

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

ESCUELA DE DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

“Evaluación de la calidad sanitaria de quesos amasados elaborados
artesanalmente en el cantón Tulcán”

Tesis de grado previa la obtención del título de
Ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario

AUTOR: Erik Gustavo Benavides Caicedo

ASESOR: Ing. Freddy Torres


TULCÁN - ECUADOR

AÑO: 2015

CERTIFICADO

Certifico que el estudiante Erik Gustavo Benavides Caicedo con el número de cédula 040158631-8 ha elaborado bajo mi dirección la sustentación de grado titulada: “Evaluación de la calidad sanitaria de quesos amasados elaborados artesanalmente en el cantón Tulcán”.

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el reglamento de Grado del Título a Obtener, por lo tanto, autorizo la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.



f-----

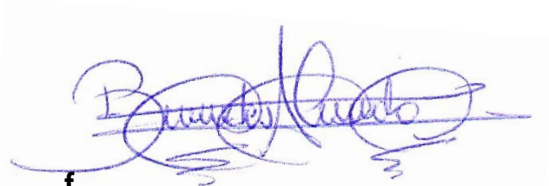
Ing. Freddy Torres

Tulcán, 28 de julio de 2015

AUTORÍA DE TRABAJO

La presente tesis constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales.

Yo, Erik Gustavo Benavides Caicedo con cédula de identidad número 040158631-8 declaro: que la investigación es absolutamente original, autentica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



f.
Erik Gustavo Benavides Caicedo

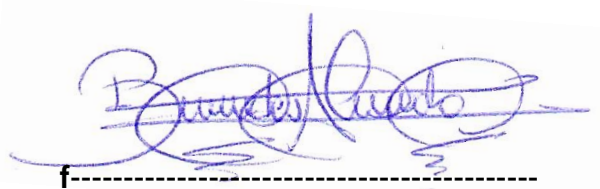
Tulcán, 28 de julio de 2015

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO

Yo Erik Gustavo Benavides Caicedo, declaro ser autor del presente trabajo y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la resolución del Consejo de Investigación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi de fecha 21 de junio del 2012 que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través o con el apoyo financiero, académico o institucional de la Universidad”.

Tulcán, 28 de julio de 2015



Erik Gustavo Benavides Caicedo
C.I. 040158631-8

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer de manera muy especial a todas las personas que de alguna forma, son parte de la culminación de este proyecto. A mi familia quien me ha motivado y brindado siempre su apoyo incondicional a lo largo de mi vida; a mis maestros, por su dedicación y paciencia, al impartir sus conocimientos para formar personas y profesionales de bien. Agradezco a mi director de tesis Ing. Freddy Torres que mediante su conocimiento y sugerencias, fue una guía idónea durante el proceso que llevó a realizar y culminar esta investigación; finalmente quiero agradecer a mis compañeros y amigos con los que compartí momentos únicos e inolvidables en nuestra vida universitaria.

DEDICATORIA

Esta tesis de grado está dedicada a mis padres Luis Benavides y Dalila Caicedo, pilar incondicional en mi vida. Gracias a ellos he podido lograr todo lo que hasta ahora. Su tenacidad y lucha insaciable han hecho de ellos un gran ejemplo a seguir y destacar, no solo para mí, sino para mis hermanos y mi familia en general. También dedico este proyecto a Jhoselin Chingal mi esposa y a Sherlyn Benavides mi hija, compañeras inseparables de cada jornada. Quienes depositaron su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad además representaron gran esfuerzo y tesón en momentos de decline y cansancio. A ellas este proyecto, es por ellas que soy lo que soy ahora. Las amo con mi vida.

RESUMEN EJECUTIVO

Para evaluar la calidad sanitaria de quesos amasados elaborados artesanalmente en el cantón Tulcán se procedió a identificar una industria artesanal por parroquia y se tomó 4 muestras de queso amasado por cada una. Se adquirió placas preparadas petrifilm y se procedió a realizar una siembra microbiológica a tres diluciones: 10^1 , 10^3 , 10^5 . Este procedimiento se lo realizó utilizando 4 réplicas, para obtener resultados más concretos. Las variables evaluadas fueron: la presencia de *Escherichia coli*, y *Staphylococcus aureus*, para así analizar la inocuidad del queso amasado según los criterios microbiológicos establecidos para este alimento. Teniendo como resultados un elevado número de UFC/g en *Escherichia Coli*, destacando que la muestra más contaminada es Q6. (Urbina) con dos de cuatro repeticiones de 10^5 . Mientras que el resultado de las UFC/g para Coliformes totales, la muestra más contaminada fue Q5 (Tufiño) y Q6 (Urbina). Con un resultado de 25×10^5 UFC/g, aunque la muestra Q6 (Urbina) se destaca por una contaminación alta en dos de las cuatro muestras. Así mismo se determinó el número de ufc/g de *Staphylococcus Aureus*, comprobando que todas las muestras analizadas sobrepasan las 10^2 UFC/g. Cabe destacar que la muestra más contaminada fue Q5 (Tufiño) y Q6 (Urbina). Aunque la que se destacó, fue Q6 (Urbina) con 10×10^5 UFC/g. Por tal motivo se concluyó que los quesos amasados elaborados artesanalmente en el cantón Tulcán no presentan una calidad sanitaria adecuada para el consumo humano, ya que en base al análisis microbiológico se obtuvo como resultado, un alto número de UFC/g. de *Escherichia coli*, *Coliformes totales* y *Staphylococcus aureus*.

Palabras clave: “evaluar”, inocuidad, UFC/g, y petrifilm.

ABSTRACT

To evaluate the sanitary quality of produced artisan cheeses in the canton Tulcán is proceeded to identify a craft industry by parish and four samples of amassed cheese were taken of the craft industries to be analyzed. Petrifilm prepared plate were purchased and proceeded to planting three microbiological dilutions: 10^1 , 10^3 , 10^5 . This procedure was made using four replicates in order to get more concrete results. The variables evaluated were: the presence of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*, to analyze the safety of the artisan cheese according to establishe microbiological criteria for this food. Resulting a large number of UFC/g in *Escherichia coli*, noting that the most contaminated sample is Q6 (Urbina) with two of four repetitions of 10^5 . While the result of UFC/g *Total Coliforms*, shows up that the most contaminated sample were Q5 (Tufiño) and Q6 (Urbina). With a score of 25×10^5 UFC/g, although the sample Q6 (Urbina) is highlighted by a high contamination in two of the four samples. Also the number of UFC/g of *Staphylococcus Aureus* was determined, ensuring that all samples analyzed exceeded 10^2 UFC/g. Note that the contaminated sample were Q5 (Tufiño) and Q6 (Urbina). While the most contaminated sample was Q6 (Urbina) with 10×10^5 UFC/g. Therefore, it was concluded that the artisan cheeses produced in the canton Tulcán do not have adequate sanitary quality for human consumption, as based on microbiological analysis was obtained as a result, a high number of UFC/g. *Escherichia coli*, *Total Coliforms* and *Staphylococcus aureus*.

Keywords: "assess" safety, UFC/g, and petrifilm

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICADO.....	ii
AUTORÍA DE TRABAJO	iii
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
RESUMEN EJECUTIVO.....	- 7 -
ABSTRACT.....	- 8 -
ÍNDICE GENERAL.....	- 9 -
I. EL PROBLEMA.....	- 19 -
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	- 19 -
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.	- 20 -
1.3. DELIMITACIÓN.	- 21 -
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	- 21 -
1.5. OBJETIVOS.	- 23 -
1.5.1 Objetivo General.	- 23 -
1.5.2 Objetivos Específicos.....	- 23 -
II.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.	- 23 -
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	- 23 -
2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.	- 27 -
2.3. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.	- 29 -
2.4. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.....	- 31 -
2.4.1. Definición Queso.....	- 31 -
2.4.2. De acuerdo al tipo de queso pueden ser:	- 32 -
2.4.3. Clasificación de acuerdo al tamaño de las industrias.	- 35 -
2.4.3.1. Clasificación de acuerdo a su composición y características físicas.	- 36 -
2.4.3.2. Disposiciones específicas para la elaboración de queso.....	- 36 -

2.4.3.3. Requisitos microbiológicos.	- 37 -
2.4.3.4. Elaboración de queso amasado.	- 38 -
2.4.3.4.1. Materiales y equipos utilizados en la elaboración de queso amasado.	- 38 -
2.4.3.4.2. Proceso para la elaboración del queso amasado.	- 38 -
2.4.4. FLUJOGRAMA DE PROCESO EN LA ELABORACIÓN DE QUESO AMASADO.	- 44 -
2.4.5. Contaminación microbiológica de leche y queso.	- 45 -
2.4.5.1. Enfermedades transmitidas por alimentos.	- 45 -
2.4.5.2. Clasificaciones de ETAS.	- 46 -
2.4.5.3 <i>Escherichia Coli</i>	- 47 -
2.4.5.4. <i>Staphylococcus Aureus</i>	- 50 -
2.4.5.5. Método de detección microbiológico para <i>Escherichia Coli</i> y <i>Staphylococcus Aureus</i>	- 53 -
2.5. IDEA A DEFENDER.	- 54 -
2.6. VARIABLES.	- 55 -
III.METODOLOGÍA.	- 55 -
3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.	- 55 -
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.	- 55 -
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.	- 56 -
3.3.1. Población.	- 56 -
3.3.2. Muestra.	- 56 -
3.4. OPERALIZACIÓN DE VARIABLES.	- 57 -
3.5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.	- 59 -
3.5.1. Fuentes bibliográficas.	- 59 -
3.5.2. Información procedimental.	- 59 -
3.5.3. Localización del experimento.	- 59 -
3.5.4. Obtención de la materia prima:	- 59 -
3.5.5. Toma de muestras.	- 60 -
3.5.6. Materiales y equipos utilizados en la investigación.	- 61 -

3.5.6.1. Materiales.....	- 61 -
3.5.6.2. Equipos.....	- 61 -
3.5.6.3. Reactivos.....	- 62 -
3.5.6.4. Medios de Cultivo.....	- 62 -
3.5.7. Preparación de materiales.....	- 62 -
3.5.7.1. Procedimiento.....	- 62 -
3.5.8. Determinación de <i>Escherichia coli</i> . Recuento en Petrifilm (3M). .	- 63 -
3.5.8.1. Principio.....	- 63 -
3.5.8.2. Procedimiento.....	- 64 -
3.5.9. Determinación de <i>Staphylococcus Aureus</i> . Recuento en Petrifilm (3M).	- 64 -
3.5.9.1. Principio.....	- 64 -
3.5.9.2. Procedimiento.....	- 64 -
3.5.10. Análisis sensorial, físico/ químico de queso amasado elaborado artesanalmente.	- 65 -
3.5.10.1. Principio.....	- 65 -
3.5.11.1. Principio.....	- 67 -
3.5.11.2. Procedimiento.....	- 67 -
3.5.12. Determinación del contenido de grasa. Método de Gerber.....	- 67 -
3.5.12.1. Principio.....	- 67 -
3.5.12.2. Preparación de la Muestra.....	- 68 -
3.6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	- 69 -
3.6.1. Análisis de resultados.....	- 69 -
3.6.2. Análisis microbiológico de las muestras de queso amasado elaborado artesanalmente.	- 69 -
3.6.3. Resultados obtenidos del recuento de UFC/g <i>Escherichia Coli</i> ... -	70 -
3.6.4. Representación gráfica de los resultados de las UFC/g de <i>Escherichia Coli</i> encontradas en quesos amasados elaborados artesanalmente en cantón Tulcán.....	- 71 -
3.6.5. Resultados obtenidos del recuento de UFC/g <i>Coliformes Totales</i> .-	72 -
-	
3.7. Representación gráfica de los resultados de las UFC/g de <i>Coliformes Totales</i> encontradas en quesos amasados.	- 73 -
3.7.1. Resultados obtenidos del recuento de UFC/g <i>Staphylococcus Aureus</i>	- 74 -

3.7.2. Representación gráfica de los resultados de las UFC/g de <i>Staphylococcus Aureus</i> encontradas en quesos amasados.....	- 75 -
3.7.3. Resultado de análisis sensorial de muestras de queso amasado elaborado artesanalmente.	- 76 -
3.7.5. Resultados del análisis físico químico de quesos amasados elaborados artesanalmente.	- 78 -
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	- 80 -
4.1. CONCLUSIONES.....	- 80 -
4.2. RECOMENDACIONES.....	- 81 -
V. PROPUESTA	- 82 -
5.1. TÍTULO.....	- 82 -
5.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA.....	- 82 -
5.3. JUSTIFICACIÓN.....	- 83 -
5.4. OBJETIVOS	- 83 -
5.5. FUNDAMENTACION.....	- 84 -
5.6. MODELO OPERATIVO DE LA PROPUESTA.....	- 86 -
5.6.1. INTRODUCCIÓN	- 87 -
5.6.2. CAPÍTULO I.....	- 88 -
5.6.2.1. Ámbito de operación.....	- 88 -
5.6.3. CAPÍTULO II	- 89 -
5.6.3.1. Definiciones.....	- 89 -
5.6.4. CAPÍTULO III	- 92 -
5.6.4.1. Instalaciones	- 92 -
5.6.4.2. Localización:.....	- 93 -
5.6.4.3. Diseño y construcción:	- 94 -
5.6.4.4. Condiciones específicas de las áreas, estructuras internas y accesorios:	- 95 -
5.6.4.5. Servicios de planta - facilidades.....	- 105 -

5.6.5. CAPÍTULO IV.....	- 108 -
5.6.5.1. De los equipos y utensilios.....	- 108 -
5.6.5.2. Monitoreo de los equipos:	- 110 -
5.6.6. CAPÍTULO V.....	- 111 -
5.6.6.1. Requisitos higiénicos de fabricación	- 111 -
5.6.6.2. Educación y capacitación:	- 112 -
5.6.6.3. Estado de salud:.....	- 113 -
5.6.6.4. Higiene y medidas de protección:	- 114 -
5.6.6.5. Comportamiento del personal:	- 116 -
5.6.7. CAPÍTULO VI.....	- 117 -
5.6.7.1. Materias primas e insumos.....	- 117 -
5.7.1. CAPÍTULO VII.....	- 119 -
5.7.2. Operaciones de producción.....	- 119 -
5.7.3. CAPÍTULO VIII.....	- 120 -
5.7.3.1 Envasado, etiquetado y empaquetado	- 120 -
5.7.4. CAPÍTULO IX.....	- 121 -
5.7.4.1. Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización. ...	- 121 -
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	- 125 -
VII. ANEXOS.....	- 133 -

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Contraste entre pequeña y gran industrias queseras.	- 30 -
Tabla 2: Disposiciones específicas del contenido de grasa láctea.	- 36 -
Tabla 3: Composición y características físicas del queso.	- 37 -

Tabla 4: Requisitos microbiológicos para quesos frescos no madurados.....	- 37 -
Tabla 5: Operalización de variables.....	- 57 -
Tabla 6: Resultado del número de UFC/g de <i>Escherichia Coli</i> encontradas en quesos amasados elaborados artesanalmente en cantón Tulcán.	- 70 -
Tabla 7: Resultado del número de UFC/g de <i>Coliformes totales</i> encontradas en quesos amasados elaborados artesanalmente en el cantón Tulcán.	- 72 -
Tabla 8: Resultado del número de UFC/g de <i>Staphylococcus Aureus</i> encontradas en quesos amasados elaborados artesanalmente en el cantón Tulcán.....	- 74 -
Tabla 9: Análisis sensorial de muestras de queso amasado elaborado artesanalmente.	- 76 -

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa turístico del cantón Tulcán	- 21 -
Figura 2: Producción Mundial de Quesos-1999.....	- 24 -
Figura 3: El Auténtico Queso Amasado.	- 31 -
Figura 4: Proceso de elaboración de queso amasado.....	- 44 -
Figura 5: Petrifilm para detección de <i>Escherichia Coli</i>	- 53 -
Figura 6: Petrifilm para detección de <i>Staphylococcus</i>	- 54 -
Figura 7: Resultado del número de UFC/g de <i>Escherichia Coli</i>	- 71 -
Figura 8: Resultado del número de UFC/g de <i>Coliformes totales</i>	- 73 -
Figura 9: Resultado del número de UFC/g de <i>Staphylococcus Aureus</i>	- 75 -

ÍNDICE GRÁFICOS

Gráfico 1.- Ubicación idónea para construcción de industria láctea.....	- 92 -
Gráfico 2.- Localización idónea para procesar y envasar productos lácteos. -	93 -
Gráfico 3.- Diseño y distribución en una planta láctea.	- 94 -
Gráfico 4.- Distribución equipos en una planta láctea.....	- 95 -

Gráfico 5.- Señalización del área de recepción de la materia prima.	- 96 -
Gráfico 6.- Pisos y paredes idóneos para industria láctea.	- 97 -
Gráfico 7.- Tipos de ventanas para una industria láctea.	- 98 -
Gráfico 8.- Modelo de escaleras y rampa industrial.	- 99 -
Gráfico 9.- Instalación de red eléctrica para industria.	- 100 -
Gráfico 10.- Instalación de tuberías de agua potable.	- 100 -
Gráfico 11.- Lámparas industriales de alta iluminación.	- 101 -
Gráfico 12.- Sistema de ventilación para industrias alimenticias.	- 102 -
Gráfico 13.- Sistema de control para Temperatura en industrias lácteas. ...	- 103 -
Gráfico 14.- Instalaciones sanitarias para empleados.	- 104 -
Gráfico 15.- Manejo y control de agua residuales.	- 106 -
Gráfico 16.- Manejo y control de desechos sólidos.	- 107 -
Gráfico 17.- Equipos y materiales en la elaboración de queso amasado. ...	- 108 -
Gráfico 18.- Revisión de la calidad de los equipos utilizados.	- 110 -
Gráfico 19.- Requisitos de vestimenta para fabricación de alimentos.	- 111 -
Gráfico 20.- Proceso de capacitación al personal sobre (BPM)	- 112 -
Gráfico 21.- Revisión médica al personal.	- 113 -
Gráfico 22.- Vestimenta de protección para manipulación de alimentos. ...	- 114 -
Gráfico 23.- Proceso de lavado de manos para trabajadores.	- 115 -
Gráfico 24.- Comportamientos y hábitos del personal.	- 116 -
Gráfico 25.- Uso de mallas y mascarillas.	- 116 -
Gráfico 26.- Manejo adecuado de la materia prima.	- 117 -
Gráfico 27.- Empaquetado de queso fresco carchense.	- 120 -
Gráfico 28.- Almacenamiento del queso en la cámara frigorífica.	- 121 -
Gráfico 29.- Vehículo para transportar productos lácteos.	- 123 -
Gráfico 30.- Almacenamiento y refrigeración de productos lácteos.	- 124 -

ÍNDICE DE ANEXOS.

Anexo 1: Preparación de materiales	- 133 -
Anexo. 2: Preparación de materiales	- 133 -
Anexo. 3: Esterilización de materiales	- 134 -
Anexo. 4: Limpieza y adecuación de la cámara de flujo.	- 134 -
Anexo. 5: Preparación de las muestras.	- 135 -
Anexo. 6: Dilución de 10gr de la muestra de queso en el agua peptona. ...	- 135 -
Anexo. 7: Pipeteado de la dilución en las placas petrifilm.	- 136 -
Anexo. 8: Pipeteado de la dilución en las placas petrifilm.	- 136 -
Anexo. 9: Apilado de las placas petrifilm para introducir a la incubadora. ...	- 137 -
Anexo. 10: Incubación de las placas petrifilm.	- 137 -
Anexo. 11: Determinación del grado de humedad de los Quesos.	- 138 -
Anexo 12: Determinación del grado de humedad de los Quesos	- 138 -
Anexo 13: Pesaje de muestra para determinar el contenido de grasa.....	- 139 -
Anexo 14: Determinación del contenido de grasa.....	- 139 -
Anexo 15: Medición de pH.....	- 140 -
Anexo 16: Resultado de incubación.....	- 140 -
Anexo 17: Primera siembra resultados <i>E.coli/Coliformes totales</i>	- 141 -
Anexo 18: Primera siembra resultados <i>staphylococcus aureus</i>	- 141 -
Anexo 19: Segunda siembra resultados <i>E.coli/Coliformes totales</i>	- 142 -
Anexo 20: Segunda siembra resultados <i>staphylococcus aureus</i>	- 142 -
Anexo 21: Tercera siembra resultados <i>E.coli/Coliformes totales</i>	- 143 -
Anexo 22: Tercera siembra resultados <i>staphylococcus aureus</i>	- 143 -
Anexo 23: Cuarta siembra resultados <i>E.coli/Coliformes totales</i>	- 144 -
Anexo 24: Cuarta siembra resultados <i>staphylococcus aureus</i>	- 144 -

INTRODUCCIÓN

El queso es uno de los principales derivados de la leche, rico en proteínas y calcio. Se lo define como un producto obtenido por maduración de la cuajada de leche, con características propias en cada una de sus clases. Comenzó siendo un producto artesanal. Con la evolución tecnológica, se comenzaron a utilizar elementos diseñados para lograr una eficiencia en la producción, con mayor higiene y calidad en la leche y en el producto final. (educar.org, 2013)

En el Ecuador, ha existido un incremento en el consumo de queso, cada mes se consumen 1,36 millones de kilos de queso de todas las variedades, esto representa un mercado de \$7,03 millones por mes. El consumo promedio por hogar alcanza las 2,5 unidades de 500 gramos; para lo tanto para una familia invierte entre \$6,5 por mes. La variedad de queso que más se consume es el queso fresco con un porcentaje de 81,5%, que contempla el queso de mesa, de comida, el amasado, el criollo, entre otros. (Jaramillo, 2015,p.11)

La necesidad de obtener quesos que reúnan las características higiénicas adecuadas, ha llevado a que exista gran preocupación por el control de los microorganismos presentes. (Fuentes Mora, 2003,p.1)

Por lo que en la elaboración de quesos, no solo sus características nutritivas son importantes, sino también la calidad microbiológica, especialmente la de su materia prima. Así mismo las “deficiencias higiénicas durante su procesamiento, pueden dar origen a un producto que contenga microorganismos que afecten la calidad del producto final o sean patógenos para el consumidor”. (Fuentes Mora, 2003)

El Cantón Tulcán perteneciente a la Provincia del Carchi cuenta con un sin número de industrias artesanales, las cuales se dedican a la producción y comercialización de queso amasado. Estas industrias por lo general elaboran

sus productos de forma empírica, poniendo en práctica el poco conocimiento sobre la elaboración de este producto. En la actualidad existen algunos métodos para la identificación y control de microorganismos, métodos que son establecidos por el Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN) entre estos se encuentran la utilización de las placas preparadas Petri film en la que se puede identificar la presencia de *Escherichia coli* como indicador de contaminación fecal y *Staphylococcus aureus* como indicador de manipulación, de esta forma se puede determinar la inocuidad de los quesos según los criterios microbiológicos establecidos para este alimento. (NTE-INEN 1528, 2012)

Esta investigación se la ha realizado con el fin de Evaluar de la calidad sanitaria de quesos amasados elaborados artesanalmente en el cantón Tulcán.

