



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ  
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

**DIRECCIÓN DE CARRERA: AGROINDUSTRIAS**

**INFORME DE TRABAJO DE TITULACIÓN  
PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO  
AGROINDUSTRIAL**

**MODALIDAD:  
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TEMA:  
DISEÑO DE UN PLAN APPCC PARA LA PRODUCCIÓN DE QUESO  
FRESCO EN LA MICROEMPRESA LÁCTEOS SAN ISIDRO S.A.**

**AUTORES:  
JARITZA MONSERRATE CUADROS VERA  
JALIMBER FERNANDO FORTY VERA**

**TUTOR:  
ING. JULIO VINICIO SALTOS SOLÓRZANO, PhD.**

**CALCETA, DICIEMBRE 2019**

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

JARITZA MONSERRATE CUADROS VERA Y JALIMBER FERNANDO FORTY VERA, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí escrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional y que las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento han sido consultadas.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.

---

JARITZA M. CUADROS VERA

---

JALIMBER F. FORTY VERA

## CERTIFICACIÓN DE TUTOR

**JULIO VINICIO SALTOS SOLÓRZANO** certifica haber tutelado el proyecto **DISEÑO DE UN PLAN APPCC PARA LA PRODUCCIÓN DE QUESO FRESCO EN LA MICROEMPRESA LÁCTEOS SAN ISIDRO S.A.**, que ha sido desarrollada por **JARITZA MONSERRATE CUADROS VERA Y JALIMBER FERNANDO FORTY VERA**, previa la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

---

Ing. Julio V. Saltos Solórzano, PhD

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el trabajo de titulación **DISEÑO DE UN PLAN APPCC PARA LA PRODUCCIÓN DE QUESO FRESCO EN LA MICROEMPRESA LÁCTEOS SAN ISIDRO S.A.**, que ha sido propuesta, desarrollada por **JARITZA MONSERRATE CUADROS VERA Y JALIMBER FERNANDO FORTY VERA**, previa la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....  
Ing. Edith Moreira Chica. Mg  
**Presidente**

.....  
Ing. Ricardo Montesdeoca Párraga. Mg  
**Miembro**

.....  
Ing. Francisco Demera Lucas. Mg  
**Miembro**

## AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, a los docentes que se han involucrado en mi formación académica y también humana.

A Dios y la Virgen por las veces que me han escuchado y brindado la fortaleza que he necesitado en su momento para seguir adelante.

A mis padres por tanto y por todo, por creer en mí, porque a pesar de todo el pasado y tantos errores cometidos siempre han estado ahí para mí brindándome apoyo incondicional.

A mi tutor por ser de esos pocos que están cuando he necesitado ayuda, sin importarle que son horarios fuera de oficina o vacaciones.

A “Lácteos San Isidro S.A.”, en especial al Dr. Juan Lucas Saldarriaga por confiar en la realización de este trabajo en su microempresa. Un agradecimiento especial al Sr. Eddy Mera y a todos los operarios que estaban prestos a colaborar cuando se los necesitaba, por el respeto y confianza también brindados.

Jaritz M. Cuadros Vera

## **AGRADECIMIENTO**

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López por brindarme una buena educación y hacer de mí una excelente persona para el servicio de la comunidad, empleando los conocimientos adquirido para un beneficio de la misma.

A Dios por permitirme seguir avanzando con dedicación y sacrificio en cada paso de este proyecto.

A mis padres por el apoyo incondicional por el cual se esforzaron para que no me falte nada en la vida estudiantil.

A mi tutor PhD. Julio Saltos Solórzano, por su orientación en la elaboración de la presente Trabajo de Titulación.

Jalimber F. Forty Vera

## DEDICATORIA

A mí por las cosas que he sacrificado para llegar hasta aquí, por las lágrimas derramadas, por no haberlo abandonado todo cuando las cosas se ponían difíciles, por saber aprovechar la oportunidad de avanzar cuando se presentó.

Jaritza M. Cuadros Vera

## DEDICATORIA

Le dedico mi trabajo de titulación como gesto de agradecimiento a Dios por ser el eje principal, por concederme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy y por haber puesto en mi camino aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el período de estudio.

A mis padres, el Sr. Fernando Forty Torres y Consuelo Vera Bravo por ser el pilar fundamental en todo momento, por sus sabios consejos, sus valores y la motivación constante, lo cual me permitió ser una mejor persona, pero más que nada por su amor incondicional.

A mis hermanas y a mi novia por apoyarme en lo que estaba a su alcance en este largo camino, acompañándome en los momentos más difíciles, dándome fortaleza para cumplir mis metas y a cada una de las personas que contribuyeron en mi formación personal.

Jalimber F. Forty Vera

## CONTENIDO GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA .....	ii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR .....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
DEDICATORIA.....	viii
CONTENIDO GENERAL.....	ix
CONTENIDO DE CUADROS.....	xii
CONTENIDO DE FIGURAS.....	xii
CONTENIDO DE GRÁFICOS .....	xii
RESÚMEN .....	xiii
PALABRAS CLAVE.....	xiii
ABSTRAC .....	xiv
KEY WORDS .....	xiv
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES .....	xiv
1.1. Planteamiento y formulación del problema.....	1
1.2. Justificación.....	2
1.3. Objetivos .....	3
1.3.1. Objetivo general.....	3
1.3.2. Objetivos específicos .....	4
1.4. Idea a defender .....	4

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Inocuidad alimentaria .....	5
2.2. Definición de sistema appcc.....	5
2.1.1. Principios generales de gestión de riesgos para la inocuidad en los alimentos 6	
2.3. Buenas prácticas de manufactura (bpm).....	7
2.4. Enfermedades transmitidas por los alimentos (eta) .....	7
2.4.1. Etiología de las eta .....	8
2.5. Definición de sistema appcc.....	8
2.5.1. Principios básicos del sistema appcc.....	9
2.6. Queso fresco .....	14
2.6.1. Inocuidad de queso fresco .....	14
2.6.2. Factores que afectan el proceso de producción de queso fresco .....	15
2.6.3. Normas inen del queso fresco .....	15
2.7. Métodos y técnicas.....	16
2.7.1. Árbol de decisión .....	16
2.7.1.1. Propiedades de los árboles de decisión .....	16
2.7.2. Check list .....	17
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO .....	18
3.1. Ubicación.....	18
3.2. Métodos.....	18
3.2.1. Bibliográfica .....	18
3.2.2. Descriptivo .....	18
3.2.3. De laboratorio .....	18
3.3. Técnicas.....	19
3.3.1. Estudio preliminar .....	19
3.3.2. Herramienta para determinar pcc.....	19
3.3.2. Matriz de riesgo .....	20
3.4. Variables en estudios .....	20

3.4.1. Variable independiente .....	20
3.4.2. Variable dependiente .....	20
3.5. Técnicas estadísticas .....	21
3.5.1. Diagramas estadísticos.....	21
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	22
4.1. Línea base para la elaboración de un plan de appcc .....	22
4.1.1. Diagnóstico del cumplimiento de bpm.....	22
.....	22
4.1.2 análisis microbiológico .....	23
4.2. Diseño de pasos previos para la elaboración de un plan de appcc.....	25
4.2.1 Elaboración del manual buenas prácticas de manufactura (bpm) .....	25
4.2.2. Formación de equipo appcc.....	26
4.2.3. Elaboración de diagrama de proceso del queso fresco .....	27
4.3. Plan de appcc aplicando sus siete principios básicos .....	28
4.3.1. Identificación de peligros, acciones preventivas y acciones correctivas .....	28
4.3.2. Determinación de los puntos críticos de control pcc .....	30
4.3.3. Determinación de los límites críticos.....	31
4.3.4. Determinación de los puntos críticos de control.....	31
4.3.5. Determinación de los procedimientos de vigilancia .....	31
4.3.6. Sistema de documentación y registro .....	32
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	33
5.1. Conclusiones .....	33
5.2. Recomendaciones .....	33
BIBLIOGRAFÍA .....	35
.....	38
ANEXOS .....	39

**Fuente:** Elaboración propia

## CONTENIDO DE CUADROS

<b>Cuadro 3.1.</b> Niveles posibles de gravedad.....	37
<b>Cuadro 3.2.</b> Parámetros de inocuidad al queso fresco.....	38
<b>Cuadro 4.1.</b> Análisis microbiológico a cinco muestras de queso fresco, antes de diseño de plan APPCC.....	41
<b>Cuadro 4.2.</b> Funciones de equipo APPCC.....	43
<b>Cuadro 4.3.</b> Análisis de peligros e identificación de las medidas de control.....	45
<b>Cuadro 4.3.2.</b> Valoración de actividades.....	47
<b>Cuadro 4.3.3.</b> Puntos críticos de control.....	48

Fuente: Elaboración propia

## CONTENIDO DE FIGURAS

<b>Figura 3.1.</b> Procedimiento para la identificación de PCC .....	36
<b>Figura 4.1.</b> Diagrama de proceso del queso.....	44

Fuente: Elaboración propia

## CONTENIDO DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 4.1.</b> Requisitos globales de cumplimiento de buenas prácticas de manufactura.....	39
<b>Gráfico 4.2.</b> Requisitos por categoría de cumplimiento de buenas prácticas de manufactura.....	40

Fuente: Elaboración propia

## RESÚMEN

El objetivo de la investigación consistió en diseñar un plan de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) para la mejora continua en la producción de queso fresco en la microempresa Lácteos San Isidro S.A, en donde se sustentaron los principios del APPCC para la identificación de los Peligros y Puntos Críticos de Control (PCC) en el proceso de producción del queso fresco. Se consideró como variables de estudio la inocuidad y mejora continua del queso fresco, como métodos se aplicaron el descriptivo, bibliográfico, de laboratorio en donde se utilizaron técnicas como; lista de chequeo de las Buenas Prácticas de Manufactura, análisis microbiológico (NTE INEN 1528), para el diseño del plan APPCC se utilizó las herramientas del nivel de probabilidad de riesgo (NPR) y el árbol de decisión para identificar los PCC y establecer las mejoras del proceso. El trabajo consta de tres fases; en la primera se evidenció mediante un diagnóstico situacional que la microempresa cumple con el 59% de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), los resultados microbiológicos del queso fresco permitieron demostrar que en cinco parámetros evaluados se evidencia ausencia de *Salmonella* y *Listeria*, y se evidencia presencia de *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, y *Aeróbios mesófilos* excede el nivel máximo permitido por la norma. La segunda; en esta se elaboraron y socializaron los manuales de BPM, también se elaboró y verificó in situ el diagrama de elaboración del producto. Partiendo lo anterior se procede a ejecutar la tercera fase que es el diseño del plan APPCC.

## PALABRAS CLAVE

Inocuidad, calidad, ETA, BPM, PCC, APPCC, ETAs, queso fresco

## **ABSTRAC**

The objective of the research was to design a Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) plan for the continuous improvement in the production of fresh cheese in the micro dairy Lácteos San Isidro SA, where the principles of the HACCP for the Hazards Identification and Critical Control Points (CCP) in the production process of fresh cheese were sustained. It was considered as study variables the safety and continuous improvement of fresh cheese; as methods were applied descriptive, bibliographic, laboratory where techniques such as checklist of Good Manufacturing Practices, microbiological analysis (NTE INEN 1528); for the design of the HACCP plan, the tools of risk probability level (NPR) and the decision tree were used to identify CCP and establish improvements of process. The work consists of three phases; in the first one it was evidenced by a situational diagnosis that the microenterprise complies with 59% of Good Manufacturing Practices (GMP), the microbiological results of the fresh cheese allowed to show that in five parameters evaluated there is evidence of absence of Salmonella and Listeria, and it is evidenced presence of E. coli, Staphylococcus aureus, and mesophilic aerobes exceeds the maximum level allowed by the standard. The second; in this, BPM manuals were developed and socialized, the product development diagram was also developed and verified in situ. Based on the foregoing, the third phase, which is the design of the HACCP plan, is executed.

## **KEY WORDS**

Safety, quality, Foodborne illnesses, GMP, CCP, HACCPP, ETAs, fresh cheese.

# **CAPÍTULO I. ANTECEDENTES**

## **1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Desde hace tiempo, se sabe que la protección de alimentos es el conjunto de medidas higiénico-sanitarias que se deben tener para garantizar alimentos inocuos, sanos y nutritivos en todas las etapas del ciclo de producción (Ramírez, 20107), al incumplir estas condiciones se pueden generar Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA's), las cuales han sido un problema para los países en desarrollo porque afectan la salud de los consumidores, debido a la inseguridad alimentaria que se da por la falta de control desde el inicio hasta el final de la producción.

Rodríguez (2016) indica que las Enfermedades Transmitidas por los Alimentos (ETA's) son un conjunto de enfermedades producidas por ingestión de un alimento, incluido el agua, que puede estar contaminado por diversos agentes, como bacterias, químicos o parásitos, se presentan durante la manipulación de los alimentos, mediante vehículos de transmisión de enfermedades como son el ser humano, la fauna nociva, alimentos crudos, el agua contaminada, tierra y aire (García Durán, 2013). Estas son problema de salud pública que produce daños importantes a la salud, afecta el turismo, influye en la economía y trasciende fronteras.

Los temas relacionados con la alimentación y especialmente con la seguridad alimentaria, han ido cobrando cada vez mayor protagonismo en la sociedad. El consumidor actual reclama productos nutritivos, apetitosos, de calidad y sobre todo saludables. Los primeros interesados en satisfacer esta demanda son las empresas alimentarias, no solo por ser legalmente las responsables de garantizar la inocuidad de los productos alimenticios que ponen en el mercado, sino que muchas veces su propia supervivencia como empresa o como marca depende del cumplimiento de esta primera condición, básica e ineludible (Couto, 2011). Esto conlleva a que los productos a más de ser nutritivos e inocuos, deben estar exentos de alguna contaminación que se pueda provocar por un mal manejo de agua u otros.

En Ecuador existen empresas dedicadas a la elaboración y distribución de productos alimenticios, en la mayoría de ellas no se realiza un control de calidad con respecto a la materia prima que entra a proceso y del producto final, lo que genera que sus alimentos salgan al mercado con varias anomalías (Cobo & Alcivar, 2016).

