se dispone de iluminación natural o artificial adecuada para el desarrollo de las operaciones de manera higiénica y eficiente?	X			
59	¿Las lámparas en las áreas de producción, almacenamiento de materias primas y producto terminado cuentan con sistemas de protección para garantizar que los alimentos no se contaminen en caso de roturas?		X		Presenta un foco el mismo que no cuenta con un sistema de protección.
<b>11. Instalaciones eléctricas y redes de agua</b>					
60	¿No existen cables colgantes en el área de manipulación de alimentos?	X			Los cables están cubiertos por mangueras adheridas al techo.
61	¿Se hallan identificadas las líneas de fluido (tuberías de agua potable, agua no potable, tuberías de vapor, tuberías de combustible)?		X		La única entrada de agua que existe es no potable.
<b>Requisitos relativos a las materias primas (Art.11)</b>					
62	¿Se rechaza los productos que están contaminados con insectos, parásitos, microorganismos indeseables, plaguicidas, medicamentos veterinarios, sustancias tóxicas, materia descompuesta o extraña que no se podrá reducir durante el proceso?		X		No se realizan los ensayos físico-químicos a la materia prima a su ingreso.
<b>Contaminación cruzada (Art. 12)</b>					
63	¿Se separan a La materia prima del producto terminado?	X			
64	¿Se limpia y desinfecta las superficies, utensilios, equipos y accesorios después de procesar la leche?		X		
65	¿Se protege la materia prima, producto en proceso y el producto terminado de la contaminación física y química?		X		No hay sistemas que protejan.
<b>Higiene del personal (Art.13)</b>					
<b>1. Estado de salud</b>					
66	¿El personal manipulador de alimentos se somete a un reconocimiento médico antes de desempeñar funciones?		X		Las personas que laboran en la empresa son familiares por lo que no exigen un control médico previo.

67	¿Se toma las medidas preventivas para evitar que labore el personal sospechoso de padecer enfermedades infecciosas susceptibles de ser transmitidos por alimentos?		X		Debido a que el personal no se somete a exámenes de rutina constantemente.
<b>2. Aseo personal</b>					
68	¿El personal utiliza vestimenta limpia exclusivamente en el área de producción de alimentos, de preferencia debe ser de color claro?		X		No existe la vestimenta que se requiere para alimentos, es la ropa de uso diario.
69	¿El calzado es adecuado para el proceso productivo?	X			Utilización de botas de caucho
70	¿El personal cubre el cabello en el área de producción?		X		Se cubren con una gorra personal
71	¿El personal se lava frecuentemente las manos; antes de comenzar o cambiar cualquier operación del proceso, después de usar los baños y después de manipular materia prima o alimentos crudos?		X		El lavamanos no se encuentra cerca del área de producción.
<b>3. Comportamiento del personal</b>					
72	¿El personal acata las normas establecidas que señalan la prohibición de fumar y consumir alimentos y bebidas?	X			
73	¿El personal de áreas productivas mantiene el cabello cubierto, uñas cortas, sin esmalte, sin joyas, sin maquillaje, barba o bigote cubiertos durante la jornada de trabajo?		X		No todos los manipuladores usan gorras.
<b>4. Visitantes</b>					
74	¿Los visitantes utilizan ropa protectora y cumplen con todas las recomendaciones de higiene personal?		X		Las personas ingresan a la zona de producción con ropa de uso común.
75	¿Las personas se lavan y desinfectan las manos al ingresar a las áreas de manipulación de alimentos?		X		No existe desinfectante ni lavamanos cerca a la entrada de producción.
76	¿Se controla el acceso del personal y de los visitantes a la planta de alimentos, para prevenir la contaminación?		X		No existe control.
77	¿Existen avisos en lugares visibles referentes a la higiene, el lavado de manos y los procedimientos de producción; y se vigilar su cumplimiento?		X		No presenta señalética ni ningún tipo de aviso.
<b>Capacitación (Art. 14)</b>					
<b>1. Conocimientos y las responsabilidades</b>					
78	¿El personal conoce sus funciones y la responsabilidad de proteger los alimentos de la contaminación y el deterioro?	X			Conocen pero no lo aplican frecuentemente.