I. EL PROBLEMA.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La venta de quesos amasados artesanalmente ha sido una práctica que se realiza en todo el Ecuador y que día a día va ganando mayor mercado ya sea por los precios bajos como por el gusto en el consumo de este producto, sin tomar en cuenta que la mala elaboración y la venta de productos contaminados microbiológicamente pueden provocar daños irreparables en la salud de los consumidores como puede ser, vómitos, diarreas, dolores de cabeza, dolores corporales. (ainiaactualidad, 2012)

En un estudio que se realizó en Guatemala (LUCAM, 1993), por medio de la dependencia del ministerio de salud, se pudo determinar a través de un análisis microbiológico que la mayoría de quesos que se elaboran artesanalmente, presentaban alta contaminación fecal como de *Staphylococcus Aureus*. Lo que conlleva a que estos quesos no son aptos para el consumo humano. (Salas, 1999)

Villavicencio, A manifiesta que:

En un estudio realizado sobre contaminación microbiológica de queso fresco en el Ecuador, realizada por la Universidad del Litoral, indica una gran deficiencia de lo que son buenas prácticas higiénicas, así como también se ha podido determinar que la mayoría de quesos que se expenden en los diferentes mercados del Ecuador, son elaborados con materia prima sin un previo tratamiento térmico. Lo que produce una grave contaminación microbiana. Mismo problema se ha visto en la provincia del Carchi donde no hay cumplimiento de las buenas prácticas higiénicas en la elaboración y expendio de los quesos amasados.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

La provincia del Carchi se caracteriza por, producir el 5% de la leche a nivel nacional, aunque este porcentaje es bajo, es la provincia con mayor participación en la producción de leche dentro de la Zona de Planificación 1. Este porcentaje esta alimentado por grandes y pequeños productores de leche. Por lo que, algunas personas han visto una fuente de ingresos económicos, la elaboración de productos lácteos, como es el queso. Muchas de las personas que se dedican a esta actividad por lo general elaboran sus productos de una manera artesanal, poniendo en práctica el poco conocimiento sobre la elaboración de este producto, y no toman en cuenta, que al comercializar productos contaminados o de mala calidad pueden provocar graves daños en la salud del consumidor. (Villavicencio, A, 2007)

La contaminación y mal manejo del queso amasado es muy notorio mientras es expandido, en mercados o tiendas, sin etiquetas o sin respaldo de algún tipo de identificación, en el cual sustente su composición y valor nutricional. Esto se puede confirmar por distintas formas, una de ellas es la presentación del queso, en la cual se ha observado, que el queso artesanal lo expenden a vista de todos, en lavacaros y sin ninguna clase de refrigeración, esto puede acarrear una serie de inconvenientes al no tener una envoltura empaque, ni refrigeración y está en contacto directo con el medio ambiente. Así mismo se puede observar que la higiene de las personas que comercializan productos lácteos no es la adecuada, ya que se observa, especialmente los días de feria que venden los quesos, empaican, ellos mismos cobran y no se lavan las manos. (Villavicencio, A, 2007)

alimentos pueden ser vehículos que transportan microorganismos o parásitos, cuando esto sucede, es por falta de higiene en la manipulación de los alimentos y su preparación, en ambientes sucios, o por estar descompuestos a la hora de ingerirlos. (Gobierno Bolivariano de Venezuela, 2008)

Generalmente los microorganismos contaminan “los alimentos en pequeñas cantidades, pero cuando encuentran en ellos las condiciones adecuadas para sobrevivir y multiplicarse pueden alcanzar los niveles necesarios para ser infectantes” (Castillo Segovia, 2013) produciendo suficiente toxina para causar la enfermedad.

El Cantón Tulcán es conocido por sus diferentes parroquias como son;

Urbanas: González Suárez, Tulcán. **Rurales:** Julio Andrade, El Carmelo, Maldonado, Pioter, Tobar Donoso, Tufiño, Urbina, Santa Martha de Cuba, Chical. En donde se elaboran distintos productos lácteos en los cuales puede existir una posible contaminación en la elaboración de estos, en este caso productos lácteos como el queso, que sin saber su procedencia, ni la forma de cómo fueron elaborados, se los expende libremente en muchos lugares, es por eso que se ha realizado un análisis tomando en cuenta que en nuestra ciudad hay una gran cantidad de industrias artesanales que elaboran distintos productos pero sin llevar los controles necesarios, y sabiendo que estas industrias distribuyen sus productos en diferentes lugares provocando graves problemas para la salud en aquellas personas que lo consumen. (Villavicencio, A, 2007)

El presente tema de investigación ha sido escogido tomando en cuenta la importancia y demanda que tiene en nuestra ciudad (TULCÁN) el consumo de queso amasado carchense especialmente el que lo elaboran artesanalmente por el hecho que muchas veces no realizan un buen tratamiento térmico en la leche que se destina para elaborar queso fresco.

1.5. OBJETIVOS.

1.5.1 Objetivo General.

“Evaluar la calidad sanitaria de quesos amasados elaborados artesanalmente en el Cantón Tulcán”

1.5.2 Objetivos Específicos.

- ✓ Establecer la presencia de *Escherichia coli* como indicador de contaminación fecal en queso amasado elaborados artesanalmente en el Cantón Tulcán.
- ✓ Establecer la presencia de *Staphylococcus aureus* como indicador de manipulación en queso amasado elaborados artesanalmente en el Cantón Tulcán.
- ✓ Determinar la inocuidad del queso amasado según los criterios microbiológicos establecidos para este alimento.
- ✓ Elaborar un manual de Buenas Prácticas de Manufactura.

II.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.

Según la FAO, en 1999 se tuvo una cantidad de 15,5 millones de toneladas en la elaboración de quesos. Teniendo a Estados Unidos como el principal productor de este alimento con un 25% a nivel mundial. Se ha podido identificar que en los años de 1995 y 1999 existió un significativo incremento en la producción mundial de queso anual con un 1.5 % superior a la registrada en la producción primaria de leche. Esta tendencia positiva se relaciona con el incremento de la demanda y con el cambio de estrategia del principal bloque productor: la Unión Europea. En efecto, ante la imposición de cuotas de

producción de leche, sus miembros disminuyeron la elaboración de commodities (leche en polvo y manteca) y se orientaron hacia lácteos de mayor valor agregado (quesos) en los que son comparativamente más "competitivos". (Secretaría de Agricultura, 1999)

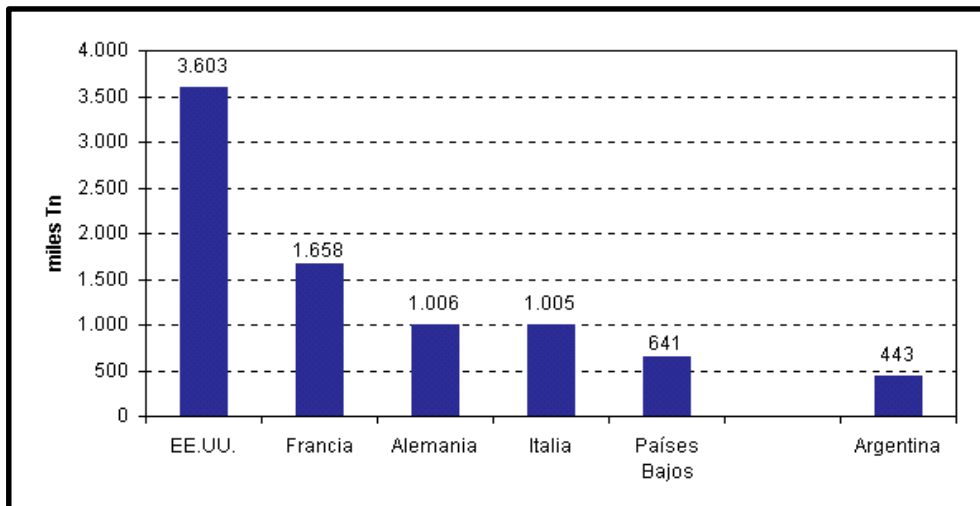


Figura 2: Producción Mundial de Quesos-1999

Fuente: FAO (1999)

El Ecuador, mensualmente se consumen 1,36 millones de kilos de queso de todas las variedades, lo cual representa un mercado de \$7,03 millones por mes. El consumo promedio por hogar alcanza las 2,5 unidades de 500 gramos; para ello una familia destina en promedio \$6,5 por mes. El 81,5% del mercado de quesos corresponde a la variedad del fresco, que contempla el queso de mesa, de comida, el amasado, el criollo, entre otros. El 10,3% del gasto mensual corresponde al queso mozzarella, el 4,3% a las variedades de maduros y semi maduros, y el restante 3,8% a otras variedades. (Jaramillo, 2015,p.11)

A la hora de elegir un queso, las preferencias de los ecuatorianos son muy variadas; sin embargo, la calidad (37,5%) en donde se agrupan principalmente el sabor, lo saludable del producto y su precio (21,1%), son los factores decisivos para los consumidores, quienes en su mayoría, prefieren adquirirlo en un supermercado (40,2%), en una tienda de barrio (29,8%) o en el mercado (20%). El mercado ecuatoriano de quesos es bastante complejo; más de 300

marcas compiten para incrementar su participación de mercado; no obstante, de entre ellas, existen exitosas empresas que lideran el mercado, con muchos años de tradición y presencia en el mercado. (Jaramillo, 2015,p.11-12)

En San Gabriel, provincia del Carchi, la quesera Proloceki está botando sus paredes para ampliar la planta y atraer turistas. En Santo Domingo, provincia de Pichincha, otra compañía láctea, Rey sahiwal inauguró en agosto de 2006 una planta con capacidad para procesar 20 millones de litros de leche al año, todos destinados a producir Rey queso. Y en Imbabura, Floralp fue notificada el martes pasado por la Comunidad Andina (CAN) de que fue elegida entre 76 empresas como la mejor Pequeña y Mediana Empresa (pyme) de la región. Eso, sin considerar que está construyendo todo un nuevo edificio para ampliar su planta de quesos. (Quesos en el Ecuador, 2005)

“La producción actual de leche en la provincia es de 1160.816 litros de los cuales 6.465 corresponden a la producción en el cantón Huaca” (Cuatumul Perez, 2011,p.28) esto ratifica que nuestra provincia es factible en cuanto a la implementación de industrias artesanales o microempresas.

Munaiz (1996: 54-55) manifiesta que:

El 95% de empresas artesanales no cumple con normas sanitarias Sin embargo, más de 500 plantas artesanales en Guatemala no lo hacen, con lo cual ponen en riesgo la salud de la población que consume este producto y sus derivados contaminados con heces de animales, casi a diario.

De acuerdo a Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología en un estudio sobre la Aplicación de la técnica de separación inmunomagnética para el aislamiento de Escherichia coli O157:H7 en muestras de leche. Manifiesta que en el caso de la leche y sus derivados, los problemas relacionados con la

transmisión de enfermedades infecciosas son menores cuando la población consume los productos pasteurizados o sometidos a algún procedimiento térmico. Sin embargo, en Venezuela, especialmente en las áreas rurales, donde prevalecen condiciones socioeconómicas precarias y existe una ausencia de hábitos de higiene, la población consume en su mayoría leche y productos lácteos sin ningún tipo de tratamiento térmico, por lo que el riesgo de contraer infecciones microbianas es alto. (Luigi, Sandoval T, 2004)

Villavicencio (2007) de la Universidad Técnica de Ambato en su investigación realizada sobre “La Relación entre la ausencia de tratamiento Térmico de la leche con la contaminación Microbiológica del queso fresco en el Cantón Píllaro”. Determina que la producción de queso fresco acorde a las Normas sanitarias puede traer muchos beneficios para las empresas artesanales, ya que les daría acceso a mejores mercados y a la obtención de registros sanitarios que respalden sus productos. El equipo utilizado en las industrias artesanales productoras de queso es sencillo, lo que no les permite obtener adecuados rendimientos, ni garantiza la inocuidad del producto. Contribuye a las limitaciones de servicios básicos que existen en los lugares en donde se efectúa el procesamiento de la leche. (Villavicencio, A, 2007)

Según una investigación en la elaboración de quesos frescos elaborada por la Universidad del estado de Washington, afirma que: Por comer queso fresco elaborado con leche, que no tenía ningún tratamiento térmico más de 100 personas se enfermaron gravemente, presentando graves infecciones. Las investigaciones realizadas afirmaron que la bacteria causante de estas enfermedades fue Salmonella. Que al igual que otras bacterias como E.coli, S. Aureus afectan gravemente a las personas, y más aún si estos son niños o adultos mayores. (Washington State University, 2001)

De acuerdo a El Heraldillo (2012) afirma que

En la ciudad de Barranquilla más de 75 personas resultaron con una grave intoxicación, por comer quesos que estaban contaminados, provocando así vómitos, graves dolores de cabeza, estomago. Las personas afectadas manifestaron que el queso contaminado lo adquirieron de cuatro queseras populares del sector de Barranquilla. (El Heraldillo, 2012)

2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.

La presente investigación se rige en las políticas establecidas por el Gobierno Nacional del Ecuador y sus instituciones afines a la producción de alimentos, las mismas que se detallan a así:

Plan Nacional para el Buen Vivir 2013 – 2017, es el instrumento del Gobierno Nacional para articular las políticas públicas con la gestión y la inversión pública. Por lo que la presente investigación hace referencia a los siguientes objetivos:

- **Objetivo 3:** Mejorar la calidad de vida de la población.
- **Objetivo 4:** Fortalecer las capacidades y potencialidades de la ciudadanía.
- **Objetivo 8:** Establecer un sistema económico, social, solidario y sostenible.
- **Objetivo 10:** Impulsar la transformación de la matriz productiva.

Art. 13 de la Constitución de la república del Ecuador (2008) prescribe que las personas y las colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente

producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales. Para lo cual el Estado promoverá la soberanía alimentaria.

Que la Constitución de la República del Ecuador (2008) en el Capítulo III

Soberanía Alimentaria, artículo 281, numeral 7 dispone: Precautelar que los animales destinados a la alimentación humana estén sanos y sean criados en un entorno saludable.

Art. 9.- Investigación y extensión para la soberanía alimentaria.- El Estado asegurará y desarrollará la investigación científica y tecnológica en materia agroalimentaria, que tendrá por objeto mejorar la calidad nutricional de los alimentos, la productividad, la sanidad alimentaria, así como proteger y enriquecer la agro biodiversidad.

Art. 281.- La soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos, sanos y culturalmente apropiado de forma permanente.

Literal 8.- Asegurar el desarrollo de la investigación científica y de la innovación tecnológica apropiadas para garantizar la soberanía alimentaria.

Esta investigación se realizó con el fin de dar cumplimiento a lo estipulado en el reglamento general que rige la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, en cuanto a los proyectos de investigación de tesis de grado, titulación e incorporación, mismo que consta en el capítulo II del marco legal, artículo 2 que menciona OBLIGATORIEDAD DE LA TESIS. Para la obtención

de Título Profesional de tercer nivel, los estudiantes deben realizar una Tesis de Grado conducente a una propuesta para resolver un problema o situación práctica, en referencia a los artículos 80 literal e) y 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior – LOES. (ecuador, 2008)

2.3. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.

El queso es “un alimento que se obtiene por la maduración de la cuajada de la leche. Cada queso posee características específicas en función de su origen o el método que ha permitido elaborarlo” (Definición de, 2008)

Según la FAO, afirma que el queso es uno de los principales productos agrícolas del mundo. De acuerdo a la Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO) de las Naciones Unidas, en el año 2004 se procesaron en todo el mundo más de 18 millones de toneladas de queso lo cual es una cantidad enorme en la producción de este alimento. (Definición de, 2008)

Esta cantidad es superior a la producción anual de granos de café, hojas de té, granos de cacao y tabaco juntos. El mayor productor de queso es Estados Unidos, que asume un 30 por ciento de la producción mundial, seguida de Alemania y Francia.

En Ecuador “las cifras oficiales hablan de un consumo anual de 100 litros per cápita; sin embargo, según cifras aproximadas de diversas empresas lácteas, menos del 50% de la población consume productos lácteos, situación considerada como un problema cultural y adquisitivo” (Industria Alimenticia, 2007)

De acuerdo a Quesos Artesanales (2008). Los quesos artesanales, son la respuesta de hoy en día de sociedades opulentas como la nuestra, que están

recuperando el gusto por lo auténtico al comprar queso artesanal, potenciando las zonas productoras con quesos de mayor calidad a costa de tener un mercado menor debido a los costos de hacer quesos artesanales que son más altos que en los industriales. Otro valor en alza hoy en día junto a la elaboración artesanal de quesos, es el aplicar principios biodinámicos a la elaboración de quesos artesanales.

Según Industria Alimenticia (2007) “Al igual que en la mayoría de los países sudamericanos, la industria láctea de Ecuador actualmente está influenciada por la tendencia de consumo de la leche”. Es por esto que se ha clasificado a las industrias en pequeñas y gran industrias basadas en el porcentaje de litros de leche para su procesamiento. (Industria Alimenticia, 2007)

En la **tabla 1** se consignan algunos valores contrastantes entre la pequeña y gran industria quesera como se aprecia a continuación.

Tabla 1: Contraste entre pequeña y gran industrias queseras.

GRAN INDUSTRIA	PEQUEÑA INDUSTRIA
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plantas transformadoras de grandes volúmenes de leche, mayores a 20.000 L/día. ✓ Presentan mejor nivel tecnológico, mayor presencia de equipo, más moderno y mejor conocimiento técnico. ✓ Produce derivados con leche pasteurizada, emplea aditivos y ejerce mayor control de calidad. ✓ Sus productos tienen marca. ✓ Difusión comercial de amplio alcance en el mercado nacional. ✓ Cumple o tiende a cumplir con la normatividad. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plantas transformadoras de bajos volúmenes de leche, menores de 2.000 L/día. Innumerables en el país. ✓ Disponen de menor nivel tecnológico, v.g: equipo escaso, mayor obsolescencia y predomina el conocimiento empírico. ✓ Elabora productos con leche cruda o bronca; no emplea aditivos y limitado control de calidad. ✓ A menudo, sus quesos no poseen marca. ✓ Alcance comercial regional. ✓ Desconoce, evade o incumple la normatividad.

IQ: Industrias Queseras.
Fuente: Villegas. (2003.)

2.4. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.

2.4.1. Definición Queso.

Según Villarreal (2002) dice que: El queso es el producto obtenido por coagulación de la leche pasteurizada, integral o parcialmente descremada, constituido esencialmente por caseína de la leche en forma de gel más o menos deshidratado, que retiene un porcentaje de la materia de grasa, según el caso, un poco de lactosa en forma de ácido láctico y una fracción variable de sustancias minerales. (González Villarreal, 2002,p.3)



Figura 3: El Auténtico Queso Amasado.

Fuente: www.elnorte.ec (2013)

Castillo Segovia (2013) afirma que “es el productos fresco o madurado obtenido por la coagulación y separación de suero de la leche, nata, leche parcialmente desnatada, mazada o por una mezcla de estos productos”(p.3)

Gil Hernandez & Ruíz Lopez (2010) manifiesta que:

El queso se define técnicamente como el producto fresco o madurado, sólido o semisólido, obtenido de la leche, total o parcialmente desnatada, de la nata, del suero de mantequilla o de una mezcla de algunos o de todos estos productos, coagulados total o parcialmente por la acción del

cuajo u otros coagulantes apropiados, antes del desuerado o después de la eliminación parcial de la parte acuosa, con o sin hidrólisis previa de la lactosa, siempre que la relación entre la caseína y las proteínas séricas sea igual o superior a la de la leche.(p.21)

2.4.2. De acuerdo al tipo de queso pueden ser:

NTE-INEN 1528 (2012) afirma que:

Los requisitos para el queso fresco no madurado, incluido el queso fresco, destinado al consumo directo o a posterior elaboración. Y de acuerdo al tipo de queso esta se clasifica en:

Queso madurado. Se entiende por queso sometido a maduración el queso que no está listo para el consumo poco después de la fabricación, sino que debe mantenerse durante cierto tiempo a una temperatura y en unas condiciones tales que se produzcan los cambios bioquímicos y físicos necesarios y característicos del queso en cuestión.

Queso madurado por mohos. Se entiende por queso madurado por mohos un queso curado en el que la maduración se ha producido principalmente como consecuencia del desarrollo característico de mohos por todo el interior y/o sobre la superficie del queso.

Queso no madurado. Se entiende por queso no madurado el queso que está listo para el consumo poco después de su fabricación.

Queso fresco. Es el queso no madurado, ni escaldado, moldeado, de textura relativamente firme, levemente granular, preparado con leche entera, semidescremada, coagulada con enzimas y/o ácidos orgánicos, generalmente sin cultivos lácticos. También se designa como queso blanco.

Queso condimentado. Es el queso al cual se han agregado condimentos y/o saborizantes naturales o artificiales autorizados.

Queso cottage. Es el queso no madurado, escaldado o no, de alta humedad, de textura blanda o suave, granular o cremosa, preparado con leche descremada, coagulada con enzimas y/o cultivos lácticos, cuyo contenido de grasa láctea es inferior a 2% (m/m). (NTE-INEN 1528, 2012)

Queso quark (quarg). Es el queso no madurado ni escaldado, alto en humedad, de textura blanda o suave, preparado con leche descremada y concentrada, cuajada con enzimas y/o cultivos lácticos y separados mecánicamente del suero, cuyo contenido de grasa láctea es variable, dependiendo si se agrega crema o no durante su elaboración.

Queso ricotta. Es el queso de proteínas de suero no madurado, escaldado, alto en humedad, de textura granular blanda o suave, preparado con suero de leche o suero de queso con leche, cuajada por la acción del calor y la adición de cultivos lácticos y ácidos orgánicos.

Queso crema. Es el queso no madurado ni escaldado, con un contenido relativamente alto de grasa, de textura homogénea, cremosa, no granulada, preparado solamente con crema o mezclada con leche, cuajada con cultivos lácticos y opcionales se permite el uso de enzimas adicionales en los cultivos lácticos.

Queso de capas. Es el queso moldeado de textura relativamente firme, no granular, levemente elástica preparado con leche entera, cuajada con enzimas y/o ácidos orgánicos generalmente sin cultivos lácticos.

Queso duro. Es el queso no madurado, escaldado o no, prensado, de textura dura desmenuzable, preparado con leche entera, semidescremada o descremada, cuajada con cultivos lácticos y enzimas, cuyo contenido de grasa es variable dependiendo de la leche empleada en su elaboración y tiene un contenido relativamente bajo de humedad.

Queso mozzarella. Es el queso no madurado, escaldado, moldeado, de textura suave elástica (pasta filamentosa), cuya cuajada puede o no ser blanqueada y estirada, preparado de leche entera, cuajada con cultivos lácticos, enzimas y/o ácidos orgánicos o inorgánicos.

Quesillo criollo. Es el queso no madurado, escaldado, alto en humedad con textura blanda suave y elástica fabricado con leche, acidificada con ácido láctico, cuajado generalmente con cuajo líquido.

Queso criollo o queso de comida. Es el queso no madurado, preparado con leche, adicionado de cuajo y de textura homogénea, con desuerado natural.

Queso requesón. Es el producto obtenido por la concentración de suero y el moldeo del suero concentrado, con o sin la adición de leche y grasa de leche, cuyo contenido de grasa es variable.

Queso Descremado. Es el queso no madurado, con un contenido relativamente bajo en grasa de textura homogénea preparado con leche descremada.

Queso Cuartirolo. Es un queso fresco tradicional, de corteza lisa y suave con aroma y sabor característico

Queso de Hoja. Es el queso no madurado obtenido a partir de queso criollo acidificado de forma natural en presencia de bacterias mesófilas nativas de Ecuador no patógenas; sometido a calentamiento previo al hilado, la característica es su envoltura en hoja de achira.

Queso Manaba. Es el queso no madurado obtenido a partir de leche, acidificado de forma natural en presencia de bacterias mesófilas nativas de la zona manabita, salado con sal en grano y colocado en moldes sin fondo para su prensado.

Queso amasado Lojano. Es el queso no madurado elaborado a partir de queso criollo salado y acidificado naturalmente, secado, molido y nuevamente prensado; la característica es su envoltura en hoja de achira.

Queso amasado Carchense. Es el queso no madurado obtenido de cuajada no cortada, de acidificación natural, molido, amasado, moldeado en moldes perforados y espolvoreado sal de consumo humano; desmenuzado manualmente, moldeado y prensado.

Queso Andino fresco. Es un queso no madurado, el cuerpo presenta un color que varía de blanco a crema y tiene una textura blanda (al presionarse con el dedo pulgar) que se puede cortar. (Jaramillo, 2015)

2.4.3. Clasificación de acuerdo al tamaño de las industrias.

Industrial: El producto se elabora en industrias queseras, con instalaciones más o menos grandes y que suponen cierto capital. La leche se compra a los ganaderos que pueden estar cerca o lejos de la fábrica y el queso que se elabora puede fabricarse siguiendo los procesos tradicionales o no. (Castillo Segovia, 2013)

Artesano: Al frente de su elaboración hay muy pocas personas y se caracteriza porque en su proceso de elaboración se mantienen los procedimientos tradicionales de la zona y se obtiene un producto peculiar. Cada artesano utiliza pequeñas cantidades de leche, la cual puede ser comprada o bien propia, en cuyo caso también se llama queso de granja. (Castillo Segovia, 2013,p.6)

2.4.3.1. Clasificación de acuerdo a su composición y características físicas.

Tabla 2: Disposiciones específicas del contenido de grasa láctea.