Lácteos San Isidro S.A es una microempresa procesadora de derivados lácteos como lo es el queso fresco, cuenta con más de 10 años de trayectoria y en ese tiempo han tenido inconvenientes en implementar un sistema de control de calidad (APPCC) que garantice la inocuidad del queso fresco que se expende en la misma, quedando visible la incertidumbre sobre la calidad del producto y siendo un problema evidente el incumplimiento de exigencias de los respectivos organismos reguladores de seguridad alimentaria

Con miras a dar solución a esta problemática se plantea la siguiente interrogante:

¿Cómo influye el Plan de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) en la inocuidad del proceso de queso fresco en la microempresa “Lácteos San Isidro S.A”?

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

La presente investigación está orientada hacia la mejora continua y el control de la inocuidad del queso fresco de la microempresa Lácteos San Isidro S.A por lo que se diseña un plan de APPCC. Figueroa (2016) manifiesta que para diseñar las normas APPCC la empresa tendrá compromiso obligatorio de emplearla diariamente con el fin de obtener mejor resultados. Además, con la constante capacitación del personal operativo, directivo y técnico se obtiene un producto libre de ETA's que puede llegar al alimento en cualquier momento y es difícil de detectar debido a que generalmente no altera el sabor, el color o el aspecto.

Gutiérrez (2013) menciona que un programa de Seguridad de Alimentos, por parte del sistema APPCC, no solo puede mejorar la calidad e inocuidad del producto, producción, eficiencia, ahorrar dinero y reducir desperdicios, sino que posesionará a la microempresa en condiciones de competir a nivel nacional e internacional, porque este

sistema es obligatorio en diferentes países, este sistema va a garantizar la calidad sanitaria.

Lácteos San Isidro S.A. es una microempresa con producción de queso fresco que tiene acogida dentro del mercado nacional, principalmente en la provincia de Manabí. Es necesario la realización de un diagnóstico funcional para identificar el estado actual de la empresa con respecto al control de calidad que debe llevar para cumplir con lo establecido en el Art. 6 y 18 de la Ley Orgánica de la Salud en la cual se establece regular y realizar el control sanitario de la producción, importación, distribución, almacenamiento, transporte, comercialización, dispensación y expendio de alimentos procesados, y otros productos para uso y consumo humano. Así como los sistemas y procedimientos que garanticen su inocuidad, seguridad y calidad (L.O.S, 2006).

Al diseñar el plan de control de calidad (APPCC) la comunidad ecuatoriana, en este caso la ciudadanía manabita, estará segura de que el producto que adquiere cumple con la seguridad alimentaria como lo establece la Constitución de la República, de tal manera que los beneficios para la microempresa, consumidores y proveedores van a crecer porque asegurará la calidad del queso fresco permitiendo ofertar un producto inocuo, como consecuencia de esto se van a generar mayores fuentes de trabajo para la comunidad. Además, Alcívar y Moreira (2015) manifiesta que con la documentación de este sistema se reducirán pérdidas económicas causadas por productos en mal estado, debido a que estos daños ya no se van a producir de manera consecutiva.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Diseñar un plan de análisis de peligros y puntos críticos de control (APPCC) para la mejora continua en el proceso del queso fresco en la microempresa Lácteos San Isidro S.A.

### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Elaborar una línea base como prerrequisito para el desarrollo de un plan de APPCC para la producción de queso fresco en la microempresa “Lácteos San Isidro S.A.”
- Diseñar los pasos previos para la elaboración de un plan de APPCC para la producción de queso fresco en la microempresa “Lácteos San Isidro S.A.”
- Desarrollar un plan de APPCC aplicando sus siete principios básicos para la producción de queso fresco en la microempresa “Lácteos San Isidro S.A.”

### **1.4. IDEA A DEFENDER**

El plan de análisis de peligros y puntos críticos de control para el proceso de elaboración de queso fresco en la microempresa “Lácteos San Isidro S.A” contribuirá con la inocuidad y mejora continua de este producto.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. INOCUIDAD ALIMENTARIA**

La inocuidad alimentaria cobra mayor vigencia, tanto en el ámbito nacional como en el internacional, cuando la disponibilidad de alimentos de buena calidad sanitaria es un reclamo universal, y su demanda es mayor conforme la población adquiere conciencia de lo dañino que es para la salud consumir alimentos contaminados con cualquier tipo de patógenos y sustancias tóxicas. La inocuidad alimentaria es más importante en la medida en que la producción de alimentos evoluciona de un ámbito local a uno globalizado, en el cual los bienes y procesos se centralizan en distintas partes de un país y el mundo, lo que aunado al avance del transporte ha permitido a los consumidores mayor acceso a alimentos de cualquier parte del orbe, y a la vez enfrentar nuevos retos, pues se corre un mayor riesgo de importar alimentos contaminados (Avendaño *et al.*, 2006).

Cuando un consumidor adquiere un alimento, descuenta que la inocuidad o seguridad del mismo está siempre presente, las expectativas y actitudes de los consumidores están dirigidas a exigir el derecho a la protección de la seguridad, la salud y la información básica sobre los alimentos que el mercado pone a su alcance, se transforma entonces en una “necesidad implícita” que obviamente se pretende satisfacer, pero la toma de conciencia de esto se da, lamentablemente, cuando aquella dejó de estar presente (Rodríguez *et al.*, 2005).

### **2.2. DEFINICIÓN DE SISTEMA APPCC**

Según Gutiérrez *et al.*, (2011) el sistema de análisis de peligros y puntos críticos (APPCC) es considerado el protocolo de referencia cuando se trata de asegurar la inocuidad de los alimentos, razón por la cual ha sido adoptado como un programa de obligatorio cumplimiento en casi todos los países del mundo. Para que la implantación del sistema APPCC sea efectiva, la empresa debe operar de acuerdo con una serie de prácticas higiénicas y operativas que abarquen todo el proceso de producción; estos

procedimientos se conocen con el nombre de prerrequisitos del protocolo APPCC, basados en los principios generales de higiene de los alimentos del Codex Alimentario. El conocimiento del estado en que se encuentra una empresa del sector agroalimentario en materia de gestión de la higiene y la calidad, a manera de diagnóstico del nivel de cumplimiento de los prerrequisitos, es indispensable para la implantación del sistema APPCC, debido a que el fallo en muchos programas de gestión de la higiene y la calidad se debe en gran parte a la incertidumbre que se tiene en los momentos previos.

Mientras que Arce *et al.*, (2010) menciona que el APPCC no es más que un sistema de control lógico y directo basado en la prevención de problemas: una manera de aplicar el sentido común a la producción y distribución de alimentos seguros. El sistema es aplicable a todos los eslabones de la cadena alimentaria, desde la producción, pasando por el procesado, transporte y comercialización, hasta la utilización final en los establecimientos dedicados a la alimentación o en los propios hogares. Evita las múltiples debilidades inherentes al enfoque de la mera inspección y los inconvenientes que presenta la confianza en el análisis microbiológico.

### **2.1.1. PRINCIPIOS GENERALES DE GESTIÓN DE RIESGOS PARA LA INOCUIDAD EN LOS ALIMENTOS**

Slorach's, (2002) Indica que la consulta a expertos de FAO/OMS recomendó los siguientes ocho principios generales para gestión de riesgos para la inocuidad en los alimentos:

- La gestión de riesgos debe seguir un enfoque estructurado.
- La protección de la salud humana debe ser la consideración primaria en las decisiones de gestión de riesgos.
- Las decisiones y las prácticas de gestión de riesgos deben ser transparentes.
- La determinación de una política de evaluación de riesgos debe ser incluida como componente específico de la gestión de riesgos.

- La gestión de riesgos debe asegurar la integridad científica del proceso de evaluación de riesgos, manteniendo la separación funcional de la gestión de riesgos y la evaluación de riesgos.
- La gestión de riesgos debe tener en cuenta la imprecisión en el resultado de la evaluación de riesgos.
- La gestión de riesgos debe incluir comunicación clara e interactiva con los consumidores y otras partes interesadas en todos los aspectos del proceso.
- La gestión de riesgos debe ser un proceso continuo que en la evaluación y revisión de las decisiones de gestión de riesgos tenga en cuenta todos los datos generados en forma reciente.

### **2.3. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM)**

Es el eslabón inicial en la cadena de calidad. Es el punto de partida para la implementación de otros sistemas de aseguramiento de calidad, como el sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (ARCPC o HACCP) y las Normas de la serie ISO 9000, como modelos para el aseguramiento de la calidad. Barclay, (2015) Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) son una herramienta básica para la obtención de productos seguros para el consumo humano, que se centralizan en la higiene y en la forma de manipulación. La Organización Panamericana de la Salud ha definido las BPM, como el método moderno para el control de las enfermedades transmitidas por alimentos a utilizar por parte de los gobiernos e industrias. Con la incorporación de esta herramienta, la industria sería el responsable primario de la inocuidad de los alimentos (Bastías *et al.*, 2013).

### **2.4. ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR LOS ALIMENTOS (ETA)**

Rodríguez, (2016) menciona que las ETA's son un conjunto de enfermedades producidas por ingestión de un alimento, incluido el agua, que puede estar contaminado por diversos agentes, como bacterias, químicos o parásitos. Se presentan durante la manipulación de los alimentos; mediante vehículos de transmisión de enfermedades

como son: el ser humano, la fauna nociva, alimentos crudos, agua contaminada, tierra y aire (García, 2013).

Como consecuencia de los cambios en el sistema de vida y en los hábitos alimentarios, las enfermedades causadas por el consumo de alimentos contaminados han surgido como una causa importante de morbimortalidad a nivel mundial. Han sido descritos alrededor de 250 agentes causantes de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), entre los que se incluyen bacterias, virus, hongos, parásitos, priones, toxinas y metales (Prado *et al.*, 2002).

#### **2.4.1. ETIOLOGÍA DE LAS ETA**

En años recientes, la etiología de las ETA ha cambiado, a la vez han surgido patógenos nuevos o cepas más agresivas y resistentes a los antibióticos. Entre las enfermedades que son catalogadas como emergentes se incluyen la ocasionada por *Escherichia coli*. La participación de *E. coli* en las enfermedades humanas ha sido reconocida prácticamente desde su descubrimiento. En años recientes la industria de alimentos ha reenfocado su atención sobre este microorganismo como una causa de morbilidad y mortalidad significativa y reconoce su valor como un indicador del estado higiénico de muchos tipos de alimentos. Por esa razón, *E. coli* es uno de los patógenos que mayor atención han recibido y hacia las cuales se ha dirigido la mayor parte de las investigaciones (Rojas & González, 2006).

#### **2.5. DEFINICIÓN DE SISTEMA APPCC**

Gutiérrez *et al.*, (2011) indican que el sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (APPCC) es considerado el protocolo de referencia cuando se trata de asegurar la inocuidad de los alimentos, razón por la cual ha sido adoptado como un programa de obligatorio cumplimiento en casi todos los países del mundo. Para que la implantación del sistema APPCC sea efectiva, la empresa debe operar de acuerdo con una serie de prácticas higiénicas y operativas que abarquen todo el proceso de producción; estos procedimientos se conocen con el nombre de prerrequisitos del protocolo APPCC, basados en los principios generales de higiene de los alimentos del Codex Alimentario.

El conocimiento del estado en que se encuentra una empresa del sector agroalimentario en materia de gestión de la higiene y la calidad, a manera de diagnóstico del nivel de cumplimiento de los prerrequisitos, es indispensable para la implantación del sistema APPCC, debido a que el fallo en muchos programas de gestión de la higiene y la calidad se debe en gran parte a la incertidumbre que se tiene en los momentos previos.

El APPCC no es más que un sistema de control lógico y directo basado en la prevención de problemas: una manera de aplicar el sentido común a la producción y distribución de alimentos seguros. El sistema es aplicable a todos los eslabones de la cadena alimentaria, desde la producción, pasando por el procesado, transporte y comercialización, hasta la utilización final en los establecimientos dedicados a la alimentación o en los propios hogares. Evita las múltiples debilidades inherentes al enfoque de la mera inspección y los inconvenientes que presenta la confianza en el análisis microbiológico (Arce *et al.*, 2010).

### **2.5.1. PRINCIPIOS BÁSICOS DEL SISTEMA APPCC**

FAO, (2002) menciona que para establecer, aplicar y mantener un plan de APPCC son necesarias siete actividades distintas, que en las Directrices del Codex (1997) se denominan los "siete principios".

Los siete principios son los siguientes.

- **PRINCIPIO 1: REALIZAR UN ANÁLISIS DE PELIGROS**

FAO, (2002) indica que este principio trata de identificar los peligros y evaluar los riesgos asociados que los acompañan en cada fase del sistema del producto. Describir las posibles medidas de control.

En este punto fija evaluación de los posibles peligros químicos, físicos y biológicos que puedan ser más probables su aparición, incluyendo la adquisición y el almacenamiento en crudo de materiales e ingredientes, retrasos durante los procesos de producción (Norma Chilena Oficial NCH 2861 of 2011). Los peligros químicos incluyen: residuos de pesticidas y residuos de fármacos aditivos, metales tóxicos y químicos de la limpieza de la planta. Los peligros físicos incluyen: suciedad, cabellos, pedazos de vidrios, uñas

pedazos de metal o plástico entre otros. Los peligros biológicos incluyen: microorganismos o bacterias dañinas para la salud, así como hongos, virus y parásitos. Entre los principales patógenos que suelen encontrarse en los alimentos tenemos a los siguientes: *Clostridium prefringens*, *Eschlerichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp*, *Staphylococcus aureus*, etc (Farfán, 2015).

Mozombite, (2013) menciona que este principio consiste en identificar los peligros potenciales asociados con cada una de las diferentes fases del proceso de producción, empaque, almacenamiento de los productos alimenticios, evaluando la probabilidad de que esos peligros ocurran e identificando medidas preventivas necesarias para su control. Los riesgos y peligros del proceso de producción serán evaluados para cada uno de los ingredientes y etapas del proceso hasta el consumidor final a partir de su diagrama de flujo desarrollado.

