



UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN

Facultad de Ingeniería Industrial  
y Turismo

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE MÁSTER EN INGENIERIA  
INDUSTRIAL**

**TÍTULO: Procedimiento para implementar un sistema de  
Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control en la UEB  
Fábrica de Quesos y Mezcla Física**

**Autor: Ing. José Luis Figueredo Batista**

**Tutor: MSc. Pedro Tamayo García**

**Holguín, 2016**

## *Agradecimientos*

- *A nuestra Revolución y en especial a nuestro inmortal Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz por hacer posible los sueño de cada cubano de formarnos como profesionales*
- *A todas las personas que han contribuido a la ejecución de esta investigación*
- *A los que me han apoyado para que llegue a ser un buen profesional*
- *A mi tutor Pedro Tamayo por guiarme y tener mucha paciencia*
- *Al MS. Froilán A. Parra Suárez, por toda la ayuda brindada*
- *Al colectivo de la Fábrica de Quesos en especial Al de la línea de pasta hilada por ayudarme y dedicarme su tiempo, en especial a los que se quedaban en mis funciones*
- *A todos muchas gracias*

## *Dedicatoria*

- *En especial a la memoria de mis padres José y Gladys que con su amor y consagración supieron hacer de mí la persona que soy y siempre inculcaron el amor por el estudio, logrando hoy parte de sus anhelos y me exhorta a ser cada día mejor*
- *A mi esposa Liudmila por su dedicación y sostén en estos tiempos difíciles, su comprensión y cariño*
- *A mi hermana Liseth por el apoyo incondicional en los momentos más difíciles y trasmitirme su optimismo*
- *A mis hijos Bryan y Betsy que son mi mayor fortuna y que les sirva de ejemplo para su futuro.*

## RESUMEN

En la actualidad, la inocuidad alimentaria constituye un concepto global y juega un papel fundamental dado que las enfermedades transmitidas por alimentos suponen una importante carga para la salud de millones de personas, afectadas por consumir alimentos insalubres. La investigación está constituida por un marco teórico práctico de la investigación, elaborado a partir de la revisión de bibliografía actualizada sobre el tema, el objetivo general es desarrollar un procedimiento para implementar un sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control para garantizar la inocuidad en la producción de quesos, el cual tiene como especificidad lograr una aplicación parcial, basada en el diagnóstico y propuesta del sistema de inocuidad para la Fábrica de Quesos de Holguín. Para el desarrollo de la investigación se utilizaron métodos tanto teóricos como empíricos que contribuyeron al cumplimiento del objetivo propuesto, entre los que se puede citar: revisión documental, para la recopilación de información, histórico – lógico, análisis – síntesis, inductivo deductivo, sistémico – estructural, observación y trabajo en equipo. El cumplimiento de los objetivos propuestos permite a la entidad contar con un procedimiento ajustado a las particularidades de la organización, además se pudo diagnosticar los factores y relaciones causales que condicionan la gestión de la inocuidad en la producción de quesos de pasta hilada.

## **ABSTRACT**

Nowadays, the alimentary innocuousness is a global concept and plays a fundamental part because the diseases transmitted by food suppose an important burden for the health of millions of people, affected by consuming unhealthy foods.

The investigation is formed by a theoretic practical frame of investigation, elaborated from the reviewing of an updated bibliography about the subject, the general objective is developing a procedure for the establishing of a dangers-analysis-and-critical-points-of-control system for ensuring the innocuousness in the production of cheeses, which has as specificity accomplishing a partial application, based in the diagnose and proposal of an innocuousness system for the Cheese Factory of Holguin.

For the developing of the investigation some methods were used, as theoretic as empiric which contributed to the fulfillment of the objective proposed, among can be cited: documentary reviewing, for the information compilation, historical-logical, analysis-synthesis, inductive-deductive, systemic – structural, observation and team work.

The fulfillment of the objectives proposed allows to the entity counting on a procedure adjusted to the particularities of the organization, besides a diagnose could be done of the factors and originating relations that condition the innocuousness management in the cheese production of lined paste.

# INDICE

- INTRODUCCIÓN ..... 1
- I: MARCO TEÓRICO – PRÁCTICO REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN..... 6
  - 1.1 Control de la inocuidad en la producción de alimentos..... 6
  - 1.2 Control de la inocuidad en la producción de queso ..... 11
  - 1.3 Control de la inocuidad en la producción de queso en la línea pasta hilada de la Fábrica de Queso Holguín..... 24
  - Conclusiones parciales..... 26
- II: PROCEDIMIENTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INOCUIDAD EN LA LÍNEA DE QUESOS DE PASTA HILADA EN LA UEB FÁBRICA DE QUESOS Y MEZCLA FÍSICA DE HOLGUÍN..... 27
  - 2.1 Procedimiento para la implementación de un sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control. .... 27
  - 2.2 Valoración por expertos del procedimiento diseñado. (Aplicación del método Delphi). .... 38
  - Conclusiones parciales..... 43
- III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO EN LA LÍNEA DE PASTA HILADA DE LA UEB FÁBRICA DE QUESOS Y MEZCLA FÍSICA ..... 44
- CONCLUSIONES ..... 65
- RECOMENDACIONES ..... 66
- BIBLIOGRAFÍA ..... 67
- ANEXOS ..... 71

## **INTRODUCCIÓN**

La creciente tendencia hacia la globalización del comercio mundial ha estimulado un interés destacable en el desarrollo de sistemas de calidad convincentes y eficientes. Esta tendencia se orienta a satisfacer las expectativas de los clientes, lo que implica asegurar una mejor protección al consumidor y ayudar a desarrollar una base más homogénea para el establecimiento de acuerdos comerciales y al mismo tiempo resolver problemas de seguridad alimentaria.

Debido a esta tendencia, en la actualidad, la inocuidad alimentaria constituye un concepto global y juega un papel fundamental dado que las enfermedades transmitidas por alimentos suponen una importante carga para la salud de millones de personas que enferman y muchas mueren por consumir alimentos insalubres. Es por ello que todas las personas tienen el derecho a esperar que los alimentos que consuman sean inocuos y aptos para ello.

La alimentación sana constituye uno de los pilares fundamentales para mantener una vida sana y longeva. Con el creciente desarrollo del mercado, la variedad de productos alimenticios y su diversificación un mayor control en su calidad e inocuidad son requisitos indispensables para su comercialización y posterior consumo.

La industria alimentaria tiene una responsabilidad especial en cuanto al mejoramiento de la calidad. Aunque esta es siempre multidimensional, en la industria alimentaria hay un atributo particular de calidad que es indispensable: la inocuidad. Todo es importante, la presentación, los atributos sensoriales, el valor nutrimental, la variedad, el costo razonable, la atención y rapidez en el servicio, entre otros, pero lo más importante es que los alimentos no representen un riesgo para la salud de los consumidores.

De ahí que resulta de innegable importancia la existencia de métodos que permitan determinar de forma rápida y segura la idoneidad de los alimentos determinando sus características físicas, químicas y biológicas a lo largo de la cadena que empieza con la recepción de la materia prima y termina en el consumo del producto final.

La inocuidad es uno de los cuatro grupos básicos de características que, junto con las nutricionales, las organolépticas y las comerciales, componen la calidad de los alimentos.

Desde una perspectiva más amplia, para que un sistema de aseguramiento de inocuidad y calidad sea eficaz, debe ser parte de un sistema gerencial que lo contenga, de una filosofía o política de empresa que enfatice, ante todo, la prevención de fallas o defectos y que no dependa, como suele suceder, de la inspección de los productos terminados. Desde este punto de vista, hay cuatro acciones principales que se deben llevar a cabo para asegurar la calidad sanitaria de un alimento (Tompkin, 1986): los cuales son el control del proceso, la

integración de la calidad mediante la formulación, el uso de materiales de empaque y etiquetas apropiadas y la combinación de las anteriores tres acciones.

En la industria alimenticia está la rama de productos lácteos, dentro de ella la elaboración de queso el cual es un proceso complejo desde el punto de vista de la calidad y más aún en el caso de quesos pasta hiladas fabricados por coagulación enzimática con cuajo y la utilización de fermentos. Por ejemplo, en relación a los aspectos técnicos de la calidad del queso y de su mejoramiento, incluyendo los aspectos relacionados con la inocuidad, el sistema de causas de variación es grande, donde señalaremos solamente algunas de las causas más importantes: la leche, el manejo de la leche, el proceso en la cuba de quesería y la filosofía gerencial de la empresa.

Con el fin de mejorar la inocuidad de los alimentos, se recomienda la aplicación del Sistema de Análisis de peligros y de puntos críticos de control (APPCC) en todos los casos posibles. Pero, se requiere el compromiso por parte de la gerencia, mismo que debe incluir la educación y la capacitación de todos los empleados. Este sistema APPCC, por el acrónimo de su nombre en inglés (*Hazard Analysis and Critical Control Points*), hace más de cinco décadas. Fue desarrollado originalmente por la empresa The Pillsbury Co., en la década de los años 60, en colaboración con la NASA y con los *U.S. Army Natick Research and Development Laboratories*, como un medio para asegurar la ausencia de riesgos en los alimentos producidos para el programa espacial de EUA. Estas instituciones comprendieron que los métodos de "control" de calidad existentes en la industria alimentaria no aseguraban los problemas asociados con los alimentos, en las misiones espaciales donde ponían de ejemplo un astronauta que se enfermara de fiebre tifoidea.

Este sistema se basa en la definición operacional de riesgo (cualquier propiedad biológica, química o física que pueda causar un riesgo inaceptable para la salud del consumidor) acuñada por el Comité Nacional Asesor sobre Criterios Microbiológicos para los Alimentos, de EUA, (Pierson y Corlett, 1992)

El sistema de APPCC, es un instrumento para evaluar e identificar los peligros y establecer medidas para su control que se centran en la prevención en lugar de basarse principalmente en la inspección y la comprobación del producto final, es capaz de adaptarse a los cambios, de diseño de equipos, información nueva sobre peligros o riesgos para la salud y nuevos procedimientos de elaboración o a las innovaciones tecnológicas.

El sistema APPCC no es una metodología que se puede simplemente implantar, este puede integrarse a un sistema más grande que lo contenga y en el que encaje en armonía. Aunque aún no es obligatorio, en varios países en América Latina ya se está pensando en poner en práctica en la granja o finca lechera y en pequeñas y medianas fábricas de quesos ya que es

el mejor sistema preventivo de aseguramiento de la inocuidad que la industria alimentaria ha sido capaz de desarrollar en la práctica, pero no es un sistema perfecto; como toda creación humana es susceptible de ser mejorado y, de hecho, está madurando y evolucionando.

Una de las insuficiencias de muchas plantas que no están listas para un programa como APPCC, es debido a que no cumplen con algunas de las precondiciones relacionadas con infraestructura e instalaciones apropiada por falta de recursos financieros , por lo que es importante el cumplimiento de los prerrequisitos, principalmente buenas prácticas de manufactura (BPM) e instrumentación adecuada para la medición de temperatura y pH, necesariamente se tendrá un número excesivo de puntos críticos de control (PCC), lo que hace que el sistema sea difícil de manejar y podría ser la causa de que falle (Mitchell, 1998).

En la organización objeto de estudio se pueden definir como limitaciones o insuficiencias enfocadas a la inocuidad en la producción de queso las siguientes:

- Rechazos de la producción final por contaminación en un 2.6% el año 2015 lo que ocasiona que se destine esta producción terminada a otro consumo o reproceso;
- Pérdidas de materias primas por contaminación en diversos puntos de la línea de producción
- Incumplimientos del plan de producción en divisas de 3% el año 2015, con el consiguiente deterioro de indicadores económico-financieros y afectaciones al salario de los trabajadores
- Reclamaciones de clientes por baja calidad en el producto final;
- Insatisfacción de los trabajadores por condiciones inadecuadas de la línea de producción
- Limitaciones por problemas estructurales y de mantenimiento preventivo a las instalaciones
- Línea de empaque y envase con deficientes condiciones, que no permiten garantizar el 100% de la inocuidad de la producción de quesos
- No existe un instrumento de medición para evaluar el cumplimiento de los requisitos aplicables de las normas cubanas obligatorias relacionadas con la inocuidad de alimentos
- No están estandarizadas las buenas prácticas de inocuidad de alimentos
- Prevalece el desconocimiento sobre las ETA en los trabajadores

Lo antes expuesto revela las insuficiencias en el control de la inocuidad de la producción en la UEB fábrica de quesos y mezcla física, que conllevan al siguiente **problema científico**:

¿Cómo implementar un sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control en la línea de quesos de pasta hilada de la UEB fábrica de quesos y mezcla física?

Dada la complejidad de esta cuestión se tiene como **objeto de estudio**: control de la inocuidad en la producción de alimentos y se establece como **objetivo general**: desarrollar un procedimiento para implementar un sistema de análisis de peligro y PCC para garantizar la inocuidad en la producción de quesos de pasta hilada de la UEB Fábrica de quesos y mezcla física.

Para su cumplimiento se establecieron los **objetivos específicos** siguientes:

1. Construir el marco teórico práctico referencial de la investigación derivado de la consulta de literatura nacional e internacional actualizada relativo al objeto de estudio y el campo de acción de la investigación.
2. Desarrollar el procedimiento que permita implementar un sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control en la línea de quesos de pasta hilada, en la UEB Fábrica de quesos y mezcla física.
3. Valorar a través de expertos el procedimiento propuesto.
4. Desarrollar la aplicación parcial del procedimiento propuesto.

Se precisa como **campo de investigación**: control de la inocuidad en la producción de queso en la línea pasta hilada de la Fábrica de queso Holguín.

Para dar solución al problema científico expuesto se formuló la siguiente **idea a defender**: el desarrollo de un sistema de análisis de peligro y pcc favorecerá la inocuidad de los quesos de pasta hilada en la UEB Fábrica de quesos y mezcla física.

El **aporte práctico** se revela en:

Un procedimiento para implementar el sistema de análisis de peligro y PCC que favorece la inocuidad en la producción de queso de pasta hilada de la Fábrica de quesos de Holguín.

En el desarrollo de la investigación se utilizaron métodos teóricos y empíricos, incluyendo técnicas y herramientas de la Ingeniería Industrial y otras especialidades afines:

- análisis y síntesis de la información obtenida mediante la revisión de literatura y documentación especializada, así como de la experiencia de especialistas consultados;
- inductivo - deductivo: para el diseño y aplicación del procedimiento para la implementación del sistema de análisis de peligro y PCC, en la línea de pasta hilada en la UEB Fábrica de quesos y mezcla física;
- histórico – lógico para la búsqueda bibliográfica de los antecedentes en estudio del problema para el proceso de investigación de la evolución histórica de la calidad, así como de las distintas definiciones de dicha categoría en todas sus etapas.

Como métodos empíricos, se aplicó la observación, para obtener información sobre el estado actual de la entidad en cuanto al comportamiento responsabilidad de los miembros ya sean directivos o trabajadores con respecto al funcionamiento del sistema de calidad y su participación en la obtención de los resultados; el empleo de las entrevistas aplicados con el objetivo de obtener más información relacionada con el tema, también el trabajo con expertos para valorar la propuesta.

El informe de investigación está estructurado en tres capítulos, cada uno con sus respectivos epígrafes.

En el primer capítulo, con tres epígrafes y sus respectivos subepígrafes, se abordan los fundamentos teóricos que sustentan la investigación sobre los antecedentes de la inocuidad en la producción de alimentos, la conceptualización de la inocuidad en la producción de alimentos.

El segundo capítulo contiene el desarrollo del sistema de análisis de peligro y PCC para garantizar la inocuidad en la producción de quesos de pasta hilada, a partir de los intereses de los clientes, así como la valoración del sistema, mediante el método Delphi.

El tercer capítulo aborda la aplicación del sistema de inocuidad propuesto, mediante la aplicación del mismo en la línea de pasta hilada de la Fábrica de quesos de Holguín.