Contenido de humedad.	Contenido de grasa láctea.
a) Duro b) Semiduro c) Semi-blando d) Blando	a) Rico en grasa b) Entero o Graso c) Semidescremado o bajo en grasa d) Descremado o Magro

Fuente: (Castillo Segovia, 2013)

Elaborado por: Benavides, E. (2014)

2.4.3.2. Disposiciones específicas para la elaboración de queso.

De acuerdo a la NTE-INEN 1528 (2012). La leche utilizada para la fabricación del queso fresco no maduro, y su procesamiento se realizará de acuerdo a los principios del Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura del Ministerio de Salud Pública. (Jaramillo, 2015)

Los límites máximos de residuos de medicamentos veterinarios no deben superar los establecidos en el Codex Alimentario CAC/MLR 2 en su última edición. (Jaramillo, 2015)

Los quesos frescos no maduros, ensayados de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes deben cumplir con lo establecido en la tabla 3.

Tabla 3: Composición y características físicas del queso.

Tipo o clase	Humedad % max NTE INEN 63	Contenido de grasa en extracto seco, % m/m Mínimo NTE INEN 64
Semiduro	55	-
Duro	40	-
Semiblando	65	-
Blando	80	-
Rico en Grasa	-	60
Entero o Graso	-	45
Semidescremado o bajo en grasa	-	20
Descremado o magro (Jaramillo, 2015)	-	0,1

Fuente: (NTE-INEN 1528, 2012)

Elaborado por: Benavides, E. (2014)

2.4.3.3. Requisitos microbiológicos.

Según la normativa NTE-INEN 1528 (2012) al análisis microbiológico correspondiente, los quesos frescos deben dar ausencia de microorganismos patógenos, de sus metabolitos y toxinas. Los quesos frescos no madurados, ensayados de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes deben cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 4. (NTE-INEN 1528, 2012)

Tabla 4: Requisitos microbiológicos para quesos frescos no madurados.

REQUISITO	n	m	M	c	Método de ensayo
Enterobacteriaceas UFC/g	5	2×10^2	10^3	1	NTE INEN 1529-13
Escherichia coli UFC/g	5	≤ 10	10	1	AOAC 991.14
Staphylococcus aureus UFC/g	5	10	10^2	1	NTE INEN 1529-14
Listeria monocytogenes /25g	5	ausencia	-		ISO 11290-1
Salmonella en 25g	5	AUSENCIA	-	0	NTE INEN 1529-15

Fuente: (NTE-INEN 1528, 2012)

Elaborado por: Benavides, E. (2014)

Donde:

- n = Número de muestras a examinar.
- m = Índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad.
- M = Índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad.
- c = Número de muestras permisibles con resultados entre m y M. (NTE-INEN 1528, 2012)

2.4.3.4. Elaboración de queso amasado.

2.4.3.4.1. Materiales y equipos utilizados en la elaboración de queso amasado.

Para la elaboración de queso fresco y amasado de acuerdo al Manual del Quesero de la FAO, se identifican los siguientes materiales:

- Olla de acero inoxidable
- Moldes para quesos
- Termómetros 0-100°C
- Paños
- Lira o cuchillo de hoja larga, agitador de acero inoxidable
- Mesa de trabajo de acero inoxidable
- Prensa
- Salmuera
- Cuarto de refrigeración

2.4.3.4.2. Proceso para la elaboración del queso amasado.

De acuerdo a Castillo Segovia (2013)

Para elaborar quesos amasados debemos realizar los siguientes pasos

Lavar con detergente apto para contacto con alimentos, enjuagar con agua potable y sumergir los utensilios para desinfectar en 10 litros de agua con 10 mililitros de cloro.

Recepción de la materia prima: En grandes industrias queseras se practican un conjunto de pruebas como acidez, densidad, punto de congelamiento en la leche para saber si es apta o no para la elaboración de quesos, sin embargo en las industrias artesanales aún se trabaja con leche cruda a la cual no se efectúa un estricto control de calidad sino un control muy sencillo que consiste en apreciar sensorialmente la leche. Mediante el empleo de paños limpios se procede a filtrar las impurezas que puedan afectar el producto final.

Pasteurización: Es imprescindible realizar el tratamiento térmico a 68°C durante 15 minutos o a 63°C por 30 minutos para evitar que el queso sea un riesgo para la salud del consumidor. Es importante respetar los tiempos y temperaturas que se recomiendan para pasteurizar, porque cuando se aplica un tratamiento térmico severo los componentes principales que forman parte de la leche son notoriamente afectados, si hay fallo en estos parámetros no se va a poder formar la masa para el queso o, en caso de poder hacerlo, la masa tendrá una consistencia arenosa, se desgranará como una ricotta y no se obtendrá un buen producto. Colocar la olla con la leche en un baño de agua fría hasta que la leche tenga una temperatura de 36°C y luego retirar.

Se incorporan aditivos como son el cloruro de calcio para reponer el calcio que se pierde durante la pasteurización y para que ayude a la precipitación de la caseína.

Coagulación: Bonet, *et al*, (2008) afirman que a la temperatura indicada se adiciona el cuajo, que modificará las cadenas de proteína, que después de un tiempo determinado, genera un gel uniforme que semeja

un flan al color de la leche. Consiste en una serie de modificaciones fisicoquímicas de la caseína, que conducen a la formación de un coágulo. Tiene lugar debido a la acción conjunta de la acidificación por las bacterias lácticas (coagulación láctica) y de la actividad del cuajo (coagulación enzimática).

La coagulación láctica o ácida es realizada por las bacterias lácticas presentes en la leche cruda o procedente del fermento, que transforman la lactosa en ácido láctico haciendo descender el pH de la leche, lo que produce la alteración de la caseína hasta la formación de un coágulo.

La coagulación enzimática se produce cuando se añade cuajo a la leche. Durante siglos se ha utilizado en quesería cuajo animal, es decir, el enzima renina extraída del cuarto estómago de los rumiantes lactantes. Su actividad proteolítica conduce a la formación de compuestos que serán utilizados por las bacterias del fermento para su multiplicación.

La adición del cuajo a la leche es un punto de considerable importancia en la fabricación de queso. En los quesos frescos, de coagulación fundamentalmente láctica, se utilizan pequeñas cantidades de cuajo y se opera a temperaturas bajas (15-20°C) para evitar la actividad óptima de la enzima. En este caso, el cuajo se emplea más bien para facilitar el desuerado, que por su acción coagulante o por su capacidad proteolítica a lo largo de la maduración. La leche deberá contener los fermentos lácticos necesarios para asegurar la acidificación. La firmeza del cuajo y la textura de la cuajada formada dependerán, fundamentalmente, de la cantidad de cuajo utilizado, de la temperatura (velocidad de coagulación máxima a 40-42°C) y de la acidez de la leche.

Seguido se preparan las liras que sirven para cortar el gel mencionado, y son implementos con estructura metálica (acero inoxidable) en forma de rectángulo cruzadas por alambres delgados en forma vertical y horizontal por separado. La lira vertical se introduce por una de las orillas de la tina

que contiene la cuajada y con todo cuidado y movimientos precisos, se recorre a lo largo, se repite la operación con la lira horizontal y finalmente con la vertical, se repasa de extremo a extremo por lo ancho, la idea es “cubititos” de cuajada de aproximadamente 1 cm³ , mismos que se convertirán durante el cocimiento y la adición de sal, en granos de cuajada, el efecto del cocimiento con agitación es ayudar a expeler el agua contenida en el gel y dejar fragmentos uniformes logrando cierta consistencia y nivel de humedad.

Removido: Tiene por objeto acelerar el desuerado e impedir la adherencia de los granos, así como posibilitar un calentamiento uniforme. Se efectúa con ayuda de agitadores, que al igual que las liras, pueden ser manuales o mecánicos.

Calentamiento: La elevación de la temperatura permite disminuir el grado de hidratación de los granos de la cuajada favoreciendo su contracción. La subida de la temperatura ha de ser lenta y progresiva, ya que si se produce de forma brusca se observa la formación de la superficie de los granos de una costra impermeable que detiene el desuerado. Las temperaturas de calentamiento bajas conducirán a cuajadas con mayor contenido de humedad y, por tanto, con más lactosa, que será utilizada por las bacterias lácticas para producir ácido en las primeras fases del período de maduración. Las temperaturas altas de cocción conducen a una cuajada seca y dura, adecuada para una maduración lenta y prolongada.

Acción de la acidificación: El cortado, la agitación e incluso el calentamiento por sí solos no permiten en la práctica la obtención de una cuajada adecuada a partir de un coágulo. Es necesaria la intervención de un proceso biológico, la acidificación. Las bacterias lácticas permanecen, en su mayoría, retenidas en los granos de cuajado, Su crecimiento y, por

tanto, su actividad acidificante, favorece la expulsión de humedad de la cuajada. La acidificación influye de manera determinante en la composición química y en las características físicas de la cuajada. Una vez que el cocimiento termina, se detienen los agitadores y con un “jalador”, la cuajada se lleva al lado opuesto de la válvula de salida de la olla, esto para poder retirar el suero.

Los granos de cuajada se cohesionan de inmediato conformando un gran bloque, mismo que se secciona para ser sustraído de la tina, los segmentos se colocan en una mesa de acero inoxidable muy limpia y desinfectada, en donde también se encuentran básculas en la misma condición, los trabajadores se disponen a pesar según la presentación, se pesa una mayor cantidad considerando el suero que saldrá por efectos del prensado y el posterior salado.

Se efectúa el moldeado, o colocación de la cuajada en moldes, cuya forma y tamaño varían con cada tipo de queso.

El prensado: Se efectúa en prensas de queserías, con las que se ejerce sobre la cuajada determinada presión que puede aumentar progresivamente durante el curso de la operación. Las condiciones del prensado son distintas para cada tipo de queso, variando la presión a aplicar, el desarrollo y duración de la operación, etc.

Salado: Es una operación que se efectúa en todos los quesos con el fin de regular el desarrollo microbiano, tanto suprimiendo bacterias indeseables como controlando el crecimiento de los agentes de la maduración. El salado contribuye también en la pérdida de suero que continúa tras el desuerado y mejora el sabor del queso.

Puede realizarse en seco o por inmersión en un baño de salmuera. En el primer caso, lo más frecuente es extender sal sobre la superficie del queso, o bien puede incorporarse directamente a la cuajada mezclándola

con ésta. El salado en salmuera es empleado en la fabricación de numerosos quesos. Los quesos se mantienen sumergidos en un baño de salmuera durante un período variable (de seis a sesenta y dos horas en algunos tipos), dándose la vuelta a los quesos periódicamente.

Maduración: El queso que se halla en la salmuera se coloca en estanterías de acero inoxidable por 24 a 48 horas.

Enfundado: Los quesos son empaquetados en fundas, adecuadas y listos para su distribución y consumo. (Castillo Segovia, 2013,p.21)

2.4.4. FLUJOGRAMA DE PROCESO EN LA ELABORACIÓN DE QUESO AMASADO.

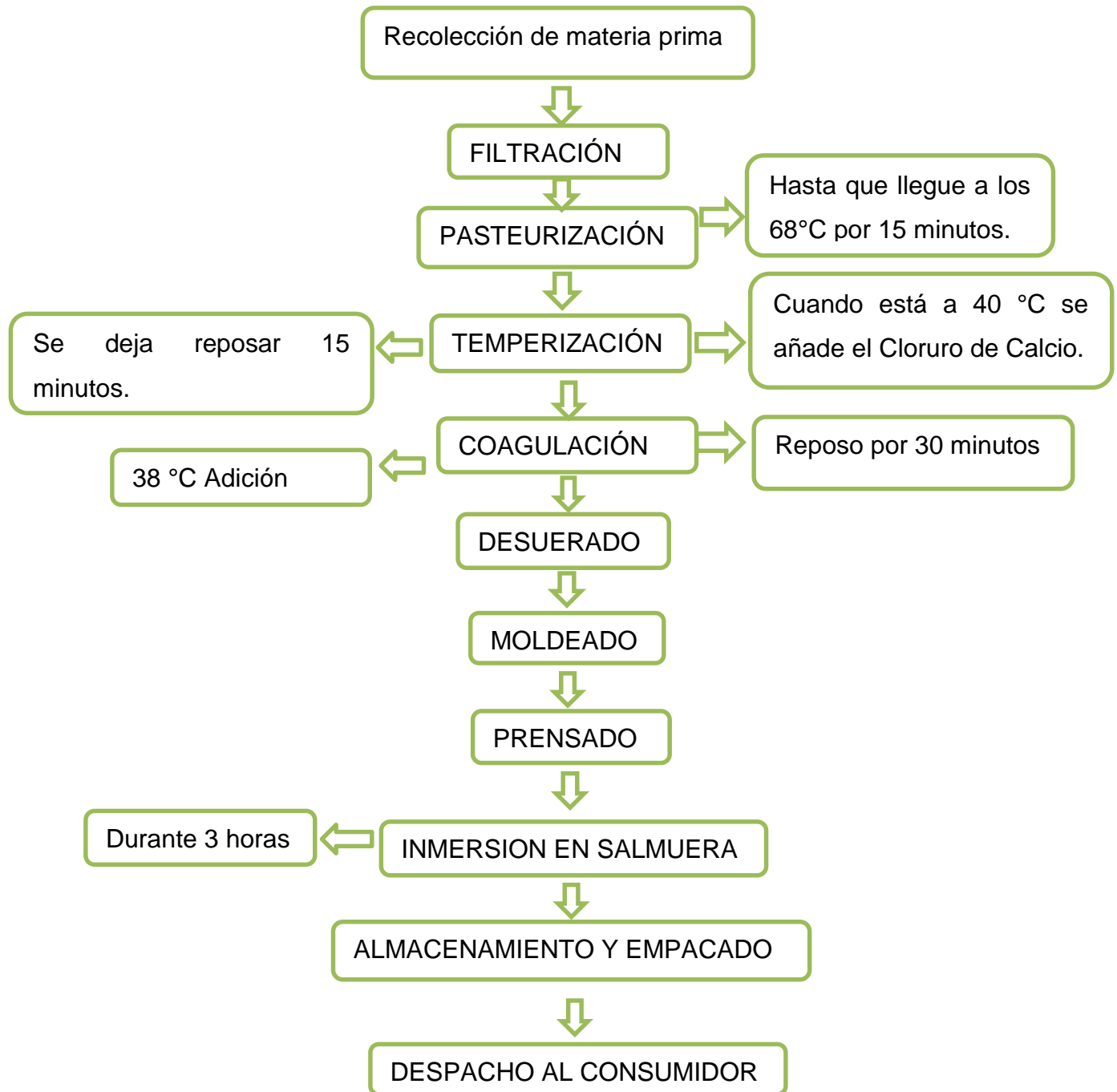


Figura 4: Proceso de elaboración de queso amasado.
Fuente: (Castillo Segovia, 2013)

2.4.5. Contaminación microbiológica de leche y queso.

Frazier, W. (1993) afirma que:

Mientras la leche sale de la ubre de una vaca contiene relativamente pocas bacterias y generalmente, estas bacterias no se multiplican en la leche que se manipula bajo condiciones normales. Se ha logrado identificar que en la leche tratada asépticamente, se han aislado micrococcos y estreptococos. (W.Frazier, 1993)

Sin embargo, durante la operación manual del ordeño, la leche está expuesta a la contaminación por microorganismos del propio animal, sobre todo por los existentes en la parte externa de la ubre y zonas próximas a la misma. Bacterias encontradas en el estiércol, en el suelo y en el agua, pueden llegar a la leche a partir de esta fuente de contaminación. Probablemente, las dos fuentes de contaminación más importantes sean los utensilios que se emplean en el ordeño y las superficies que contactan con la leche, entre los que se incluyen los cubos o las máquinas de ordeño, según sea la forma de ordeño, los coladores, los recipientes en los que se recoge la leche y el refrigerador de la leche. Entre las bacterias indeseables que tienen las procedencias mencionadas se incluyen los estreptococos lácticos, las bacterias doliformes; los bacilos psicrotrofos gramnegativos, y las bacterias termoturicas. (W.Frazier, 1993)

2.4.5.1. Enfermedades transmitidas por alimentos.

Los alimentos cuando se ingieren en mal estado o contaminados con bacterias, virus, mohos, toxinas o productos químicos, producen en el organismo una serie de enfermedades, cuyos síntomas más frecuentes son náuseas, vómitos, diarreas y dolores abdominales. Los alimentos

pueden ser vehículos que transportan microorganismos o parásitos, cuando esto sucede, es por falta de higiene en la manipulación de los alimentos, por ser elaborado en ambientes sucios, o por estar descompuesto a la hora de ingerirlos. (Gobierno Bolivariano de Venezuela, 2008)

Según ANMAT afirma que: las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA) constituyen un importante problema de salud a nivel mundial. Estas enfermedades se producen por el consumo de agua o alimentos contaminados con microorganismos, parásitos o bien las sustancias tóxicas que ellos producen. (ANMAT, s,f)

Es muy importante conocer que son las ETA, ya que nuestro país se caracteriza por el consumo de queso fresco o queso amasado, encontrándose una cantidad importante del producto comercializado en los diferentes mercados, los cuales son preparados sin técnica alguna poniendo en riesgo a todos los consumidores.(SEGOVIA, 2013)

2.4.5.2. Clasificaciones de ETAS.

Según ANMAT (s,f) manifiesta que de acuerdo al tipo de ETA pueden causar intoxicaciones o infecciones:

Infección transmitida por alimentos: enfermedad que resulta de la ingestión de alimentos que contienen microorganismos (virus, bacterias, parásitos) perjudiciales vivos. Por ejemplo: *Salmonella*, el virus de la *Hepatitis A*, *Triquinella spirallis*.

Intoxicación causada por alimentos: enfermedad que resulta de la ingestión de toxinas o venenos que están presentes en el alimento ingerido, que han sido producidas por hongos o bacterias aunque estos

microorganismos ya no estén presentes en el alimento. Por ejemplo: toxina botulínica, la *entero toxina* de *Staphylococcus*.

Los síntomas más comunes de las ETA son vómitos, dolores abdominales, diarrea y fiebre, también pueden presentarse síntomas neurológicos, ojos hinchados, dificultades renales, visión doble, etc.

Estos síntomas pueden variar dependiendo de la cantidad de bacterias o de toxinas presentes en el alimento, de la cantidad de alimento consumido y del estado de salud de la persona, entre otros factores.

Para las personas sanas, la mayoría de las ETA son enfermedades pasajeras, que sólo duran un par de días y sin ningún tipo de complicación, pero para las personas más susceptibles como son los niños, los ancianos, las mujeres embarazadas o los que se encuentran enfermos pueden ser más severas, dejar secuelas o incluso hasta provocar la muerte. (ANMAT, s,f)

2.4.5.3 *Escherichia Coli*

Escherichia coli es una bacteria que comúnmente se encuentra en el intestino del ser humano y también de los animales. Aunque la mayoría de las cepas son inofensivas, algunas pueden ser causantes de una grave enfermedad de transmisión alimentaria. La infección por *Escherichia coli* se transmite generalmente por consumir alimentos o agua que estén contaminados, como por ejemplo productos cárnicos y leche cruda, agua estancada. (Salud, 2013)

E. coli es una de las especies bacterianas más minuciosamente estudiadas, y no solamente por sus capacidades patogénicas, sino también como sustrato y modelo de investigaciones metabólicas,

genéticas, poblacionales y de diversa índole (Neidhardt, 1999). Forma parte de la familia Enterobacteriaceae (Ewing, 1985). Ella está integrada por bacilos Gram negativos no esporulados, móviles con flagelos peritricos o inmóviles, aerobios-anaerobios facultativos, capaces de crecer en agar MacConkey y en medios simples con o sin agregado de NaCl, fermentadores y oxidativos en medios con glucosa u otros carbohidratos, catalasa positivos, oxidasa negativos, reductores de nitratos a nitritos, y poseedores de una proporción G+C de 39 a 59% en su DNA. (Biblioteca Virtual en Salud - OPS/OMS Uruguay, s.f.)

KidsHealth (2011) Afirma que:

La *E. coli* se transmite cuando alguien consume un alimento que contiene la bacteria. Entre los alimentos de riesgo se incluyen la carne de res picada (como la de las hamburguesas) mal cocida, verduras con estiércol fertilizadas vacuno, ovejas, cabras o ciervos, o que se lavan en agua contaminada, y los productos lácteos no pasteurizados.

La bacteria también puede contagiarse de una persona a otra si no se lavan las manos o las superficies, al nadar en agua contaminada y al tocar animales en granjas o zoológicos interactivos.

Síntomas y complicaciones

Algunos tipos de bacterias *E. coli* producen una toxina que puede dañar el revestimiento del intestino delgado, lo que produce dolor de abdomen, vómitos y diarrea (generalmente con sangre) y, como resultado, es común que se produzca deshidratación. (KidsHealth, 2011)

Los síntomas suelen aparecer entre 3 y 4 días después de la exposición y desaparecen alrededor de una semana. Una infección es contagiosa durante por lo menos el período en el cual la persona tiene diarrea, y a veces más. La mayoría de las personas se recuperan por completo, aunque algunos desarrollan un problema serio en los riñones y la sangre

llamado síndrome urémico hemolítico (SUH). Los síntomas del SUH incluyen disminución de la orina, un aspecto pálido o hinchado, hematomas sin motivo aparente, hemorragia nasal o de las encías, fatiga y convulsiones. El SUH puede poner en riesgo la vida y debe tratarse en un hospital.

Tratamiento

El médico puede tomar una muestra de heces para detectar la presencia de la bacteria *Escherichia coli*. Es posible que se efectúen análisis de sangre para verificar si hay complicaciones. Se ha observado que los antibióticos no ayudan a tratar las infecciones causadas por *Escherichia coli* y que, de hecho, pueden ser perjudiciales. Asimismo, los medicamentos contra la diarrea pueden aumentar el riesgo de complicaciones y no deben emplearse para combatir esta infección.

Las personas que padezcan una infección por *Escherichia coli* deben descansar todo lo posible y beber abundante líquido para evitar la deshidratación. En caso de deshidratación, es posible que el niño deba ser hospitalizado para recibir líquidos por vía intravenosa. En caso de desarrollar el SUH, podría ser necesario realizar diálisis a causa de la falla renal o transfusiones de sangre.

Durante su recuperación de una infección, las personas pueden retomar sus actividades normales después de dos cultivos de heces que no presenten la bacteria. No utilizar piscinas ni toboganes acuáticos durante 2 semanas después de que hayan desaparecido los síntomas. (KidsHealth, 2011)

2.4.5.4. *Staphylococcus Aureus*.

Staphylococcus aureus es una bacteria patógena, de amplia distribución en la naturaleza, asociada con infección general y brotes alimentarios. (50) Bustos lo considera como uno de los principales agentes patógenos para el ser humano. Pertenece a la familia Micrococcaceae, del género *Staphylococcus*, el mismo que contiene más de 30 especies diferentes y muchas de éstas son habitantes naturales de la piel y las membranas mucosas del hombre.

S. aureus, es muy resistente al calor y la desecación, crecen en medios con alto porcentaje de salinidad (7,5% NaCl). Se lo identifica como un coco gram-positivo, no móvil, que no forma esporas, puede encontrarse solo, en pares, en cadenas cortas o en racimos. Es anaerobio facultativo, pero crece mejor en condiciones aerobias. El microorganismo produce catalasa y coagulasa. Sus colonias miden de 1 a 3 mm, producen un típico pigmento amarillo debido a la presencia de carotenoides y muchas cepas producen hemólisis a las 24-36 horas en agar sangre. (Castillo Segovia, 2013)

Según (Hurst, 1998) citado por (Super Salud 180, s.f.) Manifiesta que:

Los estafilococos son bacterias gran positivas; el nombre *staphylococcus* deriva de la palabra griega staphyle (racimo de uvas) y fue impuesto por un cirujano escocés, Sir Alexander Ogdson, debido al característico ordenamiento microscópico ordenamiento en racimos.

Staphylococcus aureus, conocido comúnmente como estafilococo dorado, es una bacteria anaerobia gran positiva productora de coagulasa y catalasa. Es el patógeno humano más importante que coloniza la piel de la mayoría de los seres humanos. La ruptura de la piel o de las mucosas por traumatismos u operaciones puede dar origen a infecciones localizadas de la piel y de los tejidos blandos; en ocasiones los

microorganismos invaden los linfáticos y la sangre y producen bacteriemia e infecciones diseminadas como la endocarditis, artritis, neumonía y abscesos profundos. (Super Salud 180, s.f.).

Características

Este microorganismo puede afectar tanto a pacientes inmune competentes (en los que produce infecciones de la piel y tejidos blandos), como a individuos con una disminución de las defensas a causa de operaciones, quemaduras, adicción a drogas intravenosas o dispositivos médicos, como por ejemplo catéteres intravenosos.