79	¿El personal conoce como manipular el producto final en condiciones higiénicas?	X			Tiene conocimiento sin embargo no siempre lo realiza.
80	¿El personal encargado conoce como manipular productos químicos?		X		No han recibido una capacitación sobre manipulación de productos químicos.
81	¿El personal está capacitado sobre cómo realizar las operaciones durante el proceso?	X			Su conocimiento fue adquirido por experiencias laborales en otras empresas.
82	¿El personal conoce, según corresponda, los programas de limpieza y desinfección y de control de plagas?	X			
<b>2.Programas de capacitación</b>					
83	¿El personal es capacitado de manera general en los procedimientos para obtener el producto final, recepción de materia prima, manejo de registros y riesgos de contaminación?		X		El conocimiento de los trabajadores fue adquirido de las experiencias profesionales, no presentación capacitación dentro de la quesera.
<b>Control de las operaciones ( Art. 15)</b>					
84	¿Se ejecutan controles que ayuden a disminuir riesgo de contaminación microbiana durante el proceso?		X		No se utilizan registros para controlar las operaciones.
<b>Procedimientos y Métodos de Limpieza (Art. 16)</b>					
85	¿Se emplean métodos físicos, tales como aplicación de fricción con cepillos, calor, enjuague, lavado, con flujo turbulento, limpieza por aspiración u otros métodos químicos como el uso de detergentes, álcalis o ácidos recomendados?		X		Utilizan solo agua caliente para su limpieza.
86	¿La limpieza se realiza de manera ordenada?	X			Luego de cada producción de día.
<b>Almacenamiento (Art. 17)</b>					
87	¿Se dispone de ambientes separados o independientes, para mantener la seguridad y evitar la contaminación cruzada de materia prima, productos intermedios y producto final?	X			
88	¿En función de la naturaleza del alimento los almacenes o bodegas, incluyen dispositivos de control de temperatura y humedad, así como también un plan de limpieza y control de plagas?		X		No hay plan de limpieza ni de control de plagas.
89	¿Se evita el contacto del piso al producto terminado mediante uso de estanterías, paletas, etc.?	X			Son colocadas en las gavetas
90	¿Existe acceso restringido a las instalaciones en donde se almacenen sustancias de limpieza y peligrosas?		X		No hay una ubicación exacta de almacenamientos de estas sustancias.

91	¿Se mantiene un control sobre el almacenamiento de los productos, se recomienda aplicar el sistema PEPS (primero en entrar, primero en salir)?	X			No hay documentación sin embargo la quesera aplica el sistema PEPS
<b>Empaque ( Art. 18)</b>					
92	¿El material de envasado ofrece una protección de los productos alimenticios para reducir al mínimo la contaminación, evitar daños y colocar el etiquetado correcto de acuerdo a la norma correspondiente?		X		Muchas veces la manera y el lugar donde son almacenadas las fundas no es el adecuado por lo que indirectamente se podría dar una contaminación que afecte el producto.
93	¿El material de embalaje no constituye un riesgo para la inocuidad y aptitud del producto final?			X	No utilizan sistema de embalaje
<b>Control de plagas ( Art. 19)</b>					
94	¿Se cuenta con un sistema de control de plagas?		X		
95	¿Se realizan actividades de control de roedores con agentes físicos dentro de las instalaciones de producción, envase, transporte y distribución de alimentos?		X		
<b>Transporte ( Art. 20)</b>					
96	¿El transporte mantienen las condiciones higiénico - sanitarias y de temperatura adecuados?		X		El producto terminado es transportada en camionetas
97	¿Están contruidos con materiales apropiados para proteger al alimento de la contaminación y facilitan la limpieza?		X		El cajón de la camioneta es de madera y no está cubierto.
98	¿Evita transportar alimentos junto a sustancias tóxicas o de limpieza?	X			
<b>Documentación y registros ( Art. 21)</b>					
99	¿Existen registros de la producción especialmente de las etapas críticas, de los procedimientos de limpieza, de la distribución, de las condiciones de recepción y almacenamiento de materias primas y producto terminado?		X		No presentan ningún registro.
<b>DEL REGISTRO SANITARIO (CAPÍTULO V) (Art. 24, 25 )</b>					
100	¿Cuenta el producto con un registro/notificación sanitario otorgado por el organismo competente?	X			Queso fresco

<b>101</b>	¿Cuenta el establecimiento con responsable técnico con formación académica en el ámbito de la producción o control de calidad e inocuidad de alimentos?		X		El conocimiento de los trabajadores fue adquirido de las experiencias profesionales.
<i>FUENTE: ARCOSA, 2015</i>					

## ANEXO C: Prueba de diagnóstico para los manipuladores



ESCUELA SUPERIOR  
POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y  
FARMACIA



EVALUACIÓN HIGIÉNICO SANITARIA DE LA QUESERA  
ARTESANAL COD.Q2 UBICADA EN LA PARROQUIA  
QUIMIAG DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE  
CHIMBORAZO.