Finalmente, la tesis constará de las conclusiones generales, las recomendaciones que emanan de la tesis, la bibliografía consultada y un cuerpo de anexos que favorecerán la comprensión de la investigación y sus ideas principales.

Las conclusiones se corresponden con las afirmaciones generales que se derivan de la investigación desarrollada.

## **I: MARCO TEÓRICO – PRÁCTICO REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN**

El objetivo de este capítulo lo constituye la búsqueda bibliográfica de las principales fuentes que permitirán conformar el marco teórico práctico referencial de la investigación. Como base o fundamento para la realización de la investigación se considera imprescindible esbozar una serie de conceptos, métodos y pasos a seguir que permitirán una mejor comprensión de la misma, así como su aplicación en el objeto de estudio seleccionado.

### **1.1 Control de la inocuidad en la producción de alimentos.**

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) es la principal agencia especializada de las Naciones Unidas que se ocupa de todos los aspectos relacionados con la calidad e inocuidad de los alimentos, a lo largo de cada una de las fases de producción, almacenamiento, transporte, elaboración y comercialización de los alimentos.

Uno de los elementos importantes de la labor de la FAO consiste en desarrollar la competencia del personal encargado del control de alimentos, que incluye autoridades gubernamentales y personal de la industria alimentaria, llevando a cabo programas de aseguramiento de la calidad e inocuidad de los alimentos. Dichos programas deberían incluir procedimientos específicos de control de riesgos, como es el caso del sistema de APPCC.

En diciembre de 1994, la FAO celebró una consulta de expertos sobre la utilización de los principios del APPCC en el control de alimentos, quienes recomendaron que la FAO debería continuar poniendo énfasis en la importancia de una capacitación eficaz y de alta calidad para la industria y los gobiernos sobre el sistema de APPCC, basada en el desarrollo de un plan de estudios básico y en la armonización de los textos y directrices de la Comisión del Codex Alimentarius.

En febrero de 1995, se formó un grupo especializado de trabajo que desarrolló un plan básico de estudios para un programa de capacitación de instructores. Este plan reconoce que los controles básicos de calidad e inocuidad incluidos en los Principios Generales del Codex de higiene de los alimentos y las buenas prácticas de fabricación incorporados en los Códigos de prácticas del Codex, constituyen una base importante para la aplicación eficaz del sistema de APPCC. Dicho programa de capacitación se puso a prueba en Tailandia, Brasil, Viet Nam y Eslovaquia.

El APPCC, surgió de dos acontecimientos importantes. El primero se refiere a los novedosos aportes hechos por W. E. Deming, cuyas teorías sobre la gestión de la calidad se consideran decisivas para el vuelco que experimentó la calidad de los productos japoneses en los años 50.

El segundo avance importante fue el desarrollo del concepto de APPCC como tal. Los pioneros en este campo fueron durante los años 60 la compañía Pillsbury, el ejército de los Estados Unidos y la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA). Donde un grupo de investigadores comenzaron a evaluar los procesos y los métodos de producción con el objeto de establecer un método de control preventivo en reemplazo de los tradicionales controles retrospectivos en los que los problemas se detectan luego de producidos. Recurriendo al control de los operarios y (o) a técnicas de vigilancia de los puntos críticos de control.

La compañía Pillsbury dio a conocer el concepto de APPCC, el cual fue expresado por H.E.Bauman y otros científicos que colaboraban con la NASA de Estados Unidos en una conferencia para la protección de los alimentos celebrada en 1971, manifestando la necesidad de asegurar los alimentos a los cosmonautas mediante el establecimiento del control en todo el proceso productivo.

En 1974 la FDA (*United States Food and Drug Administration*) utilizó los principios de APPCC para promulgar las regulaciones relativas a las conservas de alimentos poco ácidos. A comienzos de los años 80, la metodología del APPCC fue adoptada por otras importantes compañías productoras de alimentos, pasando a ser reconocido por organismos internacionales como: la Comisión Internacional para la Definición de las Características Microbiológicas de los Alimentos (ICMSF), la *International Association of Milk, Food and Environmental Sanitarians* (IAMFES), e incluso la Organización Mundial para la Salud (OMS), las cuales han recomendado la aplicación del APPCC para la gestión de la inocuidad de los alimentos y reflejaron en un informe más detallado el uso y particularidades del sistema y su campo de aplicación en los diferentes procesos.

La Academia de Ciencias de los Estados Unidos lo acepta en 1985 y publica la recomendación de su uso obligatorio a escala industrial, así como la promulgación de normas gubernamentales que exijan a la industria la aplicación del sistema en sus programas de elaboración de alimentos con el fin de garantizar su inocuidad.

En 1988, (ICMSF) y (IAMFES), encargaron la aplicación extensiva del APPCC y del 28 de junio al 7 de julio de 1993, se aprobaron las directrices para la aplicación del Sistema de APPCC. ALINORM 93/13A, Apéndice II.

El texto revisado del Código Internacional Recomendado de Prácticas – Principios Generales de Higiene de los Alimentos [CAC/RCP-1 (1969), Rev. 3 (1997)], fue aprobado por la Comisión del Codex Alimentarius durante su 22º periodo de sesiones, en junio de 1997. El Sistema APPCC y Directrices para su Aplicación, aparece como anexo de ese documento [Anexo al CAC/RCP-1 (1969), Rev. 3 (1997)]

En el 2005, se emite la Norma Internacional ISO 22000:2005, Sistema de Gestión de la Inocuidad de los Alimentos basado en la Norma ISO 9001:2000 (Sistema de Gestión) y el Codex Alimentarius (Sistema APPCC).

Los principios generales del Codex sobre higiene de los alimentos constituyen una sólida base para garantizar un control eficaz de dicha higiene ya que abarcan toda la cadena alimentaria, desde la producción primaria hasta el consumidor, resaltando los controles esenciales de higiene en cada etapa y recomendando la aplicación del APPCC en todos los casos posibles, con el fin de mejorar la inocuidad de los alimentos. Estos controles han sido reconocidos internacionalmente como una herramienta esencial para garantizar la inocuidad y la aptitud de los alimentos para el consumo humano y para el comercio internacional. Las enfermedades de transmisión por alimentos (ETA), según la (OMS), constituyen uno de los problemas más extendidos en el mundo actual y una causa importante de disminución de la productividad para países, empresas, familias e individuos. Por ejemplo, la enteritis y otras enfermedades, diarreicas se encuentran entre las cinco primeras causas de mortalidad en la mayoría de los países de América Latina y el Caribe. Asimismo, expertos de la OMS consideran que entre 70 y 80 % de las enfermedades diarreicas agudas (EDA) son producidas por los alimentos y el agua contaminados. De acuerdo con los informes de la OMS, se calcula que cada año se producen mil quinientos millones de casos de diarreas y mueren tres millones de niños menores de cinco años en el mundo, y de ellas, un elevado porcentaje se produce como consecuencia de la ingestión de alimentos y de agua contaminados.

En Cuba, durante 1995 y 2015 se informaron y estudiaron un total de 7 948 brotes y de ellos se produjeron 4 714 por alimentos, 1 732 por peces ciguatos y 1 502 por agua. Se reportaron 76 fallecidos – fundamentalmente - por la ingestión de alimentos contaminados de forma accidental con nitrito de sodio y plaguicida.

Todo sistema de APPCC, tiene fundamentos científicos y carácter sistemático, permite identificar peligros específicos y medidas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos. Es un instrumento para evaluar los peligros y establecer sistemas de control que se centran en la prevención en lugar de basarse principalmente en el ensayo del producto final. Es susceptible de cambios que pueden derivar de los avances en el diseño del equipo, los procedimientos de elaboración o el sector tecnológico.

El sistema actualmente se ha convertido en un requisito indispensable en el orden de producción de alimentos y en una exigencia para su comercio internacional.

La implantación del Sistema APPCC en la industria, la monitorización del proceso, así como la aplicación de medidas es responsabilidad de la dirección del establecimiento, de la empresa o

de los organismos encargados de esa producción; que conscientes de la importancia que tiene el sistema en la reducción de enfermedades y el desarrollo económico del país aúnan sus esfuerzos para implementar el mismo.

**Ventajas de un sistema APPCC:**

- ✓ Mayor inocuidad de los alimentos
- ✓ Se concentra en evitar el riesgo de contaminación de los alimentos, con un carácter sistémico y preventivo con la finalidad de incrementar la seguridad de los productos elaborados
- ✓ Disminuye el análisis del producto terminado
- ✓ Resulta más económico controlar el proceso que el producto final. Para ello se han de establecer medidas preventivas frente a los controles tradicionales de inspección y análisis del producto final
- ✓ Se contribuye, por tanto, a una reducción de costos y de productos defectuosos, lo que genera un aumento de la productividad
- ✓ Cede la responsabilidad a la propia empresa, implicándola de manera directa en el control de la inocuidad alimentaria
- ✓ Los alimentos presentan un mayor nivel sanitario
- ✓ Es sistemático, es decir, identifica los peligros y concentra los recursos sobre los puntos críticos (PCC) que permiten controlar esos peligros
- ✓ Contribuye a consolidar la imagen y credibilidad de la empresa frente a los consumidores y aumenta la competitividad tanto en el mercado interno como en el externo
- ✓ Se utilizan variables sencillas de medir que garantizan la calidad organoléptica, nutricional y funcional del alimento
- ✓ Los controles, al realizarse de forma directa durante el proceso, permiten respuestas inmediatas cuando son necesarias, esto es, la adopción de medidas correctoras en los casos necesarios
- ✓ Facilita la comunicación de las empresas con las autoridades sanitarias
- ✓ Optimiza la autoestima e importancia del trabajo en equipo (personal de la línea de producción, gerencia, técnicos)
- ✓ Facilita la inspección Oficial de la Administración

**Inconvenientes:**

- ✓ Problemas para su implantación debido a la falta de personal calificado para diseñarlo e implementarlo adecuadamente

- ✓ En algunos casos las creencias arraigadas de los directivos constituyen una barrera que dificulta la implantación del sistema
- ✓ La dificultad inherente al propio sistema: cómo cuantificar los puntos críticos de control, las medidas preventivas, los riesgos observados
- ✓ La posibilidad de que prime en el directivo el temor a nuevos gastos (mantenimiento del sistema, formación de personal) frente a la obtención de resultados.

Es importante señalar que la aplicación del sistema APPCC es compatible con la aplicación de sistemas de gestión de la calidad, como la serie ISO 9000, y constituye el método de referencia para controlar que los alimentos elaborados sean inocuos, en el marco de tales sistemas. Además, este sistema solo puede ser eficaz en la medida en que forme parte de un programa más amplio de calidad e inocuidad de los alimentos, basado en los principios generales de higiene de los alimentos y las buenas prácticas de fabricación. Tal eficacia también dependerá de que la dirección y los empleados se comprometan y participen plenamente; y posean el conocimiento y las aptitudes técnicas adecuados en relación con el sistema y por tanto, se requiere la capacitación constante de los empleados y la dirección a todos los niveles, según sea apropiado.

### 1.1.1 Tipos de peligros

Como se ha planteado anteriormente todas las fases del sistema son importantes pero la identificación de peligros resulta básica y primordial. De la correcta selección de peligros va a depender el resto de apartados, ya que el APPCC se desarrolla de forma ramificada a partir de los peligros como punto de inicio; las medidas del control y los puntos críticos del control se determinarán en función de los peligros identificados.

Los peligros se agrupan en tres tipos fundamentales como se muestran en la tabla 1.

El término peligro se refiere a la propiedad biológica, química o física que puede causar que un alimento no sea seguro para el consumo.

En el APPCC "los peligros" se refieren a condiciones o contaminantes en alimentos que pueden causar enfermedades o lesiones, no se refieren a condiciones indeseables contaminantes como insectos, cabello, suciedad o deterioro, fraude económico y violaciones de normas reguladoras para alimentos no directamente relacionadas a la inocuidad.

Tabla 1 Tipos de peligros. Fuente: Pérez Díaz (2011)

Biológicos: bacterias patógenas, virus, parásitos, protozoarios, hongos (micotoxinas)	Químicos: productos de limpieza, pesticidas, alérgenos, metales pesados, nitritos, hormonas, antibióticos.	Físicos: vidrios, piedras, metales, madera, plásticos hilos
---	--	---

### **Peligros químicos**

Los peligros químicos se pueden separar en tres categorías: químicos presentes en forma natural, químicos agregados intencionalmente, químicos agregados sin intención o incidentalmente. Pueden ser agudamente tóxicos si están en los alimentos en niveles altos, causando quemaduras químicas y hasta la muerte por envenenamiento.

### **Peligros físicos**

Cualquier materia extraña potencialmente dañina que normalmente no se encuentra en los alimentos, pueden provocar cortadas, sangramientos, siendo necesarias intervenciones quirúrgicas para eliminar los daños.

### **Peligros biológicos**

Bacterias, virus y parásitos patogénicos, determinadas toxinas naturales, toxinas microbianas, y determinados metabólicos tóxicos de origen microbiano que pueden provocar intoxicación, deficiencias respiratorias, infección con síntomas como náuseas, vómitos, dolores y espasmos abdominales, diarrea, fiebre y cefalea.

## **1.2 Control de la inocuidad en la producción de quesos**

La inocuidad de los alimentos abarca las acciones encaminadas a garantizar la máxima seguridad posible de los alimentos, en particular la producción de quesos. No obstante, por la importancia del tema se considera oportuno referir algunos conceptos:

**Alimento:** toda sustancia destinada al consumo humano, elaborada, semielaborada en estado natural o bruta, incluyendo todas las materias primas y aditivos alimentarios que al ser ingeridas aportan los requerimientos para satisfacer las necesidades biológicas del organismo. Se incluyen las bebidas alcohólicas, no alcohólicas y el chicle. No incluyen los cosméticos, tabaco y las sustancias utilizadas solamente como medicamentos.

**Inocuidad de los alimentos:** la garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso a que se destinan.

**Contaminación cruzada:** consiste en la transferencia de microorganismos de un alimento contaminado a otro no contaminado (limpio). También puede ocurrir por la transferencia de microorganismos de equipos o utensilios sucios a los alimentos y del manipulador al alimento.

**Enfermedad transmitida por alimentos (ETA):** síndrome provocado por la ingestión de alimentos y/o agua contaminados con agentes físicos, químicos o biológicos que afectan la salud del consumidor, tanto individual o a grupos poblacionales.

**Buenas prácticas de fabricación (BPF):** procesos que controlan las condiciones operacionales dentro de un establecimiento ejecutadas con el fin de obtener alimentos inocuos, saludables y sanos

**BPH:** buenas prácticas de higiene

**POE:** procedimientos operativo estándar

**Higiene de los alimentos:** todas las condiciones y medidas necesarias para asegurar la inocuidad y la aptitud de los alimentos en todas las fases de la cadena alimentaria.

**Manipulación de los alimentos:** conjunto de procedimientos y tratamientos a que se somete el alimento desde su obtención hasta su consumo, incluyendo los procesos de elaboración, procesamiento, recepción, almacenamiento, transportación y venta.

**Microorganismo patógeno:** microorganismo productor o causante de enfermedades.

**Pre-requisitos:** son los pasos o procedimientos que controlan las condiciones ambientales internas de la planta que proveen una base segura de los alimentos.

**Producto no conforme:** producto en proceso y/o terminado que no cumple con alguna de las especificaciones que afecta tanto su calidad como la inocuidad.

**Identificación del peligro:** la identificación de los agentes biológicos, químicos y físicos capaces de causar efectos adversos para la salud y que pueden estar presentes en un alimento o grupo de alimentos en particular.

**Análisis de peligros:** proceso de recopilación y evaluación de información sobre los peligros y las condiciones que los originan para decidir cuáles son importantes con la inocuidad de los alimentos y, por tanto, planteados en el plan del Sistema de APPCC.

**Árbol de decisiones de puntos críticos de control :** secuencia de preguntas para determinar si un punto de control es en realidad un PCC.