- **PRINCIPIO 2: DETERMINAR LOS PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (PCC).**

Castañeda, (2016) manifiesta que un punto crítico de control (PCC) es una fase en la que puede aplicarse un control y que es esencial para prevenir o eliminar un peligro para la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable. La aplicación de un árbol de decisiones, puede facilitar la determinación de un PCC.

Farfán, (2015) identifica que el punto crítico de control (PCC) se define como una etapa del proceso donde se puede aplicar una medida de control y es esencial para prevenir, reducir o eliminar un peligro que puede comprometer la calidad sanitaria del producto alimenticio (Norma Chilena Oficial NCH 2861 of 2011). La determinación de los PCC necesita de un minucioso análisis por materias primas y si bien pueden identificarse en muchas operaciones del proceso, debe darse prioridad a aquellos en donde, si no existe control puede verse afectada la salud del consumidor. La objetividad en la identificación de los PCC se basa en la determinación lógica y criterio de cada uno de los integrantes del equipo APPCC (Norma Chilena Oficial NCH 2861 of 2004).

Este principio consiste en definir los puntos operacionales, procesos, o fases de un proceso que pueden ser controlados para eliminar los riesgos o minimizar la ocurrencia de los mismos a un nivel seguro para el consumidor final. EL Punto Crítico de Control

puede ser representado por cualquier fase de proceso desde la recepción de materias primas hasta su almacenamiento como producto terminado, tratando de extenderse hasta el uso probable por parte del consumidor final (Mozombite, 2013).

- **PRINCIPIO 3: ESTABLECER LÍMITES CRÍTICOS**

FAO, (2002) muestra que cada medida de control que acompaña a un PCC debe llevar asociado un límite crítico que separa lo aceptable de lo que no lo es en los parámetros de control. Este principio consiste en definir los niveles o límites que aseguren que un PCC está bajo control. Un límite crítico está constituido por una o más tolerancias prescritas que debe ser satisfechas para garantizar que un determinado PCC controla realmente un riesgo (Mozombite, 2013).

Para cada punto crítico de control, deberán especificarse y validarse los límites críticos de las medidas de control, en algunos casos para una determinada etapa se fijará más de un límite crítico. Entre los posibles criterios, a título de ejemplo se puede mencionar las mediciones de: temperatura, tiempo, pH y parámetros sensoriales entre otros (Norma Chilena Oficial NCH 2861 of 2004), el equipo APPCC deberá asegurar que esos límites sean adecuados a la actividad específica y al producto o grupos de productos en cuestión. Los límites críticos deberán ser medidos cualitativamente y cuantitativamente. El establecimiento puede fijar criterios más estrictos que los límites críticos a fin de reducir el riesgo de desviación, los que se conocen como límites operacionales u operativos (Farfán, 2015).

- **PRINCIPIO 4: ESTABLECER UN SISTEMA DE VIGILANCIA**

FAO, (2002) indica que la vigilancia es la medición u observación programadas en un PCC con el fin de evaluar si la fase está bajo control, es decir, dentro del límite o límites críticos especificados en el Principio 3.

Mozombite, (2013) señala que se debe desarrollar un sistema de comprobación u observaciones programadas que haga posible monitorear el control efectivo de los PCC y sus límites confirmando que no se exceden los valores preestablecidos. Los resultados del control deben ser documentados.

Farfán, (2015) califica que la vigilancia es la medición u observación programada de un PCC en relación con sus límites críticos. Mediante los procedimientos de vigilancia se podrá detectar una pérdida de control en el PCC. Además, lo ideal es que la vigilancia proporcione a tiempo esta información a tiempo como para hacer correcciones que permitan asegurar el control del proceso para impedir que se infrinjan los límites críticos. Es fundamental para poder ejercer un control eficaz la utilización de métodos de análisis en línea, que ofrezcan resultados inmediatos. Por ello, se buscan métodos rápidos para controlar si un PCC cumple los límites.

- **PRINCIPIO 5: ESTABLECER LAS MEDIDAS CORRECTORAS QUE HABRÁN DE ADOPTARSE CUANDO LA VIGILANCIA EN UN PCC INDIQUE UNA DESVIACIÓN RESPECTO A UN LÍMITE CRÍTICO ESTABLECIDO**

Se debe establecer un sistema que permita identificar precisamente que acción correctiva se debe implementar en el caso de que un PCC este fuera de control. Las medidas adoptadas deben eliminar el riesgo que originó el error del plan. Si está implicado un alimento que es posible que sea peligroso como consecuencia de un error, debe ser eliminado. Si bien es posible que las medidas adoptadas sean muy variadas, en general se debe comprobar que someten a control al PCC (Mozombite, 2013).

Cuando la actividad de vigilancia indica que se han superado los límites críticos establecidos, es preciso establecer e introducir las acciones correctoras necesarias, previamente definidas por el equipo APPCC, es decir se deberá revisar el protocolo de proceso y así deberá asegurar que el PCC está bajo control. Los procedimientos relativos a las desviaciones y la eliminación de los productos deberán documentarse en los registros de APPCC (Farfán, 2015).

- **PRINCIPIO 6: ESTABLECER PROCEDIMIENTOS DE VERIFICACIÓN PARA CONFIRMAR QUE EL SISTEMA DE HACCP FUNCIONA EFICAZMENTE**

Mozombite, (2013) indica que las actividades de comprobación comprenden la creación de esquemas para inspeccionar el plan APPCC, los registros de los PPC, los errores, la recogida y análisis de muestras al azar y las notas escritas de las inspecciones de comprobación. Los informes de inspección de la comprobación deben incluir la

designación de personas responsables para aplicar y actualizar el plan APPCC, para controlar directamente los datos de los PCC mientras el plan está funcionando, para de esa forma certificar que el equipo de control es eficiente y que emplean procedimientos para corregir errores.

Farfán, (2015) menciona que los procedimientos de verificación son necesarios para evaluar la efectividad del plan y confirmar que el sistema APPCC funciona de acuerdo a lo establecido. Para ello, la empresa debe comprobar en particular las medidas de control y vigilancia sobre los PCC, las acciones correctoras adoptadas y sus resultados en términos de seguridad alimentaria. La verificación se desarrolla por el personal calificado, capaz de detectar deficiencias en el plan o en su implementación. Otro aspecto importante es que los resultados obtenidos, tienen que permitir hacer los cambios y las correcciones necesarias y así adaptarse al protocolo del sistema APPCC.

- **PRINCIPIO 7: ESTABLECER UN SISTEMA DE DOCUMENTACIÓN SOBRE TODOS LOS PROCEDIMIENTOS Y LOS REGISTROS APROPIADOS PARA ESTOS PRINCIPIOS Y SU APLICACIÓN**

Castañeda, (2016) señala que los registros son pruebas, por escrito, que documentan un acto o hecho. Son esenciales para revisar la adecuación del plan APPCC y la adhesión del sistema APPCC al plan. Para aplicar un sistema APPCC es fundamental contar con un sistema de registro eficaz y preciso. Deberán documentarse los procedimientos del sistema APPCC, el sistema de registro deberá ajustarse a la naturaleza y magnitud de la operación en cuestión. Siempre es importante mantener registros de control de materias primas, procesos y productos para que en caso necesario se tenga un sistema al cual consultar.

Farfán, (2015) menciona que estos registros también se utilizan para asegurar que un punto crítico de control se encuentra bajo control los ejemplos de documentación son: el análisis de peligros, la determinación de los PCC y la determinación de los límites críticos. Como ejemplos de registros se pueden mencionar: las actividades de vigilancia de los PCC, las desviaciones y las medidas correctoras correspondientes y las modificaciones en el sistema ACCP.

El plan APPCC tiene como un objetivo primordial documentar todos los procesos seguidos. Se debe tener un archivo establecido para ser mostrado a los inspectores oficiales si estos lo solicitan. Se pueden idear modelos para registrar y documentar el sistema. Cada empresa de vegetales tendrá la obligación de desarrollar su propio sistema de identificación, evaluación, control y monitoreo que asegure que los riesgos y peligros de los alimentos están identificados evaluados, y controlados sistemáticamente y de manera flexible para garantizar la seguridad de los productos. La aplicación de los principios del APPCC para un productor de pasta requerirá del desarrollo de diversas actividades, las cuales se detallan en el desarrollo de este trabajo (Mozombite, 2013).

## **2.6. QUESO FRESCO**

Es un alimento de amplio consumo a nivel mundial, cuyas características nutritivas, funcionales, texturales y sensoriales difieren entre cada tipo. Se estiman más de 2000 variedades de queso, entre madurados, semi-madurados y frescos. No obstante, en el país predomina el consumo de quesos frescos, mismos que forman parte de una enorme variedad de platillos que constituyen el legado gastronómico. La práctica en torno a la elaboración del queso ha sufrido importantes cambios, transformándola de un arte empírico, a una tecnología industrial con fuertes bases científicas. Se han identificado diversos factores como causantes de modificaciones en las propiedades del queso (microestructura, propiedades fisicoquímicas, texturales, reológicas y sensoriales), entre ellos la formulación, las condiciones de proceso y almacenamiento y las alteraciones provocadas por microorganismos (Ramírez & Vélez, 2012).

### **2.6.1. INOCUIDAD DE QUESO FRESCO**

Martínez *et al.*, (2013) menciona que la comprobación de la calidad e inocuidad de los alimentos es de obligatorio cumplimiento por los productores, estos son controlados por los gobiernos como forma de prevenir las enfermedades de transmisión alimentaria (ETAs). En los últimos años las ETAs se han incrementado en muchos países. Por otra parte, la leche cruda ha sido reconocida como uno de los principales vehículos de transmisión de enfermedades, por lo que la fabricación de quesos a escala artesanal con

leche sin pasteurizar puede constituir un elevado riesgo de contaminación con bacterias patógenas.

### **2.6.2. FACTORES QUE AFECTAN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE QUESO FRESCO**

Las propiedades físicas del queso pueden verse afectadas como consecuencia de procesos bioquímicos, tales como la proteólisis y la lipólisis. Las enzimas involucradas en estos procesos pueden estar presentes en el cuajo, la leche o bien, ser producidas por microorganismos. Algunos microorganismos utilizados como cultivos iniciadores, además de metabolizar la lactosa, pueden producir y liberar otros compuestos en el queso. Se evaluaron la presencia de un exopolisacárido producido por una cepa de *Streptococcus thermophilus* en la composición y propiedades de queso Panela, concluyendo que la presencia de dicho compuesto incrementó la retención de humedad y grasa dentro de la matriz del queso (Ramírez & Vélez, 2012).

El principal mecanismo a través del cual un cultivo iniciador puede afectar las propiedades texturales, reológicas y funcionales del queso, tiene que ver con su capacidad de producción de ácido, que como ya se mencionó afecta la red proteica y a su capacidad para retener agua. Un aumento en el contenido de humedad provocará una textura más blanda, menor firmeza, y en el caso del queso de pasta hilada, una mayor capacidad de fusión (Ramírez & Vélez, 2012).

### **2.6.3. NORMAS INEN DEL QUESO FRESCO**

La leche utilizada para la fabricación del queso fresco, debe cumplir con los requisitos de la Norma NTE INEN 10, y su procesamiento se realizará de acuerdo a los principios del Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura del Ministerio de Salud Pública. Los límites máximos de plaguicidas no deben superar los establecidos en el Codex Alimentarius CAC/ MLR 1 en su última edición. Los límites máximos de residuos de medicamentos veterinarios no deben superar los establecidos en el Codex Alimentario CAC/MLR 2 en su última edición. Para la elaboración de los quesos frescos no madurados, se pueden emplear las siguientes materias primas e ingredientes

autorizados, los cuales deben cumplir con las demás normas relacionadas o en su ausencia, con las normas del Codex Alimentarius (INEN 1528, 2012).

## **2.7. MÉTODOS Y TÉCNICAS**

La ciencia sin lugar a dudas, constituye uno de los aspectos fundamentales de nuestra época. Los avances, tanto científicos como tecnológicos, se encuentran presentes en todos y cada uno de los actos que cotidianamente realizan en una sociedad los hombres. Muestra de esto son los importantes cambios que el hombre ha experimentado en todos los ámbitos, fundamentalmente a lo largo de este siglo. La producción de conocimientos científicos requiere del aprendizaje sistemático del método científico, tanto como procedimiento destinado a la solución de problemas concretos, como herramientas para quienes desean ser investigadores y se interesan en la búsqueda de nuevos conocimientos (Maya, 2014).

### **2.7.1. ÁRBOL DE DECISIÓN**

Es una forma gráfica y analítica de representar todos los eventos (sucesos) que pueden surgir a partir de una decisión asumida en cierto momento que ayuda a tomar la decisión más "acertada", desde un punto de vista probabilístico, ante un abanico de posibles decisiones. Estos árboles permiten examinar los resultados y determinar visualmente cómo fluye el modelo. Los resultados visuales ayudan a buscar subgrupos específicos y relaciones que tal vez no se encuentren con estadísticos más tradicionales. Los árboles de decisión son una técnica estadística para la segmentación, la estratificación, la predicción, la reducción de datos y el filtrado de variables, la identificación de interacciones, la fusión de categorías y la discretización de variables continuas (Berlanga *et al.*, 2013).

#### **2.7.1.1. PROPIEDADES DE LOS ÁRBOLES DE DECISIÓN**

Una de las propiedades de esta técnica es que permite una organización eficiente de un conjunto de datos, debido a que los árboles son construidos a partir de la evaluación del primer nodo (raíz) y de acuerdo a su evaluación o valor tomado se va descendiendo en las ramas hasta llegar al final del camino (hojas del árbol), donde las hojas representan

clases y el nodo raíz representa todos los patrones de entrenamiento los cuales se han de dividir en clases (Solarte & Soto, 2011).