### PRUEBA DIAGNOSTICO

1. Si uno de los manipuladores padece o es portador de una enfermedad (Señale las respuestas correcta):
  - a. Podrá manipular los alimentos sin ningún riesgo
  - b. Debera usar guantes
  - c. No deberá manipular los productos alimenticios
  - d. No debera informar
2. Higiene Personal: ¿Cómo debe ser el aseo de las manos? (Subraye la respuesta correcta):

- a. Agua y jabón.



- b. Solo jabón



- c. Solo agua.



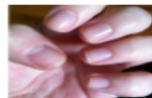
3. ¿Con que frecuencia se lava las manos? (Subraye la respuesta correcta):
  - a. Antes y después de incorporarse a su puesto de trabajo
  - b. Después de ir al baño
  - c. Después de come

4. ¿ Que debera realizar el manipulador en caso de corte de las manos ? (Subraye las respuestas correcta):
  - a. Podrá manipular los alimentos sin ningún riesgo
  - b. Curarse la herida y seguir manipulando los alimentos
  - c. Colocarse guantes y seguir trabajando
5. ¿Cómo debe ser la vestimenta de los manipulares para la elaboración del producto? (Subraye las respuestas correcta):
  - a. Gorro
  - b. Mascarilla
  - c. Guantes
  - d. Delantal plástico impermeable
  - e. Botas de caucho.
  - f. Mandil
6. Los manipuladores de alimentos deben llevar el pelo recogido con gorro o redecilla porque (Subraye las respuestas correcta):
  - a. Es más cómodo para trabajar
  - b. Diferencia a los trabajadores de los jefes

- c. El pelo pueden contaminar los alimentos

7. ¿Señale con un visto o una "X" los requisitos que el manipulador debe presentar antes de ingresar al área de producción?

- a. Uñas cortas y limpias



- b. Gorro, mascarilla, delantal impermeable y botas de caucho





c. Aretes



d. Comida



e. Usar el pediluvio



f. d. Fumar



g. Boztezar



h. Escupir



i. Anillos, pulseras, relojes u otros objetos



e. Lava

f. Cepillos

8. Si mantenemos una correcta higiene en el trabajo lograremos:

- a. Que los alimentos no hagan daño al comer
- b. Una cantidad mayor de alimentos
- c. Que los alimentos tengan mejor aspecto
- d. Alimentos que duren menos tiempo

9. Que utiliza para la limpieza de los equipos

- a. Agua fría
- b. Cloro
- c. Detergente.
- d. Agua caliente

ANEXO D: Resultados de exámenes clínicos de manipuladores

- Manipulador 1



**LABORATORIO DE ANÁLISIS CLÍNICOS**  
 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO  
 FACULTAD DE CIENCIAS  
 ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA



Resultados de los exámenes previo al estudio de la "EVALUACIÓN HIGIÉNICO-SANITARIO DE LA QUESERA ARTESANAL COD.Q 2 UBICADA EN LA PARROQUIA QUIMIAG DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO"

**Fecha de Petición:** 07-11-2016  
**Fecha de Entrega:** 09 -11-2016  
**Edad:** 18 años  
**Sexo:** Masculino

**HEMATOLOGÍA**

**PERFIL ERITROCITARIO**

EXAMEN	RESULTADO	VALORES DE REFERENCIA
Hematocrito	49 %	M: 42-52% F: 37-48%
Hemoglobina	16,3 %	M: 13 – 18 g/dl F: 12 – 16 g/dl
Eritrosedimentación	3 mm/h	M: 1-13mm/h F: 1-20mm/h
Glóbulos Rojos	5,39 millones/mm <sup>3</sup>	M: 4,5 – 5 millones/mm <sup>3</sup> F: 4 – 4,5 millones/mm <sup>3</sup>
VCM	90,90 mm <sup>3</sup>	86 – 98 mm <sup>3</sup>
HCM	30,24 mg	27-32mg
CHCM	33,27 %	33-37%

**PERFIL LEUCOCITARIO**

EXAMEN	RESULTADO	VALORES DE REFERENCIA
Glóbulos Blancos	9650	5.000-10.000/mm <sup>3</sup>
Segmentados	64 %	55-65%
Eosinófilos		0,5-4%
Basófilos		0-2%
Linfocitos	31 %	23-35%