**Controlar:** adoptar todas las medidas necesarias para asegurar y mantener el cumplimiento de los criterios establecidos en el plan de APPCC.

**Desviación:** situación existente cuando un límite crítico es incumplido.

**Diagrama de flujo:** representación sistemática de la secuencia de fases u operaciones llevadas a cabo en la producción o elaboración de un determinado producto alimenticio.

**Equipo de APPCC:** grupo de personas capacitadas con la responsabilidad de la elaboración e implementación del sistema APPCC en cada establecimiento.

**Límite crítico:** criterio que diferencia la aceptabilidad o inaceptabilidad del proceso en una determinada fase. Este criterio se debe establecer para cada medida preventiva asociada con un PCC.

**Medida correctiva:** acción que hay que adoptar cuando los resultados de la vigilancia en los PCC indican pérdida en el control del proceso.

**Peligro:** agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien la condición en que este se halla, que puede causar un efecto adverso para la salud.

**Plan de APPCC:** documento preparado de conformidad con los principios del sistema de APPCC, de tal forma que su cumplimiento asegura el control de los peligros que resultan significativos para la inocuidad de los alimentos en el segmento de la cadena alimentaria considerado.

**PCC:** fase en la que puede aplicarse un control y que es esencial para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos o para reducir a un nivel aceptable.

**Sistema de APPCC:** sistema que permite identificar, evaluar y controlar peligros significativos para la inocuidad de los alimentos. Es el resultado de la implementación del plan APPCC. Término permisible: sistema de APPCC.

**Validación:** constatación de que los elementos del plan de APPCC son efectivos.

**Verificación:** aplicación de métodos, procedimientos, ensayos y otras evaluaciones además de la vigilancia para constatar el cumplimiento del plan de APPCC.

**Gravedad:** es la magnitud del peligro o el grado de consecuencia que pueden resultar cuando existe un peligro.

**Registro:** documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencias de actividades desempeñadas.

El análisis de estas definiciones permite considerar el control de la inocuidad en la producción de quesos como las acciones encaminadas a preservar las buenas prácticas en la producción de alimentos, que garantizan la higiene de estos, mediante una correcta manipulación, evitando la contaminación cruzada y, de esta manera, disminuir el riesgo de enfermedades de transmisión alimentaria, con un eficaz análisis de los peligros y estableciendo puntos críticos de control a lo largo de la línea de producción. No sin antes controlar las condiciones ambientales internas de la planta que proveen una base segura de los alimentos a través de los diferentes pasos de los prerrequisitos, por lo que es muy favorable tenerlo desarrollado.

### **1.2.1 Procedimiento para la inocuidad en la producción de quesos**

En la bibliografía consultada sobre la implementación del sistema APPCC en la producción de alimentos destacan los aplicados por el comité nacional asesor sobre criterio de microbiología para los alimentos, CODEX y NC 136 2008 , los que se basan en identificar los principios esenciales de higiene de los alimentos a lo largo de toda la cadena alimentaria (desde la producción primaria hasta el consumidor final), a fin de lograr el objetivo de que los alimentos sean inocuos y aptos para el consumo humano; pero, durante la aplicación en nuestro país, ha dado mucho trabajo potenciarlos, ya que en los prerrequisitos no se

contempla el comprometimiento de la dirección, tampoco existe un buen conocimiento sobre las causas que producen las enfermedades de transmisión alimentaria (ETA).

Tampoco existe en la bibliografía consultada algunas implantaciones en lo que corresponde a procedimientos en la producción de quesos.

Bruzón Peña (2015), propone un procedimiento para el control de la inocuidad en la fábrica de quesos de Holguín, que, aunque identifica los peligros y determina los puntos críticos de control, no realiza un análisis de los peligros ni propone medidas para controlar los peligros identificados.

Por su parte, Pérez Díaz (2011), realiza un análisis de peligros y puntos críticos de control en el centro de elaboración perteneciente a la corporación CIMEX, el cual se guía por la NC 136:2007, que permite el desarrollo de un sistema APPCC, pero no contempla el control y la mejora.

### **1.2.2 Prerrequisitos del sistema APPCC**

Los programas de prerrequisitos permiten un ambiente favorable para la elaboración de alimentos seguros. Lo primero que se tiene que hacer es verificar los controles y documentación. Estos no forman parte del Sistema APPCC, pero el tenerlos desarrollados, documentados e implementados, soportan con éxito dicho sistema.

#### **1. Responsabilidad y autoridad**

La dirección está comprometida con la implantación del Sistema APPCC, así como el establecimiento de una política de inocuidad así como sus objetivos generales.

Está definida la responsabilidad y autoridad por la calidad e inocuidad para todo el personal directivo, técnico y obreros.

La documentación del sistema de gestión de la Inocuidad basado en los principios de APPCC está integrada por cuatro Manuales. Estos son:

- Manual de buenas prácticas de manufactura
- Manual de procedimientos operativos estándares
- Manual del sistema de gestión de la inocuidad
- Manual de documentos complementarios

#### **2. Recursos humanos**

El personal contratado en las producciones de alimentos y particularmente en la producción de queso es competente con base en la educación, formación, habilidades y experiencia. Cuando el personal de nueva incorporación entra a la fábrica se le explica cuál es su trabajo, responsabilidades y los compromisos que deben asumir con respecto a la calidad e inocuidad de los alimentos que se procesan.

**a) Capacitar, calificar, recalificar y entrenar se realiza cuando:**

- Se realicen nuevas inversiones, se introduzcan nuevas tecnologías, equipamiento, o en los cambios tecnológicos del equipamiento, otros medios de trabajo y de control de la calidad
- En la introducción y aplicación y cambios en los sistemas de calidad, de APPCC, otros sistemas o subsistemas en general; políticas, normas, buenas prácticas, procedimientos, etc.
- Cuando el personal designado para llevar a cabo una función tiene una formación insuficiente o se incluyan nuevas funciones o perfiles de trabajo
- Para desarrollar y mantener los hábitos, habilidades y la integridad

**b) La capacitación se puede desarrollar mediante:**

- Cursos de la organización, entidad, dependencia y otros acreditados o no
- Actividades docentes, conferencias, conversatorios, eventos y/o campeonatos
- Entrenamientos específicos internos y externos
- Actividades de intercambios de experiencias
- El estudio individual
- Presentación de trabajos de tesis, de comités de calidad u otros

### **3. Compras**

El proceso de compras en las producciones de alimentos se centra en la inspección, comprobación y control de la calidad higiénico - sanitaria de las materias primas y materiales (los envases, los embalajes, medios auxiliares y otros suministros), partiendo del correcto control y desempeño de los clientes externos para asegurar que el producto adquirido cumpla los requisitos de compra especificados.

**Evaluación y selección de los clientes externos.**

- La evaluación, la selección y aprobación de los clientes externo es ejecutado por el nivel jerárquico que realiza la compra en función de su capacidad para suministrar productos o servicios conformes a los requisitos pactados
- El mecanismo para evaluar a los clientes externo se puede basar en:
  - La revisión de la certificación y la documentación aportada;
  - Los resultados de la verificación de los productos adquiridos y/o las pruebas realizadas
  - La certificación de los análisis, los parámetros y la cantidad pactada
  - El cumplimiento de los plazos o periodos de entrega y la logística

#### **4. Aseguramiento de las mediciones**

Están determinadas las mediciones a realizar y los instrumentos de medición necesarios para proporcionar la evidencia de la conformidad del producto con los requisitos determinados.

Se mantienen registros de los resultados de calibración y verificación a intervalos especificados por el plan anual. El responsable del aseguramiento de las mediciones en coordinación con mantenimiento y aseguramiento de la calidad establece las medidas necesarias para que los equipos de medición y ensayo que influyen en los resultados sean calibrados o verificados antes de ser puesto en servicios en la línea de producción o laboratorio.

#### **5. Mantenimiento preventivo**

Es de vital importancia el mantenimiento para asegurar la inocuidad del producto, pues se garantiza un buen funcionamiento de los equipos evitando demoras en el proceso.

Se deben tener establecidas las acciones a ejecutar en el mantenimiento preventivo de todos los equipos y locales productivos que influyen en la calidad e inocuidad de los productos, con la finalidad de garantizar y mantener en condiciones adecuadas tanto las instalaciones de la industria como su maquinaria. Con el mantenimiento preventivo se asegura que los equipos y accesorios empleados en el proceso productivo de alimentos estén diseñados en forma que se evite la contaminación, se facilite la limpieza y desinfección de sus superficies y se posibilite desempeñar adecuadamente el uso previsto.

#### **6. Capacitación del personal**

En las producciones de alimentos se identifican las necesidades de formación del personal y se asegura un entrenamiento apropiado a todos los niveles. Se presta especial atención a la selección y el entrenamiento del personal contratado y el transferido a nuevas tareas, a la vez se establece un compromiso de todos los trabajadores tanto de nuevo ingreso, como los ya contratados para el cumplimiento de las buenas prácticas de producción, manipulación e higiene y la administración tiene el deber de facilitarle todos los medios necesarios a su alcance para que estos cumplan con los requisitos establecidos.

#### **7. Control del proceso**

En las producciones de alimentos se planifica y lleva a cabo la producción bajo condiciones controladas y para esto cuenta con la documentación siguiente:

- Control del proceso productivo
- Limpieza y desinfección
- Mantenimiento preventivo
- Manual de inspección de las materias primas y materiales

- Evaluación sensorial (PAES) procedimiento analítico general para productos de la industria láctea cubana.

## **8. Mediciones**

Existe un conjunto de documentos con métodos apropiados para el seguimiento y la medición en la recepción de materias primas y materiales, proceso productivo y producto terminado. Con estos métodos se demuestra la condición del proceso para alcanzar los resultados planificados. Cuando no se alcanzan los resultados planificados, se llevan a efecto acciones correctivas según sea conveniente.

Para esto se cuenta con la documentación siguiente:

- Manual de inspección para las materias primas y materiales
- Evaluación sensorial (PAES). Procedimiento analítico general para productos de la industria láctea cubana
- Métodos de ensayos para medir la calidad e inocuidad del producto
- Para el seguimiento y medición de los peligros biológicos, químicos y físicos se utilizará el formulario APPCC que aparece en este Manual
- Control del proceso productivo

## **9. Higiene personal**

En la línea de quesos se tienen establecidos los requisitos higiénicos sanitarios para garantizar que los manipuladores de alimentos no tengan probabilidades de contaminarlos, manteniendo en todo momento un grado apropiado de hábitos de higiene personal y los apliquen correctamente en su trabajo diario; existiendo un comportamiento adecuado y actuando de manera eficaz cuando se necesite.

### **a) Enfermedades y lesiones**

Entre los estados de salud que se comunica a la dirección para que se examine la necesidad de someter a una persona a examen médico y/o la posibilidad de excluirla de la manipulación de alimentos, cabe señalar los siguientes:

- Ictericia (hepatitis)
- Diarrea
- Vómitos
- Fiebre
- Dolor de garganta con fiebre
- Lesiones de la piel visiblemente infectadas (forúnculos, heridas )
- Supuración de los oídos, los ojos o la nariz
- Infección respiratoria aguda.

## **b) Aseo personal**

- Quienes manipulan los alimentos en las áreas productivas de la fábrica mantienen un grado elevado de aseo personal y llevan ropa protectora, cubrecabezas y calzado adecuado
- Todos los trabajadores se lavan las manos al incorporarse a las áreas de manipulación de alimentos, antes de comenzar a trabajar, después de haber manipulado materiales contaminados o alimentos sin elaborar, después de un receso y después de haber utilizado los servicios sanitarios
- Además los manipuladores de alimentos mantienen sus uñas limpias, recortadas y sin pintura ó esmalte, cabellos cubiertos por gorro u otros medios adecuados, bigotes y barbas bien rasurados, en caso contrario se mantendrán bien cubiertos con un tipo de red, limpia que cubra totalmente el área pilosa, estos se cambiaran diariamente y cuantas veces se requiera. Se evita el uso de cosméticos

## **c) Comportamiento Personal**

Los trabajadores de la fábrica empleados en actividades de manipulación de alimentos evitarán comportamientos que puedan contaminar los mismos, y a tales efectos se le exige:

- No fumar cuando están manipulando alimentos y en el área de producción
- No escupir en el área o alrededor del área de trabajo
- No masticar o comer alimentos en el área de trabajo
- No estornudar o toser sobre los alimentos no protegidos
- No hablar sobre los alimentos

En las zonas de la fábrica donde se manipulan alimentos no se lleva puesto ni se introducen efectos personales como joyas, relojes, pulsos, aretes, cadenas, broches u otros objetos si representan una amenaza para la inocuidad y la aptitud de los alimentos. Los efectos personales y el vestuario de calle no se introducen en las áreas de manipulación de alimentos, sino que se guardan en las taquillas, de manera que impida la contaminación de los alimentos.

## **d) Visitantes**

A los visitantes que penetran dentro de las áreas de manipulación de alimentos se le exigen o se le facilitan ropa protectora para que cumplan las disposiciones de higiene personal que se establecen en este procedimiento. El acceso del personal y de visitantes se controla para impedir la contaminación.

La ruta habitual de tránsito de los empleados es la establecida en el Lay Out para el personal de la fábrica con vistas a evitar la contaminación del producto. Todos los empleados incluyendo el personal técnico y dirigente cumplirán además lo establecido en la NC 455: 2006 Manipulación de Alimentos. Requisitos sanitarios incluyendo el comportamiento de los manipuladores a seguir respecto a la conservación, transportación y almacenamiento de alimentos.

## **10. Saneamiento**

En la planta de producciones de alimentos se realiza un proceso de saneamiento regulado por varios documentos técnicos normalizativos encaminado a garantizar la seguridad e inocuidad del alimento, entre ellos están:

- Código de prácticas de higiene, el cual establece los requisitos generales de higiene que se deben cumplir para la elaboración del producto
- Norma de limpieza y desinfección: Establece los métodos, frecuencia, y responsabilidades de la limpieza de la fábrica, así como el proceso de desinfección que se lleva a cabo con los productos químicos autorizados con vistas a garantizar la higiene necesaria de la producción

El fabricante poseerá un programa, norma o procedimiento de limpieza y desinfección de las instalaciones (áreas de preparación, elaboración, almacenamiento, alrededores, etc.) que especifique las áreas que habrán de limpiarse, el método de limpieza, la persona responsable y la frecuencia de la actividad. Este documento también especificará los procedimientos especiales de saneamiento. La actividad de saneamiento en una instalación comprende además establecer sistemas eficaces para:

- Asegurar un mantenimiento y limpieza de la instalación
- Manejo de los desechos
- Controlar las plagas
- Uso de productos químicos
- Higiene personal
- Uso de agua potable

## **11. Documentación técnica**

Se cuenta con una documentación apropiada que nos permitirá una adecuada comunicación y su utilización contribuirá fundamentalmente a:

- Lograr la conformidad con los requisitos del cliente
- La trazabilidad
- Proporcionar evidencias objetivas

Entre los tipos de documentación más importantes tenemos:

- Los manuales
- Las normas de especificaciones
- Procedimientos operativos
- Instrucciones
- Métodos de ensayo
- Registros

## **12. Estructura del modelo de tránsito de las materias primas y materiales a producto terminado y del personal por el proceso tecnológico (lay out de la línea)**

Para garantizar la inocuidad de los alimentos es necesario que el proceso cumpla con la marcha hacia delante, por tanto es preciso establecer las pautas a seguir para la circulación de las materias primas y materiales por el proceso tecnológico y cómo deben circular los trabajadores por la línea con vistas a evitar posibles peligros para el producto terminado.