Tres toxinas producidas por *S. aureus* pueden causar tres síndromes clínicos: intoxicación alimentaria estafilocócica, síndrome de la piel escaldada estafilocócica y síndrome del shock tóxico. (Super Salud 180, s.f.)

Intoxicación

La intoxicación alimentaria estafilocócica se debe a la ingestión de alimentos que contienen entero toxina B termoestable preformada. La toxina no se produce en el tracto gastrointestinal.

Entre 2 y 8 horas después de la ingestión el paciente comienza a presentar náuseas, vómitos y diarrea. La característica es que el paciente no presenta fiebre y la infección se auto limita.

El síndrome de la piel escaldada estafilocócica, afecta con más frecuencia a los lactantes y a los niños pequeños. Suele comenzar con un eritema perioral y un rash sensible al tacto, similar a un eritema solar que se disemina por todo el cuerpo por dos a tres días.

La enfermedad es causada por cepas *S. aureus* productora de toxina (exfoliatina) y comienza con una infección cutánea localizada. La fiebre y la leucocitosis suelen ser leves y habitualmente hay recuperación. El síndrome del shock tóxico es un trastorno multi sistémico producido por

cepas de *S. aureus* productora de toxina. La gran mayoría de los casos se observa en mujeres durante la menstruación y se asocian con el uso de tampones y un aumento del desarrollo de *S. aureus* intravaginal con producción aumentada de toxinas. 20% de los casos se presenta en mujeres que no están menstruando, en hombres y en niños y ha sido relacionado con infecciones localizadas por *S. aureus* tales como abscesos, osteomielitis, infecciones posquirúrgicas y neumonía pos influenza.

Diagnóstico

Se efectúa por tinción de Gram y cultivos microbiológicos. El material a cultivar puede estar constituido por aspirados de pus o tejidos, sangre u otros líquidos corporales que normalmente son estériles.

Tratamiento

La dosis, la vía y la duración del tratamiento antibiótico dependen de la localización de la infección y del mecanismo de acción del medicamento.

Prevención

Lavarse las manos frecuentemente todos los miembros del personal sanitario para evitar la diseminación del personal al paciente y de paciente a otro paciente.

La profilaxis antibiótica de los pacientes sometidos a distintos procedimientos quirúrgicos ha probado ser eficaz para disminuir la incidencia de infecciones postoperatorias de las heridas.

El cambio de los catéteres intravenosos periféricos al menos cada 72hrs. y el cambio frecuente o la extracción de los catéteres venosos centrales cuando ya no son necesarios (Super Salud 180, s.f.).

2.4.5.5. Método de detección microbiológico para *Escherichia Coli* y *Staphylococcus Aureus*.

Petrifilm Para Detección De *Escherichia Coli*



Figura 5: Petrifilm para detección de *Escherichia Coli*
Fuente: <http://solutions.3m.com.br/> (2015)

Las Placas Petrifilm para la detección *Escherichia Coli* y *Coliformes Totales* contiene nutrientes de Bilis Rojo Violeta, este es un gel soluble en agua fría, indicador que facilita la enumeración de las colonias. Con un 97% la mayoría de *Escherichia coli* producen beta-glucuronidasa, y esta a su vez produce una precipitación azul con la cual se las puede identificar cuando existe presencia de estas bacterias. (petrifilm, 2006,p.21)

Petrifilm Para Detección De *Staphylococcus Aureus*



Figura 6: Petrifilm para detección de *Staphylococcus*
Fuente: <http://solutions.3m.com.br/> (2015)

Los estafilococos crecen rápidamente en casi todos los medios bacteriológicos bajo condiciones aerobias o anaerobias. Los Medios diferenciales para *S. aureus* son el medio manitol-salino o Chapman y el medio Baird-Parker. Entre los medios diferenciales comerciales se encuentran CHROMagar *Staph aureus* con una sensibilidad epidemiológica del 96,8%, por un tiempo de 20 horas de incubación, donde el resultado es la identificación de *staphylococcus aureus*. (Castillo Segovia, 2013,p. 55)

2.5. IDEA A DEFENDER

Un estudio de la calidad sanitaria del queso amasado que se elabora de forma artesanal en el cantón Tulcán, permitirá evaluar las condiciones en las que son elaborados este tipo de alimentos.

2.6. VARIABLES.

Variable Independiente.

“Queso amasado”

Variable Dependiente. “Calidad sanitaria”

Variables

- ✓ Determinar la presencia de *Escherichia coli*,
- ✓ Determinar la presencia de *Staphylococcus aureus*.
- ✓ Determinar la inocuidad del queso amasado según los criterios microbiológicos establecidos para este alimento.
- ✓ Elaborar un BPM. Para determinar los parámetros necesarios q debe cumplir una empresa.

III.METODOLOGÍA.

3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.

Esta tesis se encuentra dentro de la modalidad de investigación cuantitativa y cualitativa porque las variables a evaluarse serán medidas mediante la toma de datos y además se determinara la calidad sanitaria de las diferentes muestras.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.

De campo: Se recorrió las parroquias del Cantón Tulcán para determinar las plantas artesanales, obtener las respectivas muestras y determinar cuál de los quesos amasados posee mayor deficiencia sanitaria.

De laboratorio: La investigación y comprobación de presencia de microorganismos en los quesos amasados se la realizó en los laboratorios de la universidad, para lo cual se utilizó los respectivos materiales que existen en este y se adquirió otros que fueron necesarios, como las placas Petri film.

Bibliográfico: Se obtuvo información necesaria que ayude a comprender y determinar sobre la contaminación microbiológica del queso amasado artesanal como también para la interpretación de términos relacionados con la investigación, para estos tomaremos de referencia, libros especializados, artículos científicos, tesis de grado y posgrado, bibliotecas virtuales.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.

3.3.1. Población.

Para la investigación se utilizó un total de 4 muestras de queso amasado, obtenida de cada una de las parroquias, en total fueron 36 muestras con las que se realizó las respectivas siembras a la dilución 1, 3, 5.

✓ $1=10^1$ UFC/g

✓ $3=10^3$ UFC/g

✓ $5= 10^5$ UFC/g

Este procedimiento se lo realizo 4 veces, para una mejor confiabilidad de los datos obtenidos.

3.3.2. Muestra.

Para la obtención de las muestra, se tomó a una quesera artesanal de cada parroquia, y se obtuvo 1 muestras cada semana, dando un resultado de 4 muestras por parroquia.

3.4. OPERALIZACIÓN DE VARIABLES.

Tabla 5: Operalización de variables

Idea a defender	Variables	Descripción de la variable	Índices	Indicadores	Técnica	Informante
Un estudio de la calidad sanitaria del queso amasado que se elabora de forma artesanal en el cantón Tulcán, permitirá evaluar las condiciones en las que son elaborados este tipo de alimentos.	Variable independiente “Queso amasado”	Queso Amasado: Es un producto de consumo mundial, este puede ser Fresco o madurado obtenido por la coagulación de la leche rico en proteína y en grasa. Y elaborado artesanalmente.	Porcentajes de contaminación en los quesos amasados	Utilización de 4 muestras de queso amasado obtenido de las diferentes parroquias del cantón Tulcán para ser evaluadas, a 3 diluciones diferentes.	Según la normativa INEN, (2012) al análisis microbiológico correspondiente, los quesos frescos deben dar ausencia de microorganismos patógenos, de sus metabolitos y toxinas. (NTE-INEN 1528, 2012)	Investigador
	Variables dependientes: Calidad sanitaria”	Son las características que tienen un producto o alimento para ser considerado de calidad para las personas.	Análisis físico químico del queso.	Evaluación del queso amasado en base a las Normas NTE-INEN-1528:2012,	Evaluación sensorial, textura Grasa,	Investigador
	Evaluación de la calidad sanitaria para determinar la presencia de <i>Escherichia Coli</i> .	<i>Escherichia Coli</i>: “Es el nombre dado a una gran familia de bacterias normalmente halladas en el intestino de los seres humanos y animales” (ANMAT, s,f)	Análisis Microbiológico	<i>Escherichia Coli</i> UFC/g Nivel mínimo= ≤10 Nivel máximo= 10	Procedimiento de muestreo con placas (PetriFilm) basándonos en la norma NTE-INEN- 1528:2012, según los requisitos microbiológicos.	Investigador
	Evaluación de la calidad sanitaria para determinar la presencia de <i>Staphylococcus</i>	<i>Staphylococcus Aureus</i>: “Esta bacteria se encuentra en la mucosa nasal y oral, además del pelo, heridas y ampollas. La contaminación de alimentos se da	Análisis Microbiológico	<i>Staphylococcus Aureus</i> UFC/g Nivel mínimo=10 Nivel máximo.=	Procedimiento de muestreo con placas (PetriFilm) basándonos en la norma NTE-	Investigador

	aureus.	por fallas en la higiene personal y manipulación inadecuada de los alimentos” (ANMAT, s.f)		10 ²	INEN- 1528:2012, según los requisitos microbiológicos.	
	Elaborar un BPM	Un manual de buenas prácticas de manufactura: posee los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado y almacenamiento de alimentos para consumo humano. (derechoecuador.com, 2002)	Elaboración de un manual de buenas prácticas de manufactura.	Reglamento está basado en el Decreto Ejecutivo 3253, Registro Oficial 696 de 4 de Noviembre del 2002. Cuyo nombre lleva Reglamento de buenas prácticas para alimentos procesados;	Elaboración de BPM basándonos en los requisitos de una industria procesadora de alimentos.	Investigador

Elaborado por: Benavides, E. (2015).

3.5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

3.5.1. Fuentes bibliográficas.

La información bibliográfica utilizada en esta investigación se recolectó de libros especializados, artículos científicos, tesis de grado y posgrado, bibliotecas virtuales con el fin de Evaluar la calidad sanitaria de quesos amasados elaborados artesanalmente en el Cantón Tulcán.

3.5.2. Información procedimental.

Dentro de la información necesaria para la realización de esta investigación se consideró la localización del experimento, los factores que intervienen en el desarrollo del ensayo, para cumplir las variables a evaluarse.

3.5.3. Localización del experimento.

La etapa experimental de la investigación se realizó en los laboratorios de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, ubicada el sector sur de la Ciudad de Tulcán, mismo que se encuentra localizado en la Provincia del Carchi, Cantón Tulcán.

3.5.4. Obtención de la materia prima:

Muestras de quesos amasados:

Para la obtención de las muestra, se tomó a una quesera artesanal de cada parroquia, y se obtuvo 1 muestras de queso amasado cada semana, dando un resultado de 4 muestras por parroquia.

3.5.5. Toma de muestras

De las queseras seleccionadas se tomó 4 muestra por cada una, en diferentes fechas, Estas muestras fueron tomadas tal como son expandidas a sus diferentes clientes. Procedemos a colocarlas en envases cuya temperatura no supere los 5 grados centígrados, para que no haya multiplicación microbiológica y así poder llevarlos al laboratorio y analizar las muestras.

Tabla 6: Cronograma para la toma de muestras

N°	FECHA	MUESTRAS
1	13/marzo/2015	8
2	26/marzo/2015	8
3	7/abril/2015	8
4	16/abril/2015	8

Elaborado por: Benavides, E. (2015)

Tabla 7: Identificación de las industrias artesanales.

CODIGO	MUESTRA	NOMBRE	DIRECCION
Q1	TULCÁN	Sr. Marcelo Burgos	Pasaje Riobamba entre Bolívar y R. Arellano
Q2	PIOTER	Sra. Pilar Rodríguez.	Sector Barrio San Vicente
Q3	STA. MARTA C	Sr. Eduardo Gualavisi	Calle inmaculada y av. 21
Q4	GONZALES SUAREZ	Sra. Carmen Paspuel	Sector San Vicente vía al aeropuerto.
Q5	TUFIÑO	Sr. José Tatamuez	Ubicado en el barrio El Carrizo
Q6	URBINA	Sr. Cristina Mora	Ubicada al noroeste de la iglesia
Q7	JULIO ANDRADE	Sra. Narcisa Paredes	Avenida Juan Montalvo cerca al parque central
Q8	EL CARMELO	Sr. Jorge Almeida	Ubicado en el caserío la Playa alta.

Elaborado por: Benavides, E. (2014)

3.5.6. Materiales y equipos utilizados en la investigación.

3.5.6.1. Materiales.

- Vasos de precipitación de 50/100/250ml
- Frascos Autoclavables Tapa Azul 100/250/600ml
- Matraz aforado de 2000ml
- Pipetas de 2ml
- Lámparas de Alcohol
- Probeta graduada de 100ml
- Tubos de ensayo
- Barómetros
- Papel Aluminio
- Gasa
- Algodón
- Papel empaque
- Cinta masking
- Marcadores de colores

3.5.6.2. Equipos

- Autoclave (Anayco 25x)
- Cámara de flujo laminar (1300 SERIES A2)
- Contador de colonias (Boeco CC-1)
- Estufa/Esterilizador (Memmert)
- pH metro (Mettler Toledo seven/multi)
- Centrifuga (Gerber centrifuge Nova safeti)
- Reverbero (N3 UNCO)
- Balanza digital (Boeco SE)
- Balanza Analítica de precisión (Boeco MPS)
- Medidor de humedad (Mettler Toledo HB43-S)

- Baño María (Memmert)
- Incubadora (Memmert E411.1494)
- Refrigeradora
- Computador (hacer Aspire E1-410-4454)
- Cámara fotográfica (Sony DSC-W530)

3.5.6.3. Reactivos

- Ácido Sulfúrico
- Agua destilada
- Alcohol Isoamílico
- Agua Peptona

3.5.6.4. Medios de Cultivo

- Placas petrifilm para (*Escherichia Coli*)
- Placas petrifilm para (*Staphylococcus Aureus*)

3.5.7. Preparación de materiales.

3.5.7.1. Procedimiento

- Para proceder a realizar el ensayo, nos colocamos la indumentaria adecuada, y preparamos los materiales necesarios para empezar a trabajar.
- Luego procedemos a preparar el agua peptona, para eso mezclamos 20g de Peptona x 1 litro de agua destilada. Colocamos en el reverbero y agitamos para que se disuelva completamente.

- Ya lista el agua peptona, colocamos 90 ml de la solución en los frascos autoclavables, y 10 ml en los tubos de ensayo para esto utilizamos una jeringa para mayor facilidad.
- Cuando tengamos los frascos autoclavables y tubos de ensayo listos, procedemos a esterilizarlos, para eso los llevamos a los equipos de autoclave durante una hora y media a 121°C o 15 PSI. aproximadamente tanto los frascos como cualquier material a utilizar. Ya terminado este proceso sacamos de los equipos dejamos que se enfríen, para luego poner en refrigeración.
- Para trabajar en la cámara de flujo laminar, primero debemos desinfectarla, para esto la encendemos y limpiamos con alcohol toda la superficie, tanto interior como exterior de la cámara, luego encendemos el mechero por el lapso de unos 15 minutos antes de iniciada la práctica, para que así, la cámara de flujo se ponga a temperatura ambiente, y esté lista para trabajar.
- Luego colocamos todos los materiales previamente esterilizados como son Tubos de ensayo, autoclaves, pipetas, dentro de la cámara.

3.5.8. Determinación de *Escherichia coli*. Recuento en Petrifilm (3M).

3.5.8.1. Principio

Las Placas Petrifilm para la detección *Escherichia Coli* y *Coliformes Totales* contiene nutrientes de Bilis Rojo Violeta, este es un gel soluble en agua fría, indicador que facilita la enumeración de las colonias. Con un 97% la mayoría de *Escherichia coli* producen beta-glucuronidasa, y esta a su vez produce una precipitación azul con la cual se las puede identificar cuando existe presencia de estas bacterias. (petrifilm, 2006)

3.5.8.2. Procedimiento.

Colocar 10 gr de la muestra obtenida (queso amasado), en los frascos autoclavables de 100 ml, agitamos muy bien y procedemos a tomar 1 ml de solución y traspasamos a un tubo de ensayo, posteriormente del tubo de ensayo tomamos 1 ml de solución y traspasamos a otro tubo de ensayo, de esta forma cada tubo de ensayo se cuenta como una dilución.

Para esto se debe de utilizar una pipeta para el tomar cada solución ya que así se evita la contaminación entre muestras.

Terminado esto tomamos del tubo de ensayo 1ml de la dilución que necesitamos, levantamos el film superior, y pipeteamos en forma perpendicular sobre la placa petrifilm, verificamos que no se formen burbujas de aire y esperamos de 2 a 5 minutos para que el gel solidifique, a continuación incubamos las placas a una temperatura de 37 °C durante 24 horas. (Castillo Segovia, 2013)

3.5.9. Determinación de *Staphylococcus Aureus*. Recuento en Petrifilm (3M).

3.5.9.1. Principio

Las Placas Petrifilm 3M para recuento de *Staphylococcus Aureus* contienen un medio de cultivo listo para ser empleado, con el agente gelificante soluble en agua fría cromogénico Baird-Parker, el cuál es selectivo y diferencial para el *Staphylococcus Aureus*, presentando colonias rojo-violeta en la placa. (Castillo Segovia, 2013)

3.5.9.2. Procedimiento.

Pesamos 10 gr de la muestra obtenida (queso amasado), y colocamos en los frascos autoclavables de 100 ml, tapamos y agitamos muy bien, para que la muestra se disuelva lo mejor posible. Dejamos reposar y

procedemos a tomar 1 ml de solución y traspasamos a un tubo de ensayo, posteriormente del tubo de ensayo tomamos 1 ml de solución y traspasamos a otro tubo de ensayo, de esta forma cada tubo de ensayo se cuenta como una dilución Terminado esto tomamos del tubo de ensayo 1ml de la dilución que necesitemos, levantamos el film superior, y pipeteamos en forma perpendicular sobre la placa petrifilm, verificamos que no se formen burbujas de aire y esperamos de 2 a 5 minutos para que el gel solidifique, a continuación incubamos las placas a una temperatura de 37 °C durante 24 horas. (Castillo Segovia, 2013)

3.5.10. Análisis sensorial, físico/ químico de queso amasado elaborado artesanalmente.

3.5.10.1. Principio.

El análisis sensorial de un queso amasado consiste en examinarlo mediante nuestros sentidos con el objeto de captar y valorar los caracteres que se perciben a través de ellos.

Preparación de la muestra

Olor: Romper un pedazo de queso en dos por el centro.

Textura: La textura es realizada usando pequeñas piezas de queso obtenidas por corte o de una muestra del centro del queso. (Castillo Segovia, 2013)

De acuerdo a Castillo (2013) para evaluar el olor acercar la muestra de queso a la nariz, con el fin de poder percibir a través de la vía nasal directa los olores que caracterizan al queso, intentando reconocer los olores dominantes al aspirar inmediatamente la fuerza del estímulo percibido se identifica la intensidad del olor.

Se han definido ocho familias de términos para describir los olores y son:

- Lácticos (leche fresca, acidificada, corteza de queso)
- Vegetales (hierba, verdura cocida, ajo, cebolla, madera).
- Florales (miel, rosa).
- Afrutados (avellana, nuez, cítricos, plátano, piña, manzana, aceites).
- Torrefactos (bizcocho, vainilla, caramelo, tostado (análisis sensorial de quesos)).

Textura

A las pequeñas piezas de queso se las dobla, presiona y se frota la muestra entre los dedos índice y pulgar

Se evalúa la dureza del queso o sea la fuerza requerida para deformarlo, así estamos evaluando si es blando, firme o duro y en los quesos lo que se mide es la firmeza

Aspecto Mediante el sentido de la vista se percibe determinadas características sensoriales en su aspecto:

El color de la corteza puede ser:

- Blanco, característico de los quesos frescos
- Blanco cremoso
- Ligeramente amarillento
- Amarillento

La forma ofrece múltiples formas:

- Cilíndrico
- Cúbico

El Tamaño nos indica el peso aproximado que puede ser:

- Pequeño para quesos de menos de 500g.
- Grande para quesos más de 500g (Castillo Segovia, 2013)

3.5.11. Determinación del porcentaje de masa seca a través del medidor de humedad (Mettler Toledo HB43-S)

3.5.11.1. Principio.

Para determinar el porcentaje de masa seca (humedad) se procede a extraer la cantidad de agua presente en la muestra para esto se coloca de 2,6 a 3,5 gramos de la muestra de queso amasado. (Castillo Segovia, 2013)

3.5.11.2. Procedimiento.

De acuerdo a la NTE INEN 0063 (1974) citada por Castillo (2013) manifiesta que para determinar la cantidad de masa seca, se procede a extraer la cantidad de la muestra preparada. Luego se encera el medidor de humedad (Mettler Toledo HB43-S) y pesamos de 2,6 a 3,5 gramos de la muestra de queso amasado, colocamos en el recipiente de aluminio perteneciente al medidor de humedad, tapamos y dejamos a que toda la humedad desaparezca. (Castillo Segovia, 2013)

3.5.12. Determinación del contenido de grasa. Método de Gerber.

3.5.12.1. Principio

El contenido de grasa de la leche y los derivados lácteos puede determinarse por medio de diversos métodos, para la realización del ensayo se utilizó el método Gerber, que consiste en separar la grasa dentro de un recipiente medidor, llamado butirómetro, de dimensiones estandarizadas, medir el

volumen e indicarlo en un tanto por ciento en masa. El butirómetro debe estar completamente limpio y sobre todo libre de restos de grasa. Un volumen determinado de muestra es tratado en un butirómetro con ácido sulfúrico y alcohol amílico. (Pauta Zaruma, 2015)

La grasa se encuentra en los quesos en forma de pequeños glóbulos rodeados por una capa protectora, la membrana de los glóbulos de grasa compuesta por fosfolípidos, proteínas de envoltura de los glóbulos de grasa y agua de hidratación. (NMX-F-100, 1984)

3.5.12.2. Preparación de la Muestra

Los pasos para determinar el contenido de grasa en quesos amasados son:

Pesar directamente en la copa fijada en el tapón del butirómetro $3 \text{ g} \pm 0.001 \text{ g}$ de queso.

- Meter la copa con la muestra de queso dentro del butirómetro.
- Por la abertura superior, agregar el butirómetro 10 cm^3 de ácido sulfúrico de tal manera que recubra todo el queso.
- Tapar la abertura y colocarlo en baño de agua a (65°C) por 30 minutos, agitar cuidadosamente 2 o 3 veces durante ese lapso, para disolver todas las partículas de queso.
- Agregar 1 cm^3 de alcohol isoamílico o amílico y agitar.
- Terminar de llenar el butirómetro con ácido sulfúrico, hasta que el volumen llegue aproximadamente tres cuartas partes de la columna graduada.
- Tapar la abertura superior y volver a meterlo al baño de agua por 5 minutos.
- Mezclarlo antes de centrifugar a 1,200 r.p.m., durante 5 minutos.
- Volver a meter el butirómetro al baño de agua y dejarlo ahí 10 minutos.

- Hacer la lectura llevando la base de la columna de grasa exactamente al cero, por medio de presión en el tapón del butirómetro. (NMX-F-100, 1984)

3.6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

3.6.1. Análisis de resultados.

Los datos obtenidos al finalizar la investigación estuvieron en función de las variables en estudio, este procedimiento se llevó a cabo con la ayuda de registros donde se anotó los datos obtenidos. Para posteriormente, realizar el análisis correspondiente en la aplicación Excel 2012, especializado en tareas financieras y contables.

3.6.2. Análisis microbiológico de las muestras de queso amasado elaborado artesanalmente.

En la Tabla 8, 9 y 10. Se muestran los resultados obtenidos del recuento de microorganismos tales como *Escherichia Coli*, *Coliformes Totales*, y *Staphylococcus Aureus* en los quesos amasados de producción artesanal. Para esto se procedió a realizar un conteo de cada una de las siembras y determinar si el porcentaje de UFC/g fue bajo o alto. Verificando así el Índice máximo permisible para identificar un nivel aceptable de calidad fue mayor.

3.6.3. Resultados obtenidos del recuento de UFC/g *Escherichia Coli*.

Tabla 6: Resultado del número de UFC/g de *Escherichia Coli* encontradas en quesos amasados elaborados artesanalmente en cantón Tulcán.