**QUÍMICA SANGUÍNEA**

EXAMEN	RESULTADO	VALORES DE REFERENCIA
Glucosa	70,0 mg/dl	70 – 110 mg/dl

**SEROLOGÍA**

EXAMEN	RESULTADO
VDRL	No reactivo



- Manipulador 2



**LABORATORIO DE ANÁLISIS CLÍNICOS**  
 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO  
 FACULTAD DE CIENCIAS  
 ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA



**Resultados de los exámenes previo al estudio de la "EVALUACIÓN HIGIÉNICO-SANITARIO DE LA QUESERA ARTESANAL COD.Q 2 UBICADA EN LA PARROQUIA QUIMIAG DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO"**

**Fecha de Petición:** 07-11-2016  
**Fecha de Entrega:** 09-11-2016  
**Edad:** 29 años  
**Sexo:** Femenino

**HEMATOLOGÍA**

**PERFIL ERITROCITARIO**

EXAMEN	RESULTADO	VALORES DE REFERENCIA
Hematocrito	46 %	M: 42-52% F: 37-48%
Hemoglobina	15,3 %	M: 13 – 18 g/dl F: 12 – 16 g/dl
Eritrosedimentación	10 mm/h	M: 1-13mm/h F: 1-20mm/h
Glóbulos Rojos	5,06 millones/mm <sup>3</sup>	M: 4.5 – 5 millones/mm <sup>3</sup> F: 4 – 4,5 millones/mm <sup>3</sup>
VCM	90,9 mm <sup>3</sup>	86 – 98 mm <sup>3</sup>
HCM	30,23 mg	27-32mg
CHCM	33,26 %	33-37%

**PERFIL LEUCOCITARIO**

EXAMEN	RESULTADO	VALORES DE REFERENCIA
Glóbulos Blancos	10350	5.000-10.000/mm <sup>3</sup>
Segmentados	65 %	55-65%
Eosinófilos	-	0,5-4%
Basófilos	-	0-2%
Linfocitos	35 %	23-35%
Monocitos	-	4-8%

**QUÍMICA SANGUÍNEA**

EXAMEN	RESULTADO	VALORES DE REFERENCIA
Glucosa	77,6 mg/dl	70 – 110 mg/dl

**SEROLOGÍA**

EXAMEN	RESULTADO
VDRL	No reactivo



- Manipulador 3



**LABORATORIO DE ANÁLISIS CLÍNICOS**  
 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO  
 FACULTAD DE CIENCIAS  
 ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA



**Resultados de los exámenes previo al estudio de la "EVALUACIÓN HIGIÉNICO-SANITARIO DE LA QUESERA ARTESANAL COD.Q2 UBICADA EN LA PARROQUIA QUÍMIAG, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO"**

**Fecha de Petición:** 07-11-2016  
**Fecha de Entrega:** 09 -11-2016  
**Edad:** 24 años  
**Sexo:** Femenino

**HEMATOLOGÍA**

**PERFIL ERITROCITARIO**

EXAMEN	RESULTADO	VALORES DE REFERENCIA
Hematocrito	45 %	M: 42-52% F: 37-48%
Hemoglobina	15 %	M: 13 – 18 g/dl F: 12 – 16 g/dl
Eritrosedimentación	7 mm/h	M: 1-13mm/h F: 1-20mm/h
Glóbulos Rojos	4,95 millones/mm <sup>3</sup>	M: 4.5 – 5 millones/mm <sup>3</sup> F: 4 – 4,5 millones/mm <sup>3</sup>
VCM	90,90 mm <sup>3</sup>	86 – 98 mm <sup>3</sup>
HCM	30,30 mg	27-32 mg
CHCM	33,33 %	33-37%

**PERFIL LEUCOCITARIO**

EXAMEN	RESULTADO	VALORES DE REFERENCIA
Glóbulos Blancos	9650	5.000-10.000/mm <sup>3</sup>
Segmentados	65 %	55-65%
Eosinófilos	-	0,5-4%
Basófilos	-	0-2%
Linfocitos	32 %	23-35%
Monocitos	3 %	4-8%