## **13. Control de la calidad del agua**

Se tienen establecidos los métodos y el procedimiento para controlar el abastecimiento y el cumplimiento de los requisitos físico-químicos, microbiológicos y sensoriales del agua potable que se utiliza en el consumo y durante el proceso tecnológico; para evitar la contaminación de los alimentos, locales, las superficies y los utensilios a través del agua. Esta usada para estos fines se controla por el laboratorio de la fábrica con una frecuencia semanal o cuando sea necesario. La toma de muestra para el análisis microbiológico se efectúa en una de las salidas de la producción, laboratorio y/o comedor y se realiza de forma cuidadosa y cumplimentando con los requisitos establecidos en la NC 827:2010 “Agua Potable-Requisitos Sanitarios”.

El análisis químico del agua se realiza en el laboratorio, donde se analiza el nivel de cloro residual y la dureza total del agua.

## **14. Control de plagas**

El control de plagas se realiza en las producciones de alimentos con el objetivo de disminuir la población vectorial hasta niveles mínimos aceptables a fin de asegurar las condiciones sanitarias, la calidad y la inocuidad de los productos, se realiza por contrato firmado con sanidad vegetal del MINAGRI y LABIOFAN, estos a su vez son clientes externos de productos químicos y biológicos.

Las desinsectaciones se efectúan cada tres meses y las desratizaciones cada seis meses, garantizando la no existencia de una población elevada de estos vectores en la unidad.

Se le exige al proveedor que presente todas las especificaciones técnicas de los productos químicos que utiliza en la realización de su trabajo, indicando si los mismos son adecuados y autorizados por Salud Pública (MINSAP) para usarse en plantas de alimentos.

El control de plagas se apoyará fundamentalmente en la inspección sistemática y programada de las instalaciones, el equipamiento y los productos.

#### **15. Disposición de desechos sólidos y líquidos**

- a) Se tiene establecido un procedimiento para gestionar correctamente todos los desechos sólidos y líquidos generados en la línea, con la finalidad de garantizar unas condiciones adecuadas de almacenamiento y disposición final, y evitar la contaminación cruzada del producto terminado.
- b) El almacenamiento de desechos sólidos se efectuará en un local o área destinada exclusivamente a este efecto y se mantendrá limpio y ordenado
- c) La retirada de los desechos sólidos no recuperables se efectúa de manera general por los servicios locales de recogida de basura y escombros, con frecuencia y horario establecidos por las autoridades del país
- d) Para la retirada de desechos sólidos inorgánicos se podrán emplear vehículos abiertos, siempre que los desechos no puedan desprender polvo y otras partículas o cuerpos que puedan ser arrastrados por la fuerza del aire, en cuyo caso se emplearán vehículos cerrados o se cubrirá la carga con cobertura impermeable
- e) Los vehículos destinados a la retirada de desechos sólidos se limpiarán al finalizar las labores diarias, para evitar la contaminación ambiental

#### **16. Control de productos químicos**

Se tiene establecido un sistema de control para la utilización, manejo y conservación de los productos químicos en la fábrica y en la línea, ya sea de productos químicos que se utilizan en la elaboración del producto y que su utilización en exceso puede constituir un peligro para el consumidor, como aquellos que de una forma u otra se utilizan en otras actividades (limpieza y desinfección, lavado de las manos, mantenimiento de equipos, etc.) y que por varias causas accidentalmente o no pueden estar presente en el producto.

Las sustancias químicas utilizadas en el proceso tecnológico, o para cualquier otra actividad de la fábrica, serán trasladadas del proveedor a la organización mediante transportes seguros, separados de las demás materias primas y de acuerdo a los requisitos establecidos en la Norma Cubana 454 Transportación de alimentos. Requisitos sanitarios generales.

Una vez que estos productos químicos lleguen a la fábrica el Jefe de almacén recepcionará los mismos y procederá a inscribirlos en el “Registro de recepción de los productos químicos” y

posteriormente a almacenarlos en las áreas destinadas a ellos, bien protegidos y alejados de las materias primas para el producto terminado y del alcance de los trabajadores.

Cuando un área de la fábrica necesite utilizar un producto químico hará una solicitud por escrito utilizando el modelo "Solicitud de producto químico "al almacén, autorizado por el jefe de dpto.

Las cantidades a utilizar por las áreas de las producciones de alimentos serán las establecidas por los diferentes documentos técnicos normalizativos y por el formulario del producto.

Los recipientes utilizados para el traslado de las sustancias químicas utilizadas como ingredientes deben ser de material plástico resistente o cualquier otro material que no constituya un peligro para el producto. El mismo tendrá este uso exclusivo y estará completamente limpio, seco y debidamente identificado.

Los productos químicos utilizadas en la limpieza, desinfección, fumigación y control de plagas se le entregarán al jefe de protección e higiene el cual ejercerá un control sobre las mismas, antes de pasarla al personal dedicado a estas tareas en la fábrica y verificará que se le dé el debido uso para el cual están destinadas.

Los productos químicos que se emplean en el mantenimiento de los equipos y de la producciones de alimentos serán recepcionada por el jefe de mantenimiento, el cual procederá de la misma manera que procede el jefe de almacén con los demás productos químicos, es decir los inscribirá en el modelo "Registro de recepción de los productos químicos y preparará las tarjetas de despachos de cada una de estas sustancias donde asentará la cantidad que se recibe y cada uno de los saldos una vez despachado el producto.

Tanto el personal dedicado a la limpieza, desinfección y otras tareas relacionadas, así como el dedicado al mantenimiento de equipos y fábrica, deben estar debidamente entrenado en el manejo y aplicación de las sustancias químicas y usarán los medios de protección individual requeridos según lo establecido en las Normas Cubanas correspondientes.

Se devolverán al almacén o a mantenimiento los productos químicos sobrantes, controlándose esta actividad por los jefes de las áreas relacionadas almacenándose en el lugar correspondiente a ellos.

### **17. Productos conformes y no conformes**

La conformidad del producto con la norma de especificaciones y otros documentos técnicos normalizativos es un requisito que vigila con gran atención, realizando posteriores evaluaciones al producto para comprobar el cumplimiento de los parámetros establecidos y determinar su posterior destino, el cual puede ser el originalmente previsto, o ser desviado a otro uso.

Para los productos no conformes se tiene establecido el tratamiento, las responsabilidades, autoridades y el control que se le debe dar e incluye fundamentalmente su almacenamiento separado, identificación, reevaluación y destino.

### **18. Trazabilidad**

En línea de producciones de alimentos la trazabilidad de los productos se divide en dos factores claves. La correcta codificación de los lotes de producción y conservación adecuada de los registros de producción, y el control de la calidad e inocuidad de cada lote.

Mediante el establecimiento de un adecuado sistema de trazabilidad se pueden determinar las condiciones en las cuales fue procesado el lote, incluyendo las características de las materias primas empleadas.

### **19. Rastreabilidad y retiro de productos del mercado**

Se cuenta con la metodología para efectuar la rastreabilidad, que permita realizar un seguimiento de los productos desde su venta hasta su destino final en la cadena alimentaria; de tal manera que ante la pérdida de la calidad y/o inocuidad se pueda encontrar y proceder a la retirada oportuna en caso que se detecte un peligro para la salud pública y poder adoptar las medidas necesarias para evitar riesgos en los consumidores.

La inspección general se realizara siempre in situ en el lugar donde se encuentra el producto los o lotes sospechosos de productos envasados o donde hayan sido trasladados para su conservación hasta que concluyan los análisis y valoraciones, para lo cual se tendrán en cuenta además:

- . Verificación de la Empresa productora.
- . Ubicación del lote o la nueva ubicación del mismo (Dirección)
- . El fabricante real
- . Tipo de transporte empleado (duración del viaje)
- . Fecha de llegada
- . Número de embalajes y envase por embalaje. Inventario del producto
- . Producto y marca comercial y si es necesario el nombre común
- . Envasado y reenvasado secundario, tipo, tamaño del envase.
- . Edad del producto
- . Lotes identificados con distintos códigos incluidos el número de embalaje y envases por cada uno de ellos.
- . Interpretación del código si existe.
- . Detalles de la documentación de acompañamiento. Oficialización

- . Si se trata de un lote o lotes recuperados del mercado
- . Ubicación del resto del lote o lotes si faltaran, historia de estos lotes.

## **20. Laboratorio de control**

Las fábricas de producciones de alimentos deben contar con un Laboratorio de control de la calidad e inocuidad de los productos que se elaboran, dotado con los equipos y medios necesarios para estos fines y donde se realizan ensayos físico-químicos, microbiológicos y organolépticos. Además, se cuenta con toda la documentación técnica actualizada que garantiza un control eficiente.

## **21. Registros**

Los establecimientos tienen establecido un sistema de registros de todas las actividades relacionadas con la recepción de materias primas y materiales, proceso tecnológico, producto terminado, igualmente para el almacenamiento y expedición del alimento. Además se registran todas las tareas que tienen que ver con las BPM, Plan APPCC y el aseguramiento y control de los mismos.

### **1.3 Control de la inocuidad en la producción de queso en la línea pasta hilada de la Fábrica de Queso Holguín.**

Hasta el cierre del I Trimestre del año 2016 existen un total de 71 líneas de producción con Sistema APPCC implementado en 27 empresas o UEB del Ministerio de la industria alimentaria (MINAL). De ellas hay un total de 31 líneas con sistemas certificados por la ONN (43.7 %) en 10 empresas y 40 líneas reconocidas por la comisión del MINAL para un 56.3 % en 17 UEB o empresas nacionales.

Partiendo de un análisis global se puede plantear que el Grupo Empresarial de la industria alimentaria (GEIA) en Cuba tiene varias empresas en Holguín y entre ellas está la de productos lácteos, la cual posee diversos establecimientos, uno de ellos es la UEB 2 Fábrica de quesos y mezclas físicas que contiene diferentes áreas de producción donde se desarrolló un procedimiento para la implementación de un sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control en la línea de quesos de pasta hilada.

Esta unidad en el transcurso de los años ha sido objeto de diferentes inspecciones, en las revisiones de los informes de estas a la que ha sido sometida la organización por parte de la Oficina Territorial de Normalización (OTN), la existencia de productos no conformes como resultado de los ensayos microbiológicos realizados por el Centro Nacional de Inspección de la Calidad de la Industria Alimenticia (CNICA) y el incumplimiento de requisitos higiénico sanitarios obligatorios, se pudo apreciar la carencia de cultura higiénica sanitaria en los trabajadores, y todas coinciden en la falta de un sistema de gestión de la inocuidad para los

alimentos, sin embargo, en la resolución 850/2011 de la Ministra del MINAL en sus diversos resuelvo expresar .Establecer en las entidades como en sus unidades empresariales de base, establecimientos, industrias, mini industrias y micro industrias que se dedican a producir, procesar alimentos y bebidas, realicen un diagnóstico, elaboren un programa o estrategia de trabajo, asegurando las condiciones mínimas de infraestructura y medioambiente donde se desarrollan estas actividades, planificando anualmente en el plan de inversiones los recursos necesarios para su implantación progresiva.

En el caso de las materias primas de origen lácteo, se encuentran asociados riesgos microbiológicos por la presencia de Salmonella, E.coli O 157: H, *Listeria monocytógenes*, *C. Perfringens*, *Staphylococcus aureus*, *Mycobacxterium tuberculoso*, Brúcela razones por las cuales la estrategia mundial para garantizar la inocuidad de estos productos y proteger la salud pública está orientada hacia la adopción y la implementación de una regla definitiva sobre la reducción de patógenos mediante la aplicación del sistema APPCC.

Para el APPCC en la organización debe existir la documentación del mismo, la cual debe estar elaborada, implementada y actualizada; es necesario que se capacite al personal mediante el programa anual de capacitación a todos los niveles en temas de inocuidad, calidad e higiene de los alimentos y se aseguren las buenas prácticas de manipulación y las buenas prácticas higiénicas durante todo el proceso de producción y elaboración de los alimentos y bebidas que prevengan, eliminen o reduzcan los riesgos de contaminación y deterioro de los alimentos donde responsabiliza a la dirección de calidad y tecnología del organismo en el control del cumplimiento de la implantación de este sistema a través de inspecciones de control a los sistemas de gestión de calidad y de inocuidad de los alimentos que aplican los establecimientos.

Se evaluó el cumplimiento de las normas cubanas obligatorias de higiene de los alimentos en todas las líneas de producción de queso donde se encontró que en el área de quesos pasta hilada es la que se encuentra en mejores condiciones para poner en funcionamiento este sistema debido que contiene los pre-requisitos indispensables para la aplicación del sistema, donde se obtuvo como resultado que las condiciones estructurales de los locales, instalaciones y equipos de esta área relacionados con el almacenamiento, elaboración y venta aunque no son las óptimas, se pueden considerar aceptables teniendo en cuenta el tiempo de explotación de dicho establecimiento.

En el control realizado por el CNICA del 24-27 de febrero del 2016 en el punto sobre estado de cumplimiento del sistema de gestión de inocuidad basado en el APPCC determinan que se está trabajando en la implementación del sistema en la línea de quesos pasta hilada, cuentan con la documentación pero todavía hay incongruencia con el proceso y trabajan en el cumplimiento de los señalamientos.

En la inspección de la OTN efectuada del 12-15 de mayo del 2016 en el acápite 4.3 sobre el control del proceso se evaluó de no conforme ya que se encuentran en el proceso de implementación de los registros del sistema APPCC por NC136: 2007, incumpliendo el apartado 8.1 de la NC 143: 2010 y Resolución 850 de la Ministra del MINAL. Por este incumplimiento se dictó obligación de hacer al amparo del artículo 4 inciso B, Decreto 267/1999.

Como se pudo apreciar, el diagnóstico inicial la línea de quesos pasta hilada presenta todas las condiciones para implementar un sistema de inocuidad de los alimentos, sin embargo no cuenta con un procedimiento que facilite o facilite la aplicación del mismo.

Se puede concluir, entonces, que el desarrollo de un procedimiento para implementar un sistema de análisis de peligro y PCC para garantizar la inocuidad en la producción de queso de pasta hilada, además de necesidad, vigencia y actualidad, es un problema científico aun no resuelto en la industria alimentaria en general y la UEB Fábrica de quesos y mezcla física en particular, lo cual resulta determinante en su empeño por mejores desempeños profesionales y elevada eficacia y competitividad.

### **Conclusiones parciales**

1. La literatura especializada sobre la temática del sistema de análisis de peligro y puntos críticos de control evidencia que existen ventajas de trabajar sobre la base de un sistema APPCC, y como todo sistema también trae aparejado inconvenientes que dificultan su implementación exitosa en las organizaciones.
2. El control de la inocuidad en la producción de alimentos constituye una cualidad de la organización, la cual es una expresión del grado en que esta es capaz de emplear y desarrollar su sistema de inocuidad de los alimentos integrado con el sistema de gestión de la calidad, así como preservar la vida de sus clientes y con ello la elevación del desempeño en cumplimiento de la misión y visión, cuestión de alto interés en la máxima dirección del país.
3. En la organización seleccionada, a partir del estudio realizado y las insuficiencias encontradas mediante auditorías realizadas a la empresa tanto internas como externas, justifican la necesidad de desarrollar un procedimiento para implementar un sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control que garantice la inocuidad de los alimentos.

## II: PROCEDIMIENTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INOCUIDAD EN LA LÍNEA DE QUESOS DE PASTA HILADA EN LA UEB FÁBRICA DE QUESOS Y MEZCLA FÍSICA DE HOLGUÍN

Para contribuir a la solución del problema planteado en la investigación y de acuerdo con los resultados del análisis en el marco teórico práctico referencial, el objetivo de este capítulo es desarrollar un procedimiento para la implementación de un sistema de APPCC en la UEB Fábrica de quesos y mezcla física, perteneciente a la Empresa de productos lácteos de Holguín, lo cual constituye la contribución fundamental de esta investigación y así lograr que los quesos sean inocuos.

El capítulo continúa con la concepción teórica del procedimiento diseñado, en el cual se propone una modificación de la NC 136: 2007, a criterio del investigador, para simplificar las acciones y posibilitar su implementación y posible generalización.