### **2.7.2. CHECK LIST**

La lista de chequeo es un tipo de ayuda de trabajo informativo. Obedece también a los nombres: Listas de control u hojas de verificación. La lista de chequeo, como herramienta metodológica está compuesta por una serie de ítems, factores, propiedades, aspectos, componentes, criterios, dimensiones o comportamientos, necesarios de tomarse en cuenta, para realizar una tarea, controlar y evaluar detalladamente el desarrollo de un proyecto, evento, producto o actividad. Dichos componentes se organizan de manera coherente para permitir que se evalúe de manera efectiva, la presencia o ausencia de los elementos individuales enumerados o por porcentaje de cumplimiento u ocurrencia (Cardona & Restrepo, 2013).

## **CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO**

### **3.1. UBICACIÓN**

El Trabajo de Titulación se lo efectuó en la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, lugar donde se realizaron análisis microbiológicos en el área Agropecuaria, en los laboratorios de microbiología de la carrera de Medicina Veterinaria. Y el desarrollo de la investigación en la microempresa Lácteos San Isidro S.A dedicada a la elaboración y comercialización de queso fresco, ubicada en la parroquia San Isidro – Cantón Sucre

### **3.2. MÉTODOS**

#### **3.2.1. BIBLIOGRÁFICA**

La recopilación de la información del presente proyecto de titulación se logró de forma documental y electrónica; de trabajos de investigación, artículos científicos, páginas web, libros, etc.

#### **3.2.2. DESCRIPTIVO**

Este método se asumió con la finalidad de poder describir, organizar y tabular los datos obtenidos en el diagnóstico situacional de la empresa, mismo que permitió conocer el estado del área de procesos de la microempresa “Lácteos San Isidro” S.A.

#### **3.2.3. DE LABORATORIO**

Se realizaron análisis microbiológicos al queso fresco procesado en la microempresa como parte del diagnóstico inicial y final de la situación del producto, de acuerdo a las NTE INEN 1528 (2012), para determinar la presencia de agentes patógenos.

### 3.3. TÉCNICAS

#### 3.3.1. ESTUDIO PRELIMINAR

Se aplicó una lista de chequeo (ver Anexo 1), directamente en las instalaciones de la microempresa “Lácteos San Isidro” S.A validando el cumplimiento de BPM actualmente.

#### 3.3.2. HERRAMIENTA PARA DETERMINAR PCC

Para la determinación de los PCC se hizo uso de la combinación de tres herramientas propuestas por (Saltos, 2018), en el cual relaciona el principio dos de APPCC con el requisito 7.6.2 de la ISO 22 000: 2005. Los mismos son la utilización del árbol de decisión, la matriz de severidad-probabilidad de ocurrencia y el cálculo de NPR (nivel de prioridad de riesgo) de acuerdo al procedimiento específico mostrado en la figura 3.1.

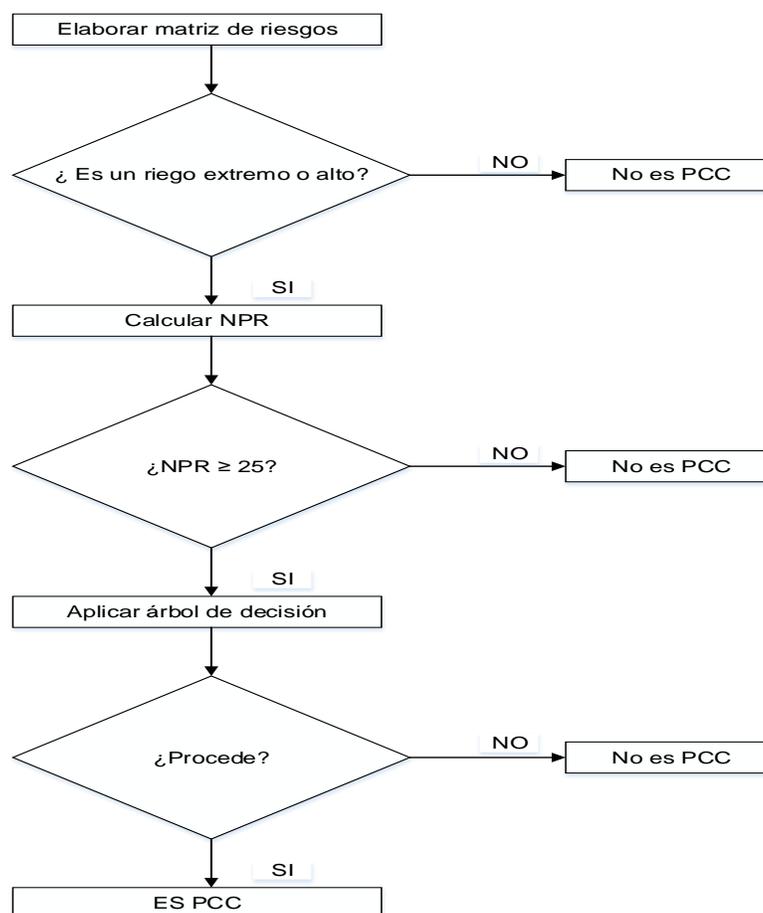


Figura 3.1. Procedimiento para la identificación de PCC

Fuente: Saltos, (2018).

### 3.3.2. MATRIZ DE RIESGO

El peligro debe evaluarse de acuerdo con la posible severidad de los efectos adversos para la salud y la probabilidad de su ocurrencia. En función de lo anterior se propone la elaboración de una matriz que considere ambas dimensiones (severidad-probabilidad de ocurrencia). La severidad, se evaluará en cinco niveles como se muestra en la tabla 3.1.

Tabla 3.1. Niveles posibles de gravedad

Severidad	Descripción	Puntos
Muy elevada	Los daños asociados al peligro son irreversibles, inhabilitan totalmente los alimentos, pueden causar afectaciones agudas a la salud, incluso la muerte.	5
Elevada	Los daños asociados son irreversibles, inhabilitan totalmente los alimentos, pueden ocasionar afectaciones crónicas a la salud.	4
Media	Los daños asociados al peligro son irreversibles, inhabilitan totalmente los alimentos, pueden causar afectaciones agudas moderadas a la salud como diarreas, intoxicaciones, etc.	3
Baja	Los daños asociados al peligro son irreversibles, inhabilitan totalmente los alimentos, pueden causar afectaciones leves a la salud, como malestar, dolor de cabeza, falta de apetito.	2
Muy baja	Los daños asociados al peligro son irreversibles, no inhabilitan totalmente los alimentos, no producen afectaciones reconocidas, solo son percibidos por los órganos sensoriales.	1

Fuente: Según: Metodologías de la FAO

## 3.4. VARIABLES EN ESTUDIOS

### 3.4.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Diseño de un plan APPCC

### 3.4.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Inocuidad y mejora continua en la producción de queso fresco

### 3.5.2.1. PARÁMETROS A MEDIR EN EL QUESO FRESCO

De acuerdo a INEN 1528 (2012) para la comprobación de la inocuidad del queso fresco se analizaron cinco muestras los siguientes parámetros microbiológicos:

**Cuadro 3.2.** Parámetros de inocuidad al queso fresco

<i>Enterobacteriaceas, UFC/g</i> <i>Escherichia coli, UFC/g</i> <i>Staphylococcus aureus UFC/g</i> <i>Listeria monocytogenes /25 g</i> <i>Salmonella en 25g</i>	NTE INEN 1528
---	---------------

Fuente: NTE INEN 1528 (2012)

## 3.5. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS

### 3.5.1. DIAGRAMAS ESTADÍSTICOS

Para tabular los datos obtenidos se utilizó el programa de Excel 2013, se utilizaron gráficos de barras para representar la información de verificación del cumplimiento de BPM

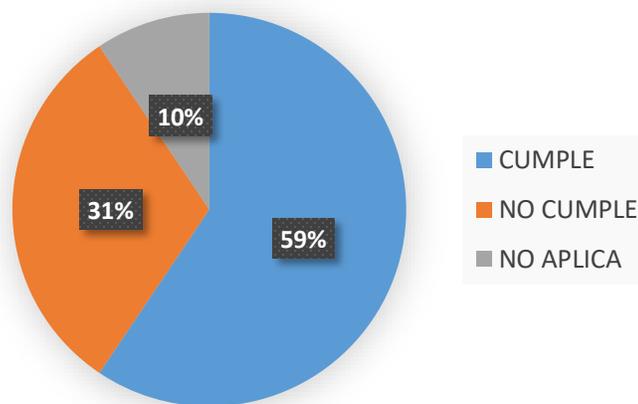
## CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. LÍNEA BASE PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE APPCC

Para la obtención de la línea base se realizó un diagnóstico funcional del estado actual del área de producción de la microempresa con respecto al control de calidad.

#### 4.1.1. DIAGNÓSTICO DEL CUMPLIMIENTO DE BPM

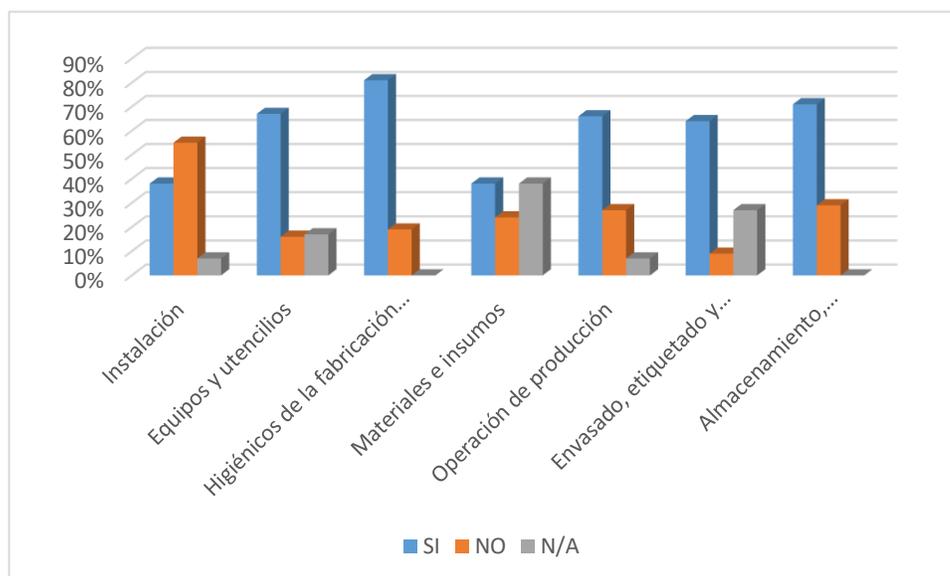
Mediante la aplicación de una ficha de observación (anexo 1) se pudo verificar el cumplimiento de los requisitos de BPM en la microempresa “Lácteos San Isidro”, entre los requisitos verificados se encontraban instalaciones, equipos y utensilios, higiénicos de fabricación del personal, materia prima e insumos, operaciones de producción, envasado etiquetado y empaquetado, almacenamiento distribución y transporte. Con la tabulación de los datos obtenidos se logró identificar que la microempresa de manera general cumple con el 59% (gráfico 5.1) de los requisitos solicitados por el reglamento de BPM para alimentos procesados No. 3253-2002, y el 41 % restante entre los requisitos que no cumple y lo que aplica.



**Gráfico 4.1.** Requisitos globales de cumplimiento de buenas prácticas de manufactura

Los resultados obtenidos por categoría se muestran en el gráfico 4.2 y permite demostrar que la instalación en general tiene mayor carencia y los requisitos higiénicos de fabricación del personal cumplen en su mayoría. Toda industria dedicada a la elaboración

de alimentos tiene como obligación garantizar al consumidor final un producto inocuo el Gerente General deberá hacer los cambios respectivos para que el cumplimiento de requisitos sea mayor. Serma *et al.*, (2009) menciona que el 70% de cumplimiento de requisitos BPM es una base sólida para garantizar la inocuidad de los alimentos.



**Gráfico 4.2.** Requisitos por categoría de cumplimiento de buenas prácticas de manufactura

#### 4.1.2 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

En el cuadro 4.1 se muestra que las cinco muestras analizadas presentan ausencia de *Salmonella* y *Listeria*, también niveles de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Aeróbios mesófilos* (anexo 2) sobre el nivel máximo permisible según la NTE INEN 1528.

La NTE INEN 1528 (2012) indica que los resultados de los análisis microbiológicos realizados a los quesos frescos no madurados, deben reflejar ausencia de microorganismos patógenos, de sus metabolitos y toxinas, sin embargo, para los indicadores de: *Aerobios mesófilos* indica un máximo de  $10^3$ , *Escherichia coli* 10 y *Staphylococcus*  $10^2$ , tal y como se muestra en el cuadro 4.1 para los indicadores de *Listeria monocytogenes* y *Salmonella* debe haber ausencia.

**Cuadro 4.1.** Análisis microbiológico a cinco muestras de queso fresco, antes de diseño de plan APPCC

INDICADORES	MÁX	RESULTADOS / MUESTRAS				
		1	2	3	4	5
Aerobios mesófilos, UFC/g	$10^3$	$172 \times 10^3$	$135 \times 10^3$	$272 \times 10^3$	$245 \times 10^3$	$206 \times 10^3$
Escherichia coli, UFC/g	10	$632 \times 10$	$1204 \times 10$	$616 \times 10$	$732 \times 10$	$500 \times 10$
Staphylococcus aureus, UFC/g	$10^2$	$604 \times 10^2$	$274 \times 10^2$	$473 \times 10^2$	$628 \times 10^2$	$83 \times 10^2$
Listeria monocytogenes, UFC/25g	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Salmonella, UFC/25g	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia

En una investigación realizada por Martínez *et al.*, (2016) indican que el consumo de quesos frescos (leche cruda) representa uno de los mayores riesgos en la transmisión de agentes patógenos, en esta investigación se evaluaron diferentes muestras de quesos perteneciente a pequeños productores de la Habana – Cuba, en la cual el 91,6% de las muestras presentaron valores por encima de  $10^6$  UFC/g para el indicador de recuento de microorganismos, coliformes totales el 83,2% presentaron valores de  $10^4$  UFC/g y para hongos y levadura el 100% con valores de  $10^4$  UFC/g.