**QUÍMICA SANGUÍNEA**






EXAMEN	RESULTADO	VALORES DE REFERENCIA
Glucosa	70,7 mg/dl	70 – 110 mg/dl

**SEROLOGÍA**

EXAMEN	RESULTADO
VDRL	No reactivo



**ANEXO E: Toma de Muestras**

<b>MATERIA PRIMA, SUBPRUDUCTOS Y PRODUCTO TERMINADO</b>		
		
Leche cruda	Leche Pasteurizada	Suero
		
Salmuera	Queso Fresco	
<b>SUPERFICIES INÉRTES</b>		
		
Marmita Base	Marmita Pared	Termómetro





Mesa Centro



Mesa Esquina



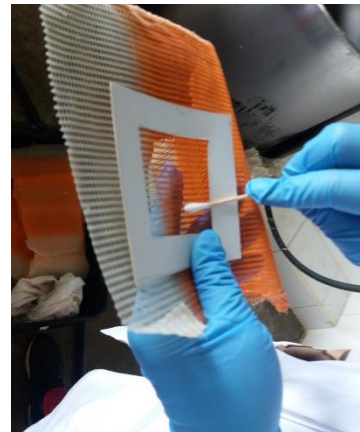
Balde



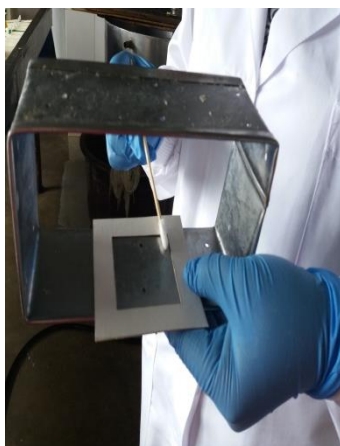
Prensa Base



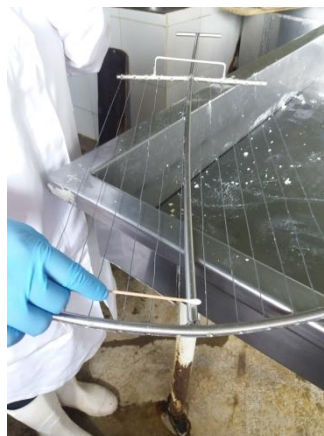
Prensa Plancha



Mallas



Moldes



Lira



Agitador



Gavetas



Envase (Fundas)