### 2.1 Procedimiento para la implementación de un sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control.

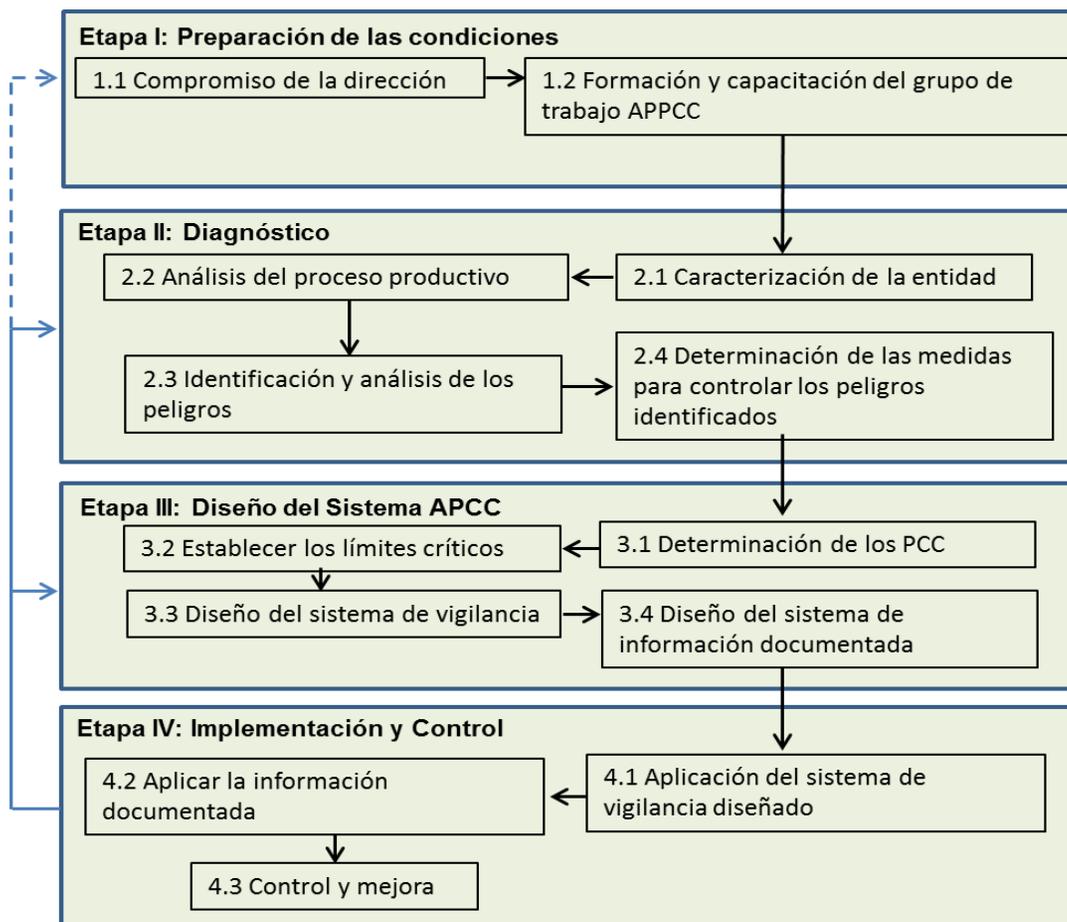


Figura 1: Procedimiento para la implementación de un sistema de APPCC para la producción de quesos.

El procedimiento propuesto cuenta con cuatro etapas (preparación de las condiciones, diagnóstico, diseño del sistema APPCC e implementación y control) y 13 pasos, los cuales se describen a continuación. Este debe convertirse en una herramienta de intervención profesional a emplear por los propios actores de la entidad. (Figura 1).

Unos de los cambios que propone el procedimiento es que, ante de formar el equipo APPCC, debe lograrse el compromiso de la dirección; de igual modo, se realiza en un solo paso el análisis del proceso productivo, que la norma cubana establece en cuatro pasos para la descripción, uso, elaboración y diagrama de flujo del producto.

### **Etapas I: Preparación de las condiciones**

La etapa de preparación previa es de suma importancia pues tiene como objetivo crear las condiciones necesarias para desarrollar el procedimiento. Las tareas fundamentales son conocer el estado actual de la fábrica y luego lograr involucrar la participación y comprometimiento de todos los trabajadores, posibilitando de esta forma sentar las bases que faciliten el éxito del procedimiento diseñado.

Estamos hablando, pues, de charlas, matutinos, reuniones y capacitación para lograr inocuidad y mejoramiento de la calidad. Por ejemplo, la integración de la calidad microbiológica mediante la adición de conservadores es una acción muy valiosa cuando el caso la amerita y cuando se emplea el conservador adecuado y se añade en la cantidad apropiada, pero puede llegar a ser desastrosa cuando se usa un conservador inadecuado ya sea por falta de conocimientos, porque la empresa tiene la política de comprar al proveedor de menor precio o, en el caso más grave, por la combinación de ambos factores y se nos olvida que los mejores conservadores de la calidad de los alimentos son las medidas preventivas que enfatiza el APPCC, como la higiene y el frío. Al desestimar la importancia estratégica del conocimiento, con demasiada frecuencia manipulamos los símbolos de solución, pero no mejoramos la calidad.

Desde esta perspectiva, el establecimiento y verificación de las BPM debiera ser una de las primeras actividades dentro de una estrategia gradual para poner en práctica el APPCC. De hecho, cumplir con los pre-requisitos de este sistema en la industria de la quesería puede demandar más recursos financieros que poner en práctica el propio sistema.

El reto no es trivial. Por lo que debemos mejorar por lo menos las siguientes condiciones básicas operativas y ambientales, para llevarlas a su estado de normatividad:

- \* Baños y sanitarios
- \* Instalaciones para lavarse e higienizarse las manos
- \* Otras instalaciones y materiales para la higiene personal (cofias, cubre bocas, batas, botas, guardarropas)
- \* Instalaciones para disponer de basura y otros desechos

- \* Instrumentación de registro de tratamientos tiempo-temperatura para los equipos de pasteurización
- \* Instrumentación para la medición de pH
- \* Instrumentación para la medición de actividad de agua
- \* Equipo de diseño apropiado para la pasteurización de la leche
- \* Vehículos refrigerados de transporte para la distribución del producto terminado
- \* Laboratorio de microbiología
- \* Salas de capacitación, equipo audio-visual y materiales para capacitación

Este tiene ventajas, pero necesita de un real compromiso de la dirección de la empresa y de todo el personal, para lograr una implantación sólida y eficaz, previamente a su implementación, se deben cumplir con los prerrequisitos, como son las (BPM) y los (POES)

### **Paso 1.1: Compromiso de la dirección**

Objetivo: involucrar a la alta dirección de la fábrica y a todo el personal implicado en el proceso que se comienza a desarrollar hasta la implantación final del sistema; para mantener los canales de comunicación y conseguir que la administración preste toda la cooperación necesaria y perciba lo vital que resultará para un futuro alcanzar mediante este sistema que sus producciones sean inocuas.

Para lograr comprometer la alta dirección se debe aplicar técnicas como son charlas formales con los directivos de la institución e informales con otros miembros, encuentros, debates, intercambios, revisión de documentos, reuniones, entrevistas a los miembros de la dirección y personas con experiencia, consultas a los directivos, trabajo en grupo y observación científica y plantear que con la aplicación de este sistema se les da una adecuada protección a los consumidores de las enfermedades o daños causados por los alimentos;

- se garantiza que los alimentos sean aptos para el consumo humano
- da confianza para poder comercializar los quesos internacionalmente; y
- una mejor educación al capacitar los operarios con programas en materia de salud que permitan comunicar eficazmente los principios de higiene de los alimentos a la industria y a los consumidores.

Resultados esperados: los gerentes creen un medio ambiente en el que se pueda aprender, dialogar, experimentar sin temor, estudiar el entorno, trabajar en equipo, reducir las distancias sociales entre la gente, comunicarse en la verdad, expresar la creatividad; en otras palabras, crear un campo que permita comprometerse con la calidad como forma habitual de trabajo y sentir orgullo, bienestar en el trabajo y en el aprendizaje.

## **Paso 1.2: Formación y capacitación del grupo de trabajo APPCC**

Debe crearse un equipo multidisciplinario, formado por un personal con una combinación acertada de experiencia y conocimientos, y el cual estará a cargo de recopilar, seleccionar y evaluar datos técnicos, e identificar los peligros y puntos críticos de control, con el fin de lograr una correcta implantación del sistema.

Este equipo está presidido por un líder, el cual conoce de forma completa y exacta el tránsito de los productos, así como, las diferentes etapas del proceso de elaboración de los mismos.

También es importante determinar primeramente las necesidades de capacitación, ya que esta nos da la medida del nivel de conocimientos de los trabajadores y contribuye con la planificación de la formación según las necesidades de cada individuo. Posteriormente, es necesario crear un plan de capacitación que permitirá obtener un equipo de trabajo capaz de desarrollar eficazmente sus tareas una vez desarrollado el mismo.

## **Etapa II: Diagnóstico**

El objetivo de esta etapa es diagnosticar el estado actual en el que se encuentra la fábrica en cuanto a los puntos críticos de control, posibilitando de esta forma sentar las bases que faciliten el éxito del procedimiento diseñado.

### **Paso 2.1: Caracterización**

Este paso es muy importante debido que es donde se definen las líneas, áreas o departamentos productivos en las que puede aplicarse el nuevo sistema. Para esto deben considerarse las condiciones tecnológicas del proceso, o sea, las que mejores condiciones tengan para enfrentar este reto.

Para una mejor descripción de las actividades consecutivas realizadas por cada posición involucrada en el proceso, es decir teniendo en cuenta los elementos de entradas y salidas. Las posiciones incluyen clientes internos y externos a la organización. Se identificarán los procesos que intervienen en la producción.

### **Paso 2.2: Análisis del proceso productivo**

Se realizará una descripción completa de los productos, con el fin de poder identificar todos los posibles peligros asociados a cada uno. En este caso se agruparán los productos con características o fases de elaboración similares porque resulta más eficaz para la elaboración del plan de APPCC.

Este paso del sistema resulta de especial importancia, ya que los fallos en el mismo repercutirán en el análisis de peligros que se realizará con posterioridad. Se examinará minuciosamente el proceso a fin de diseñar un diagrama de flujo que contemple todas las etapas, desde la recepción de materias primas, almacenamiento y elaboración, hasta la distribución, venta o de gustación por el consumidor final.

El equipo de APPCC deberá adoptar medidas para comprobar la correspondencia entre el diagrama de flujo y la operación de elaboración en todas sus etapas, momentos y modificarlo si procede. La confirmación del diagrama de flujo deberá estar a cargo de una persona o personas que conozcan suficientemente las actividades de elaboración.

Para verificar la correspondencia entre el diagrama de flujo y el proceso de elaboración en todas sus etapas se procede a la verificación in situ, confirmada por un especialista, el cual conozca el recorrido de los productos y las diferentes etapas por donde transitan los mismos. Este paso requiere de la revisión del proceso varias veces, corrigiendo las etapas para que se ajustase lo máximo a la realidad.

### **Paso 2.3 Identificación y análisis de los peligros**

Si todos los pasos del sistema son importantes, éste resulta básico y primordial. De la correcta selección de peligros va a depender el resto de apartados, ya que el APPCC se desarrolla de forma ramificada a partir de los peligros como punto de inicio; las medidas de control y lo PCC se determinarán en función de los peligros identificados.

El equipo de trabajo utiliza el diagrama de flujo como guía, enumerarán todos los peligros de forma sistemática, por cada etapa del proceso, incluyendo todos los peligros: biológicos, químicos y físicos que puedan presentarse.

Para la enumeración de los peligros es interesante una puesta en común de todos los integrantes del equipo, es decir, cada uno apuntará sus sugerencias y decidirán los peligros que puedan presentarse; es necesario tener una visión especial, no olvidar ningún peligro fundamental pero ser razonable y no incluir peligros con una mínima probabilidad de presentación.

La realización de un análisis de peligros inexacto llevará al desarrollo de un plan de APPCC inadecuado. Este análisis exige experiencia y formación en diversos campos para la ejecución de un análisis de peligros satisfactorio.

- Las fuentes de los ingredientes
- El equipo de elaboración
- Los métodos de elaboración y preparación
- La duración de los procesos
- Las condiciones del almacenamiento
- La experiencia, conocimientos y actitudes del personal

Para realizar el análisis de peligros se debe:

1. Describir el alimento y su distribución (tarea preliminar)
2. Identificar uso intencionado y consumidor meta (tarea preliminar)

3. Desarrollar diagramas de flujo detallados (tarea preliminar)
4. Ejecutar un análisis de peligros en los ingredientes
5. Ejecutar un análisis de peligros en el proceso

El principal objetivo del Sistema APPCC es eliminar o reducir a niveles aceptables la aparición de los peligros detallados, para ello se describen las medidas preventivas a adoptar, unas medidas que han de ser fáciles de ejecutar, económicas y realmente preventivas, es decir, que eviten la aparición del peligro o su mantenimiento en el producto final, o al menos disminuya su probabilidad.

Luego se procede a identificar los peligros potenciales que pueden estar presentes en las materias primas, ingredientes, materiales o durante las etapas por donde transitan los alimentos. Para ello es necesario utilizar el diagrama de flujo y el diagrama de recorrido, con el fin de realizar un estudio de cada una de las etapas por donde transitan los alimentos.

#### **Paso 2.4 Determinación de las medidas para controlar los peligros identificados**

Este paso tiene como objetivo determinar las medidas que pueden ejecutarse para eliminar los peligros o minimizar la probabilidad de que ocurran o reducir los peligros a un nivel aceptable.

Los peligros biológicos pueden controlarse limitando o eliminando la supervivencia de los microorganismos, mediante tratamientos térmicos. Entre los relativos a las bacterias están:

- Control de temperatura/tiempo
- Tratamiento térmico
- Enfriamiento y congelamiento

Algunos ejemplos de medidas de control de los peligros químicos:

- Control de la fuente, (materias primas e ingredientes) con su certificación, garantizando que no contienen productos químicos dañinos o que su nivel de presencia no es perjudicial.
- Control del procesamiento, fórmulas y del empleo apropiado de aditivos alimentarios.

Algunas de las medidas de control de los peligros físicos:

- Control del procesamiento, por ejemplo, utilizar imanes, detectores de metales, cribas, extractores de piedras, clarificadores y tambores con inyección de aire.
- Control ambiental, es decir, asegurarse que se respetan las buenas prácticas de manufactura y de que no se produzca contaminación física del alimento en los edificios, instalaciones, superficies de trabajo o equipo.

Es posible que se necesite más de una medida preventiva para controlar un peligro específico, pero también puede suceder que una sola medida preventiva pueda controlar varios peligros. Incluso es posible que la medida preventiva se adopte en una etapa diferente de aquella en la que se produce el peligro, ellas necesitan apoyarse en una serie de especificaciones que aseguren una aplicación efectiva planes detallados de limpieza y desinfección, especificaciones de los clientes externo, manual de BPF.

### **Etapa III: Diseño del Sistema APPCC**

El objetivo de esta etapa es diseñar el sistema, para lo cual resulta necesaria la identificación de peligros, su evaluación. En las operaciones subsiguientes del diseño y aplicación del sistema APPCC deberán tenerse en cuenta los efectos de las materias primas, los ingredientes, las prácticas de fabricación de alimentos, la función de los procesos de fabricación en el control de los peligros, el uso final probable del producto, las categorías de consumidores afectadas y los datos epidemiológicos relativos a la inocuidad de los alimentos.