Los mismos autores antes mencionados, mediante los resultados obtenidos indican que se evidenciaron deficiencias sanitarias en los quesos analizados, lo que hace necesario exigir el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura a lo largo de todo el proceso, desde la obtención de la leche hasta llegar al producto final, para evitar que se produzcan enfermedades de transmisión alimentaria en la población, de igual manera Lucci *et al.*, (2014) indican que durante la manufactura del queso, una adecuada combinación de temperatura/tiempo en la etapa de cocción, puede ser utilizada como un punto de control para inhibir el desarrollo de microorganismo.

## **4.2. DISEÑO DE PASOS PREVIOS PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE APPCC**

Los pasos previos se efectuaron como preámbulo para el diseño del plan APPCC, consistieron en la elaboración y socialización de manuales BPM, la formación del equipo APPCC y la preparación con respectiva verificación in situ del diagrama de proceso del queso fresco.

### **4.2.1 ELABORACIÓN DEL MANUAL BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM)**

Los manuales de BPM se hicieron después de la obtención de la línea base, siendo fundamental la observación de la lista de verificación en la cual se constataron deficiencias que deben ser corregidas en la microempresa; es esencial que exista la socialización y que este documento sea actualizado de forma periódica, por ello se elaboraron cinco manuales dirigidos al personal de planta, instalaciones físicas, servicios básicos, instalaciones sanitarias, equipos y utensilios, una vez revisados se socializaron (Ver anexo 3) con el personal que labora en la microempresa “Lácteos San Isidro”.

La aplicación de las buenas prácticas de manufactura (BPM), constituye una garantía de calidad e inocuidad que redundará en beneficio del empresario y del consumidor en vista de que ellas comprenden aspectos de higiene y saneamiento aplicables en toda la cadena productiva, incluido el transporte y la comercialización de los productos, las BPM son útiles para el diseño y funcionamiento de los establecimientos, y para el desarrollo de procesos y productos relacionados con la alimentación, además, contribuyen al aseguramiento de una producción de alimentos seguros, saludables e inocuos para el consumo humano y son indispensable para la aplicación del Sistema APPCC (Tamayo, 2011).

## 4.2.2. FORMACIÓN DE EQUIPO APPCC

Se identificó a los integrantes que deben estar incluidos en el equipo APPCC para la elaboración del queso fresco, a continuación se presenta cada miembro del equipo con sus respectivas funciones (ver cuadro 4.2)

**Cuadro 4.2.** Funciones de equipo APPCC

INTEGRANTES	FUNCIONES
Gerente general	Garantizar la disponibilidad de los recursos necesarios para herramientas de APPCC
Jefe de control de calidad	Técnicas de inspección, verificar el cumplimiento de BPM, actualizar los métodos de control de proceso.
Jefe de proceso	Capacitar al personal sumado en el control de peligros identificados en cada PCC, verificar cumplimiento de BPM
Supervisor de limpieza	Verificación de los procedimientos de limpieza y sanitización llevados a cabo en la microempresa
Supervisor de área	Verificar el cumplimiento de monitoreo de los PCC y el cumplimiento del plan APPCC
Supervisor de mantenimiento	Inspección de los procedimientos de limpieza de la maquinaria utilizada durante el proceso.

Para una microempresa alguna o varias de estas posiciones pueden ser manejadas por una persona, el equipo APPCC se ha capacitado y entrenado en los principios del sistema APPCC y su aplicación. Es importante también el compromiso de la gerencia para que el plan APPCC funcione correctamente, para que la microempresa lo tenga como prioridad y lo implemente correctamente para prevenir la contaminación por patógenos que afecten la calidad del producto.

A continuación se detalla el diagrama de proceso con el que la empresa elabora el queso fresco.

### 4.2.3. ELABORACIÓN DE DIAGRAMA DE PROCESO DEL QUESO FRESCO

Mediante el diagrama de proceso del queso fresco, se verificó in situ su cumplimiento, teniendo este como base se procede a realizar el plan APPCC.

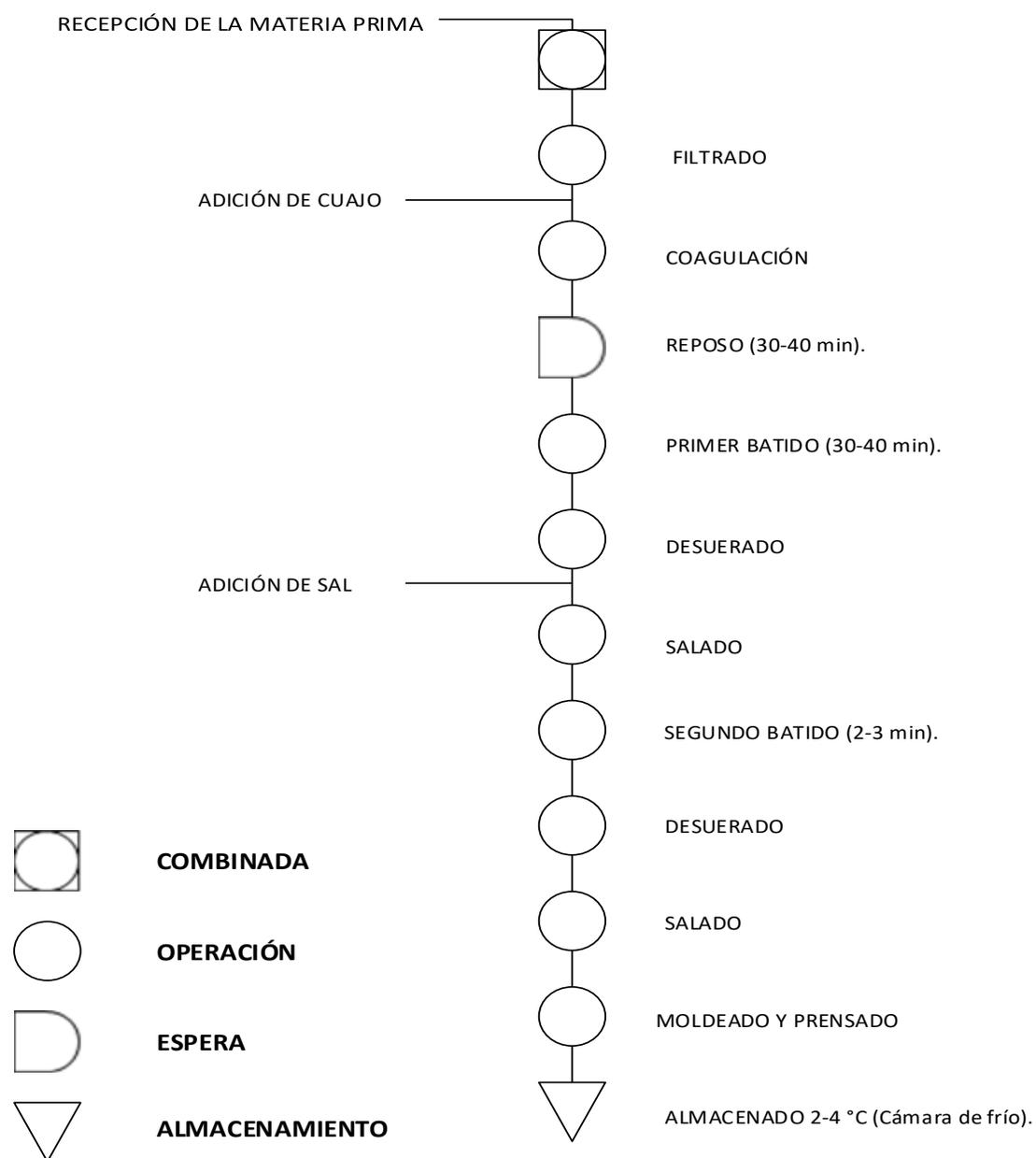


Figura 4.1. Diagrama de proceso del queso fresco

### 4.3. PLAN DE APPCC APLICANDO LOS SIETE PRINCIPIOS BÁSICOS

Los principios básicos del sistema APPCC permitieron la identificación de los peligros y PCC en el proceso de elaboración del producto, las medidas preventivas y correctivas que se pueden aplicar.

#### 4.3.1. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, ACCIONES PREVENTIVAS Y ACCIONES CORRECTIVAS

En el análisis de peligros con la aplicación de los siete principios del plan APPCC, se identifican cuáles son los peligros cuya eliminación o reducción a niveles aceptables resulta indispensable, por su naturaleza, para producir un alimento inocuo. Se han determinado las acciones preventivas y correctivas que pueden aplicarse en relación con cada peligro.

**Cuadro 4.3.1.** Análisis de peligros e identificación de las medidas de control

ACTIVIDAD	PELIGROS	ACCIÓN PREVENTIVA	ACCIÓN CORRECTIVA
Recepción de la leche	<b>Biológicos:</b> Crecimiento de microorganismos (MO) (Coliformes totales, E. Coli, listeria) al ser transportada sin las condiciones adecuadas	Cumplimiento de BPM y requisitos de la norma INEN NTE 09 leche cruda	
	<b>Físicos:</b> Presencia de impurezas (basura, piedras, pelos, garrapatas, etc)		En caso de que la leche cruda no se ajusta a los criterios establecidos y/o requeridos por la norma se rechaza.
Coagulación	<b>Químicos:</b> Presencia de detergentes o desinfectantes en materiales o insumos en contacto con la MP	La planta se limpiará y desinfectará, antes y después de ser utilizada	
	<b>Físico:</b> Limpieza inadecuada de los equipos, materiales e insumos a utilizar	Cumplimiento de BPM, procedimientos operativos estandarizados (POE) y procedimientos operativos estandarizados y de saneamiento (POES)	En caso de no formarse la cuajada el proceso se cancela y el producto se rechaza
Corte de cuajada	<b>Químico:</b> Alteración del cuajo que se utiliza para la coagulación <b>Biológicos:</b> Presencia de MO en algún elemento que este en contacto con el producto	Cumplimiento de BPM, POE Y POES	En caso de no realizar un corte adecuado u homogéneo de la cuajada, afectaría el

	<b>Físicos:</b> Impurezas presentes en algún elemento que este en contacto con el producto		rendimiento y las características del producto final
Primer batido Desuerado	<b>Físicos:</b> Presencia de impurezas <b>Físicos:</b> Presencia de impurezas	Cumplimiento de BPM, POE Y POES Cumplimiento de BPM, POE Y POES	Utilizar materiales de acero inoxidable Filtrar adecuadamente el suero para no perder parte de la cuajada
Moldeado y prensado	<b>Físico:</b> Presencia de impurezas <b>Biológicos:</b> Proliferación de MO en los materiales a utilizar	Cumplimiento de BPM, POE, POES y de los requisitos de la norma INEN NTE 1528	Uso de equipos, materiales y utensilios de acero inoxidable o plástico destinado a tener contacto con alimentos (polietileno, polipropileno o ABS)
Almacenamiento	<b>Biológicos:</b> Proliferación de MO, contaminación cruzada por falta de higiene y mantenimiento de la cámara de frío	Cumplimiento de BPM, POE, POES y de los requisitos de la norma INEN NTE 1528	Mantener la temperatura adecuada y que el producto no se mantenga en almacén durante mucho tiempo

---

### 4.3.2. DETERMINACIÓN DE LOS PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL PCC

Para esto se dio respuesta a la etapa de elaboración de matriz de riesgo, se calificó la severidad, probabilidad de ocurrencia y posibilidad de no detección de riesgos presentes en el proceso de elaboración de queso fresco.

De acuerdo a la matriz se estimaron como extremas las actividades:

- Recepción
- Coagulación y
- Almacenamiento del producto final

Como actividad alta:

- Salmuera

**Cuadro 4.3.2.** Valoración de actividades

Actividad	Severidad	Ocurrencia	No detección	NPR
1. Recepción	4	4	4	64
2. Coagulación	3	3	3	36
3. Primer batido	3	2	2	12
4. Desuerado	3	2	2	12
5. Salado	4	3	2	24
6. Segundo batido	3	2	2	12
7. Moldeado y prensado	3	2	2	12
8. Almacenamiento	4	3	4	48

**Fuente:** Elaboración propia

Luego de la identificación de los posibles PCC de aquellas actividades clasificadas de riesgo extremo o alto, y con un NPR superior 25 quedaron identificadas las siguientes:

- Recepción
- Coagulación y
- Almacenamiento

Consecutivamente se realiza el análisis de las actividades anteriores, utilizando como herramienta el árbol de decisión modificado. Quedando seleccionadas como actividades críticas en el proceso del queso fresco las actividades mencionadas anteriormente.

### 4.3.3. DETERMINACIÓN DE LOS LÍMITES CRÍTICOS

Para la determinación de los límites críticos se especificaron los establecidos por la NTE INEN 9:2008 y NTE INEN10:2009 en los puntos de recepción y coagulación.

### 4.3.4. DETERMINACIÓN DE LOS PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL

La determinación de los PCC se realizó utilizando el árbol de decisión (ver anexo 4). La ISO 9000 (2000) citado por Saltos, (2018), señala que; un PCC es un paso del proceso al cual se le puede aplicar control fundamental para prevenir, eliminar o reducir a niveles aceptables un peligro para la inocuidad de los alimentos y será el punto del proceso donde estará centrada la atención durante el mismo para asegurar la inocuidad del alimento.

**Cuadro 4.3.3.** Puntos críticos de control

Actividad	PCC
Recepción	Si
Coagulación	Si
Almacenamiento	Si

**Fuente:** Elaboración propia

### 4.3.5. DETERMINACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE VIGILANCIA

La verificación es necesaria para evaluar la eficiencia del plan establecido y confirmar si el plan APPCC es atendido, debe llevarse a cabo por personas calificadas que sean capaces de detectar las deficiencias en el diseño o en su implementación. De manera obligatoria se realizara la verificación mínimo una vez al año y cuando se produzcan cambios (nuevos ingredientes, cambios en el proceso, peligros recientemente identificados, etc).