ESCHERICHIA COLI					
N°	MUESTRA	1° SIEMBRA	2° SIEMBRA	3° SIEMBRA	4° SIEMBRA
		UFC/g	UFC/g	UFC/g	UFC/g
1	TULCAN	160	330	1000	2000
2	PIOTER	100000	1000	1000	1000
3	STA. MARTA C	2000	3000	20	3000
4	GONZALES SUAREZ	2000	20	10	2000
5	TUFIÑO	200000	1000	40	2000
6	URBINA	100000	100000	50	40
7	JULIO ANDRADE	200	2000	100000	10
8	EL CARMELO	10	2000	70	2000

Fuente: Recolección de datos 2015.

Elaborado por: Benavides, E. (2015)

3.6.4. Representación gráfica de los resultados de las UFC/g de *Escherichia Coli* encontradas en quesos amasados elaborados artesanalmente en cantón Tulcán.

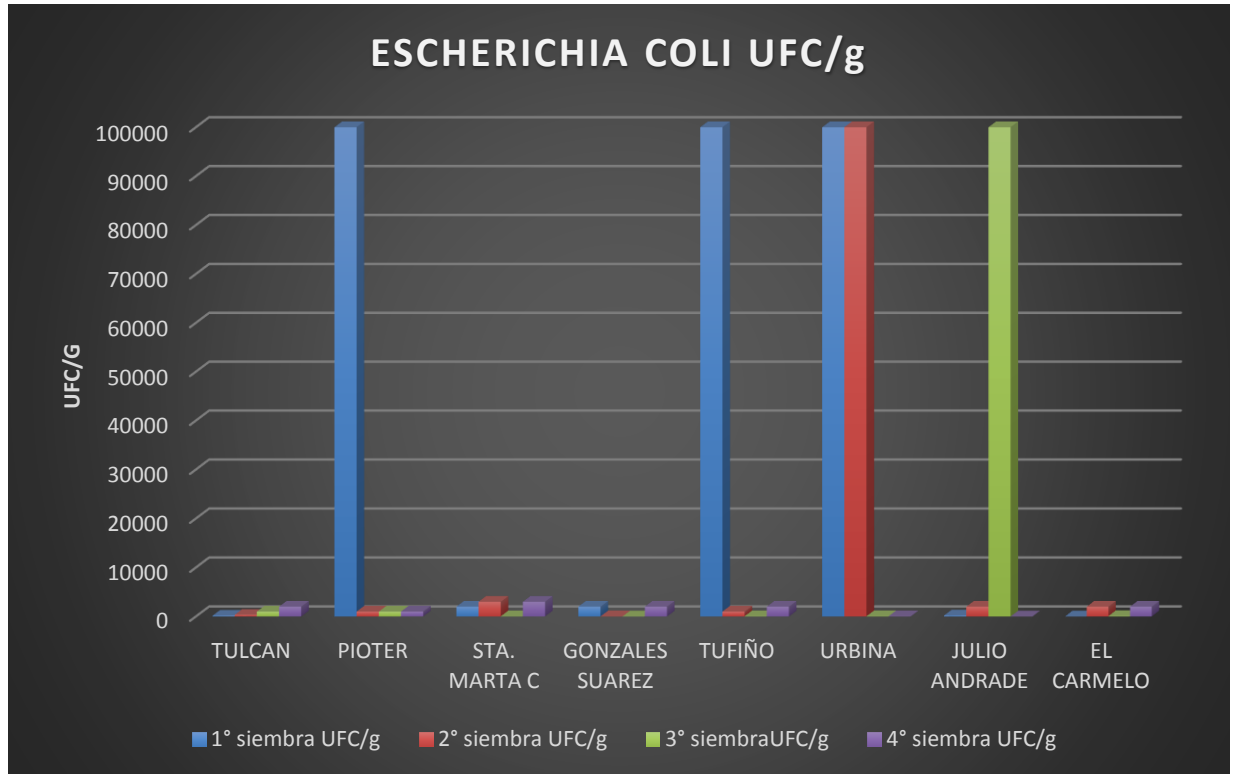


Figura 7: Resultado del número de UFC/g de *Escherichia Coli*.
Elaborado por: Benavides, E. (2015)

Al analizar los resultados de la representación gráfica para determinar el número de UFC/g encontradas, podemos ver que existe un alto contenido, de contaminación microbiológica, de *Escherichia Coli*, ya que todas las muestras analizadas sobrepasan las (10 UFC/g) o 10^1 esto quiere decir que el Índice máximo permisible para identificar un nivel aceptable de calidad fue mayor. Cabe destacar que la muestra más contaminada fue Q6. (Urbina) con una doble repetición de (100000 UFC/g) o 10^5 .

3.6.5. Resultados obtenidos del recuento de UFC/g *Coliformes Totales*.

Tabla 7: Resultado del número de UFC/g de *Coliformes Totales* encontradas en quesos amasados elaborados artesanalmente en el cantón Tulcán.

COLIFORMES TOTALES					
N°	MUESTRA	1° SIEMBRA	2° SIEMBRA	3° SIEMBRA	4° SIEMBRA
		UFC/g	UFC/g	UFC/g	UFC/g
1	TULCAN	490	740	8000	54000
2	PIOTER	200000	9000	53000	63000
3	STA. MARTA C	48000	7000	490	33000
4	GONZALES SUAREZ	24000	12000	760	37000
5	TUFIÑO	2700000	47000	610	21000
6	URBINA	2700000	200000	560	6000
7	JULIO ANDRADE	680	8000	200000	640
8	EL CARMELO	20	36000	10000	16000

Fuente: Recolección de datos 2015.

Elaborado por: Benavides, E. (2015)

3.7. Representación gráfica de los resultados de las UFC/g de *Coliformes Totales* encontradas en quesos amasados.

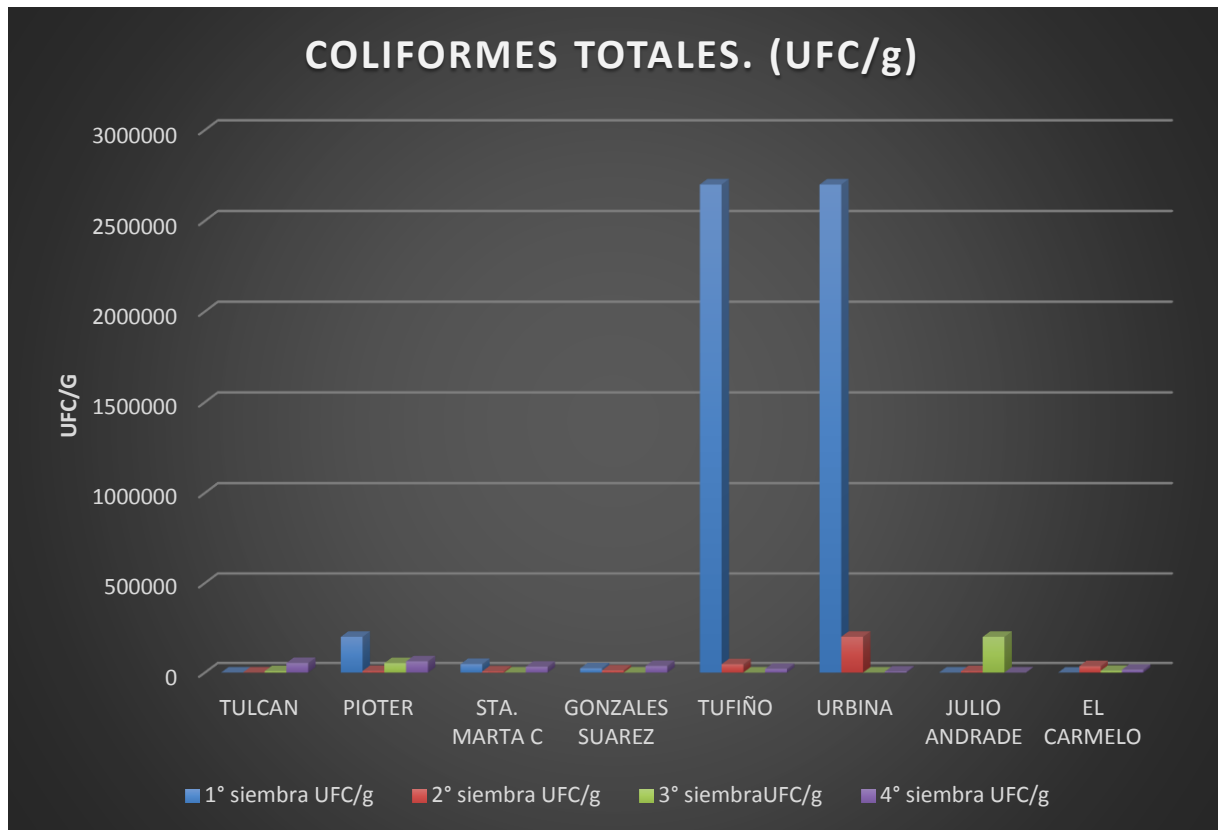


Figura 8: Resultado del número de UFC/g de *Coliformes totales*.
Elaborado por: Benavides, E. (2015)

En la representación gráfica para encontrar el número de UFC/g, podemos ver que el contenido microbiológico, de *Coliformes Totales*, es alto y que incluso sobrepasan las (10 UFC/g) o 10^1 esto quiere decir que el Índice máximo permisible para identificar un nivel aceptable de calidad fue mayor. La muestra más contaminada fue Q5 (Tufiño) y Q6 (Urbina). Con un resultado de (2500000 UFC/g) o 25×10^5 . Aunque la muestra Q6 se destaca por una doble contaminación alta.

3.7.1. Resultados obtenidos del recuento de UFC/g *Staphylococcus Aureus*.

Tabla 8: Resultado del número de UFC/g de *Staphylococcus Aureus* encontradas en quesos amasados elaborados artesanalmente en el cantón Tulcán.

STAPHYLOCOCCUS AUREUS					
N°	MUESTRA	1° SIEMBRA	2° SIEMBRA	3° SIEMBRA	4° SIEMBRA
		UFC/g	UFC/g	UFC/g	UFC/g
1	TULCAN	2000	270	200000	19000
2	PIOTER	29000	26000	300000	10000
3	STA. MARTA C	820	6000	23000	5000
4	GONZALES SUAREZ	290	9000	17000	7000
5	TUFIÑO	200000	21000	400000	12000
6	URBINA	1000000	24000	800	38000
7	JULIO ANDRADE	3000	190	100000	42000
8	EL CARMELO	100	14000	630	24000

Fuente: Recolección de datos 2015.

Elaborado por: Benavides, E. (2015)

3.7.2. Representación gráfica de los resultados de las UFC/g de *Staphylococcus Aureus* encontradas en quesos amasados.

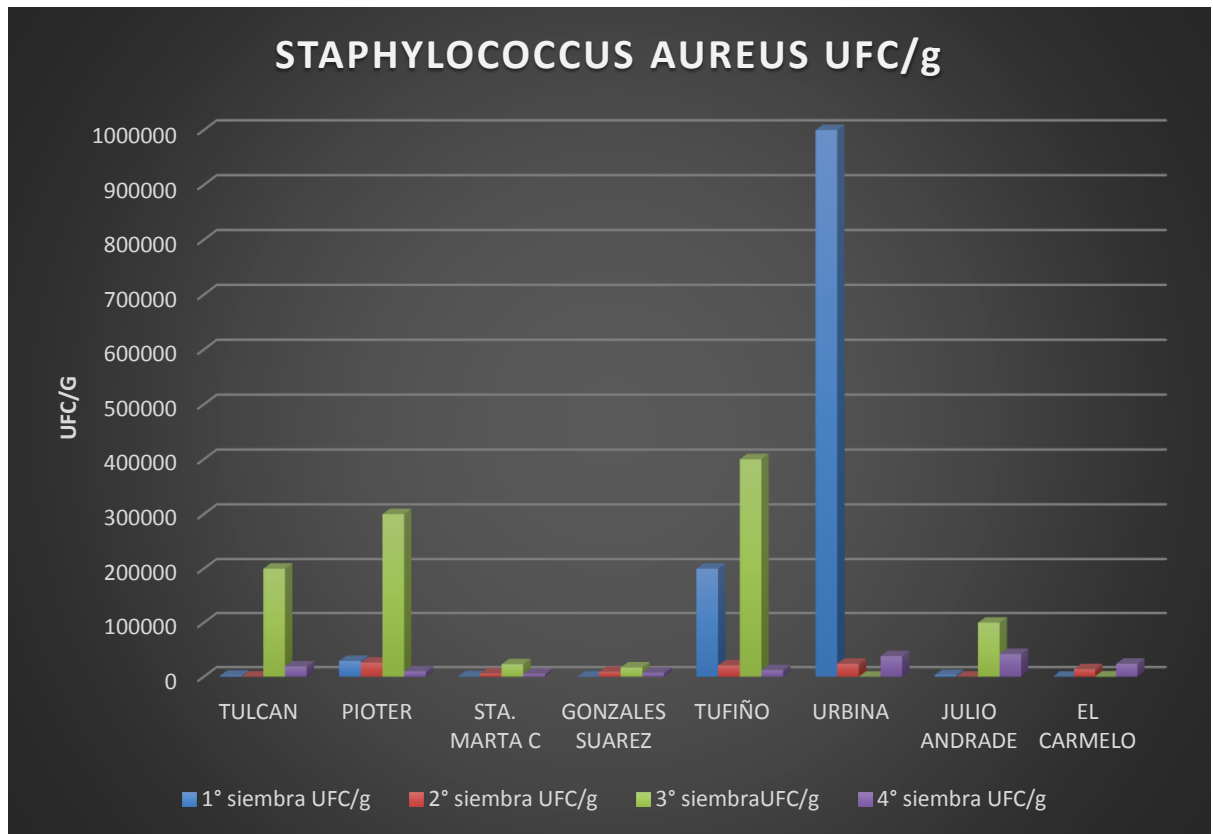


Figura 9: Resultado del número de UFC/g de *Staphylococcus Aureus*.
Elaborado por: Benavides, E. (2015)

Los resultados obtenidos para determinar el número de UFC/g de *Staphylococcus Aureus*, fue que existe un alto contenido, de contaminación microbiológica, ya que todas las muestras analizadas sobrepasan las (100 UFC/g) o 10^2 esto quiere decir que el Índice máximo permisible para identificar un nivel aceptable de calidad fue mayor. Cabe destacar que la muestra más contaminada fue Q5 (Tufiño) y Q6 (Urbina). Aunque la que se destacó fue Q6 (Urbina) llegando a (1000000 ufc/g) o 10×10^5 .

3.7.3. Resultado de análisis sensorial de muestras de queso amasado elaborado artesanalmente.

Tabla 9: Análisis sensorial de muestras de queso amasado elaborado artesanalmente.

Queso	Olor	Textura	ASPECTO		
			Color	forma	Tamaño
Q1	Láctico	Firme	Blanco Cremoso	Redondo	mediano
	Láctico	Duro	Blanco Cremoso	Redondo	Grande
	Láctico	Firme	Blanco	Redondo	Grande
	Láctico	Firme	Blanco Cremoso	Redondo	mediano
Q2	Láctico	Blando	Ligeramente Amarillento	Redondo	mediano
	Láctico	Semi Blando	Blanco	Redondo	mediano
	Láctico	Semi Blando	Ligeramente Amarillento	Redondo	Pequeño
	Láctico	Blando	Ligeramente Amarillento	Redondo	mediano
Q3	Láctico	Firme	Blanco	Redondo	mediano
	Láctico	Firme	Blanco Cremoso	Redondo	Grande
	Láctico	Firme	Blanco Cremoso	Redondo	mediano
	Láctico	Duro	Blanco	Redondo	mediano
Q4	Láctico	Semi Blando	Blanco Cremoso	Redondo	Grande
	Láctico	Semi Blando	Blanco Cremoso	Redondo	Grande
	Láctico	Semi Blando	Blanco	Redondo	Grande
	Láctico	Blando	Blanco Cremoso	Redondo	Grande
Q5	Láctico	Semi Blando	Ligeramente Amarillento	Redondo	mediano
	Láctico	Blando	Ligeramente Amarillento	Redondo	mediano
	Láctico	Semi Blando	Blanco	Redondo	mediano
	Láctico	Semi Blando	Ligeramente Amarillento	Redondo	Grande
Q6	Láctico	Blando	Ligeramente Amarillento	Redondo	mediano
	Láctico	Blando	Blanco	Redondo	mediano
	Láctico	Blando	Ligeramente Amarillento	Redondo	mediano
	Láctico	Semi Blando	Blanco	Redondo	mediano
Q7	Láctico	Duro	Blanco Cremoso	Redondo	mediano
	Láctico	Duro	Blanco Cremoso	Redondo	mediano
	Láctico	Firme	Blanco	Redondo	Grande
	Láctico	Duro	Blanco Cremoso	Redondo	Grande
Q8	Láctico	Semi Blando	Ligeramente Amarillento	Redondo	mediano
	Láctico	Semi Blando	Blanco Cremoso	Redondo	mediano
	Láctico	Firme	Blanco Cremoso	Redondo	Grande
	Láctico	Blando	Blanco	Redondo	Grande

Fuente: Recolección de datos 2015.

Elaborado por: Benavides, E. (2015)

La mayoría de los quesos analizados presentaron un olor Láctico característico de la leche de vaca, la intensidad del olor puede ser baja o alta, depende mucho del modo de elaboración y del tiempo de reposos de los quesos.

En cuanto a la textura, la mayoría de los quesos tuvieron una textura Semi blanda, esto se debe al grado de humedad y a la compactación de los mismos. Ya que entre más frescos son los quesos, la humedad es mayor, de igual forma el color más común en nuestro lote de muestras fue el color blanco cremoso.

Según Coste (2005), que es citado por (Castillo Segovia, 2013) el agente colorante en la leche responsable del color de los quesos es la grasa y ahí se debe a los caroteno, un pigmento amarillo con ligeros tintes naranjas, que se encuentra contenido en la grasa de la leche, como dicha grasa pasa en su mayor parte al queso, se produce una concentración de este color después de la coagulación. (p.132)

También se pudo observar, que la mayoría de los quesos son de forma redonda, esto se debe a que las industrias artesanales, utilizan moldes baratos y de fácil elaboración, como son los tubos de PVC, que son cortados de diferentes tamaños. Esto depende mucho del mercado ya que pueden ser pequeños medianos o grandes. En los resultados que obtuvimos se pudo observar que predominó, el tamaño mediano de los quesos.

3.7.5. Resultados del análisis físico químico de quesos amasados elaborados artesanalmente.

Tabla 10: Resultados del análisis físico-químico de quesos amasados.

N°	MUESTRA	PESO MS (2.6-3.5)	% MC (-)	PH	TEMPERATURA	GRASA
1	TULCÁN	2.756±	58.82±	6.626±	17.525	17.06
2	PIOTER	2.787±	57.912±	5.990±	17.877	19.19
3	STA. MARTA C	2.836±	58.747±	6.220±	17.65	14.37
4	GONZALES SUAREZ	2.683±	60.942±	6.163±	17.65	18.43
5	TUFIÑO	2.774±	60.085±	6.146±	17.05	15.65
6	URBINA	2.819±	60.547±	6.157±	18.025	14.45
7	JULIO ANDRADE	2.745±	53.722±	6.058±	17.6	19.42
8	EL CARMELO	2.746±	57.442±	6.274±	17.65	16.92

Fuente: Recolección de datos 2015.

Elaborado por: Benavides, E. (2015)

Los quesos amasados presentaron un porcentaje de humedad de 53.722 en sus rangos más bajos y de 60.942 entre los más altos. De acuerdo a los registros de la norma ecuatoriana (NTE-INEN 1528, 2012) se consideran como semiduro, los quesos amasados pertenecientes a: Q1, Q2 y Q3, Q4, Q5, Q6, Q8 y como duro a los Q7.

En la tabla N°11 se representan los requisitos de los quesos amasados en base a la norma. (NTE-INEN 1528, 2012)

Tabla 11: Requisitos para quesos frescos no madurados establecidos en la NTE INEN 1528:2012.

Tipo o clase	Humedad % max NTE INEN 63	Contenido de grasa en extracto seco, % m/m Mínimo NTE INEN 64
Semiduro	55	-
Duro	40	-
Semiblando	65	-
Blando	80	-
Rico en Grasa	-	60
Entero o Graso	-	45
Semidescremado o bajo en grasa	-	20
Descremado o magro (Castillo Segovia, 2013)	-	0,1

Fuente: NTE-INEN 1528 (2012)

Elaborado por: Benavides, E. (2014)

El pH de quesos amasados de acuerdo a la (NTE-INEN 1528, 2012) para ser considerado de buena calidad se encuentra entre 4,7 a 5,5 lo que lo coloca en el rango de ácido. (Castillo Segovia, 2013) En los resultados se obtuvo un pH de 5.9- 6.6, lo que nos indica que los quesos con el porcentaje más bajo fueron Q2 y el porcentaje más alto fue Q1. Tomando en cuenta este resultado, podemos decir que se encuentran en el rango de Acido acercándose a neutro. Castillo (2013) afirma que, “las bacterias prefieren rangos cercanos a la neutralidad pero pueden tolerar pH de 4 a 9, por tanto, el pH de los quesos analizados no es un limitante para su crecimiento” crece a bajos niveles de pH y está fuertemente influido por la temperatura. (p.134)

En la obtención de la grasa el resultado fue de (14.37- 19.42) colocando a todos los quesos en el rango de descremado o magro, bajo en grasa. Estos resultados pueden darse, debido a que no se controla la calidad de leche en los lugares donde se elaboran estos quesos, por lo que los valores nutritivos pueden variar.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

4.1. CONCLUSIONES.

- ✓ Al evaluar la calidad sanitaria de los quesos amasados elaborados artesanalmente en el cantón Tulcán, se pudo establecer que existe una elevada contaminación microbiológica. De igual forma se identificó la dilución que mayor eficacia tubo, en el reconocimiento microbiológico siendo esta la dilución ($10^3 = 1000$).
- ✓ La muestra que presentó la mayor presencia de *Escherichia Coli* como indicador de contaminación fecal, fue Q6. (Urbina) con una doble repetición de (100000 UFC/g) o 10^5 . Superando así el máximo permisible que es de (10 UFC/g) para identificar un nivel aceptable de calidad.
- ✓ La presencia de *Staphylococcus Aureus* como indicador de una mala manipulación en queso se presentó en la mayoría de muestras analizadas sobrepasando las (100 UFC/g) o 10^2 dato permisible para identificar un nivel aceptable de calidad. También se determinó que las muestras más contaminadas fueron Q5 (Tufiño) y Q6 (Urbina), con una presencia de 10×10^5 o (1000000 UFC/g).
- ✓ Se determinó que los quesos amasados elaborados artesanalmente en el cantón Tulcán no presentan una calidad sanitaria adecuada para el consumo humano, debido al análisis microbiológico se obtuvo como resultado, un alto número de UFC/g. de *Escherichia Coli*, *Coliformes totales* y *Staphylococcus Aureus*.

4.2. RECOMENDACIONES.

- ✓ Para este tipo de investigaciones, se recomienda realizarlas bajo las más rigurosas medidas de seguridad, para evitar la contaminación de las muestras utilizadas, y obtener así datos absolutamente confiables que nos lleven a establecer una investigación

- ✓ Se recomienda probar este tipo de investigaciones en otros alimentos como embutidos, manjares, harinas o incluso pan, que son elaborados de forma artesanal y se los expende en diferentes lugares del cantón Tulcán.

- ✓ Capacitar a los dueños, propietarios o personal que elabora este tipo de productos, para así mejorar las condiciones en las que son elaborados y obtener productos inocuos o de mejor calidad.

V. PROPUESTA

5.1. TÍTULO.

Elaboración de un manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para determinar los parámetros necesarios que debe cumplir una industria.

5.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA.

La elaboración de quesos amasados en el cantón Tulcán, se encuentra dentro de las actividades que las personas realizan de forma artesanal.

En la actualidad el consumo de quesos amasados día a día va ganando mayor mercado, ya sea por los precios bajos, como por el gusto en el consumo de este producto. A pesar de esto muchas personas desconocen, que gran parte de los quesos amasado son elaborados en industrias artesanales y por personas, que tienen poco conocimiento sobre la elaboración de este producto, en la mayoría de los casos no cuentan con una adecuada higiene, ni con los materiales ni la infraestructura necesaria.

Por lo general en la elaboración de quesos, no solo sus características nutritivas son importantes, sino también la calidad microbiológica, especialmente la de su materia prima.