#### **Paso 3.1: Determinación de los PCC**

El tipo y número de PCC es muy variable, dependiendo de qué industria se trata y de que productos. Aquellos factores de diseño de locales, equipos o utensilios que impidan alcanzar las máximas condiciones higiénico-sanitarias en la línea de producción supondrán la existencia de PCC que de lo contrario, resultarán innecesarios. Por ello, no podrán olvidarse los aspectos higiénicos -sanitarios de locales y equipos durante el diseño de una línea de elaboración, para lograr en ella el menor número de peligros. Además, tras la puesta en marcha de la línea, incluso partiendo de las mejores condiciones que permitieran garantizar la inocuidad de los productos, debe llevarse a cabo un adecuado mantenimiento para asegurar que con el tiempo esos posibles peligros, no se presenten. Por otra parte, unas buenas prácticas de fabricación unidas a unas éticas correctas de higiene eliminarán, igualmente, PCC innecesarios en aquellos puntos de la línea de elaboración donde los microorganismos pueden multiplicarse. Por lo que corresponde la utilización de un árbol de decisiones para determinar los puntos críticos de control, ya que este evita la duplicación innecesaria y asegura un producto inocuo. (Figura 2).

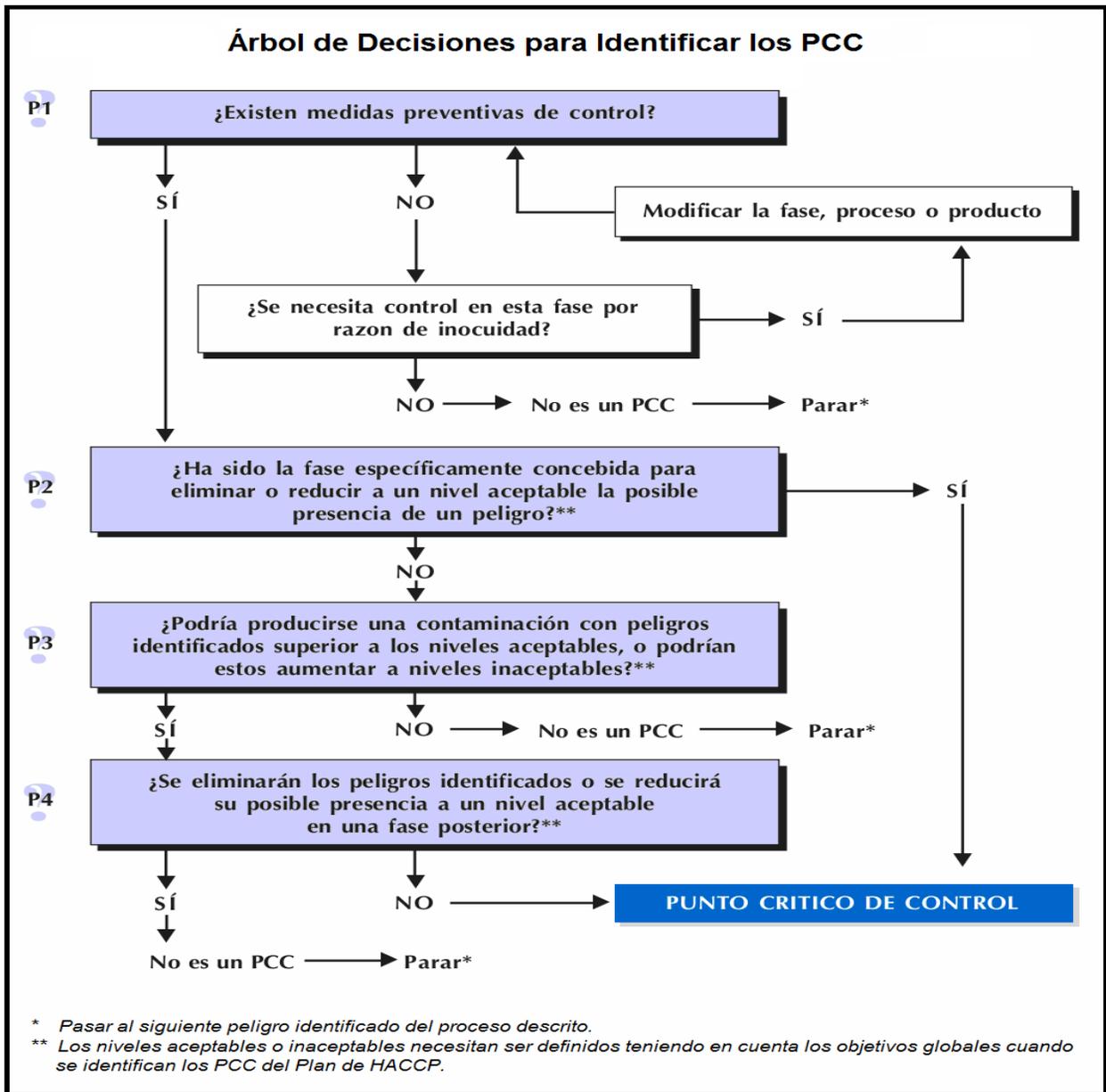


Figura 2. Árbol de decisiones para identificar los puntos críticos de control. Fuente. NC 136 2007

Los resultados de los PCC identificados mediante la aplicación del árbol de decisiones, se expone la hoja de trabajo del sistema APPCC, mediante la cual se van a relacionar los PCC con los peligros asociados a cada uno, así como, se establecerán los límites críticos para cada medida preventiva, los procedimientos de vigilancia, las medidas correctivas en caso de desviación de los límites críticos, los procedimientos de verificación del sistema y los registros asociados con el monitoreo.

### **Paso 3.2: Establecer los límites críticos**

Para cada PCC, deberán especificarse, validarse y establecer límites críticos. El límite crítico se define como un criterio que debe alcanzarse para cada medida preventiva. Puede haber una o más medidas preventivas para cada uno de ellos y ser controladas adecuadamente, para garantizar la prevención, eliminación o reducción de riesgos a niveles aceptables y plasmarse en la hoja de trabajo del sistema.

### **Paso 3.3: Diseño del sistema de vigilancia**

La vigilancia es una secuencia planificada de mediciones u observaciones para demostrar que un PCC está bajo control, es decir, no son superados los límites críticos, y lleva consigo un registro fiel para su uso futuro en la verificación. El sistema de vigilancia deberá ser capaz de detectar una pérdida de control y deberá proporcionar la información a tiempo para que se adopten medidas correctivas con el objeto de recuperar el control del proceso antes de que sea necesario rechazar el producto.

Los datos obtenidos gracias a la vigilancia deben ser evaluados por la persona designada a tal efecto, que deberá poseer los conocimientos suficientes para aplicar las medidas correctivas si son necesarias. Se realizarán pruebas u observaciones programadas para asegurar que se cumplen los parámetros establecidos y que las medidas preventivas en cada fase están funcionando.

La mayoría de los procedimientos de vigilancia de los PCC deberán efectuarse con rapidez porque se referirán a procesos continuos y no habrá tiempo para ensayos analíticos prolongados. Con frecuencia se prefieren las mediciones físicas y químicas a los ensayos microbiológicos porque pueden realizarse rápidamente y a menudo indican el control microbiológico del producto, cuando estas no sean posibles se realizará mediante observaciones visuales. Todos los registros y documentos relacionados con la vigilancia de los PCC deberán ser firmados por la persona o personas que efectúan la vigilancia, junto con el funcionario o funcionarios de la empresa encargados de la revisión.

La alta fiabilidad del control continuo es siempre preferible cuando sea factible. Ello requiere la esmerada calibración del equipo. En el caso que la vigilancia no se realice de modo continuo su periodicidad será tal que permita mantener el PCC bajo control permanentemente y su frecuencia estará especificada.

### **Paso 3.4: Diseño del sistema de información documentada**

Además de cumplir con los requisitos previos es imprescindible registrarlo todo por escrito en las hojas de registros establecidas para ello. Cumplimentar y archivar los registros forma parte esencial del Sistema APPCC.

Deberán existir pruebas documentadas de todas y cada una de las actividades del sistema aplicado. Resulta fundamental mantener los registros de forma eficaz, reflejando con exactitud lo sucedido. No solo es importante para los involucrados en el sistema, que pueden demostrar que han aplicado correctamente el sistema, sino también para la administración, ya que puede llevar a cabo estudios retrospectivos y puntuales de los controles que la propia industria realiza. La documentación de todas las fases debe recopilarse y reunirse en un manual.

Como ejemplos de registros podremos citar los relacionados con la recepción de materias primas, los registros de procesos, la redacción por escrito del diseño del programa APPCC específico, los resultados de las medidas de vigilancia, las desviaciones ocurridas, las medidas correctoras aplicadas, las modificaciones realizadas en el sistema, los resultados de la verificación, así como los programas de limpieza, desinfección y mantenimiento de equipos y locales y los manuales de buenas prácticas de manipulación. En la práctica, para establecer el sistema de registros se tiene en cuenta el sistema de verificación.

Existen muchos casos donde los puntos críticos son vigilados mediante dispositivos de control permanente, recogidos en gráficos. Cuando no sea posible mediante estos sistemas, y se realice mediante observación visual, los resultados deben ser anotados sistemáticamente.

La información documentada del sistema APPCC la conforman:

- ✓ Manual del sistema APPCC
- ✓ Registros (FR)
- ✓ Documentos complementarios

#### **Etapas IV: Implementación y control**

El objetivo de esta etapa es implementar y controlar la propuesta realizada siendo esta la tarea más difícil, pero quizás la que más satisfacción retribuya a la alta dirección y a los empleados, y más beneficios suministre a la organización, es la implementación y control de un sistema APPCC eficaz. Estos procesos deben tener en cuenta todos los factores que influyen para lograr la participación activa de todos los miembros de la organización y cómo llevarlos a cabo.

#### **Paso 4.1: Aplicación del sistema de vigilancia diseñado**

Para el desarrollo de este paso es necesario el cumplimiento de las siguientes tareas:

1. Planificar las actividades a ejecutar.
2. Desarrollar las tareas planificadas y aplicar las técnicas diseñadas para tomar los datos necesarios.
3. Validar la información a través de la revisión de la documentación existente en la organización.

Técnicas: observación directa, entrevista y encuesta.

#### **Paso 4.2 Aplicar la información documentada**

En este paso es donde se ponen de manifiesto las virtudes y defectos del diseño realizado, de los documentos elaborados y surgen las necesidades de cambio en el proceso y en dichos documentos. Es importante tener en cuenta las opiniones y comentarios de todos los involucrados. Al ponerse en marcha los procedimientos, comienza la generación de registros, como evidencias de las actividades realizadas.

Se debe tener en cuenta las necesidades de cambio porque aun cuando las fases anteriores se hayan desarrollado, se debe partir de un análisis profundo de la organización y de sus procesos, debido a que es posible que en la práctica salgan a relucir dificultades no previstas y que son necesarias eliminar.

Como parte de este paso pueden realizarse talleres con los trabajadores a fin de analizar los registros que evidencian el desempeño del proceso e identificar sus bondades, deficiencias y proponer posibles cambios. Es importante tener en cuenta las opiniones y comentarios de los involucrados para que exista consenso, con vistas a realizar los cambios que realmente son necesarios.

#### **Paso 4.3: Control y mejora**

Este paso es para mantener el control sobre la ejecución del plan de acción, a través de la evaluación sistemática de los avances en la implementación del sistema, las condiciones en que fueron implantadas y el impacto que provocaron, comparándose con los resultados esperados y corrigiéndose las desviaciones al ejecutar acciones correctivas o preventivas. Por tanto, el chequeo periódico del sistema implantado requiere el análisis de los límites críticos definidos en el paso 3.2. Donde la evaluación permite conocer el cumplimiento de los objetivos trazados y la situación actual de la línea de producción y establecer procedimientos para comprobar o verificar que el sistema funcione adecuadamente. Para ello se pueden utilizar métodos, procedimientos, ensayos de observación y comprobación, incluidos el muestreo aleatorio y el análisis.

- ✓ El equipo APPCC debe establecer procedimientos de verificación y la frecuencia con que deben realizarse para asegurar que el sistema funciona correctamente (cuándo, quién y cómo).
- ✓ Se lleva a cabo una vez que el sistema ya se ha implantado y está funcionando.
- ✓ Mediante la verificación lo que se hace es revisar el Plan de APPCC y los registros.

#### **Cualificación:**

- ✓ La verificación requiere que el personal que la realiza está cualificado para poder valorar las cuestiones técnicas y saber las repercusiones sanitarias de las posibles desviaciones que puedan ocurrir.

- ✓ Tras realizar la verificación y llevadas a cabo las posibles modificaciones es preciso volver a validar el sistema tanto documentalmente como en la práctica.

## 2.2 Valoración por expertos del procedimiento diseñado. (Aplicación del método Delphi)

Tomando en consideración la necesidad de una búsqueda de consenso en la comunidad científica con respecto a la validez del procedimiento, se aplicó el método Delphi de sondeo de expertos (Bravo M, 1990) para la validación cualitativa de esta propuesta teórica; ello permitió someter sus características a la consideración de expertos con estrecha vinculación teórico-práctica en la industria alimentaria, en particular en la industria de productos lácteos y consultar sobre el grado de aceptación de la misma.

La esencia de este método consiste en establecer un diálogo anónimo entre los expertos mediante cuestionarios y realizar un procesamiento estadístico de los resultados para determinar si hay o no consenso respecto a lo propuesto (Konow, 1990). Sus principales características están dadas por el anonimato de los participantes (excepto el investigador), la iteración (manejar tantas rondas como sean necesarias), retroalimentación (feedback) controlada, sin presiones para la conformidad, respuesta de grupo en forma estadística (el grado de consenso se procesa por medio de técnicas estadísticas) y justificación de respuestas (discrepancias/consenso) (Méndez, 2008)

La aplicación del método se realizó en tres etapas:

1. *Fase preliminar.* Se delimitó el contexto y diseño de los elementos a consultar con lo que se decidió someter a consulta los siguientes cinco aspectos del procedimiento:

1. Congruencia de sus procedimientos
2. Importancia para la inocuidad de los alimentos
3. Conveniencia
4. Carácter metodológico
5. Validez

Se realizó la selección de los expertos en base a su competencia a partir de una muestra de 15 expertos de reconocido prestigio en el área.

Para la determinación de su grado de competencia en el tema objeto de indagación, se calculó el coeficiente “k” de Kendall o coeficiente de competencia según la fórmula

$$K = \frac{1}{2}(K_c + K_a) \text{ donde:}$$

**K<sub>c</sub>: coeficiente de conocimiento** o información que tiene el experto acerca del problema, este coeficiente es calculado a través de la propia valoración del experto sobre ciertas

temáticas en una escala del uno al diez cuyos valores se promedian y finalmente es multiplicado por 0.1.

**K<sub>a</sub>: coeficiente de argumentación** o fundamentación de los criterios de la persona encuestada sobre el tema. Se determina como resultado de la suma de los puntos alcanzados a partir del llenado de una tabla donde el experto puede expresar cuál es el grado de influencia de las fuentes presentadas en los criterios valorativos que está por emitir. Para determinar las puntuaciones se hace coincidir las selecciones del experto con los valores presentes en una tabla patrón.

El coeficiente de competencia se consideró:

Alto si  $0.8 \leq K \leq 1.0$

Medio si  $0.5 \leq K \leq 0.8$

Bajo si  $K \leq 0.5$ .

Fuentes de argumentación	Grado de influencia de cada una de las fuentes en sus criterios		
	A(Alto)	M(Medio)	B(Bajo)
Análisis teóricos realizados por usted	0.3	0.2	0.1
Su experiencia en el tema	0.5	0.4	0.2
Trabajos de autores nacionales consultados	0.05	0.05	0.05
Trabajos de autores extranjeros consultados	0.05	0.05	0.05
Conocimiento del problema en el extranjero	0.05	0.05	0.05
Su intuición	0.05	0.05	0.05

2. *Fase exploratoria.* Se realizaron dos vueltas o rondas de preguntas. A partir de una primera ronda de preguntas abiertas se elaboró una aproximación teórica con los aspectos más comunes obtenidos de estas respuestas, los cuales se sometieron al criterio de los expertos en la segunda ronda, cumpliendo así el principio de la iteración del resultado promedio de la ronda precedente hasta llegar a un resultado de consenso.