La verificación periódica contribuye en la mejora del plan, porque hace visible los defectos del mismo y permite eliminar medidas innecesarias. Además, los resultados de los procedimientos de verificación indicaran si el sistema APPCC es eficaz y por tanto se garantiza el alimento, para ello se debe:

- Revisar periódicamente el diagrama de proceso de elaboración del queso fresco
- Inspeccionar periódicamente el cumplimiento BPM del personal
- Realizar controles microbiológicos del producto final (*Listeria monocytogenes*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Aeróbios mesófilos*, mohos y levaduras).
- Llevar un control interno al producto final (evaluación sensorial)
- Registrar de manera correcta para identificar de manera acertada cualquier inconveniente
- Actualizar el plan APPCC identificando si funciona o está adecuado a la legislación
- Evaluar y registrar los posibles reclamos de clientes
- Realizar auditorías que constaten que las prácticas y los procedimientos que se aplican son los entregados por escrito en el plan APPCC

Todas las actividades de verificación se realizarán según un cronograma establecido (control microbiológico una vez al mes, posibles reclamos de clientes de forma mensual, auditorías una vez al año, etc).

#### **4.3.6. SISTEMA DE DOCUMENTACIÓN Y REGISTRO**

El registro es esencial en el proceso de APPCC porque demuestra que los procedimientos han sido correctos desde el inicio hasta el fin del proceso, además puede ser una prueba de defensa. Se realiza un sistema de registro en el que se deja constancia escrita de las actividades del sistema.

Estos documentos de registro, se mantendrán guardados durante dos años y se garantizará que la documentación del sistema APPCC estará siempre actualizada. Un ejemplo de registro se muestra en el anexo 5.

# **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **5.1. CONCLUSIONES**

- Mediante la aplicación de un modelo de diagnóstico funcional al área de producción de la microempresa se pudo determinar que se cumple con un 59% de los requisitos solicitados por el reglamento de BPM para alimentos procesados.
- Es importante el compromiso de la gerencia para que el plan APPCC funcione correctamente a fin de que sea una prioridad para la empresa y se implemente correctamente.
- Este sistema debe mantenerse actualizado, por ello se realizará un monitoreo cada dos años y se comprobará el funcionamiento in situ para que se corrijan las posibles desviaciones que puedan existir y evitar peligros para los consumidores.

## 5.2. RECOMENDACIONES

- Implementar el sistema APPCC, iniciando con las pruebas de andén durante la recepción de la materia prima y el proceso de pasteurización de la leche para la elaboración de queso fresco (anexo 6)
- Realizar el diagnóstico de inocuidad, durante y después de actualizar la documentación del sistema APPCC, misma que se debe actualizar en un tiempo máximo de dos años.
- Seguimiento técnico en función del porcentaje de aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura BPM, cuidando así la inocuidad del producto.
- Una vez aplicado el plan de APPCC verificar la eficiencia del mismo, de manera obligatoria una vez al año y siempre que se produzcan cambios (nuevos ingredientes, cambios en el proceso, peligros recientemente identificados, etc).

## BIBLIOGRAFÍA

Alcívar, I. y Moreira, J. 2015. Desarrollo de un sistema de calidad basado en el análisis de peligros y puntos críticos de control en ELACEP S.A. Tesis. Ing. Agroindustrial. ESPAM MFL. Calceta, Manabí. EC. p 1-77.

Arce, M., Avello, E., & Camacho, M. (2010). Identificación de riesgos y puntos críticos de control para la implementación de un sistema HACCP en un matadero porcino. *REDVET. Revista electrónica de Veterinaria*, 11, 2-3.

Avendaño, B., Rindermann, R., & Lugo, S. (2006). El impacto de la iniciativa de inocuidad alimentaria de Estados Unidos en las exportaciones de hortalizas frescas del noroeste de México. *Región y sociedad*, vol. 18, 9.

Barclay, M. (2015). *Guía de Buenas Prácticas de Manufactura en Panadería y Confitería*. Recuperado el 20 de Marzo de 2019, de Guía de Buenas Prácticas de Manufactura en Panadería y Confitería: [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/55239/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/55239/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

Bastías, J., Cuadra, M., & Muñoz, O. (2013). Correlación entre las buenas prácticas de manufactura y el cumplimiento de los criterios microbiológicos en la fabricación de helados en Chile. *Revista chilena de nutrición*, vol. 40, 161.

Berlanga, V., Rubio, M., & Vilá, R. (2013). Cómo aplicar árboles de decisión en SPSS. *Mètodes d'Investigació i Diagnòstic en Educació*, 2.

Cardona, C., & Restrepo, A. (2013). *Herramientas de control*. Recuperado el 29 de Abril de 2019, de Herramientas de control: [http://puntosdeencuentro.weebly.com/uploads/2/2/3/6/22361874/listas\\_de\\_chequeo.pdf](http://puntosdeencuentro.weebly.com/uploads/2/2/3/6/22361874/listas_de_chequeo.pdf)

Castañeda, R. &. (2016). Evaluación de pre-requisitos de haccp y análisis de los puntos de control críticos para la seguridad durante la producción de artesanales e industriales de un pan. *Revista Boliviana de Química*, vol. 33, 197.

Cobo, C., & Alcivar, P. (2016). Elaboración de un sistema de calidad haccp mediante un diagnóstico funcional en el área de producción de la empresa sumerco s.a. Tesis. Ing. Agroindustrial. Espam mfl. Calceta-Manabí, ec. P 12.

Couto, L. (2011). Auditoría del sistema APPCC: Como verificar los sistemas de gestión de inocuidad alimentaria HAPPCC. Madrid, España: Díaz de Santos.

FAO. (2002). *Principios básicos del sistema de APPCC*. Recuperado el 28 de Abril de 2019, de Principios básicos del sistema de APPCC: <http://www.fao.org/3/Y1390S/y1390s09.htm>

Farfán, G. (2015). *Aplicación de un sistema haccp en una linea de produccion de pollo tipo rosticero natural*. Recuperado el 19 de marzo de 2019, de aplicación de un sistema haccp en una linea de produccion de pollo tipo rosticero natural: <https://www.uv.mx/veracruz/uvca366-agronegocios-sustentables/files/2013/12/Farfan-tesis-2015.pdf>

Figuroa, L. 2016. Manual de análisis y punto crítico de control-HACCP. (En línea). Consultado 24 de nov. 2018. Formato PDF. Disponible en <https://www.oirsa.org/contenido/biblioteca/Manual%20de%20an%C3%A1lisis%20de%20Opeligros%20y%20puntos%20cr%C3%ADticos%20de%20control%20-%20HACCP.pdf>

García, C. (2013). *“Capacitación en el manejo higiénico de alimentos al personal de un servicio de alimentación colectivo a través del distintivo h.”*. Recuperado el 20 de marzo de 2019, de “capacitación en el manejo higiénico de alimentos al personal de un servicio de alimentación colectivo a través del distintivo h.”: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/14235/402749.pdf?sequence=1>

García Durán (2013). Capacitación en el manejo higiénico de alimentos al de un servicio de alimentación colectivo a través del distintivo h. tesis que para obtener el título de: licenciado en nutrición. Universidad autónoma del estado de México. Facultad de medicina. Licenciatura en nutrición. Departamento de evaluación profesional. Toluca, estado de México.

Gutiérrez, M. 2013. HACCP (Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control) para el aseguramiento de la calidad del yogurt en la empresa de productos Lácteos Leito. Tesis. Ing. Industrial en Procesos de Automatización. UTA.

Gutiérrez, N., Pastrana, E., & Castro, J. (2011). Evaluación de prerrequisitos en el sistema HACCP en empresas del sector agroalimentario. *Revista EIA, Vol. 8*, 33-43.

INEN 1528. (2012). *Quesos frescos no madurados-requisitos*. Obtenido de Quesos frescos no madurados-requisitos.

L.O.S (Ley Orgánica de la Salud) 2006. Artículo 6, y 8 Responsabilidad del ministerio de salud pública. (En línea). Consultado, 24 de Nov. 2018. Formato PDF. Disponible en [http://www.vertic.org/media/National%20Legislation/Ecuador/EC\\_Ley\\_Organica\\_de\\_Salud.pdf](http://www.vertic.org/media/National%20Legislation/Ecuador/EC_Ley_Organica_de_Salud.pdf)

Lucci, E., Benavides, C., & Spencer, L. (2014). Crecimiento de *Staphylococcus aureus* y producción de enterotoxinas durante la manufactura y almacenamiento de queso "TELITA". *Revista Científica, XXIV*, 210.

Ramírez, L. 2007. Diseño e implementación del Sistema HACCP para la línea de pechuga desmechada enlatada. *Revista Lasallista de Investigación, Vol. 4. Núm. 1.* p 27-45.

Martínez, A., Montes, N., & Villoch, A. (2016). Determinación de indicadores sanitarios en quesos artesanales. *Rev. Salud Anim.*(38), 64.

Martínez, A., Villoch, A., & Ribot, A. (2013). Evaluación de la calidad e inocuidad de quesos frescos artesanales de tres regiones de una provincia de Cuba. *Revista de Salud Animal*, vol.35, 211.

Maya, E. (2014). *Métodos y técnicas de investigación*. Recuperado el 28 de Abril de 2019, de [Métodos y técnicas de investigación: https://arquitectura.unam.mx/uploads/8/1/1/0/8110907/metodos\\_y\\_tecnicas.pdf](https://arquitectura.unam.mx/uploads/8/1/1/0/8110907/metodos_y_tecnicas.pdf)

Mozombite, J. (2013). *Diseño del sistema haccp en productos vegetales (frutas-hortalizas)*. Recuperado el 20 de marzo de 2019, de [diseño del sistema haccp en productos vegetales \(frutas-hortalizas\): http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/2445/Dise%C3%B1o%20del%20sistema%20HACCP%20en%20productos%20vegetales%20%28frutas-%20hortalizas%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/2445/Dise%C3%B1o%20del%20sistema%20HACCP%20en%20productos%20vegetales%20%28frutas-%20hortalizas%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Prado, V., Solari, V., & Alvarez, I. (2002). Encuesta de enfermedades transmitidas por los alimentos. *Revista médica de Chile*, v.130, 3.

Ramírez, C., & Vélez, F. (2012). Quesos frescos: propiedades, métodos de determinación y factores que afectan su calidad. *Departamento de Ingeniería Química, Alimentos y Ambiental*, 131 - 132.

Rodríguez Díaz (2016). Casos de enfermedad transmitida por alimentos en los liceos Rodolfo Rodríguez Ricart y José Antonio castillo de la provincia de moca, república dominicana. *Revista Utesiana de la Facultad Ciencias de la Salud*, Vol. 1, Núm. 1. Universidad Tecnológica de Santiago, UTESA. Recuperado de: [http://www.utesa.edu/webutesa/documentos/Revistas/C\\_Salud/Art%C3%ADculo%201\\_1\\_2.pdf](http://www.utesa.edu/webutesa/documentos/Revistas/C_Salud/Art%C3%ADculo%201_1_2.pdf)

Rodríguez, A., Guzmán, E., & Escalona, A. (2005). Peligros biológicos e inocuidad de alimentos. *Revista Electrónica de Veterinaria REDVET*, Vol. VI, 1.

Rodríguez, I. (2016). Casos de enfermedad transmitida por alimentos en los liceos rodolfo rodriguez ricart y jose antonio castillo de la provincia de moca, república dominicana. *Revista Utesiana de la Facultad Ciencias de la Salud*, Vol. 1, 21.

Rojas, R., & González, T. (2006). Detección e identificación de bacterias causantes de enfermedades transmitidas por alimentos mediante la reacción en cadena de la polimerasa. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, Volumen 31*, 70.

Saltos, J. (2018). Contribución a la gestión de la inocuidad de los alimentos para la mejora de su eficiencia en pequeñas y medianas empresas de manufactura ecuatorianas.

Serna, L; Correa, M; Ayala, A. 2009. Plan de saneamiento para una distribuidora de alimentos que atiende a niños y adultos mayores; POES (Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento) en el aseguramiento de la inocuidad. Bogotá-CO. *Revista de Salud Pública*. Vol. 11. N° 5. p 811.

Solarte, G., & Soto, J. (2011). Árboles de decisiones en el diagnóstico de enfermedades cardiovasculares. *Red de Revistas Científicas de América Latina*, vol. XVI, 105.

Slorach's, S. A. (30 de Enero de 2002). *Enfoques integrados para la gestión de inocuidad de los alimentos a lo largo de toda la cadena alimentaria*. Recuperado el 28 de Abril de 2019, de Enfoques integrados para la gestión de inocuidad de los alimentos a lo largo de toda la cadena alimentaria: [http://www.adiveter.com/ftp\\_public/articulo1086.pdf](http://www.adiveter.com/ftp_public/articulo1086.pdf)

Tamayo, M. (2011). *Documentación e implementación de buenas prácticas de manufactura para las áreas técnica, de producción y plantas piloto en la unidad de alimentos de la empresa surtiqímicos Ltda.* Recuperado el 11 de Julio de 2019, de Documentación e implementación de buenas prácticas de manufactura para las áreas técnica, de producción y plantas piloto en la unidad de alimentos de la empresa surtiqímicos Ltda.: [http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/680/1/Documentacin\\_Implementacin\\_BPM\\_SurtiqmicosLTDA.doc%20\\_1\\_.pdf](http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/680/1/Documentacin_Implementacin_BPM_SurtiqmicosLTDA.doc%20_1_.pdf)

# **ANEXOS**

**ANEXO 1A**  
**LISTA DE VERIFICACIÓN DE BPM**

REQUISITOS DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA	LISTA DE VERIFICACIÓN			
	FECHA REVISION: 2 DE JUNIO DEL 2016			
REQUISITOS	CUMPLE			OBSERVACIONES
	SI	NO	N/A	
<b>REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES</b>				
<b>De las condiciones mínimas básicas y localización</b>				
El establecimiento está protegido de focos de insalubridad		X		
El diseño y distribución de las áreas permite una apropiada limpieza, desinfección y mantenimiento evitando o minimizando los riesgos de contaminación y alteración.		X		
<b>Diseño y Construcción</b>				
Ofrece protección contra polvo, materias extrañas, insectos, roedores, aves y otros elementos del ambiente exterior		X		
La construcción es sólida y dispone de espacio suficiente para la instalación; operación y mantenimiento de los equipos	X			
Las áreas interiores están divididas de acuerdo al grado de higiene y al riesgo de contaminación.	X			
<b>Condiciones específicas de las áreas, estructuras internas</b>				
<b>Distribución de áreas y accesorios</b>				
Las áreas están distribuidos y señalizados de acuerdo al flujo hacia adelante	X			
Las áreas críticas permiten un apropiado mantenimiento, limpieza, desinfección y desinfección	X			
Los elementos inflamables, están ubicados en área alejada y adecuada lejos del proceso	X			
<b>Pisos, paredes, techos y drenajes</b>				
Permiten la limpieza y están en adecuadas condiciones de limpieza	X			
Los drenajes del piso cuenta con protección		X		
En áreas críticas las uniones entre pisos y paredes son cóncavas		X		
Las áreas donde las paredes no terminan unidas totalmente al techo, se encuentran inclinadas para evitar acumulación de polvo.	X			
Los techos falsos techos y demás instalaciones suspendidas facilitan la limpieza y mantenimiento.	X			
<b>Ventana, puertas y otras aberturas</b>				