**SUPERFICIES VIVAS (MANIPULADORES)**



Manipulador 1



Manipulador 2



Manipulador 3

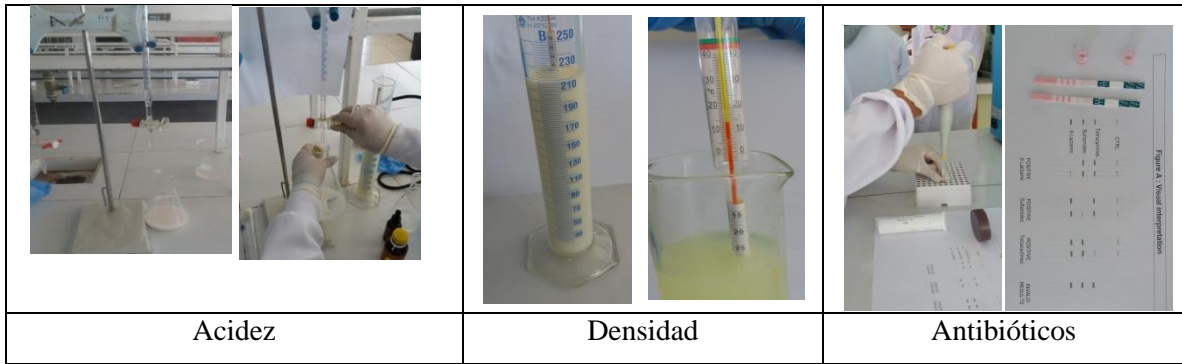
**AMBIENTE**



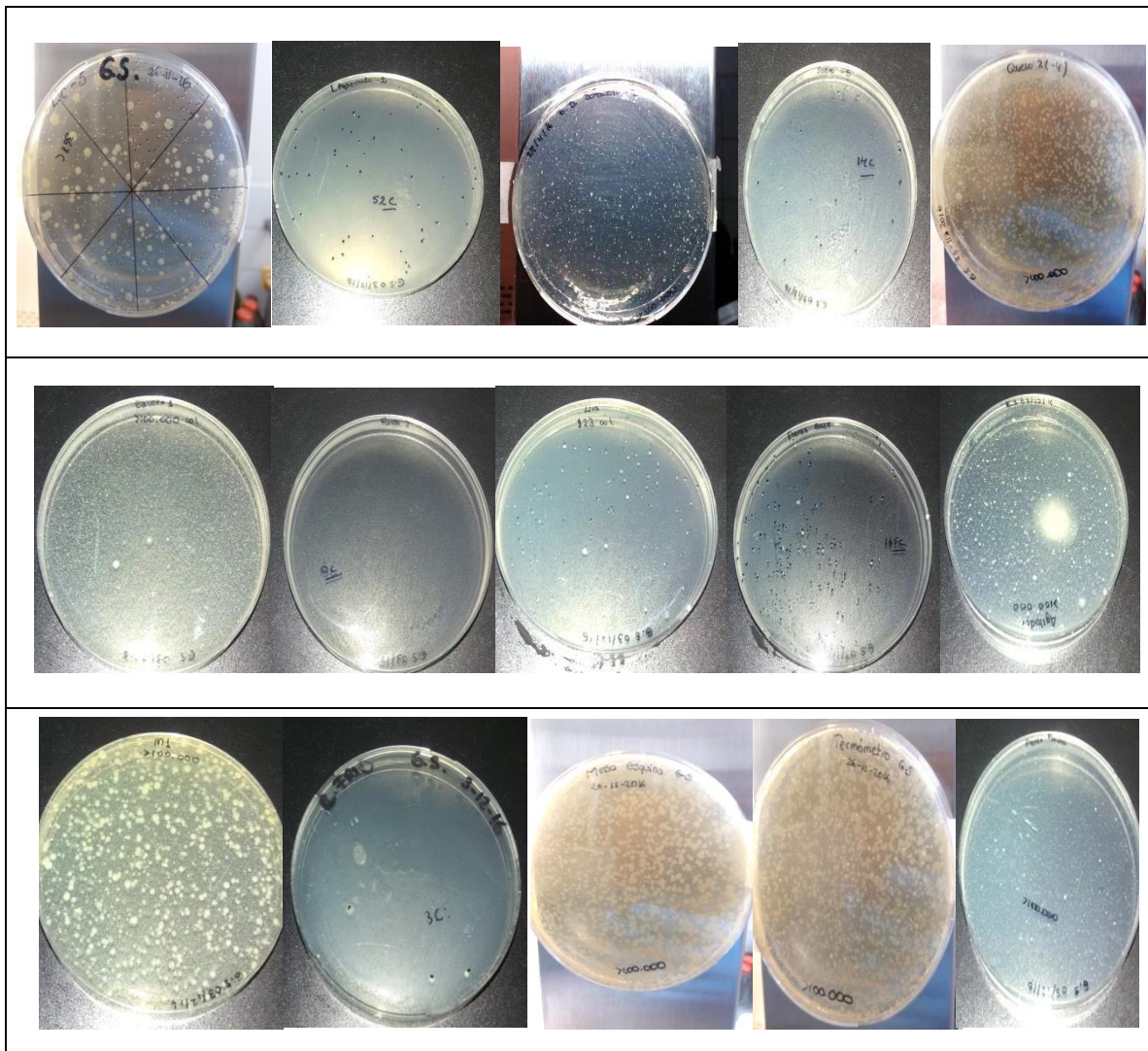
Zona de recepción, zona de producción, SS.HH, Cuarto frío