Así mismo las deficiencias higiénicas durante su procesamiento y expendio “pueden dar origen a un producto que contenga microorganismos que afecten la calidad del producto final o sean patógenos para el consumidor” (Fuentes Mora, Lorena Luz, 2003), provocando daños irreparables en la salud de los consumidores como puede ser: vómitos, diarreas, dolores de cabeza, dolores corporales; entre otros.

La necesidad de obtener quesos que reúnan las condiciones higiénicas adecuadas, ha llevado a que exista gran preocupación por el control de los

microorganismos presentes, para esto es necesario la implementación de un BPM. (Fuentes Mora, 2003)

5.3. JUSTIFICACIÓN.

Por medio de la propuesta se pretenderá mejorar la calidad sanitaria de los quesos amasados elaborados artesanalmente en el cantón Tulcán.

Se generó un manual de Buenas Prácticas de Manufactura con el fin de dar un soporte que le ayude a la empresa a demostrar la inocuidad del producto mediante los estándares de calidad, ya que al ser un producto de proceso artesanal, muchas de las veces no es elaborado de la manera más adecuada, sin tener en cuenta que el consumo de queso contaminado constituye un riesgo potencial para la salud.

Este manual consta con una serie de pasos que le permitirán a la empresa darle seguimiento y mejorar las condiciones en que se manipulan los alimentos a lo largo de la cadena productiva hasta su consumo final, determinando su calidad, incluyendo su inocuidad. Las reglas básicas de manipulación higiénica, almacenamiento, elaboración, distribución y preparación final de todos los alimentos, a lo largo de la cadena de producción de los mismos, están establecidas en los requisitos generales (higiene alimentaria) del Codex Alimentarius.

5.4. OBJETIVOS

General

Elaborar un Manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), para producir y comercializar quesos amasados con calidad sanitaria, en las industrias artesanales del cantón Tulcán.

Específicos

- Mejorar las condiciones en que se manipulan los quesos amasados lo largo de la cadena productiva hasta su consumo final.
- Incentivar a los productores y comercializadores de quesos amasados artesanales a cumplir con los requisitos establecidos por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) mediante la aplicación del manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

5.5. FUNDAMENTACION.

BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA PARA PLANTAS PROCESADORAS DE ALIMENTOS DE ACUERDO AL (MSP, 2013)

Actualmente la inocuidad de los alimentos se ha convertido en un punto de referencia mundial para los gobiernos, los productores y consumidores de alimentos, y a que es un factor determinante para ser competitivos en los mercados mundiales que demandan productos de consumo humano, así mismo, los consumidores exigen productos seguros e inocuos y una adecuada trazabilidad en el manejo de los alimentos.

Al contar desde el año 2002 con el REGLAMENTO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA PARA ALIMENTOS PROCESADOS (Decreto Ejecutivo 3253, Registro Oficial No. 696 del 04 de noviembre del 2002), se ha visto la urgente necesidad de establecer plazos de cumplimiento del mencionado reglamento, de forma progresiva.

Al contar con el apoyo del Ministerio de Industrias y Productividad y el Ministerio Coordinador de Producción, Empleo y Competitividad, y de conformidad con la Resolución del Sistema Nacional de la Calidad publicada en Registro Oficial N°

839 del 27 de noviembre del 2012 en el cual se establece la Política de Plazos de Cumplimiento de Buenas Prácticas de Manufactura para Plantas Procesadoras de Alimentos, se informa a los establecimientos que realizan actividades de preparación, elaboración, envasado, empaclado, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos procesados, los plazos de cumplimiento según los siguientes parámetros:

El riesgo epidemiológico inherente al producto alimentario procesado: comprende alimentos que por su naturaleza, composición, proceso, manipulación y población a la que va dirigida tiene alto, mediano y bajo riesgo de causar daño a la salud, y la participación del sector industrial por actividad principal. (MSP, 2013)

5.6. MODELO OPERATIVO DE LA PROPUESTA

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA



PARA PLANTAS PROCESADORAS DE QUESO AMASADO.

5.6.1. INTRODUCCIÓN

El Manual de Buenas Prácticas de Manufactura comprende todos los procedimientos que son necesarios para garantizar la calidad y seguridad de un alimento, durante cada una de las etapas de proceso. Incluye recomendaciones generales para ser aplicadas en los establecimientos dedicados a la obtención, elaboración, fabricación, mezclado, acondicionamiento, envasado o empaçado, conservación, almacenamiento, distribución, manipulación y transporte de alimentos. (SHAKAROON, 2012)

En la Industria de transformación de alimentos, como en su intercambio y comercialización, se debe estar orientado a garantizar cada vez más la oferta de alimentos seguros. La aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura, reduce significativamente el riesgo de presentación de toxi-infecciones alimentarias a la población consumidora, al protegerla contra contaminaciones; contribuye a formar una imagen de calidad y reduce las posibilidades de pérdidas de productos al mantener un control preciso y continuo sobre edificaciones, equipos, personal, materias primas y procesos. (Castillo Segovia, 2013)

Este manual cuenta con los aspectos más relevantes del reglamento de buenas prácticas de manufactura para quesos amasados, el cual está basado en el Decreto Ejecutivo 3253, Registro Oficial 696 de 4 de noviembre del 2002. Cuyo nombre lleva Reglamento de buenas prácticas para alimentos procesados. Estableciendo así las reglas generales para la manipulación higiénica de los quesos amasados y los productos lácteos en producción. (Constitucion Política del Ecuador, 2002)

5.6.2. CAPÍTULO I

5.6.2.1. Ámbito de operación

Las disposiciones contenidas en el presente reglamento son aplicables:

- A los establecimientos donde se procesen, envasen y distribuyan quesos amasados.
- A los equipos, utensilios y personal manipulador sometidos al Reglamento de Registro y Control Sanitario, exceptuando los plaguicidas de uso doméstico, industrial o agrícola, a los cosméticos, productos higiénicos y perfumes, que se regirán por otra normativa.
- A todas las actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envasado, empaçado, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos en el territorio nacional.
- A los productos utilizados como materias primas e insumos en la fabricación, procesamiento, preparación, envasado y empaçado de alimentos de consumo humano. El presente reglamento es aplicable tanto para las empresas que opten por la obtención del Registro Sanitario, a través de la certificación de buenas prácticas de manufactura, como para las actividades de vigilancia y control señaladas en el Capítulo IX del Reglamento de Registro y Control Sanitario, publicado en el Registro Oficial No. 349, Suplemento del 18 de junio del 2001. Cada tipo de alimento podrá tener una normativa específica guardando relación con estas disposiciones.

5.6.3. CAPÍTULO II

5.6.3.1. Definiciones

Para efectos del presente reglamento se tomarán en cuenta las definiciones contempladas en el Código de Salud y en el Reglamento de Alimentos, así como las siguientes definiciones que se establecen en este reglamento:

- **Alimentos de alto riesgo epidemiológico:** Alimentos que, en razón a sus características de composición especialmente en sus contenidos de nutrientes, actividad de agua y pH de acuerdo a normas internacionalmente reconocidas, favorecen el crecimiento microbiano y por consiguiente cualquier deficiencia en su proceso, manipulación, conservación, transporte, distribución y comercialización puede ocasionar trastornos a la salud del consumidor.
- **Ambiente:** Cualquier área interna o externa delimitada físicamente que forma parte del establecimiento destinado a la fabricación, al procesamiento, a la preparación, al envase, almacenamiento y expendio de alimentos.
- **Acta de Inspección:** Formulario único que se expide con el fin de testificar el cumplimiento o no de los requisitos técnicos, sanitarios y legales en los establecimientos en donde se procesan, envasan, almacenan, distribuyen y comercializan alimentos destinados al consumo humano.
- **Actividad Acuosa (Aw):** Es la cantidad de agua disponible en el alimento, que favorece el crecimiento y proliferación de microorganismos. Se determina por el cociente de la presión de vapor de la sustancia, dividida por la presión de vapor de agua pura, a la misma temperatura o por otro ensayo equivalente.

- **Área Crítica:** Son las áreas donde se realizan operaciones de producción, en las que el alimento esté expuesto y susceptible de contaminación a niveles inaceptables.
- **Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.):** Son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado y almacenamiento de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los alimentos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción.
- **Certificado de Buenas Prácticas de Manufactura:** Documento expedido por la autoridad de salud competente, al establecimiento que cumple con todas las disposiciones establecidas en el presente reglamento. **Contaminante:** Cualquier agente químico o biológico, materia extraña u otras sustancias agregadas no intencionalmente al alimento, las cuales pueden comprometer la seguridad e inocuidad del alimento.
- **Contaminaciones Cruzadas:** Es el acto de introducir por corrientes de aire, traslados de materiales, alimentos o circulación de personal, un agente biológico, químico bacteriológico o físico u otras sustancias, no intencionalmente adicionadas al alimento, que pueda comprometer la inocuidad o estabilidad del alimento.
- **Desinfección - Descontaminación:** Es el tratamiento físico, químico o biológico, aplicado a las superficies limpias en contacto con el alimento con el fin de eliminar los microorganismos indeseables, sin que dicho tratamiento afecte adversamente la calidad e inocuidad del alimento.
- **Diseño Sanitario:** Es el conjunto de características que deben reunir las edificaciones, equipos, utensilios e instalaciones de los establecimientos dedicados a la fabricación de alimentos.
- **Entidad de Inspección:** Entes naturales o jurídicos acreditados por el Sistema Ecuatoriano de Metrología, Normalización, Acreditación y Certificación de acuerdo a su competencia técnica para la evaluación de la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura.

- **HACCP:** Siglas en inglés del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, sistema que identifica, evalúa y controla peligros, que son significativos para la inocuidad del alimento.
- **Higiene de los Alimentos:** Son el conjunto de medidas preventivas necesarias para garantizar la inocuidad y calidad de los alimentos en cualquier etapa de su manejo, incluida su distribución, transporte y comercialización.
- **Infestación:** Es la presencia y multiplicación de plagas que pueden contaminar o deteriorar las materias primas, insumos y los alimentos.
- **Inocuidad:** Condición de un alimento que no hace daño a la salud del consumidor cuando es ingerido de acuerdo a las instrucciones del fabricante.
- **Insumo:** Comprende los ingredientes, envases y empaques de alimentos.
- **Limpieza:** Es el proceso o la operación de eliminación de residuos de alimentos u otras materias extrañas o indeseables.
- **MNAC:** Sistema Ecuatoriano de Metrología, Normalización, Acreditación y Certificación.
- **Proceso Tecnológico:** Es la secuencia de etapas u operaciones que se aplican a las materias primas e insumos para obtener un alimento. Esta definición incluye la operación de envasado y embalaje del alimento terminado.
- **Punto Crítico de Control:** Es un punto en el proceso del alimento donde existe una alta probabilidad de que un control inapropiado pueda provocar, permitir o contribuir a un peligro o a la descomposición o deterioro del alimento final.
- **Sustancia Peligrosa:** Es toda forma de material que durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso puede generar polvos, humos, gases, vapores, radiaciones o causar explosión, corrosión, incendio, irritación, toxicidad u otra afección, que constituya riesgo para la salud de las personas o causar daños materiales o deterioro del medio ambiente.

- **Validación:** Procedimiento por el cual con una evidencia técnica, se demuestra que una actividad cumple el objetivo para el que fue diseñada.
- **Vigilancia Epidemiológica de las Enfermedades Transmitidas por los Alimentos:** Es un sistema de información simple, oportuno, continuo de ciertas enfermedades que se adquieren por el consumo de alimentos o bebidas, que incluye la investigación de los factores determinantes y los agentes causales de la afección, así como el establecimiento del diagnóstico de la situación, permitiendo la formación de estrategias de acción para la prevención y control. Debe cumplir además con los atributos de flexible, aceptable, sensible y representativo. (Constitucion Política del Ecuador, 2002)

5.6.4. CAPÍTULO III

REQUISITOS DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

5.6.4.1. Instalaciones

Gráfico 1.- Ubicación idónea para construcción de industria láctea



Fuente: La Varense, (2013)

Los establecimientos donde se producen y manipulan quesos amasados serán diseñados y construidos en armonía con la naturaleza de las operaciones y riesgos asociados a la actividad y al alimento, de manera que puedan cumplir con los siguientes requisitos:

- Que el riesgo de contaminación y alteración sea mínimo;
- Que el diseño y distribución de las áreas permita un mantenimiento, limpieza y desinfección apropiado que minimice las contaminaciones;
- Que las superficies y materiales, particularmente aquellos que están en contacto con los quesos amasados, no sean tóxicos y estén diseñados para el uso pretendido, fáciles de mantener, limpiar y desinfectar; y,
- Que facilite un control efectivo de plagas y dificulte el acceso y refugio de las mismas.

5.6.4.2. Localización:

Gráfico 2.- Localización idónea para procesar y envasar productos lácteos.



Fuente: Lo mejor lacteos, (2011)

Los establecimientos donde se procesen, envasen y/o distribuyan quesos amasados serán responsables que su funcionamiento esté protegido de focos de insalubridad que representen riesgos de contaminación.

5.6.4.3. Diseño y construcción:

Gráfico 3.- Diseño y distribución en una planta láctea.



Fuente: Diseño de planta láctea, (2014)

La edificación debe diseñarse y construirse de manera que:

- Ofrezca protección contra polvo, materias extrañas, insectos, roedores, aves y otros elementos del ambiente exterior y que mantenga las condiciones sanitarias;
- La construcción sea sólida y disponga de espacio suficiente para la instalación; operación y mantenimiento de los equipos así como para el movimiento del personal y el traslado de materiales o de los quesos amasados;
- Brinde facilidades para la higiene personal; y,
- Las áreas internas de producción se deben dividir en zonas según el nivel de higiene que requieran los quesos amasados, dependiendo de los riesgos de contaminación.

5.6.4.4. Condiciones específicas de las áreas, estructuras internas y accesorios:

Gráfico 4.- Distribución equipos en una planta láctea.



Fuente: planta lactea, (2010)

Estas deben cumplir los siguientes requisitos de distribución, diseño y construcción:

I. Distribución de Áreas.

- a) Las diferentes áreas o ambientes deben ser distribuidos y señalizados siguiendo de preferencia el principio de flujo hacia adelante, esto es, desde la recepción de las materias primas hasta el despacho de los quesos terminados, de tal manera que se evite confusiones y contaminaciones;

Gráfico 5.- Señalización del área de recepción de la materia prima.



Fuente: MANSERPIND, (2013)

- b) Los ambientes de las áreas críticas, deben permitir un apropiado mantenimiento, limpieza, desinfección y desinfestación y minimizar las contaminaciones cruzadas por corrientes de aire, traslado de los materiales, o de los quesos amasados o incluso del personal; y,
- c) En caso de utilizarse elementos inflamables, éstos estarán ubicados en una área alejada de la planta, la cual será de construcción adecuada y ventilada. Debe mantenerse limpia, en buen estado y de uso exclusivo para estos alimentos.

II. Pisos, Paredes, Techos y Drenajes:

Gráfico 6.- Pisos y paredes idóneos para industria láctea.

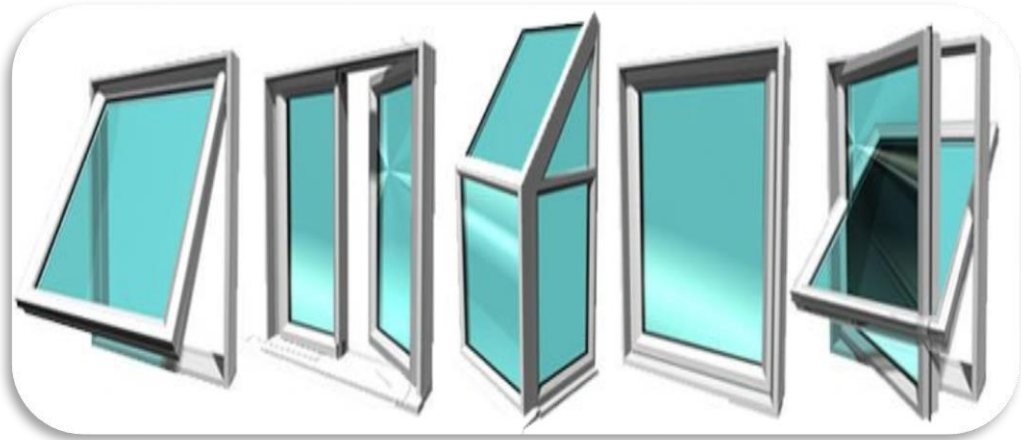


Fuente: DICA, (2014)

- a) Los pisos, paredes y techos tienen que estar contruidos de tal manera que puedan limpiarse adecuadamente, mantenerse limpios y en buenas condiciones;
- b) Las cámaras de refrigeración o congelación, deben permitir una fácil limpieza, drenaje y condiciones sanitarias;
- c) Los drenajes del piso deben tener la protección adecuada y estar diseñados de forma tal que se permita su limpieza. Donde sea requerido, deben tener instalados el sello hidráulico, trampas de grasa y sólidos, con fácil acceso para la limpieza;
- d) En las áreas críticas, las uniones entre las paredes y los pisos, deben ser cóncavas para facilitar su limpieza;
- e) Las áreas donde las paredes no terminan unidas totalmente al techo, deben terminar en ángulo para evitar el depósito de polvo; y,
- f) Los techos, falsos techos y demás instalaciones suspendidas deben estar diseñadas y construidas de manera que se evite la acumulación de suciedad, la condensación, la formación de mohos, el desprendimiento superficial y además se facilite la limpieza y mantenimiento.

III. Ventanas, Puertas y Otras Aberturas.

Gráfico 7.- Tipos de ventanas para una industria láctea.



Fuente: tipo de ventanas, (2014)

- a) En áreas donde el producto esté expuesto y exista una alta generación de polvo, las ventanas y otras aberturas en las paredes se deben construir de manera que eviten la acumulación de polvo o cualquier suciedad. Las repisas internas de las ventanas (alféizares), si las hay, deben ser en pendiente para evitar que sean utilizadas como estantes;
- b) En las áreas donde los quesos amasados esté expuesto, las ventanas deben ser preferiblemente de material no astillable; si tienen vidrio, debe adosarse una película protectora que evite la proyección de partículas en caso de rotura;
- c) En áreas de mucha generación de polvo, las estructuras de las ventanas no deben tener cuerpos huecos y, en caso de tenerlos, permanecerán sellados y serán de fácil remoción, limpieza e inspección. De preferencia los marcos no deben ser de madera;
- d) En caso de comunicación al exterior, deben tener sistemas de protección a prueba de insectos, roedores, aves y otros animales; y,
- e) Las áreas en las que los alimentos de mayor riesgo estén expuestos, no deben tener puertas de acceso directo desde el

exterior; cuando el acceso sea necesario se utilizarán sistemas de doble puerta, o puertas de doble servicio, de preferencia con mecanismos de cierre automático como brazos mecánicos y sistemas de protección a prueba de insectos y roedores.

IV. Escaleras, Elevadores y Estructuras Complementarias (rampas, plataformas).

Gráfico 8.- Modelo de escaleras y rampa industrial.



Fuente: MILGROM barandas, (2015)

- a) Las escaleras, elevadores y estructuras complementarias se deben ubicar y construir de manera que no causen contaminación al alimento o dificulten el flujo regular del proceso y la limpieza de la planta;
- b) Deben ser de material durable, fácil de limpiar y mantener; y,
- c) En caso de que estructuras complementarias pasen sobre las líneas de producción, es necesario que las líneas de producción tengan elementos de protección y que las estructuras tengan barreras a cada lado para evitar la caída de objetos y materiales extraños.

V. Instalaciones Eléctricas y Redes de Agua.

Gráfico 9.- Instalación de red eléctrica para industria.



Fuente: Soluciones electricas, (2015)

Gráfico 10.- Instalación de tuberías de agua potable.



Fuente: La florida acuastore, (2011)

- a) La red de instalaciones eléctricas, de preferencia debe ser abierta y los terminales adosados en paredes o techos. En las áreas críticas, debe existir un procedimiento escrito de inspección y limpieza;

- b) En caso de no ser posible que esta instalación sea abierta, en la medida de lo posible, se evitará la presencia de cables colgantes sobre las áreas de manipulación de los quesos amasados; y,
- c) Las líneas de flujo (tuberías de agua potable, agua no potable, vapor, combustible, aire comprimido, aguas de desecho, otros) se identificarán con un color distinto para cada una de ellas, de acuerdo a las normas INEN correspondientes y se colocarán rótulos con los símbolos respectivos en sitios visibles:

VI. Iluminación.

Gráfico 11.- Lámparas industriales de alta iluminación.



Fuente: Energia electrica AP, (sf)

- a) Las áreas tendrán una adecuada iluminación, con luz natural siempre que fuera posible, y cuando se necesite luz artificial, ésta será lo más semejante a la luz natural para que garantice que el trabajo se lleve a cabo eficientemente.
- b) Las fuentes de luz artificial que estén suspendidas por encima de las líneas de elaboración, envasado y almacenamiento de los quesos amasados y materias primas, deben ser de tipo de seguridad y deben estar protegidas para evitar la contaminación de los quesos en caso de rotura.

VII. Calidad del Aire y Ventilación.

Gráfico 12.- Sistema de ventilación para industrias alimenticias.



Fuente: Mundo ventilacion HVACR, (2012)

- a) Se debe disponer de medios adecuados de ventilación natural o mecánica, directa o indirecta y adecuado para prevenir la condensación del vapor, entrada de polvo y facilitar la remoción del calor donde sea viable y requerido;
- b) Los sistemas de ventilación deben ser diseñados y ubicados de tal forma que eviten el paso de aire desde un área contaminada a una área limpia; donde sea necesario, deben permitir el acceso para aplicar un programa de limpieza periódica;
- c) Los sistemas de ventilación deben evitar la contaminación de los quesos amasados con aerosoles, grasas, partículas u otros contaminantes, inclusive los provenientes de los mecanismos del sistema de ventilación, y deben evitar la incorporación de olores que puedan afectar la calidad del alimento; donde sea requerido, deben permitir el control de la temperatura ambiente y humedad relativa;
- d) Las aberturas para circulación del aire deben estar protegidas con mallas de material no corrosivo y deben ser fácilmente removibles para su limpieza;

- e) Cuando la ventilación es inducida por ventiladores o equipos acondicionadores de aire, el aire debe ser filtrado y mantener una presión positiva en las áreas de producción donde los quesos amasados estén expuestos, para asegurar el flujo de aire hacia el exterior; y,
- f) El sistema de filtros debe estar bajo un programa de mantenimiento, limpieza o cambios.

VIII. Control de Temperatura y Humedad Ambiental.

Gráfico 13.- Sistema de control para Temperatura en industrias lácteas.



Fuente: Sistema Vaisala, (2015)

- a) Deben existir mecanismos para controlar la temperatura y humedad del ambiente, cuando ésta sea necesaria para asegurar la inocuidad de los quesos amasados.

IX. Instalaciones Sanitarias.

Gráfico 14.- Instalaciones sanitarias para empleados.



Fuente: ASOSEC, (2014)

Deben existir instalaciones o facilidades higiénicas que aseguren la higiene del personal para evitar la contaminación de los quesos amasados. Estas deben incluir:

- a) Instalaciones sanitarias tales como servicios higiénicos, duchas y vestuarios, en cantidad suficiente e independiente para hombres y mujeres, de acuerdo a los reglamentos de seguridad e higiene laboral vigentes;
- b) Ni las áreas de servicios higiénicos, ni las duchas y vestidores, pueden tener acceso directo a las áreas de producción;
- c) Los servicios sanitarios deben estar dotados de todas las facilidades necesarias, como dispensador de jabón, implementos desechables o equipos automáticos para el secado de las manos y recipientes preferiblemente cerrados para depósito de material usado;
- d) En las zonas de acceso a las áreas críticas de elaboración deben instalarse unidades dosificadoras de soluciones desinfectantes cuyo

principio activo no afecte a la salud del personal y no constituya un riesgo para la manipulación del alimento;

- e) Las instalaciones sanitarias deben mantenerse permanentemente limpias, ventiladas y con una provisión suficiente de materiales; y,
- f) En las proximidades de los lavamanos deben colocarse avisos o advertencias al personal sobre la obligatoriedad de lavarse las manos después de usar los servicios sanitarios y antes de reiniciar las labores de producción. (derechoecuador.com, 2002)

5.6.4.5. Servicios de planta - facilidades.

I. Suministro de Agua.

- a) Se dispondrá de un abastecimiento y sistema de distribución adecuado de agua potable así como de instalaciones apropiadas para su almacenamiento, distribución y control;
- b) El suministro de agua dispondrá de mecanismos para garantizar la temperatura y presión requeridas en el proceso, la limpieza y desinfección efectiva;
- c) Se permitirá el uso de agua no potable para aplicaciones como control de incendios, generación de vapor, refrigeración; y otros propósitos similares, y en el proceso, siempre y cuando no sea ingrediente ni contamine el alimento; y,
- d) Los sistemas de agua no potable deben estar identificados y no deben estar conectados con los sistemas de agua potable.