**ANEXO 1B**  
**LISTA DE VERIFICACIÓN DE BPM**

En áreas donde el producto esté expuesto, las ventanas, repisas y otras aberturas evitan la acumulación de polvo	X			
Las ventanas son de material no astillable y tienen protección contra roturas		X		
Las ventanas no deben tener cuerpos huecos y permanecen sellados	X			
En caso de comunicación al exterior cuenta con sistemas de protección a prueba de insectos, roedores, etc.		X		
Las puertas se encuentran ubicadas y construidas de forma que no contaminen el alimento, faciliten el flujo regular del proceso y limpieza de la planta.		X		
Las áreas en donde el alimento este expuesto no tiene puertas de acceso directo desde el exterior, o cuenta con un sistema de seguridad que lo cierre automáticamente,	X			
<b>Escaleras, Elevadores y Estructuras Complementarias (rampas, plataformas).</b>				
Están ubicadas sin que causen contaminación o dificulten el proceso	X			
Proporcionan facilidades de limpieza y mantenimiento	X			
Poseen elementos de protección para evitar la caída de objetos y materiales extraños	X			
<b>Instalaciones eléctricas y redes de agua</b>				
Es abierta y los terminales están adosados en paredes o techos en áreas críticas existe un procedimiento de inspección y limpieza.		X		
Se ha identificado y rotulado las líneas de flujo de acuerdo a la norma INEN	X			
<b>Iluminación</b>				
Cuenta con iluminación adecuada y protegida a fin de evitar la contaminación física en caso de rotura.	X			
<b>Calidad de Aire y Ventilación</b>				
Se dispone de medios adecuados de ventilación para prevenir la condensación de vapor, entrada de polvo y remoción de calor	X			
Se evita el ingreso de aire desde un área contaminada a una limpia, y los equipos tienen un programa de limpieza adecuado.		X		
Los sistemas de ventilación evitan la contaminación del alimento, están protegidas con mallas de material no corrosivo	X			
Sistema de filtros sujeto a programas de limpieza		X		
<b>Control de temperatura y humedad ambiental</b>				
Se dispone de mecanismos para controlar la temperatura y humedad del ambiente		X		

**ANEXO 1C**  
**LISTA DE VERIFICACIÓN DE BPM**

<b>Instalaciones Sanitarias</b>			
Se dispone de servicios higiénicos, duchas y vestuarios en cantidad suficiente e independientes para hombres y mujeres		X	
Las instalaciones sanitarias no tienen acceso directo a las áreas de Producción.	X		
Se dispone de dispensador de jabón, papel higiénico, implementos para secado de manos, recipientes cerrados para depósito de material usado en las instalaciones sanitarias		X	
Se dispone de dispensadores de desinfectante en las áreas críticas		X	
Se ha dispuesto comunicaciones o advertencias al personal sobre la obligatoriedad de lavarse las manos después de usar los sanitarios y antes de reiniciar las labores de producción		X	
<b>Servicios de planta – facilidades/ Agua</b>			
<b>Suministro de agua</b>			
Se dispondrá de un abastecimiento y sistema de distribución adecuado de agua		X	
Se utiliza agua potable o tratada para la limpieza y lavado de materia prima, equipos y objetos que entran en contacto con los alimentos		x	
Los sistemas de agua no potable se encuentran diferenciados de los de agua no potable		X	
En caso de usar hielo es fabricado con agua potable o tratada bajo normas nacionales o internacionales			X
Se garantiza la inocuidad del agua re utilizada			X
<b>Suministros de vapor</b>			
El generador de vapor dispone de filtros para retención de partículas, y usa químicos de grado alimenticio		X	
<b>Disposición de desechos sólidos y líquidos</b>			
Se dispone de sistemas de recolección, almacenamiento, y protección para la disposición final de aguas negras, efluentes industriales y eliminación de basura		X	
Los drenajes y sistemas de disposición están diseñados y construidos para evitar la contaminación		X	
Los residuos se remueven frecuentemente de las áreas de producción y evitan la generación de malos olores y refugio de plagas		X	
Están ubicadas las áreas de desperdicios fuera de las de producción y en sitios alejados de misma		X	
<b>EQUIPOS Y UTENSILLOS</b>			

**ANEXO 1D**  
**LISTA DE VERIFICACIÓN DE BPM**

Diseño y distribución está acorde a las operaciones a realizar	X			
Las superficies y materiales en contacto con el alimento, no representan riesgo de contaminación	X			
Se evita el uso de madera o materiales que no puedan limpiarse y desinfectarse adecuadamente o se tiene certeza que no es una fuente de contaminación	X			
Los equipos y utensilios ofrecen facilidades para la limpieza, desinfección e inspección	X			
Las mesas de trabajo con las que cuenta son lisas, bordes redondeados, impermeables, inoxidable y de fácil limpieza	X			
Cuentan con dispositivos para impedir la contaminación del producto por lubricantes, refrigerantes, etc.		X		
Se usa lubricantes grado alimenticio en equipos e instrumentos ubicados sobre la línea de producción			X	
Las tuberías de conducción de materias primas y alimentos son resistentes, inertes, no porosos, impermeables y fácilmente desmontables	X			
Las tuberías fijas se limpian y desinfectan por recirculación de sustancias previstas para este fin	X			
El diseño y distribución de equipos permiten: flujo continuo del personal y del material	X			
<b>Monitoreo de los equipos</b>				
La instalación se realizó conforme a las recomendaciones del fabricante		X		
Provista de instrumentación e implementos de control adecuados		X		
<b>REQUISITOS HIGIENICOS DE FABRICACION PERSONAL</b>				
<b>Consideraciones Generales</b>				
Se mantiene la higiene y el cuidado personal		x		
<b>Educación y capacitación</b>				
Se han implementado un programa de capacitación documentado, basado en BPM que incluye normas, procedimientos y precauciones a tomar		X		
El personal es capacitado en operaciones de empacado.		X		
El personal es capacitado en operaciones de fabricación		X		
<b>Estado de Salud</b>				
El personal manipulador de alimentos se somete a un reconocimiento médico antes de desempeñar funciones	X			

## ANEXO 1E

### LISTA DE VERIFICACIÓN DE BPM

Se realiza reconocimiento médico periódico o cada vez que el personal lo requiere, y después de que ha sufrido una enfermedad infecto contagiosa	X			
Se toma las medidas preventivas para evitar que labore el personal sospechoso de padecer infecciosa susceptible de ser transmitida por alimentos		X		
<b>Higiene y medidas de protección</b>				
El personal dispone de uniformes que permitan visualizar su limpieza, se encuentran en buen estado y limpios		X		
El calzado es adecuado para el proceso productivo	X			
El uniforme es lavable o desechable y las operaciones de lavado se realiza en un lugar apropiado		X		
Se evidencia que el personal se lava las manos y desinfecta según procedimientos establecidos		X		
<b>Comportamiento del personal</b>				
El personal acata las normas establecidas que señalan la prohibición de fumar y consumir alimentos y bebidas	X			
El personal de áreas productivas mantiene el cabello cubierto, uñas cortas, sin esmalte, sin joyas, sin maquillaje, barba o bigote cubiertos durante la jornada de trabajo	X			
Se prohíbe el acceso a áreas de proceso a personal no autorizado	X			
Se cuenta con sistema de señalización y normas de seguridad	X			
Las visitas y el personal administrativo ingresan a áreas de proceso con las debidas protecciones y con ropa adecuada	X			
<b>MATERIA PRIMA E INSUMOS</b>				
<b>Inspección de materias primas e insumos</b>				
No se aceptan materias primas e ingredientes que comprometan la inocuidad del producto en proceso	X			
<b>Recepción y almacenamiento de materias primas e insumos</b>				
La recepción y almacenamiento de materias primas e insumos se realiza en condiciones de manera que eviten su contaminación, alteración de su composición y daños físicos.	X			
Se cuenta con sistemas de rotación periódica de materias primas	X			
<b>Recipientes, contenedores y empaques</b>				
Son de materiales que no causen alteraciones o contaminaciones	X			
<b>Traslado de insumos y materias primas</b>				

## ANEXO 1F

### LISTA DE VERIFICACIÓN DE BPM

Procedimientos de ingreso a área susceptibles a contaminación	X			
<b>Manejo de materias primas e insumos</b>				
se realiza la descongelación bajo condiciones controladas			X	
Al existir riesgo microbiológico no se vuelve a congelar			X	
La dosificación de aditivos alimentarios se realiza de acuerdo a límites establecidos en la normativa vigente	X			
<b>OPERACIONES DE PRODUCCION</b>				
<b>Planificación del producción</b>				
Se dispone de planificación de las actividades de producción		X		
<b>Procedimientos y actividades de producción</b>				
Cuenta con procedimientos de producción validados y registros de fabricación de todas las operaciones efectuadas		X		
Se incluye puntos críticos donde fuere el caso con sus observaciones y advertencias		X		
Se cuenta con procedimientos de manejo de sustancias peligrosas, susceptibles de cambio, etc.		X		
Se realiza controles de las condiciones de operación(tiempo, temperatura, humedad, actividad acuosa (Aw), pH, presión, etc, cuando el proceso y naturaleza del alimento lo requiera		X		
Se cuenta con medidas efectivas que prevengan la contaminación física del alimento como instalando mallas, trampas, imanes, detectores de metal, etc			X	
Se registran las acciones correctivas y medidas tomadas de anomalías durante el proceso de fabricación		X		
Se cuenta con procedimientos de destrucción o desnaturalización irreversible de alimentos no aptos para ser reprocesados		X		
Se garantiza la inocuidad de los productos a ser reprocesados			X	
Los registros de control de producción y distribución son mantenidos por un período mínimo equivalente a la vida del producto		X		
<b>Condiciones pre operacionales</b>				
Los procedimientos de producción están disponibles		X		
Se cumple con las condiciones de temperatura, humedad, ventilación, etc.	X			
Se cuenta con aparatos de control en buen estado de funcionamiento	X			

**ANEXO 1G**  
**LISTA DE VERIFICACIÓN DE BPM**

<b>Trazabilidad</b>			
Se identifica el producto con nombre, lote y fecha de fabricación	X		
Se garantiza la inocuidad de aire o gases utilizados como medio de transporte y/o conservación			X
<b>ENVASADO, ETIQUETADO Y EMPAQUETADO</b>			
<b>Condiciones generales</b>			
Se realiza le envasado, etiquetado y empaquetado conforme normas técnicas	X		
El llenado y/o envasado se realiza rápidamente a fin de evitar contaminación y/o deterioros		X	
De ser el caso, las operaciones de llenado y empaque se efectúan en áreas separadas.	X		
<b>Envases</b>			
El diseño y los materiales de envasado deben ofrecer protección adecuada de los alimentos	X		
En el caso de envases reutilizables, son lavados, esterilizados y se eliminan los defectuosos			X
Si se utiliza material de vidrio existen procedimientos que eviten que las roturas en la línea contaminen recipientes adyacentes.			X
<b>Tanques y depósitos</b>			
Los tanques o depósitos de transporte al granel permiten una adecuada limpieza y están desempeñados conforme a normas técnicas	X		
<b>Actividades pre operacionales</b>			
Previo al envasado y empaquetado se verifica y registra que los alimentos correspondan con su material de envase y acondicionamiento y que los recipientes estén limpios y desinfectados.		X	
Los alimentos en sus envases finales, están separados e identificados.	X		
Las cajas de embalaje de los alimentos terminados son colocadas sobre plataformas o paletas que eviten la contaminación.		X	
<b>ALMACENAMIENTO, DISTRIBUCION TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO</b>			
<b>Condiciones generals</b>			
Los almacenes o bodega para alimentos terminados tienen condiciones higiénicas y ambientales apropiados.		X	
En función de la naturaleza del alimento los almacenes o bodegas, incluyen dispositivos de control de temperatura y humedad, así como también un plan de limpieza y control de plagas.		X	

## ANEXO 1H

### LISTA DE VERIFICACIÓN DE BPM

Los alimentos son almacenados, facilitando el ingreso del personal para el aseo y mantenimiento del local.		X		
Se identifican las condiciones del alimento: cuarentena, aprobado.		X		
<b>Transporte</b>				
El transporte mantienen las condiciones higiénico - sanitarias y de temperatura adecuados		X		
Están contruidos con materiales apropiados para proteger al alimento de la contaminación y facilitan la limpieza		X		
No se transporta alimentos junto a sustancias tóxicas.	X			
Previo a la carga de los alimentos se revisan las condiciones sanitarias de los vehículos.		X		
El representante legal del vehículo es el responsable de la condiciones exigidas por el alimento durante el transporte		X		
<b>Comercialización</b>				
La comercialización de alimentos garantizará su conservación y protección.	X			
Se cuenta con vitrinas, estantes o muebles de fácil limpieza	X			
Se dispone de neveras y congeladores adecuados para alimentos que lo requieran.	X			
El representante legal de la comercialización es el responsable de las condiciones higiénico - sanitarias		X		
<b>Procedimientos de control de calidad</b>				
Previenen defectos evitables		X		
Reducen defectos naturales		X		
<b>Sistema de control de aseguramiento de la inocuidad</b>				
Cubre todas las etapas de procesamiento del alimento (Recepción de materias primas e insumos hasta distribución de producto terminado)		X		
Es esencialmente preventivo		X		
Existen especificaciones de materias primas y productos terminados		X		
Las especificaciones definen completamente la calidad de los alimentos		X		
Las especificaciones incluyen criterios claros para la aceptación, liberación o retención y rechazo de materias primas y producto terminado		X		
Existen manuales e instructivos, actas y regulaciones sobre planta, equipos y procesos		X		