3. *Fase de análisis estadístico.*

Para realizar el análisis estadístico se utilizó el software DelfoSoft de EXCEL para Window teniendo en cuenta los siguientes datos:

- Cantidad de expertos consultados
- Cantidad de aspectos o indicadores sometidos a consulta
- Confección de una distribución de frecuencia (tabulación) a partir de los datos primarios para cada uno de los aspectos sometidos a consulta (Tabla 2)

Tabla 2. Distribución de frecuencia absoluta

TABLA DE FRECUENCIA ABSOLUTA						
ASPECTOS A CONSULTAR	MR	BR	R	PR	NR	TOTAL
<i>Congruencia de los principios del procedimiento</i>	12	1	1	1	0	15
<i>Importancia para garantizar la inocuidad de los quesos</i>	13	2	0	0	0	15
<i>Conveniencia del procedimiento</i>	6	6	3	0	0	15
<i>Carácter metodológico del procedimiento</i>	6	4	2	3	0	15
<i>Validez del procedimiento</i>	11	2	2	0	0	15

Determinar, sobre la base de la tabla anterior, la distribución de frecuencia acumulada de cada fila (Tabla 3).

Tabla 3. Distribución de frecuencia absoluta acumulada

TABLA DE FRECUENCIA ABSOLUTA ACUMULADA						
ASPECTOS A CONSULTAR	MR	BR	R	PR	NR	
<i>Congruencia de los principios del procedimiento</i>	12	13	14	15	15	
<i>Importancia para garantizar la inocuidad de los quesos</i>	13	15	15	15	15	
<i>Conveniencia del procedimiento</i>	6	12	15	15	15	
<i>Carácter metodológico del procedimiento</i>	6	10	12	15	15	
<i>Validez del procedimiento</i>	11	13	15	15	15	

Calcular, sobre la base de las frecuencias, los percentiles de la distribución normal estándar correspondientes a cada una de las frecuencias relativas acumulativas.

Calcular la suma algebraica de todos los percentiles anteriores y esa suma dividirla por el producto de la cantidad de aspectos sometidos a consulta y la cantidad de categorías evaluativas empleadas (Tabla 4).

Tabla 4. Tabla de división de la frecuencia absoluta acumulada

TABLA DE LA DIVISIÓN DE LA FRECUENCIA ABSOLUTA ACUMULADA				
ASPECTOS A CONSULTAR	MR	BR	R	PR
<i>Congruencia de los principios del procedimiento</i>	0,8	0,9	0,9	1
<i>Importancia para garantizar la inocuidad de los quesos</i>	0,87	1	1	1
<i>Conveniencia del procedimiento</i>	0,4	0,8	1	1
<i>Carácter metodológico del procedimiento</i>	0,4	0,7	0,8	1
<i>Validez del procedimiento</i>	0,73	0,9	1	1

Determinar los puntos de corte (Tabla 5)

Tabla 5. Determinación de los puntos de corte

TABLA DE DETERMINACIÓN DE LOS PUNTOS DE CORTES							
ASPECTOS A CONSULTAR	MR	BR	R	PR	Suma	Promed	N - Prom.
<i>Congruencia de los principios del procedimiento</i>	0,84	1,1	1,5	3,5	6,94	1,74	0,23
<i>Importancia para garantizar la inocuidad de los quesos</i>	1,11	3,5	3,5	3,5	11,6	2,9	-0,93
<i>Conveniencia del procedimiento</i>	-0,3	0,8	3,5	3,5	7,57	1,89	0,08
<i>Carácter metodológico del procedimiento</i>	-0,3	0,4	0,8	3,5	4,51	1,13	0,84
<i>Validez del procedimiento</i>	0,62	1,1	3,5	3,5	8,71	2,18	-0,21
Suma	2,07	7	13	17	39,3		
Punto de corte	0,41	1,4	2,6	3,5	7,86	1,97	=N(Pro.Ge)

Realizar las conclusiones sobre cada aspecto, a partir de la evaluación dada.

\* Las categorías evaluativas empleadas fueron): muy adecuado (MA), bastante adecuado (BA), adecuado (A), poco adecuado (PA) e inadecuado (I).

### Resultados de la aplicación del método Delphi:

Tabla 6. Determinación del coeficiente de competencia de los expertos

Determinación del Coeficiente de Competencia				
No	Kc	Ka	K	Categoría
1	0,8	0,8	0,8	Alto
2	0,9	0,8	0,85	Alto
3	0,5	0,7	0,6	Medio
4	0,5	0,7	0,6	Medio
5	1	0,7	0,85	Alto
6	0,8	0,7	0,75	Medio
7	0,7	0,7	0,7	Medio
8	0,9	0,8	0,85	Alto
9	0,8	0,9	0,85	Alto
10	0,5	0,5	0,5	Medio
11	0,5	0,5	0,5	Medio
12	0,8	0,8	0,8	Alto
13	0,7	0,9	0,8	Alto
14	0,7	0,8	0,75	Medio
15	0,7	0,7	0,7	Medio

### Caracterización de los expertos:

Tabla 7. Relevancia de los aspectos del procedimiento sometidos a consenso

CONCLUSIONES GENERALES					
ASPECTOS A CONSULTAR	MR	BR	R	PR	NR
<i>Congruencia de los principios del procedimiento</i>	Si	-	-	-	-
<i>Importancia para garantizar la inocuidad de los quesos</i>	Si	-	-	-	-
<i>Pertinencia del procedimiento</i>	Si	-	-	-	-
<i>Carácter metodológico del procedimiento</i>	-	SI	-	-	-
<i>Validez del procedimiento</i>	Si	-	-	-	-

De los expertos seleccionados, uno tiene el título académico de Máster y cinco de nivel universitario, el 73 % poseían más de 15 años de experiencia en la industria alimentaria, el 100 % estaba evaluado de bien y excelente y el 66 % estaba vinculado en lo práctico a la producción de quesos.

#### Resultados cuantitativos:

Como se aprecia en la tabla 6 donde se observan las conclusiones realizadas sobre cada aspecto, hubo cuatro puntos del procedimiento sometidos a consenso que fueron evaluados en la categoría muy relevante (MR) evidenciándose concordancia de criterios respecto a las características evaluadas y uno de bien relevante (BR), que fue en el carácter metodológico del procedimiento.

#### Resultados cualitativos:

Con respecto a las valoraciones cualitativas emitidas en general se mostró consenso sobre la aplicabilidad del procedimiento en otras fábricas de quesos del país considerándose la propuesta muy novedosa y generalizable.

Por lo general, el análisis del criterio de expertos, tiene un grado de subjetividad, a la vez que se ve sometido a influencias externas: posibilidad de una doble interpretación; pueden ser criterios no bien pensados, pueden responder a presiones o intereses específicos y que por tanto puedan desvirtuar el resultado que se busca. Por tales razones, se establecen métodos que intentan asegurar la mayor objetividad posible.

Una variante útil puede ser empleando, por una parte, algunas características del método Delphi y por otra parte tratar de dar objetividad a los criterios utilizando la introducción de escalas.

Del Delphi, se considera conveniente utilizar la característica de consultar más de una vez a cada experto de modo que tenga la ocasión de ver cómo se distribuyen las opiniones de los restantes expertos, comparar esta distribución con su propio criterio y decidir si lo reafirma o

si realmente debe pensarlo ante las opiniones de otras personas que son también expertos en el tema.

### **Conclusiones parciales**

1. El procedimiento desarrollado contribuye a la implementación de un sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control para garantizar la inocuidad en la producción de quesos.
2. La aplicación del procedimiento desarrollado en la fábrica permite verificar que en las 4 etapas y los trece pasos propuestos se puede compilar la información sobre el sistema de APPCC de forma ordenada en un procedimiento.
3. Al incorporar la formación y capacitación al equipo de APPCC de la fábrica en la aplicación del procedimiento se contribuye a elevar la preparación de la empresa con lo referido al tema.
4. El procedimiento fue validados por expertos, donde hubo cuatro puntos del procedimiento que fueron evaluados en la categoría (MR) evidenciándose concordancia de criterios y uno de bien relevante (BR), que fue en el carácter metodológico del procedimiento.

### **III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO EN LA LÍNEA DE PASTA HILADA DE LA UEB FÁBRICA DE QUESOS Y MEZCLA FÍSICA**

En el presente capítulo se procede a la aplicación del procedimiento para la implementación de un sistema de APPCC en la UEB fábrica de quesos y mezcla física.

El sistema de APPCC se diseña y aplica para los quesos de pasta hilada (Mozzarella y Salame), e incluirá los locales e instalaciones relacionados con la recepción de materias primas, y materiales, almacenamiento de materias primas, producto en proceso y producto terminado, elaboración del producto y venta.

En la empresa, objeto de estudio, se planificaron y se efectuaron varias sesiones de trabajo en grupo con el consejo de dirección para un total de 10 como promedio, y en el mismo se reconoció que, si bien los indicadores de desempeño que caracterizan a la empresa manifiestan, desde los últimos tres años, resultados estables y ascendentes, estos pueden ser superiores y que es válido trabajar en la mejora continua como lo exige el perfeccionamiento empresarial, el grupo empresarial de la industria alimentaria (GEIA) y el MINAL, el país y que entre las vías que pueden contribuir a su logro, está en desarrollar un procedimiento para implementar un sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control para garantizar la inocuidad en la producción de quesos y de esta forma lograr un mejor desempeño organizacional, con la participación y compromiso de todos los trabajadores.

Lo primero que se valoró fue ver como estábamos en los prerrequisitos o requisitos previos para permitir un ambiente favorable y verificar a través de los controles y documentos como estábamos para luego aplicar este sistema. Además que son un soporte para que dicho sistema sea un éxito y a la vez eficaz.

La estructura constructiva de la línea no cumplía con el modelo de marcha hacia delante de tránsito de las materias primas y materiales, elaboración y entrega a producto terminado y del personal para el proceso tecnológico (lay out de la línea) por la falta de una adecuada organización de los locales para garantizar la inocuidad de los quesos, donde se precisó establecer las pautas a seguir para la circulación de las materias primas y materiales por el proceso tecnológico y cómo deben circular los trabajadores por la línea con vistas a evitar posibles peligros para el producto terminado. (Anexo 1)

En la línea de quesos de pasta hilada en cuanto a los requisitos higiénicos sanitarios para garantizar que los manipuladores de alimentos no tengan probabilidades de contaminar los quesos y mantener en todo momento un grado apropiado de hábitos de higiene personal y que apliquen correctamente su trabajo diario; existen los siguientes problemas:

- No tiene agua potable para tomar en la línea
- No se cuenta con local para el descanso de los trabajadores, razón que propicia que los mismos se sienten en lugares inadecuados
- No se cuenta con una persona encargada de la limpieza del baño, pisos, paredes en la plantilla
- No se cuenta con las taquillas individuales para colocar la ropa de trabajo
- Existe déficit de medios de protección individual, principalmente ropas
- Una parte del personal no puede mantener limpia la ropa sanitaria todos los días

En la fábrica se identifican las necesidades de formación del personal y se asegura un entrenamiento apropiado a todos los niveles, pero los manipuladores de alimentos no reciben capacitación referente a la manipulación de los quesos, por no existir un aula de capacitación con sus condiciones mínimas y así dar cursos de manipulación de quesos, con una frecuencia de dos veces al año por los especialistas internos y establecer un compromiso de todos los trabajadores tanto de nuevo ingreso, como los ya contratados para el cumplimiento de las buenas prácticas de producción, manipulación e higiene .

En cuanto a los productos químicos se tiene establecido un sistema de control para la utilización, manejo y conservación de esto en la fábrica pero en la línea no existe un local para aquellos que de una forma u otra se utilizan en otras actividades (limpieza y desinfección, lavado de las manos, mantenimiento de equipos) y que por varias causas accidentalmente o no pueden estar presente en el producto.

El mantenimiento preventivo es de vital importancia para asegurar la inocuidad del queso, pues se debe garantizar un buen funcionamiento de los equipos evitando demoras en el proceso tecnológico, pero existen problemas en la línea de quesos pasta hiladas como:

- Cuba con salideros de aceite por los sellos que origina contaminación al producto
- Deficiencias en el sistema de enfriamiento
- No poseen en el área tanques para el agua y la salmuera caliente
- Se debe acometer el ajuste de la máquina hiladora
- Déficit de lavamanos en el área de producción
- Existen áreas del laboratorio que no reúnen las condiciones necesarias para mantener la competencia técnica

- Crear un local para el servicio de lavandería en la Fábrica
- No se cuenta con el local destinado para lavar los moldes
- No se cuenta con un cuarto de cultivo en la línea

Todos estos problemas influyen en la calidad e inocuidad de los quesos, por lo que se debe resolver todas estas situaciones, con la finalidad de garantizar y mantener en condiciones adecuadas tanto las instalaciones de la industria como su maquinaria.

El proceso de compras en la fábrica existen dificultades con el aprovisionamiento estable de materias primas y materiales (envases, embalajes, medios auxiliares y otros suministros), así como el correcto control y desempeño de los clientes es externos para asegurar que el producto adquirido cumpla los requisitos de compra especificados.

En la fábrica están determinadas las mediciones a realizar, pero no existen los instrumentos de medición necesarios para proporcionar la evidencia de la conformidad del producto con los requisitos determinados, como el completamiento de la instrumentación de maquina hiladora para perfeccionar la operación de la misma, falta de instrumento de medición de temperatura en las neveras y cubas de elaboración.

El control de plagas se realiza en la fábrica como el objetivo de disminuir la población vectorial hasta niveles mínimos aceptables a fin de asegurar las condiciones sanitarias, la calidad y la inocuidad de los productos se realiza por contrato firmado con sanidad vegetal del MINAGRI y LABIOFAN, estos a su vez son clientes externo de productos químicos y biológicos.

La disposición de desechos sólidos y líquidos está establecida en un procedimiento para gestionar correctamente todos los desechos sólidos, pero no con las condiciones requeridas y en cuanto los líquidos generados en la línea que es el suero, existen los recipientes para recolectarlos, con la finalidad de garantizar unas condiciones adecuadas de almacenamiento y luego vender a porcino.

En la línea la trazabilidad de los quesos tiene una correcta codificación de los lotes de producción o número de masa y conservación adecuada de los registros de producción hasta la nevera de producto terminado, pero no en el control de la calidad e inocuidad de cada masa con las características de las materias primas empleadas , por lo que se debe establecer un adecuado sistema de trazabilidad que pueda determinar las condiciones en las cuales fue procesado la masa y así efectuar la rastreabilidad, permitiendo realizar un seguimiento de los quesos desde su venta hasta su destino final en la cadena alimentaria; de tal manera que ante la pérdida de la calidad y(o) inocuidad se pueda encontrar y proceder a la retirada oportuna en

caso que se detecte un peligro para la salud pública y poder adoptar las medidas necesarias para evitar riesgos en los consumidores.

Con ello, lograr reconstruir la historia, aplicación o localización de un queso mediante identificaciones registradas. Es decir localizar el queso dentro de la masa al que pertenece si da problemas de seguridad alimentaria, actuando sobre esa masa y no sobre todas las producciones, evitando así un perjuicio económico grave, y también con el objetivo de investigar las causas de las posibles pérdidas de salubridad del queso.

Además de todas estas dificultades se encontraron otras que son necesarias para implantar este sistema de inocuidad como:

- Crear una plaza de auxiliar de limpieza para la realización de estas actividades
- Comprar taquillas individuales preferentemente de dos compartimientos
- Las escobas para la limpieza no son las adecuadas
- No se cuenta con mangueras para el agua caliente utilizada en las actividades de desinfección
- No se cuenta con cuchillos y jarros
- Existe déficit de lámparas

Después de haber identificados las principales dificultades y darle solución a la mayoría de los problemas, con su plan de medidas y responsables, se continúa con los siguientes pasos para la implantación de este sistema. (Anexo 2)

### **Paso 1.1: Compromiso de la dirección**

Para el desarrollo de un sistema de gestión de calidad, deberá asegurarse el compromiso de la alta dirección para lograr resultados exitosos. Este compromiso debe ser tangible a través de la participación activa, disposición para el cambio, asignación de recursos, comunicación interna, seguimiento del proceso y adopción de acciones para alcanzar los propósitos.