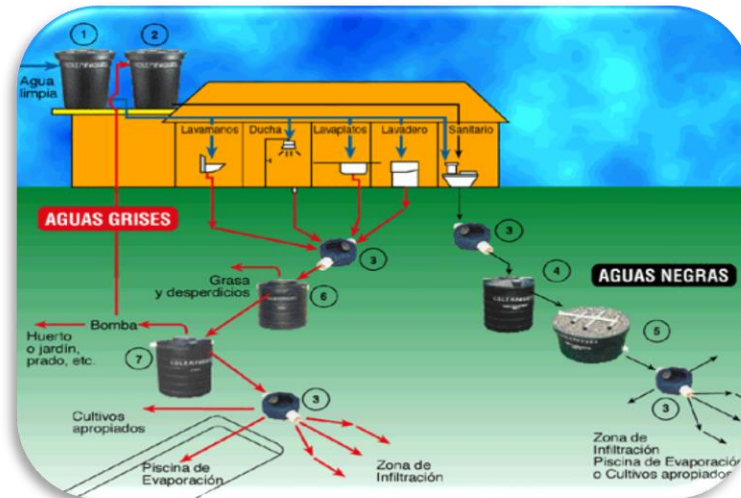
II. Suministro de Vapor.

- a) En caso de contacto directo de vapor con el alimento, se debe disponer de sistemas de filtros para la retención de partículas, antes

de que el vapor entre en contacto con el alimento y se deben utilizar productos químicos de grado alimenticio para su generación.

III. Disposición de Desechos Líquidos.

Gráfico 15.- Manejo y control de agua residuales.



Fuente: Aguas residuales, (2010)

- a) Las plantas procesadoras de alimentos deben tener, individual o colectivamente, instalaciones o sistemas adecuados para la disposición final de aguas negras y efluentes industriales; y,
- b) Los drenajes y sistemas de disposición deben ser diseñados y construidos para evitar la contaminación del alimento, del agua o las fuentes de agua potable almacenadas en la planta.

IV. Disposición de Desechos Sólidos.

Gráfico 16.- Manejo y control de desechos sólidos.



Fuente: Aguas residuales, (2010)

- a) Se debe contar con un sistema adecuado de recolección, almacenamiento, protección y eliminación de basuras. Esto incluye el uso de recipientes con tapa y con la debida identificación para los desechos de sustancias tóxicas;
- b) Donde sea necesario, se deben tener sistemas de seguridad para evitar contaminaciones accidentales o intencionales;
- c) Los residuos se removerán frecuentemente de las áreas de producción y deben disponerse de manera que se elimine la generación de malos olores para que no sean fuente de contaminación o refugio de plagas; y,
- d) Las áreas de desperdicios deben estar ubicadas fuera de las de producción y en sitios alejados de la misma.

5.6.5. CAPÍTULO IV

5.6.5.1. De los equipos y utensilios

Gráfico 17.- Equipos y materiales en la elaboración de queso amasado.



Fuente: Diario de avisos, (2012)

La selección, fabricación e instalación de los equipos deben ser acorde a las operaciones a realizar y al tipo de queso a producir. El equipo comprende las máquinas utilizadas para la fabricación, llenado o envasado, acondicionamiento, almacenamiento, control, emisión y transporte de materias primas y alimentos terminados.

Las especificaciones técnicas dependerán de las necesidades de producción y cumplirán los siguientes requisitos:

- a) Construidos con materiales tales que sus superficies de contacto no transmitan sustancias tóxicas, olores ni sabores, ni reaccionen con los ingredientes o materiales que intervengan en el proceso de fabricación.
- b) Debe evitarse el uso de madera y otros materiales que no puedan limpiarse y desinfectarse adecuadamente, a menos que se tenga la

certeza de que su empleo no será una fuente de contaminación indeseable y no represente un riesgo físico.

- c) Sus características técnicas deben ofrecer facilidades para la limpieza, desinfección e inspección y deben contar con dispositivos para impedir la contaminación del producto por lubricantes, refrigerantes, sellantes u otras sustancias que se requieran para su funcionamiento.
- d) Cuando se requiera la lubricación de algún equipo o instrumento que por razones tecnológicas esté ubicado sobre las líneas de producción, se debe utilizar sustancias permitidas (lubricantes de grado alimenticio).
- e) Todas las superficies en contacto directo con los quesos amasados no deben ser recubiertas con pinturas u otro tipo de material desprendible que represente un riesgo para la inocuidad del alimento.
- f) Las superficies exteriores de los equipos deben ser construidas de manera que faciliten su limpieza.
- g) Las tuberías empleadas para la conducción de materias primas y alimentos deben ser de materiales resistentes, inertes, no porosos, impermeables y fácilmente desmontables para su limpieza. Las tuberías fijas se limpiarán y desinfectarán por recirculación de sustancias previstas para este fin.
- h) Los equipos se instalarán en forma tal que permitan el flujo continuo y racional del material y del personal, minimizando la posibilidad de confusión y contaminación.
- i) Todo el equipo y utensilios que puedan entrar en contacto con los alimentos deben ser de materiales que resistan la corrosión y las repetidas operaciones de limpieza y desinfección.

5.6.5.2. Monitoreo de los equipos:

Gráfico 18.- Revisión de la calidad de los equipos utilizados



Fuente: sierra exportadora, (2015)

- a) La instalación de los equipos debe realizarse de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.
- b) Toda maquinaria o equipo debe estar provista de la instrumentación adecuada y demás implementos necesarios para su operación, control y mantenimiento. Se contará con un sistema de calibración que permita asegurar que, tanto los equipos y maquinarias como los instrumentos de control proporcionen lecturas confiables.
- c) El funcionamiento de los equipos considera además lo siguiente: que todos los elementos que conforman el equipo y que estén en contacto con las materias primas y alimentos en proceso deben limpiarse a fin de evitar contaminaciones.

5.6.6. CAPÍTULO V

5.6.6.1. Requisitos higiénicos de fabricación

Gráfico 19.- Requisitos de vestimenta para fabricación de alimentos.



Fuente: Diken internacional, (2015)

PERSONAL

- a) Durante la fabricación de alimentos, el personal manipulador que entra en contacto directo o indirecto con los alimentos debe:
- b) Mantener la higiene y el cuidado personal.
- c) Estar capacitado para su trabajo y asumir la responsabilidad que le cabe en su función de participar directa e indirectamente en la fabricación de un producto.

5.6.6.2. Educación y capacitación:

Gráfico 20.- Proceso de capacitación al personal sobre (BPM)



Fuente: INTI, (2010)

Toda planta procesadora de alimentos como los quesos amasados deben implementar un plan de capacitación continuo y permanente para todo el personal sobre la base de Buenas Prácticas de Manufactura, a fin de asegurar su adaptación a las tareas asignadas. Esta capacitación está bajo la responsabilidad de la empresa y podrá ser efectuada por ésta, o por personas naturales o jurídicas competentes. Deben existir programas de entrenamiento específicos, que incluyan normas, procedimientos y precauciones a tomar, para el personal que labore dentro de las diferentes áreas.

5.6.6.3. Estado de salud:

Gráfico 21.- Revisión médica al personal.



Fuente: Normativas y exigencias LOPCYMAT, (2015)

- a) El personal manipulador de alimentos debe someterse a un reconocimiento médico antes de desempeñar esta función. Así mismo, debe realizarse un reconocimiento médico cada vez que se considere necesario por razones clínicas y epidemiológicas, especialmente después de una ausencia originada por una infección que pudiera dejar secuelas capaces de provocar contaminaciones de los quesos amasados que se manipulan. Los representantes de la empresa son directamente responsables del cumplimiento de esta disposición.
- b) La dirección de la empresa debe tomar las medidas necesarias para que no se permita manipular los alimentos, directa o indirectamente, al personal del que se conozca o se sospeche padece de una enfermedad infecciosa susceptible de ser transmitida por alimentos, o que presente heridas infectadas, o irritaciones cutáneas.

5.6.6.4. Higiene y medidas de protección:

Gráfico 22.- Vestimenta de protección para manipulación de alimentos.



Fuente: higiene galeon, (2009)

A fin de garantizar la inocuidad de los quesos amasados y evitar contaminaciones cruzadas, el personal que trabaja en una Planta Procesadora de quesos debe cumplir con normas escritas de limpieza e higiene.

El personal de la planta debe contar con uniformes adecuados a las operaciones a realizar:

- a) Delantales o vestimenta, que permitan visualizar fácilmente su limpieza;
- b) Cuando sea necesario, otros accesorios como guantes, botas, gorros, mascarillas, limpios y en buen estado; y,
- c) El calzado debe ser cerrado y cuando se requiera, deberá ser antideslizante e impermeable.

- d) Las prendas mencionadas en los literales a y b del inciso anterior, deben ser lavables o desechables, prefiriéndose esta última condición. La operación de lavado debe hacérsela en un lugar apropiado, alejado de las áreas de producción; preferiblemente fuera de la fábrica.
- e) Todo el personal manipulador de los quesos amasados debe lavarse las manos con agua y jabón antes de comenzar el trabajo, cada vez que salga y regrese al área asignada, cada vez que use los servicios sanitarios y después de manipular cualquier material u objeto que pudiese representar un riesgo de contaminación para los quesos amasados. El uso de guantes no exime al personal de la obligación de lavarse las manos.

Gráfico 23.- Proceso de lavado de manos para trabajadores.



Fuente: Jafqui, (2013)

5.6.6.5. Comportamiento del personal:

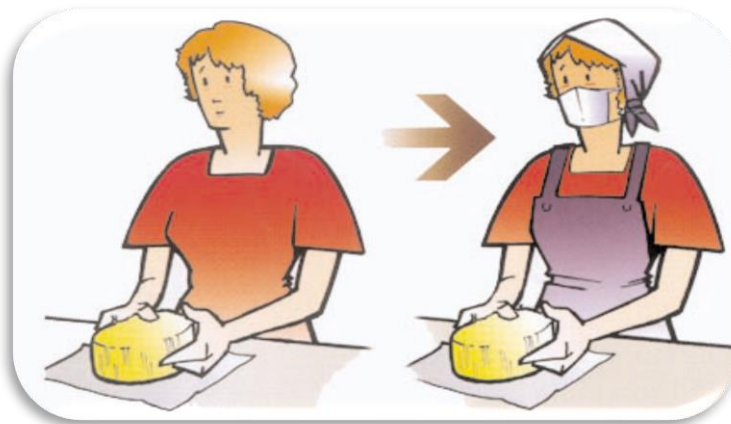
Gráfico 24.- Comportamientos y hábitos del personal.



Fuente: Drogas vicios, (2015)

- a) El personal que labora en las áreas de proceso, envase, empaque y almacenamiento debe acatar las normas establecidas que señalan la prohibición de fumar y consumir alimentos o bebidas en estas áreas.
- b) Asimismo debe mantener el cabello cubierto totalmente mediante malla, gorro u otro medio efectivo para ello; debe tener uñas cortas y sin esmalte; no deberá portar joyas o bisutería; debe laborar sin maquillaje, así como barba y bigotes al descubierto durante la jornada de trabajo.

Gráfico 25.- Uso de mallas y mascarillas.



Fuente: Segal asesoria, (2014)

- c) En caso de llevar barba, bigote o patillas anchas, debe usar protector de boca y barba según el caso; estas disposiciones se deben enfatizar en especial al personal que realiza tareas de manipulación y envase de alimentos.
- d) Debe existir un mecanismo que impida el acceso de personas extrañas a las áreas de procesamiento, sin la debida protección y precauciones.
- e) Debe existir un sistema de señalización y normas de seguridad, ubicados en sitios visibles para conocimiento del personal de la planta y personal ajeno a ella.
- f) Los visitantes y el personal administrativo que transiten por el área de fabricación, elaboración manipulación de los quesos amasados; deben proveerse de ropa protectora y acatar las disposiciones señaladas en los artículos precedentes. (derechoecuador.com, 2002)

5.6.7. CAPÍTULO VI

5.6.7.1. Materias primas e insumos

Gráfico 26.- Manejo adecuado de la materia prima.



Fuente: Segal asesoria, (2014)

- a) No se aceptarán materias primas e ingredientes que contengan parásitos, microorganismos patógenos, sustancias tóxicas (tales

como, metales pesados, drogas veterinarias, pesticidas), ni materias primas en estado de descomposición o extrañas y cuya contaminación no pueda reducirse a niveles aceptables mediante la operación de tecnologías conocidas para las operaciones usuales de preparación.

- b) Las materias primas e insumos deben someterse a inspección y control antes de ser utilizados en la línea de fabricación. Deben estar disponibles hojas de especificaciones que indiquen los niveles aceptables de calidad para uso en los procesos de fabricación.
- c) La recepción de materias primas e insumos debe realizarse en condiciones de manera que eviten su contaminación, alteración de su composición y daños físicos. Las zonas de recepción y almacenamiento estarán separadas de las que se destinan a elaboración o envasado de producto final.
- d) Las materias primas e insumos deberán almacenarse en condiciones que impidan el deterioro, eviten la contaminación y reduzcan al mínimo su daño o alteración; además deben someterse, si es necesario, a un proceso adecuado de rotación periódica.
- e) Los recipientes, contenedores, envases o empaques de las materias primas e insumos deben ser de materiales no susceptibles al deterioro o que desprendan sustancias que causen alteraciones o contaminaciones.
- f) En los procesos que requieran ingresar ingredientes en áreas susceptibles de contaminación con riesgo de afectar la inocuidad de los quesos amasados, debe existir un procedimiento para su ingreso dirigido a prevenir la contaminación.
- g) Las materias primas e insumos conservados por congelación que requieran ser descongeladas previo al uso, se deberían descongelar bajo condiciones controladas adecuadas (tiempo, temperatura, otros) para evitar desarrollo de microorganismos.

- h) Cuando exista riesgo microbiológico, las materias primas e insumos descongelados no podrán ser recongeladas.

5.7.1. CAPÍTULO VII

5.7.2. Operaciones de producción

- a) La organización de la producción debe ser concebida de tal manera que el alimento fabricado cumpla con las normas establecidas en las especificaciones correspondientes; que el conjunto de técnicas y procedimientos previstos, se apliquen correctamente y que se evite toda omisión, contaminación, error o confusión en el transcurso de las diversas operaciones.
- b) La elaboración de un alimento como los quesos amasados debe efectuarse según procedimientos validados, en locales apropiados, con áreas y equipos limpios y adecuados, con personal competente, con materias primas y materiales conforme a las especificaciones, según criterios definidos, registrando en el documento de fabricación todas las operaciones efectuadas, incluidos los puntos críticos de control donde fuere el caso, así como las observaciones y advertencias.

Deberán existir las siguientes condiciones ambientales:

1. La limpieza y el orden deben ser factores prioritarios en estas áreas.
2. Las sustancias utilizadas para la limpieza y desinfección, deben ser aquellas aprobadas para su uso en áreas, equipos y utensilios donde se procesen alimentos destinados al consumo humano.
3. Los procedimientos de limpieza y desinfección deben ser validados periódicamente.

4. Las cubiertas de las mesas de trabajo deben ser lisas, con bordes redondeados, de material impermeable, inalterable e inoxidable, de tal manera que permita su fácil limpieza.

5.7.3. CAPÍTULO VIII.

5.7.3.1 Envasado, etiquetado y empaquetado

Gráfico 27.- Empaquetado de queso fresco carchense.



Fuente: Industria lechera Carchi, (2014)

- a) Todos los quesos amasados deben ser envasados, etiquetados y empaquetados de conformidad con las normas técnicas y reglamentación respectiva.
- b) El diseño y los materiales de envasado deben ofrecer una protección adecuada de los alimentos para reducir al mínimo la contaminación, evitar daños y permitir un etiquetado de conformidad con las normas técnicas respectivas. Cuando se utilizan materiales o gases para el envasado, éstos no deben ser tóxicos ni representar una amenaza para la inocuidad y la aptitud de los quesos amasados en las condiciones de almacenamiento y uso, especificadas.
- c) En caso de que las características de los envases permitan su reutilización, será indispensable lavarlos y esterilizarlos de manera que se restablezcan las características originales, mediante

una operación adecuada y correctamente inspeccionada, a fin de eliminar los envases defectuosos.

- d) Los quesos amasados envasados y los empaquetados deben llevar una identificación codificada que permita conocer el número de lote, la fecha de producción y la identificación del fabricante a más de las informaciones adicionales que correspondan, según la norma técnica de rotulado.

5.7.4. CAPÍTULO IX

5.7.4.1. Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización.

Gráfico 28.- Almacenamiento del queso en la cámara frigorífica.



Fuente: Industria alimentaria, (2013)

- a) Los almacenes o bodegas para almacenar los quesos amasados terminados deben mantenerse en condiciones higiénicas y ambientales apropiadas para evitar la descomposición o contaminación posterior de los alimentos envasados y empaquetados.
- b) Dependiendo de la naturaleza del alimento terminado como los quesos amasados, los almacenes o bodegas para almacenar los alimentos terminados deben incluir mecanismos para el control de

temperatura y humedad que asegure la conservación de los mismos; también debe incluir un programa sanitario que contemple un plan de limpieza, higiene y un adecuado control de plagas.

- c) Para la colocación de los quesos amasados deben utilizarse estantes o tarimas ubicadas a una altura que evite el contacto directo con el piso.
- d) Los alimentos serán almacenados de manera que faciliten el libre ingreso del personal para el aseo y mantenimiento del local.
- e) En caso de que el alimento se encuentre en las bodegas del fabricante, se utilizarán métodos apropiados para identificar las condiciones del alimento: cuarentena, aprobado.
- f) Para aquellos alimentos como los quesos amasados o productos lácteos que por su naturaleza requieren de refrigeración o congelación, su almacenamiento se debe realizar de acuerdo a las condiciones de temperatura humedad y circulación de aire que necesita cada alimento.

El transporte de quesos amasados debe cumplir con las siguientes condiciones:

- a) Los quesos amasados y materias primas deben ser transportados manteniendo, cuando se requiera, las condiciones higiénico-sanitarias y de temperatura establecidas para garantizar la conservación de la calidad del producto.
- b) Los vehículos destinados al transporte de alimentos y materias primas serán adecuados a la naturaleza del alimento y construidos con materiales apropiados y de tal forma que protejan al alimento de contaminación y efecto del clima.

Gráfico 29.- Vehículo para transportar productos lácteos.



Fuente: Caracol Radio, (2013)

- c) Para los quesos amasados que por su naturaleza requieren conservarse en refrigeración o congelación, los medios de transporte deben poseer esta condición.
- d) El área del vehículo que almacena y transporta quesos amasados debe ser de material de fácil limpieza, y deberá evitar contaminaciones o alteraciones del alimento.
- e) No se permite transportar alimentos como quesos amasados junto con sustancias consideradas tóxicas, peligrosas o que por sus características puedan significar un riesgo de contaminación o alteración de los alimentos.
- f) La empresa y distribuidor deben revisar los vehículos antes de cargar los quesos con el fin de asegurar que se encuentren en buenas condiciones sanitarias.
- g) El propietario o el representante legal de la unidad de transporte, es el responsable del mantenimiento de las condiciones exigidas por el alimento durante su transporte.

La comercialización o expendio de quesos amasados deberá realizarse en condiciones que garanticen la conservación y protección de los mismos, para ello:

Gráfico 30.- Almacenamiento y refrigeración de productos lácteos.



Fuente: Gastronomía y turismo rural, (2013)

1. Se dispondrá de vitrinas, estantes o muebles de fácil limpieza.
2. Se dispondrá de los equipos necesarios para la conservación, como neveras y congeladores adecuados, para aquellos alimentos como los quesos amasados que requieran condiciones especiales de refrigeración o congelación.
3. El propietario o representante legal del establecimiento de comercialización, es el responsable en el mantenimiento de las condiciones sanitarias exigidas por el alimento para su conservación. (derechoecuador.com, 2002)

VI. BIBLIOGRAFÍA

ainiaactualidad. (24 de octubre de 2012). *Calidad y seguridad alimentaria*.

Obtenido de Las 10 toxiinfecciones alimentarias más comunes:
<http://actualidad.ainia.es/web/ainiaactualidad/calidad-y-seguridad-alimentaria/-/articulos/Tc1l/content/las-10-toxiinfecciones-alimentarias-mas-comunes>

AMBAR, L. E. (04 de 01 de 2009). *slideshare*. Obtenido de ENFERMEDADES

TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS:
<http://es.slideshare.net/minayaesc/enfermedades-transmitidas-por-alimentos-16490648>

ANMAT. (s.f). *Campaña de Educacion y Prevencion de Enfermedades Transmitidas por Alimentos*. Obtenido de Enfermedades transmitidas por alimentos: http://www.anmat.gov.ar/Cuida_Tus_Alimentos/eta.htm

Biblioteca Virtual en Salud - OPS/OMS Uruguay. (s.f.). *Escherichia coli*. Obtenido de <http://www.bvsops.org.uy/pdf/coli.pdf>

Caldas Isea, L. C., & Ogeerally Ortiz, P. A. (Octubre 2008). *MICROORGANISMOS INDICADORES DE INTERÉS SANITARIO EN QUESO ARTESANAL TIPO "TELITA". UPATA, MUNICIPIO PIAR, ESTADO BOLIVAR. SEPTIEMBRE-OCTUBRE*. Ciudad Bolívar.

Camembert. (s.f.).

Castillo Segovia, G. E. (2013). *Prevalencia de bacterias patógenas listeria monocytogenes y staphylococcus aureus, en quesos frescos elaborados*

artesanalmente en las parroquias rurales del cantón Riobamba.
Riobamba, Ecuador: TESIS. Obtenido de
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2614/1/56T00388.pdf>

Constitucion Politica del Ecuador. (04 de 11 de 2002). *REGLAMENTO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA PARA ALIMENTOS PROCESADOS.* Obtenido de
<http://www.epmrq.gob.ec/images/lotaip/leyes/rbpm.pdf>

Cuatumal Perez, M. C. (2011). *Realizar un Estudio de Factibilidad para la Creación de una Microempresa Productora y Comercializadora de Queso Amasado y Cuajada en el Cantón Huaca, Provincia del Carchi.* Ibarra, Imbabura, Ecuador. Recuperado el 18 de Enero de 2015, de
<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/1527>

Definicion de. (2008). *Definicion de queso.* Obtenido de
<http://definicion.de/queso/#ixzz3cdIEwTXQ>

derechoecuador.com. (04 de 11 de 2002). *Registro oficial 4 de noviembre del 2002.* Obtenido de Reglamento de buenas practicas de manufactura para alimentos procesados:
<http://www.derechoecuador.com/productos/producto/catalogo/registros-oficiales/2002/noviembre/code/17678/registro-oficial-4-de-noviembre-del-2002>

ecuador, a. n. (2008). *constitucion de ecuador.*

educar.org. (2013). *Comunidades virtuales de aprendizaje colaborativo.*
Obtenido de <http://www.educar.org/inventos/queso.asp>

El Heraldo. (4 de 5 de 2012). *Judicial*. Obtenido de En Barranquilla, 75 personas intoxicadas por consumir queso contaminado: www.elheraldo.co

El País. (01 de 03 de 1983). Recuperado el 2014, de http://elpais.com/diario/1983/03/01/sociedad/415321207_850215.html

Española, R. A. (octubre de 2014). *Diccionario*. Obtenido de <http://www.rae.es/recursos/diccionarios/drae>

estafilococos aureus. (s.f.). Obtenido de <http://www.samaritanid.com/>

ETA. (s.f.). *monografias.com*. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos94/eta-enfermedades-transmitidas-alimentos/eta-enfermedades-transmitidas-alimentos.shtml#1503#ixzz2qKPy2Uzf>

Fuentes Mora, L. L. (2003). *Estudio de parámetros Microbiológicos que afectan la calidad del Queso tipo Gouda*. Valdivia, Chile. Obtenido de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2003/faf954e/doc/faf954e.pdf>

Fuentes Mora, Lorena Luz. (2003). *Estudio de parámetros Microbiológicos que afectan la calidad del Queso tipo Gouda*. Valdivia, Chile. Obtenido de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2003/faf954e/doc/faf954e.pdf>

Gil Hernandez, A., & Ruíz Lopez, M. (2010). *Tratado de Nutrición: Composición y calidad nutritiva de los alimentos* (Vol. 2). Madrid, España: Medica Panamericana.