## ANEXO 11

### LISTA DE VERIFICACIÓN DE BPM

Los manuales e instructivos, actas y regulaciones Contienen los detalles esenciales de: equipos, procesos y procedimientos requeridos para fabricar alimentos, del sistema almacenamiento y distribución, métodos y procedimientos de laboratorio.		X		
Los planes de muestreo, los procedimientos de laboratorio, especificaciones métodos de ensayo, son reconocidos oficialmente o normados		X		
En el caso de tener implementado HACCP, se ha aplicado BPM como prerequisite			X	
Se cuenta con un laboratorio propio y/o externo acreditado		X		
<b>Registros individuales escritos de cada equipo o instrumento para:</b>				
Limpieza		X		
Calibración		X		
Mantenimiento preventivo		X		
<b>Programas de limpieza y desinfección</b>				
Procedimientos escritos incluyen los agentes y sustancias utilizadas, las concentraciones o forma de uso, equipos e implementos requeridos para efectuar las operaciones, periodicidad de limpieza y desinfección.		X		
Los procedimientos están validados		X		
Están definidos y aprobadas los agentes y sustancias así como las concentraciones, formas de uso, eliminación y tiempos de acción del tratamiento		X		
Se registran las inspecciones de verificación después de la limpieza y desinfección		X		
Se cuenta con programas de limpieza pre- operacional validados, registrados y suscritos		X		
<b>Control de plagas</b>				
Se cuenta con un sistema de control de plagas		X		
Si se cuenta con un servicio tercerizado, este es especializado			X	
Independientemente de quien haga el control, la empresa es la responsable por las medidas preventivas para que, durante este proceso, no se ponga en riesgo la inocuidad de los alimentos.		X		
Se realizan actividades de control de roedores con agentes físicos dentro de las instalaciones de producción, envase, transporte y distribución de alimentos		X		
Se toman todas las medidas de seguridad para que eviten la pérdida de control sobre los agentes usados.		X		

## ANEXO 2A

## ANÁLISIS DE LABORATORIO A LAS MUESTRAS DE QUESO COMO PARTE DEL DIAGNÓSTICO





**ESPAMMFL**  
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA  
AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LOPEZ

REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS			
<b>CLIENTE:</b>	Jaritza Monserrate Cuadros Vera Jalimber Fernando Forty Vera	<b>C.I.:</b>	1311422495 1315117174
<b>DIRECCIÓN:</b>	Calceta	<b>Nº DE ANÁLISIS</b>	001
<b>TELÉFONO:</b>	0968912769	<b>FECHA DE RECIBIDO</b>	26/2/2019
<b>NOMBRE DE LA MUESTRA:</b>	Muestra de Queso Muestra 1 Muestra 2 Muestra 3 Muestra 4 Muestra 5	<b>FECHA DE ANÁLISIS</b>	26/2/2019
<b>CANTIDAD RECIBIDA:</b>	200 g	<b>FECHA DE MUESTREO</b>	27/2/2019
<b>OBJETIVO DEL MUESTREO:</b>	Control de calidad	<b>FECHA DE REPORTE</b>	28/2/2019

**RESULTADOS**

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	RESULTADOS	UNIDAD	MÉTODO DE ENSAYO	
<b>MUESTRA # 1</b>	Determinación de Aerobios <i>mesófilos</i>	Positivo	172 X10 <sup>3</sup>	UFC/g	NTE INEN 1529-13
	Determinación de <i>Escherichia coli</i>	Positivo	632X10	UFC/g	AOAC 991.14
	Determinación de <i>Sthaphylococcus aureus</i>	Positivo	604 X10 <sup>2</sup>	UFC/g	NTE INEN 1529-14
	<i>Listeria monocytogenes</i>	Ausencia	----	UFC/25 g	ISO 11290-1
	Determinación de Salmonella	Ausencia	----	UFC/25 g	NTE INEN 1529-15

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	RESULTADOS	UNIDAD	MÉTODO DE ENSAYO	
<b>MUESTRA # 2</b>	Determinación de Aerobios <i>mesófilos</i>	Positivo	135 X10 <sup>3</sup>	UFC/g	NTE INEN 1529-13
	Determinación de <i>Escherichia coli</i>	Positivo	1204X10	UFC/g	AOAC 991.14
	Determinación de <i>Sthaphylococcus aureus</i>	Positivo	274 X10 <sup>2</sup>	UFC/g	NTE INEN 1529-14
	<i>Listeria monocytogenes</i>	Ausencia	----	UFC/25 g	ISO 11290-1
	Determinación de Salmonella	Ausencia	----	UFC/25 g	NTE INEN 1529-15

COORDINADOR DEL LAB. DE MICROBIOLOGÍA  
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DEL ÁREA AGROPECUARIA DE LA ESPAM MFL  
Correo: labmicrob2018@gmail.com

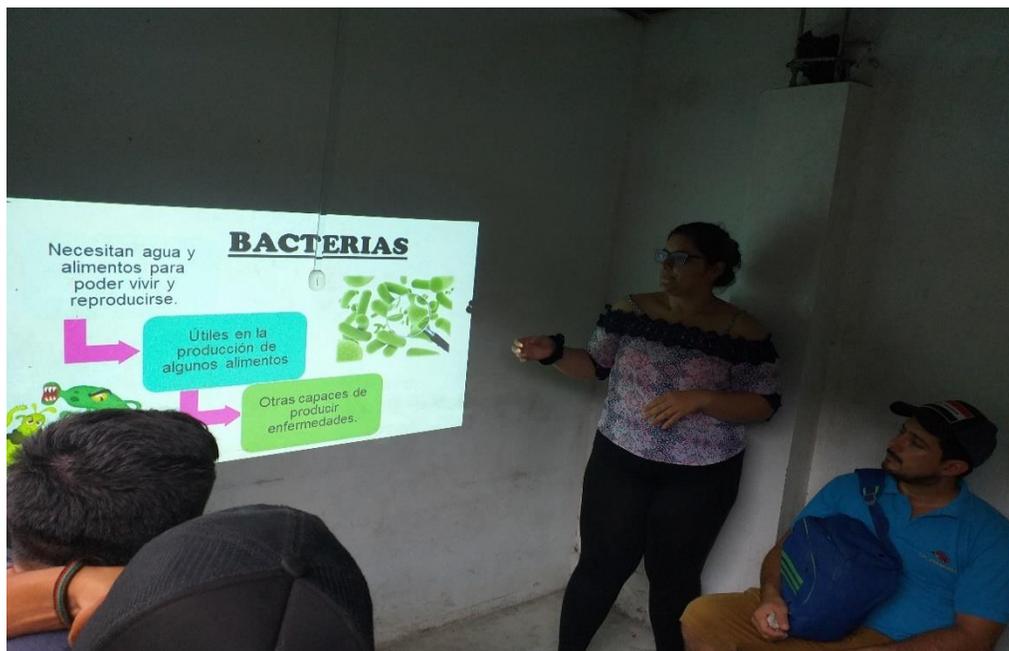
## ANEXO 2B

Laboratorio de Microbiología		 <b>ESPAM MFL</b> ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ			Laboratorio de Microbiología	
MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	RESULTADOS		UNIDAD	MÉTODO DE ENSAYO	
<b>MUESTRA # 3</b>	Determinación de Aerobios <i>mesófilos</i>	Positivo	272 X10 <sup>3</sup>	UFC/g	NTE INEN 1529-13	
	Determinación de <i>Escherichia coli</i>	Positivo	616X10	UFC/g	AOAC 991.14	
	Determinación de <i>Staphylococcus aureus</i>	Positivo	473 X10 <sup>2</sup>	UFC/g	NTE INEN 1529-14	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	Ausencia	-----	UFC/25 g	ISO 11290-1	
	Determinación de <i>Salmonella</i>	Ausencia	----	UFC/25 g	NTE INEN 1529-15	
MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	RESULTADOS		UNIDAD	MÉTODO DE ENSAYO	
<b>MUESTRA # 4</b>	Determinación de Aerobios <i>mesófilos</i>	Positivo	245 X10 <sup>3</sup>	UFC/g	NTE INEN 1529-13	
	Determinación de <i>Escherichia coli</i>	Positivo	732X10	UFC/g	AOAC 991.14	
	Determinación de <i>Staphylococcus aureus</i>	Positivo	628 X10 <sup>2</sup>	UFC/g	NTE INEN 1529-14	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	Ausencia	-----	UFC/25 g	ISO 11290-1	
	Determinación de <i>Salmonella</i>	Ausencia	----	UFC/25 g	NTE INEN 1529-15	
MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	RESULTADOS		UNIDAD	MÉTODO DE ENSAYO	
<b>MUESTRA # 5</b>	Determinación de Aerobios <i>mesófilos</i>	Positivo	206 X10 <sup>3</sup>	UFC/g	NTE INEN 1529-13	
	Determinación de <i>Escherichia coli</i>	Positivo	500X10	UFC/g	AOAC 991.14	
	Determinación de <i>Staphylococcus aureus</i>	Positivo	83 X10 <sup>2</sup>	UFC/g	NTE INEN 1529-14	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	Ausencia	-----	UFC/25 g	ISO 11290-1	
	Determinación de <i>Salmonella</i>	Ausencia	----	UFC/25 g	NTE INEN 1529-15	

  
 Blog. Johnny Navarrete Alava. MPA  
**COORDINADOR DEL LAB. DE MICROBIOLOGÍA**  
 LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DEL ÁREA AGROPECUARIA DE LA ESPAM MFL  
 Correo: labmicrob2018@gmail.com

**ANEXO 3A**

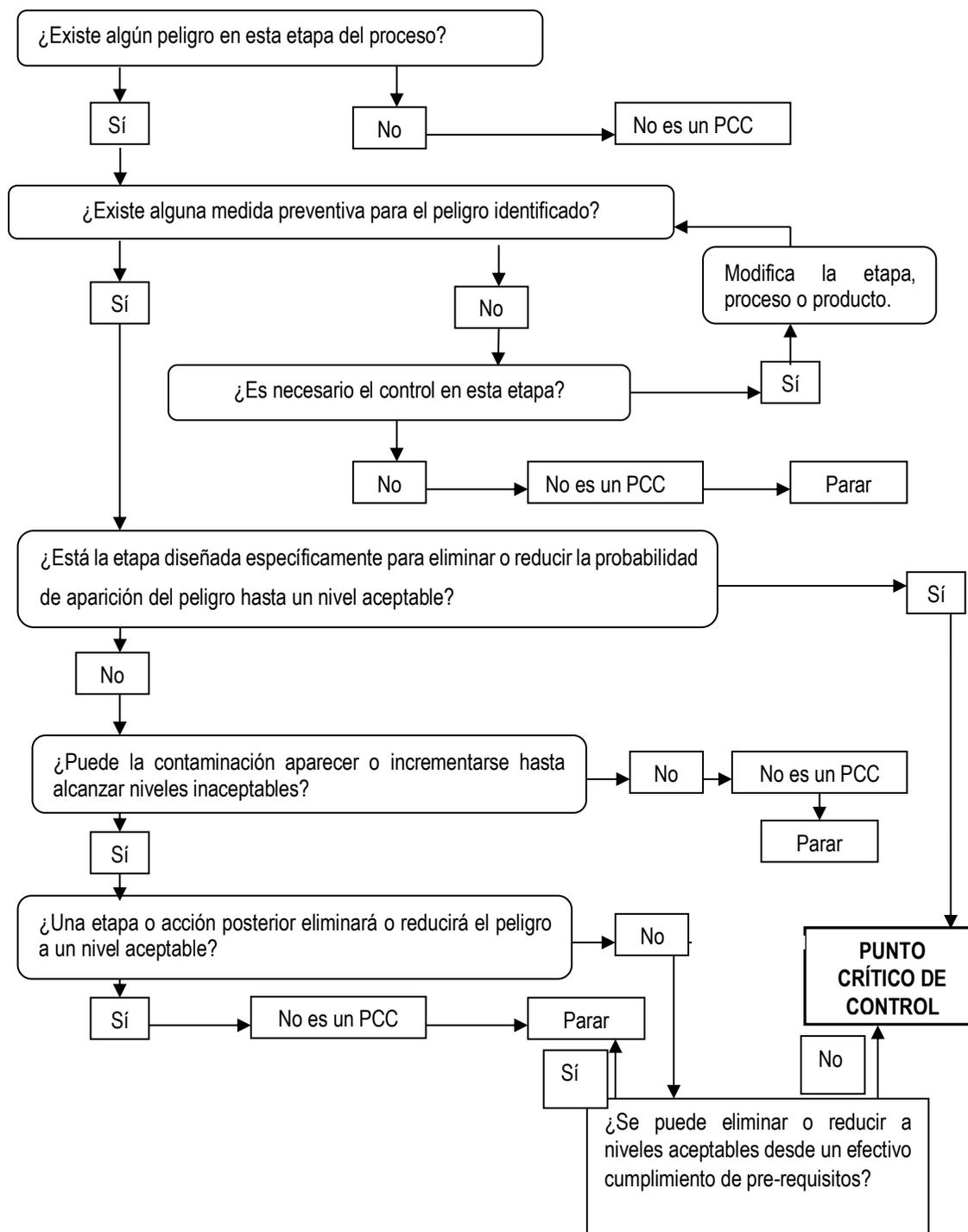
**SOCIALIZACIÓN DE MANUALES DE BPM CON LOS OPERARIOS DE LA MICROEMPRESA**



**ANEXO 3B**



## ANEXO 4 ÁRBOL DE DECISIÓN PARA DETERMINAR PCC





## ANEXO 6

## DIAGRAMA DE PROCESO QUE SE RECOMIENDA PARA ELABORAR QUESO FRESCO EN LA MICROEMPRESA