**ANEXO F: Análisis Físico-químico de Leche cruda y suero; Prueba de antibióticos**

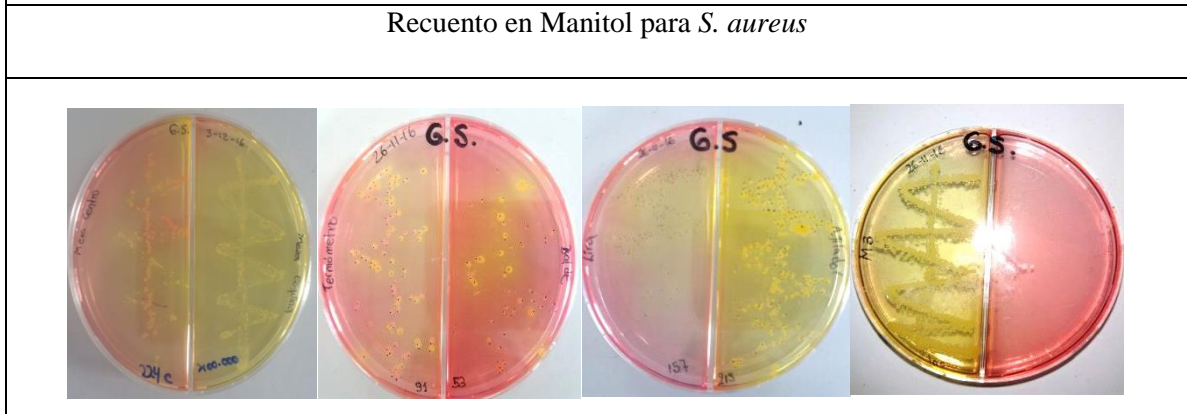
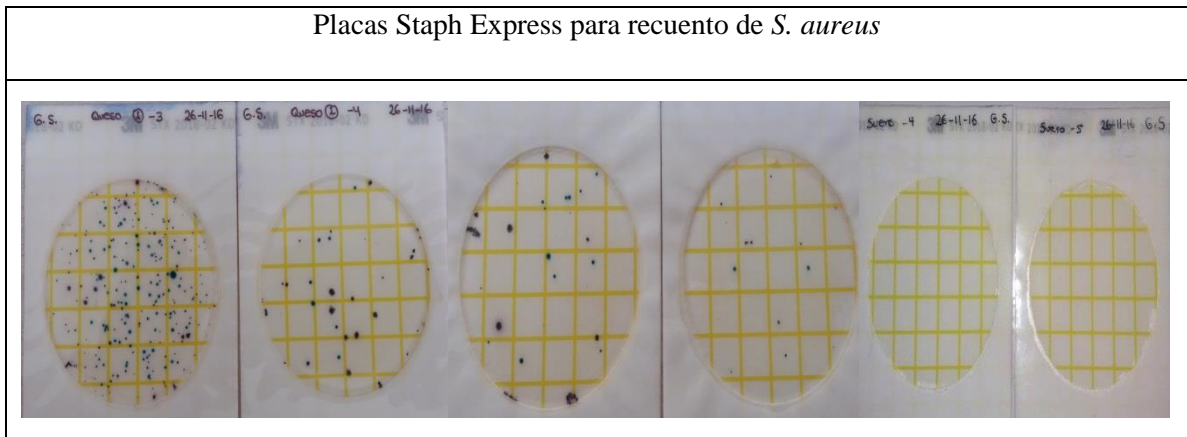