González Villarreal, M. (2002). *Tecnología para la Elaboración de Queso Blanco, Amarillo y Yogurt*. SENACYT, Vargas. Obtenido de

http://www.argenbio.org/doc/tecnologia_para_la_elaboracion_de_queso.pdf

Gobierno Bolivariano de Venezuela. (2008). *Enfermedades transmitidas por alimentos contaminados*. Obtenido de RENA: <http://www.rena.edu.ve/SegundaEtapa/ciencias/contaminados.html>

GUEVARA, F. (2014). *ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA PARA LA EMPRESA DR. FERNANDO GUERRERO BORJA Y COMPAÑIA*. RIOBAMBA-ECUADOR.

Hurst, w. (1998). *Medicina para la práctica clínica* (Vol. 4). Editorial Médica Panamericana.

Industria Alimenticia. (01 de 01 de 2007). *La Industria Lactea En Ecuador*. Obtenido de www.industriaalimenticia.com

Jaramillo, C. (2015). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PROYECTO QUESO FRESCO PRODUCIDO EN INDUSTRIAS LÁCTEAS TONI S.A.* Guayaquil.

KidsHealth. (08 de 2011). Obtenido de Infecciones E. coli: http://kidshealth.org/parent/en_espanol/medicos/ecoli_esp.html#

Libonati, M., Bacigalupo, M. J., & Wagner, M. (2006). *Procedimiento para la gestion de la calidad, seguridad e higiene en alimentos*. Argentina: 2006 FEHGRA y CFI © 2006.

Luigi, Sandoval T. (2004). *Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología*.
Obtenido de Aplicación de la técnica de separación inmunomagnética
para el aislamiento de Escherichia coli O157:H7 en muestras de leche.:
[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-
25562004000100009](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-25562004000100009)

MSP, E. (07 de 01 de 2013). *REGLAMENTO DE BUENAS PRÁCTICAS DE
MANUFACTURA*. Obtenido de Recordatorio para las Industrias y
Medianas Industrias Alimenticias del Ecuador para certificación en BPM:
[http://www.salud.gob.ec/plazos-de-cumplimiento-del-reglamento-de-
buenas-practicas-de-manufactura-para-plantas-procesadoras-de-
alimentos/](http://www.salud.gob.ec/plazos-de-cumplimiento-del-reglamento-de-buenas-practicas-de-manufactura-para-plantas-procesadoras-de-alimentos/)

NMX-F-100. (1984). *Alimentos Lacteos*. Obtenido de Determinacion de grasa
butirica en quesos:
[http://www.colpos.mx/bancodenormas/nmexicanas/NMX-F-100-
1984.PDF](http://www.colpos.mx/bancodenormas/nmexicanas/NMX-F-100-1984.PDF)

Noe Perdomo, G. (julio de 2010). *evaluacion de la calidad microbiologica de
leche y queso fresco de prensa artesanal elaborado en el municipio de
jesus carranza, veracruz mexico*. Obtenido de
[http://cdigital.uv.mx/bitstream/12345678/726/2/Noe%20Perdomo%20Gon-
zalez.pdf](http://cdigital.uv.mx/bitstream/12345678/726/2/Noe%20Perdomo%20Gonzalez.pdf)

NTE INEN 0063. (1974). *Quesos, determinacion del contenido de humedad*.
Obtenido de <ftp://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.0063.1974.pdf>

NTE-INEN 1528. (03 de 2012). *NORMA GENERAL PARA QUESOS FRESCOS
NO MADURADOS*. Obtenido de
<https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.1528.2012.pdf>

Pahissa, A. (2009). *Infecciones producidas por Staphylococcus aureus*.
Obtenido de
https://books.google.com.ec/books?id=qFRukXHQX6QC&pg=PA6&lpg=PA6&dq=Pahissa,+%282009%29+staphylococcus&source=bl&ots=ykmQRrz89x&sig=r1tfYs9kivNNSUVUMtakl2G1T3s&hl=es-419&sa=X&ei=O0IVVZrNPPH_sATuqoBo&ved=0CCIQ6AEwAQ#v=onepage&q&f=false

Pauta Zaruma, A. S. (2015). *Calibración y validación del equipo milkoscan ft1 para la determinación de parámetros fisicoquímicos en leche cruda en la industria de lácteos San Antonio C.A.* Cuenca.

petrifilm, 3. p. (01 de 2006). *Guía de Interpretación*. Obtenido de Recuento de E. coli/Coliformes: <http://www.3m.com/microbiology>

Quesos Artesanales . (2008). Recuperado el 02 de 02 de 2014, de <http://www.quesosartesanales.es/>

Quesos en el Ecuador. (10 de 11 de 2005). *El queso es un manjar milenario*. Obtenido de es.scribd.com: <http://es.scribd.com/doc/59481048/Quesos-en-El-Ecuador>

Salas, S. (1999). *Retos de la Agroindustria Rural Andina en El Contexto de la Globalización*. LIMA.

Salud, O. d. (2013). *Temas de salud*. Obtenido de Escherichia Coli: http://www.who.int/topics/escherichia_coli_infections/es/

Secretaria de Agricultura, G. P. (1999). *Análisis de la Cadena de Quesos*. Obtenido de [alimentos](#) argentinos:

http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/sectores/lacteos/productos/06_quesos/Quesos_02.htm

SEGOVIA, G. E. (2013). tesis de grado. En *PREVALENCIA DE BACTERIAS PATÓGENAS Listeria monocytogenes Y Staphylococcus aureus, EN QUESOS FRESCOS ELABORADOS ARTESANALMENTE EN LAS PARROQUIAS RURALES DEL CANTÓN RIOBAMBA*. riobamba.

SHAKAROON. (28 de 11 de 2012). *Modelo de manual de buenas prácticas de manufactura en la industria de alimentos*. Obtenido de <http://es.slideshare.net/SHAKAROON/modelo-de-manual-de-buenas-prcticas-de-manufactura-en-la-industria-de-alimentos>

slideshare. (14 de 10 de 2010). *Bpm de fesc*. Obtenido de Los principales principios de codex de higiene de os alimentos: <http://www.slideshare.net/postcosecha/bpm-de-fesc>

Super Salud 180. (s.f.). *Staphylococcus aureus*. Obtenido de <http://www.salud180.com/staphylococcus-aureus-0>

Villavicencio, A. (2007). *Relación entre la ausencia de tratamiento Térmico de la leche con la contaminación Microbiológica del queso fresco en el cantón Píllaro*. Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/3397>

Villavicencio, A. (2007). *Relación entre la ausencia de tratamiento Térmico de la leche con la contaminación Microbiológica del queso fresco en el cantón Píllaro*". Ambato.

W.Frazier, D. (1993). *Microbiología de los alimentos*. Obtenido de <http://148.206.53.84/tesiuami/Libros/L33.pdf>

Washington State University. (2001). *Queso fresco hecho saludable*.
Washington. Obtenido de
<http://whatcom.wsu.edu/fch/documents/pnw0539s.pdf>

VII. ANEXOS.

Anexo 1: Preparación de materiales



Fuente: Benavides, E. (2015)

Anexo. 2: Preparación de materiales



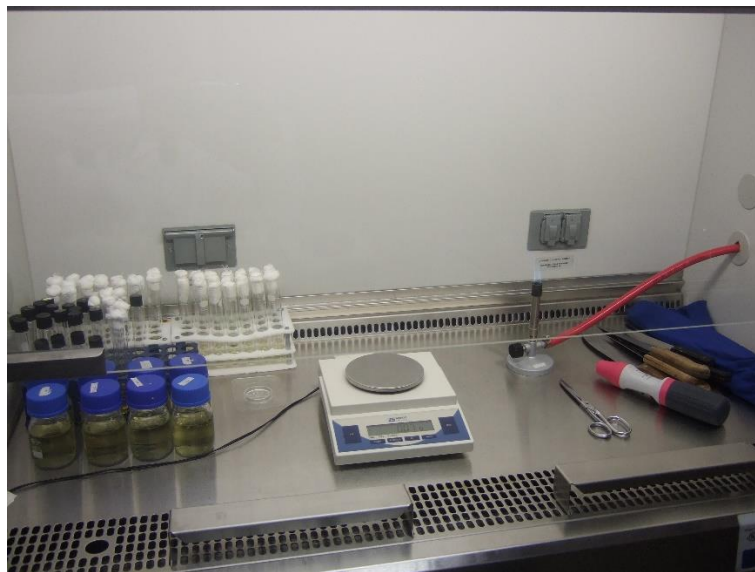
Fuente: Benavides, E. (2015)

Anexo. 3: Esterilización de materiales



Fuente: Benavides, E. (2015)

Anexo. 4: Limpieza y adecuación de la cámara de flujo.



Fuente: Benavides, E. (2015)

Anexo. 5: Preparación de las muestras.



Fuente: Benavides, E. (2015)

Anexo. 6: Dilución de 10gr de la muestra de queso en el agua peptona.



Fuente: Benavides, E. (2015)

Anexo. 7: Pipeteado de la dilución en las placas petrifilm.



Fuente: Benavides, E. (2015)

Anexo. 8: Pipeteado de la dilución en las placas petrifilm.



Fuente: Benavides, E. (2015)

Anexo. 9: Apilado de las placas petrifilm para introducir a la incubadora.



Fuente: Benavides, E. (2015)

Anexo. 10: Incubación de las placas petrifilm.



Fuente: Benavides, E. (2015)

Anexo. 11: Determinación del grado de humedad de los Quesos.



Fuente: Benavides, E. (2015)

Anexo 12: Determinación del grado de humedad de los Quesos



Fuente: Benavides, E. (2015)

Anexo 13: Pesaje de muestra para determinar el contenido de grasa.



Fuente: Benavides, E. (2015)

Anexo 14: Determinación del contenido de grasa.



Fuente: Benavides, E. (2015)

Anexo 15: Medición de pH



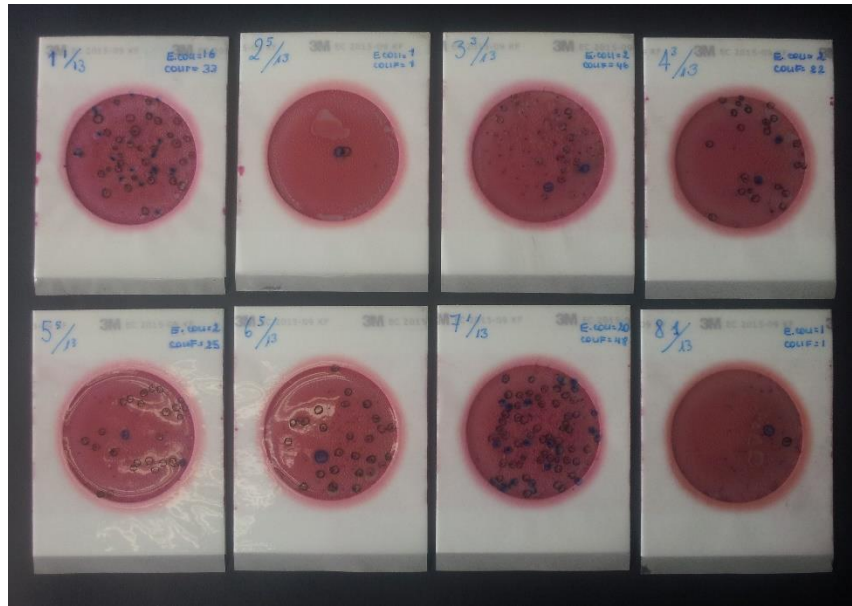
Fuente: Benavides, E. (2015)

Anexo 16: Resultado de incubación



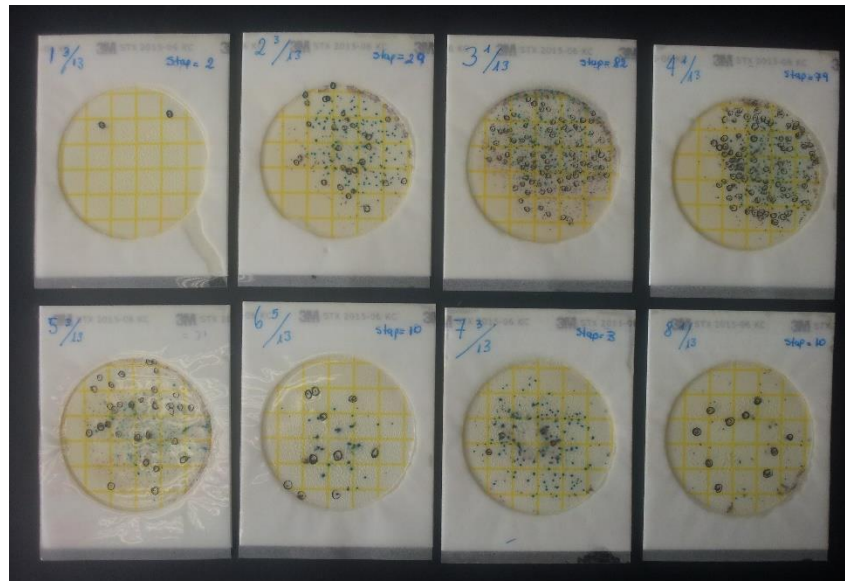
Fuente: Benavides, E. (2015)

Anexo 17: Primera siembra resultados *E.coli*/Coliformes Totales.



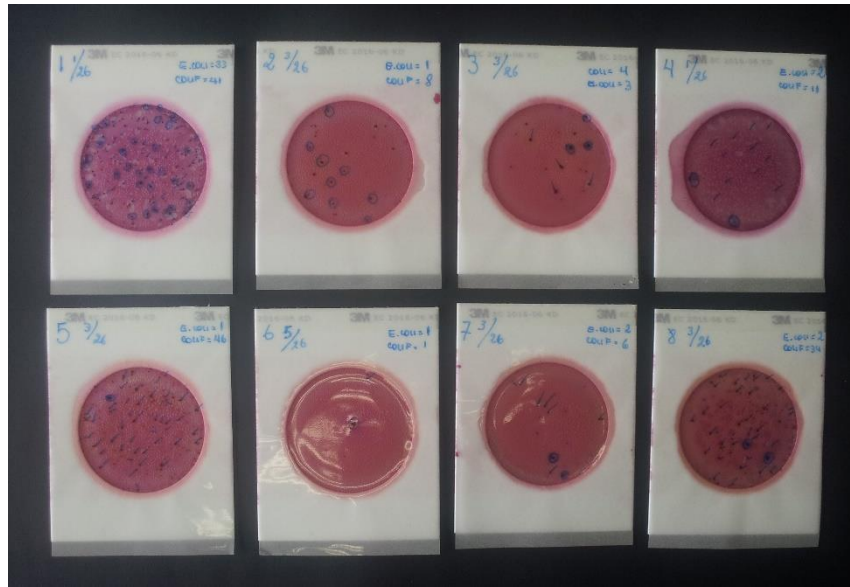
Fuente: Benavides, E. (2015)

Anexo 18: Primera siembra resultados *Staphylococcus Aureus*.



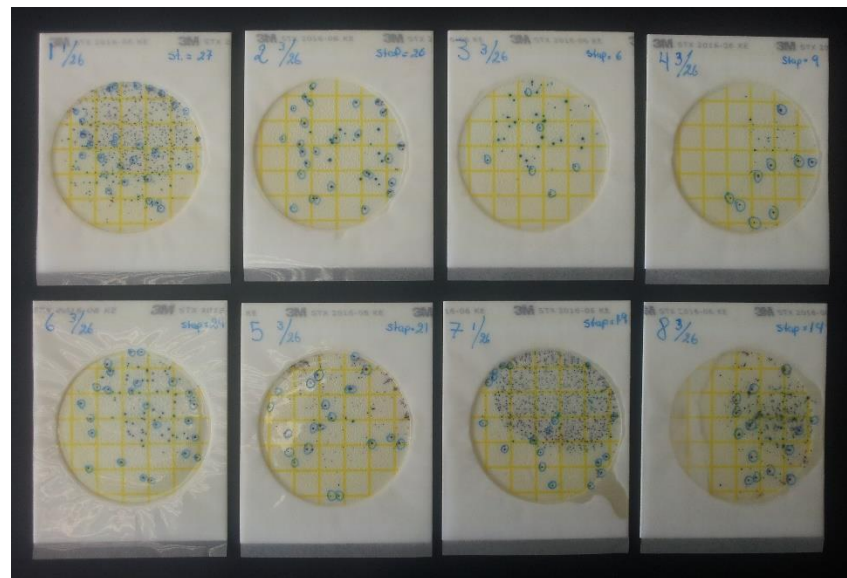
Fuente: Benavides, E. (2015)

Anexo 19: Segunda siembra resultados *E.coli*/Coliformes Totales.



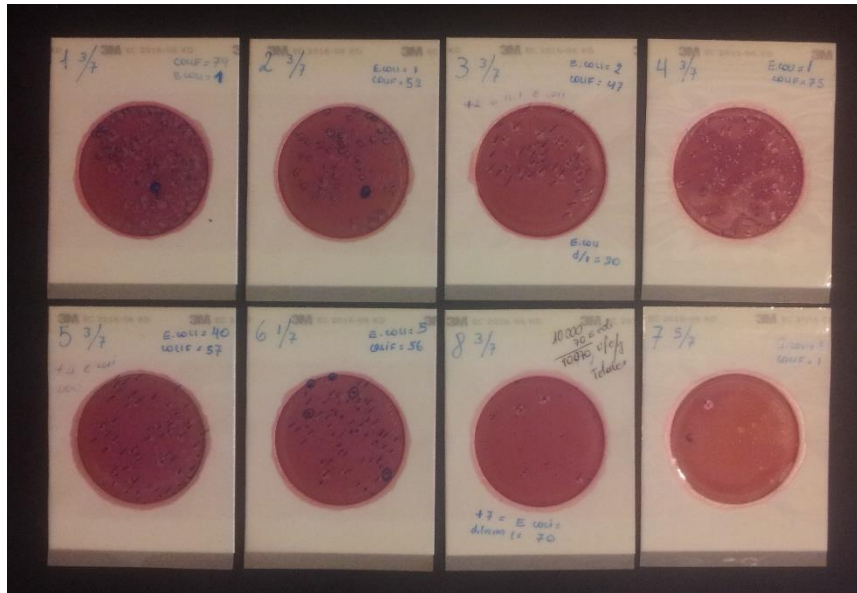
Fuente: Benavides, E. (2015)

Anexo 20: Segunda siembra resultados *Staphylococcus Aureus*.



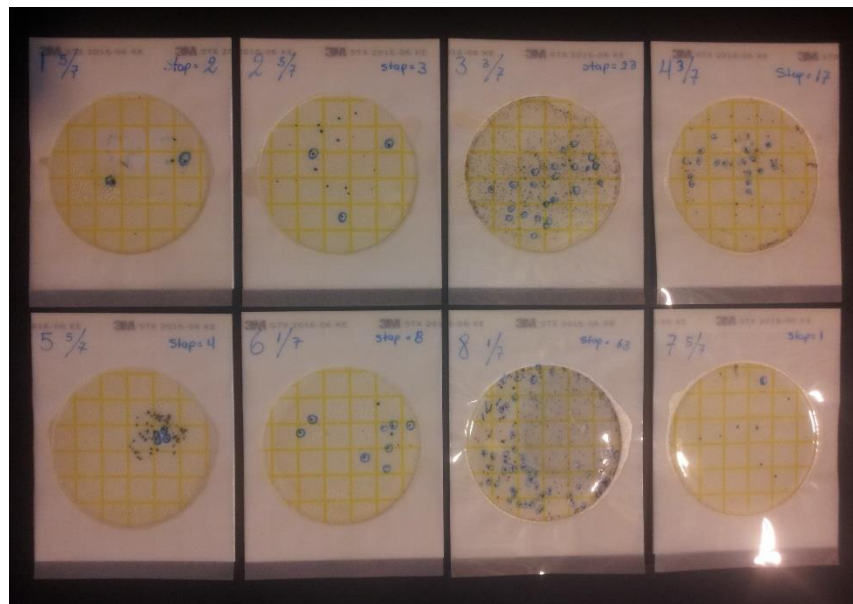
Fuente: Benavides, E. (2015)

Anexo 21: Tercera siembra resultados *E.coli/Coliformes Totales*.



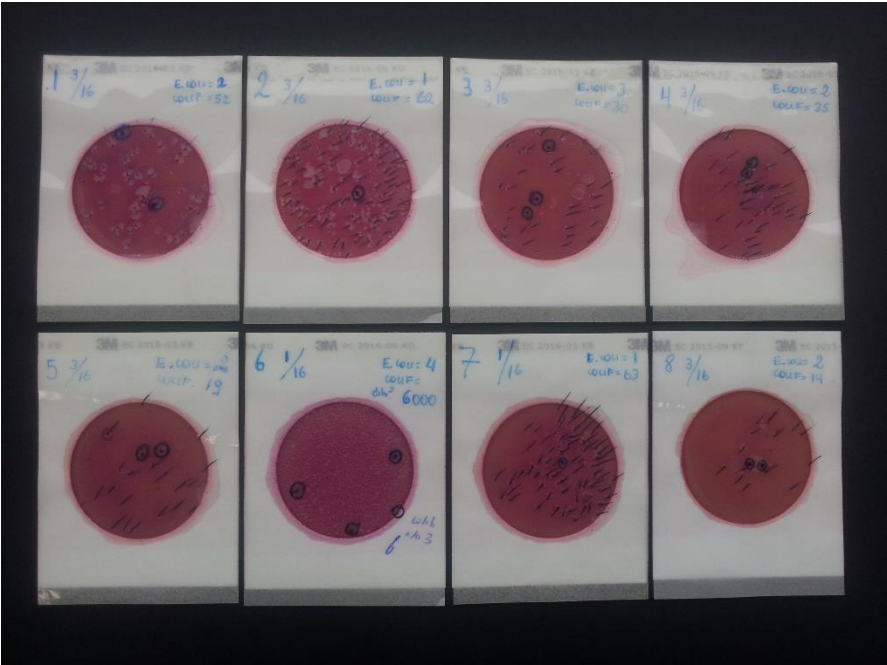
Fuente: Benavides, E. (2015)

Anexo 22: Tercera siembra resultados *Staphylococcus Aureus*.



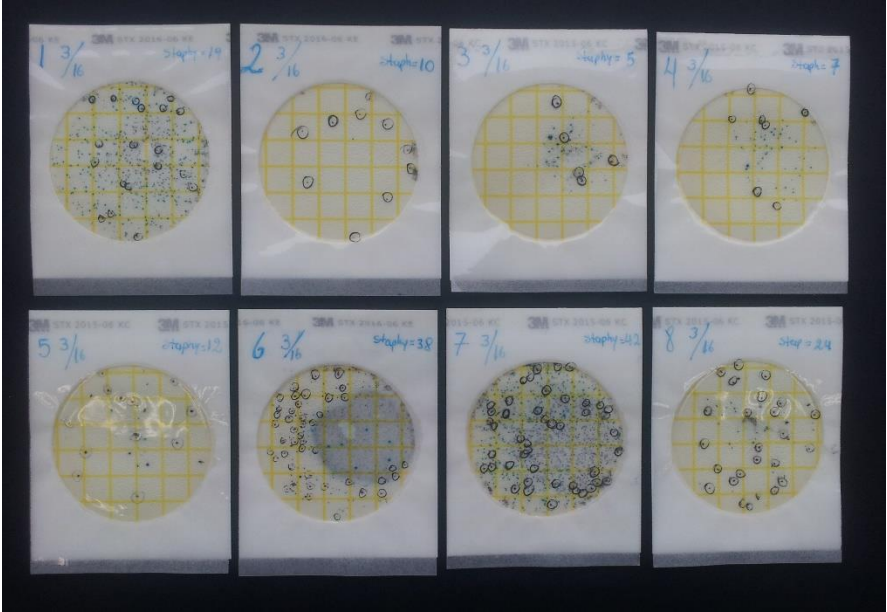
Fuente: Benavides, E. (2015)

Anexo 23: Cuarta siembra resultados *E.coli*/Coliformes Totales.



Fuente: Benavides, E. (2015)

Anexo 24: Cuarta siembra resultados *Staphylococcus Aureus*.



Fuente: Benavides, E. (2015)