**ANEXO G: Recuento de Aerobios mesófilos**

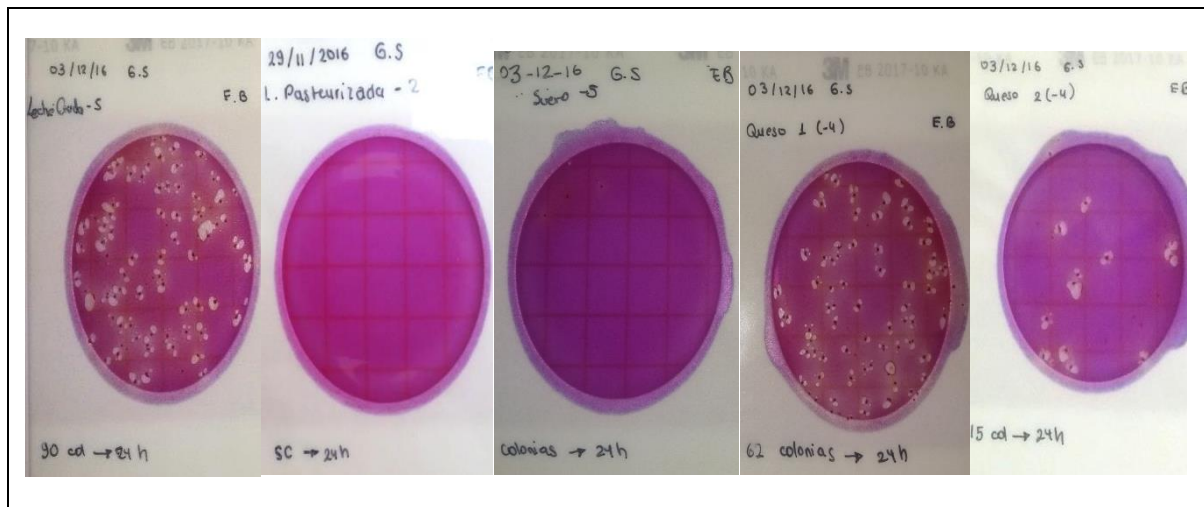




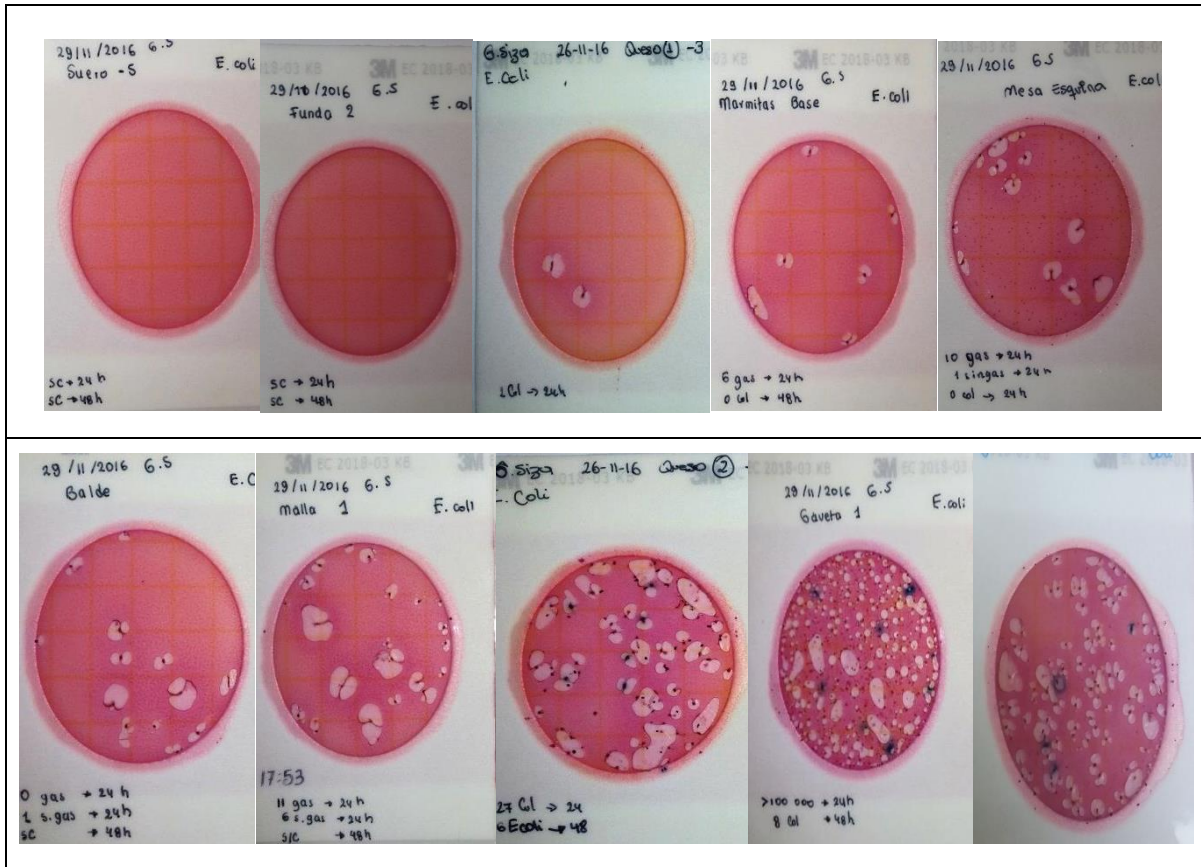
**ANEXO H:** Recuento de *Staphylococcus aureus*



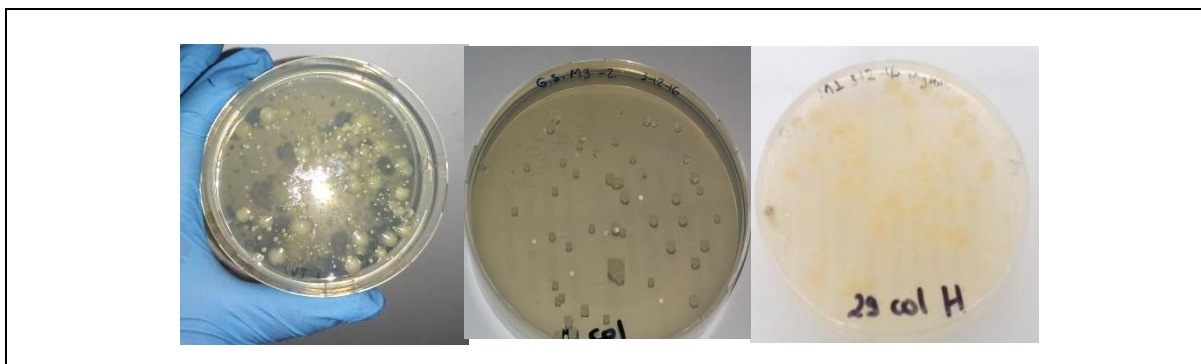
**ANEXO I:** Recuento de Enterobacterias



**ANEXO J: Recuento de Coliformes y *Escherichia coli***



**ANEXO K: Recuento de Mohos y levaduras**



## ANEXO L: Siembra en Petrifilm



## ANEXO M: Transporte de muestras



## ANEXO N: Entrega de rótulos