Para que la aplicación del sistema de dé buenos resultados, es necesario que tanto la dirección de nuestra empresa como el personal se comprometan y participen plenamente. Resulta de vital importancia lograr el compromiso de la alta dirección de la fábrica de queso y todo el personal implicado en el proceso hasta la implantación final del sistema APPCC; para mantener los canales de comunicación y conseguir que la dirección de nuestro establecimiento preste toda la cooperación necesaria y perciba lo vital que resultará para un futuro alcanzar mediante

este sistema que todas las producciones de quesos sean inocuas, siempre trabajando en la prevención y la sistematicidad como herramientas que distinguen este sistema.

Para su desarrollo es necesario tener en cuenta que se debe lograr la comprensión de la importancia que tiene para la UEB 2 fábrica de quesos Holguín el tener implantado el sistema APPCC en la línea de quesos pasta hilada, primeramente con los directivos de la institución y luego con todos los trabajadores, así como la motivación a participar en todas las tareas, la comprensión y cooperación ante los requerimientos de la información solicitada para el éxito o desarrollo del procedimiento definido

Por lo que se llevaron a cabo en la empresa:

- ✓ Reuniones con los factores de la fábrica
- ✓ Participación en matutinos
- ✓ Recorridos por el área objeto de estudio
- ✓ Charlas con los trabajadores.

### **Paso 1.2: Formación y capacitación del grupo de trabajo APPCC**

En la línea de quesos de pasta hilada se creó un equipo multidisciplinario, formado por un personal con una combinación acertada de experiencia y conocimientos, y el cual estará a cargo de recopilar, seleccionar y evaluar datos técnicos, e identificar los peligros y puntos críticos de control, con el fin de lograr una correcta implantación del sistema. Este equipo está presidido por un líder (Maestro quesero), el cual conoce de forma completa y exacta el tránsito de los productos, así como, las diferentes etapas del proceso de elaboración de los mismos.

El grupo constituido quedó plasmado mediante la Resolución No 68/2015 Acta de constitución del equipo de APPCC (Anexo 3).

El proceso de capacitación sobre el sistema APPCC debe ser planificado, seleccionando el momento adecuado, recursos, técnicas y personas idóneas para llevar adelante la capacitación. Se podrá encontrar apoyo en especialistas de la Empresa Láctea de Holguín y la GEIA para las charlas y conferencias sobre la inocuidad de los alimentos. Tabla 8.

Igualmente se contactó con especialista de OTN y CNICA para la impartición de conversatorios, talleres y conferencias en temas relativos a la gestión de la calidad.

Tabla 8 Plan de Capacitación

<b>Operaciones de la Formación</b>	<b>Fecha</b>	<b>Capacitador</b>	<b>Lugar</b>
Buenas Practicas de Higiene (BPH)	07/02/2015	J' de Laboratorio	Aula de Capacitación
Inocuidad de los alimentos	21/02/2015	Tecnólogo	Aula de Capacitación
Recalificación de manipuladores de alimentos	01/03/2015	Tecnólogo	Aula de Capacitación
Tecnologia general de quesos	14/03/2015	J' de Brigada	Aula de Capacitación
Tecnologia especifica de quesos	18/04/2015	J' de Brigada	Aula de Capacitación

Los temas a impartir deben relacionarse con la elaboración de alimentos, quesos y productos lácteos específicamente. El conocimiento a impartir puede estructurarse según las áreas de trabajo.

Este proceso requiere sistematicidad y extenderse a lo largo del proceso de aplicación del procedimiento, adecuándolo a cada etapa que se desarrolla.

## **Etapa II: Diagnóstico**

### **Paso 2.1: Caracterización de la entidad**

La UEB Fábrica de quesos y mezcla física, perteneciente a la Empresa de Productos Lácteos de Holguín está ubicada en la Carretera a Mayarí, Km 4½ San Rafael. Su actividad fundamental se basa en la producción y comercialización de quesos tanto para el mercado captador de divisa como para la venta en moneda nacional. Los propósitos para lo que fue creada son: la elaboración de varios tipos de quesos dirigidas al sector turístico fundamentalmente, mezcla física para el Programa Mundial de Alimentación (PMA) destinado a los niños residentes en los municipios montañosos del territorio, queso fundido para la merienda escolar y organismos como salud, educación, INDER, comercio y gastronomía, la FAR, el MININT y otros. Figura 3

Para darle cumplimiento a su misión y visión cuenta con las siguientes líneas de producción:

- ✓ Una línea de quesos semiduros
- ✓ Una línea de quesos de pasta hilada
- ✓ Una línea de quesos fundidos
- ✓ Una línea de mezclas físicas

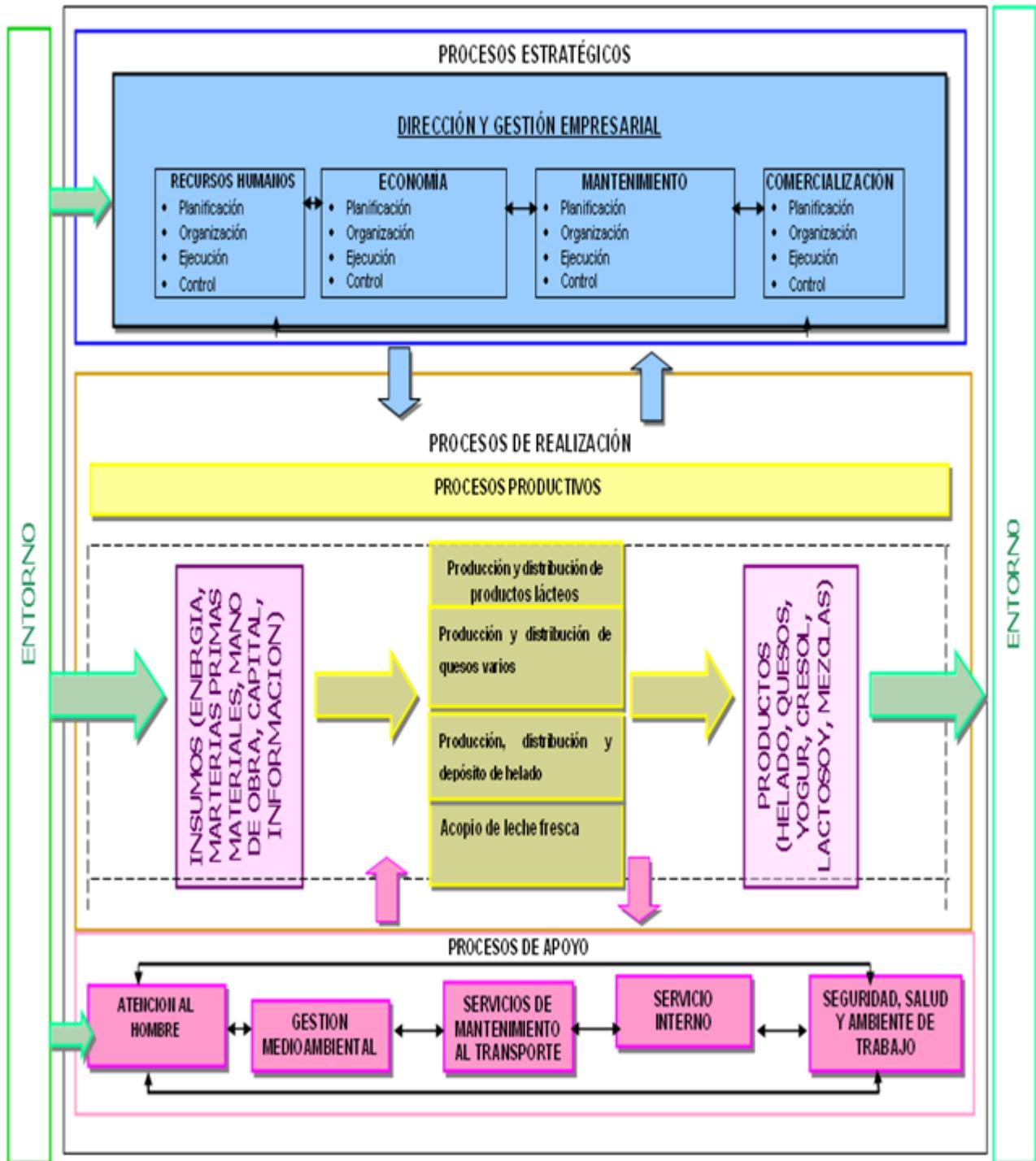


Figura 3. Mapa proceso fábrica de queso y mezcla física.

Los productos que se elaboran son:

Quesos:

- Mozzarella, Salame, Gratina, Brodkaas, Danbo, Frescal y Fundido I, II, III, Requesón

mezclas físicas:

- Leche en polvo en bolsa, Leche fortificada en bolsa, refresco Instantáneo, actosoy, chocolate y mezcla para batido

En la línea de quesos de pasta hilada se producen el mozzarella y el salame, productos comercializados fundamentalmente en divisa

### **Paso 2.2: Análisis del proceso productivo**

Esta fase del sistema resulta de especial importancia, ya que los fallos en la misma repercutirán en el análisis de peligros que se realizará posteriormente. Se examinó minuciosamente el proceso a fin de diseñar un diagrama de flujo que contemple todas las etapas, desde la recepción de materias primas, almacenamiento y elaboración, hasta la distribución, venta o degustación por el consumidor final.

El diagrama de flujo se realizó para el proceso de elaboración de los quesos de pasta hilada (Anexo 4), y se utilizó un mismo diagrama para ambos tipos de quesos dado que el proceso tecnológico comprende etapas de elaboración similares.

Para verificar la correspondencia entre el diagrama de flujo y el proceso de elaboración en todas sus etapas se procedió a la verificación in situ, confirmada por el maestro quesero el cual conoce el recorrido de los productos y las diferentes etapas por donde transitan los mismos. Este paso requirió de la revisión del proceso varias veces, corrigiendo las etapas para que se ajustase lo máximo a la realidad.

### **descripción del producto**

Se realizó una descripción completa de los productos, con el fin de poder identificar todos los posibles peligros asociados a cada uno. En este caso se agrupó los dos productos que se elaboran en esta línea, es decir el queso mozzarella y salame ya que presentan características o fases de elaboración similares, pues resulta más eficaz para la elaboración del plan de APPCC.

Estos quesos son producto obtenido por la coagulación enzimática de la leche, característico por el proceso de hiladura de la cuajada en determinadas condiciones de acidez, humedad y temperatura, lo cual proporciona las características propias al queso. Donde ocurren transformaciones son en la maduración es de siete días (oreo) mozzarella y salame 45 días y

que este se ahúma con palo de guayaba y marabú. Los ingredientes son los mismos la leche fresca, sal fina, cuajo, cultivos lácticos termófilos, hexametil tetramina. Tabla 9

Tabla 9: Ingredientes

INGREDIENTES	
Ingrediente	Característica
Leche Fresca	Aspecto. Líquido sin suciedades visibles, de color desde blanco a blanco amarillento. Olor. Característico, sin olores extraños. Grasa 3.40, Acidez 0.15-0.17% , S.N.G: 8.20 %,Tiempo de reducción min.2,5 h Lacto fermentación, coagulación gelatinosa, mastitis, tuberculosis, inhibidores: neg
Cuajo	Líquido con fuerza adecuada
Sal fina	Grado A sin presencia de materias extrañas
Cultivos Lácticos Termófilos	Viabilidad mínima: 1000 col/ml Conteo de coli: neg.col/ml Conteo de mohos y levaduras neg. en 0.1col/ml.

En cuanto a los requerimientos para su almacenamiento y distribución también es que el producto se debe almacenar a temperaturas de 2-8 °C y humedad relativa de 75-85 %, y distribuir en transporte térmico a temperatura inferior a 10 °C para mantener inalterable la calidad de esto queso. La manipulación durante su distribución debe ser de manera adecuada para evitar daños al mismo y teniendo en cuenta el estado higiénico del transporte. Para tener una mejor información de estos productos. (Anexo 5)

Entre los principales clientes se encuentran el polo turístico, comercializadoras de diferentes empresas lácteas, cadenas de tiendas y organismos con suplemento alimentario, entre otros.

### **Paso 2.3 Identificación y análisis de los peligros**

Si todas las fases del sistema son importantes, ésta resulta básica y primordial. De la correcta selección de peligros va a depender el resto de apartados, ya que el APPCC se desarrolla de forma ramificada a partir de los peligros como punto de inicio; las medidas de control y los puntos críticos de control se determinarán en función de los peligros identificados. Mediante el diagrama de flujo como guía, el grupo de trabajo identifica todos los peligros de forma sistemática, etapa a etapa del proceso, incluyendo todos los peligros microbiológicos, químicos

y físicos que puedan presentarse. Los resultados de identificación de los posibles peligros por familia de productos, análisis de peligros y adopción de medidas de control, se muestran un ejemplo en la Tabla 10.

Tabla 10. Identificación y análisis de los peligros

Identificación de los posibles peligros (por familia de productos), análisis de peligros y adopción de medidas de control											
PELIGROS	Probabilidad ocurrencia (Riesgo)				Gravedad Peligro			¿Es un peligro significativo?	Justificación de la decisión	MEDIDAS DE CONTROL DE LOS PELIGROS	
	IR	BR	MR	AR	BS	MS	AS				
B	Presencia de microorganismos patógenos en la leche		X			X			NO	No se considera significativo ya que en etapas posteriores se elimina la carga microbiana.	Exigir la certificación de calidad y veterinaria. Controlar la temperatura de recepción de la leche (debe llegar refrigerado o a temperatura fresca). Controlar las características organolépticas del producto. Controlar los requisitos físico-químicos e higiénico-sanitarios de acuerdo al programa de control de calidad establecido y rechazo del producto que no tenga la calidad requerida. Controlado en POE 0.10 CONTROL DE PROVEEDORES, MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES COMPRADOS.
F	Presencia Partículas u Objetos Extraños Contaminación por recipientes de leche.		X			X			NO	No se considera significativo ya que su probabilidad de ocurrencia es muy baja	Filtrado de toda la leche recepcionada en la fábrica. Exigir al proveedor que los envases de la leche se higienicen correctamente. Exigir al conductor del vehículo (isotérmico o frigorífico) cumplir con todas las normas higiénicas para la transportación.
Q	Presencia de residuos de productos químicos de uso agrícola		X			X			NO	A pesar de la importancia de este peligro se considera no significativo ya que con el control riguroso a través del certificado veterinario se elimina el mismo.	Exigir la certificación de calidad y veterinaria.

Para la enumeración de los peligros es interesante una puesta en común de todos los integrantes del equipo, es decir, cada uno apuntará sus sugerencias y decidirán los peligros que puedan presentarse; es necesario tener una visión especial, no olvidar ningún peligro fundamental pero ser razonable y no incluir peligros con una mínima probabilidad de presentación como es el caso de la materia prima fundamental la leche cruda que en ella

pueden haber peligros biológicos, físicos y químicos pero no es un peligro significativo porque se le exige la certificación de calidad y veterinaria a los clientes es externo, se filtra toda la leche recepcionada en la fábrica, se controla la temperatura de recepción de la leche (debe llegar refrigerada o a temperatura fresca), se controla las características organolépticas del producto y el control de los requisitos físico-químicos e higiénico-sanitarios de acuerdo al programa de control de calidad establecido y rechazo del producto que no tenga la calidad requerida todo esto controlado en el POE 0.10 Control de clientes externo, materias primas y materiales comprados.

En cuanto el otro ingrediente es la sal que puede constituir un riesgo físico por la presencia de algunas partículas, pero este peligro es perfectamente evitable mediante la inspección visual de la misma al recibirse con su correspondiente certificado de calidad y controlado en el POE 0.10 Control de clientes externo, materias primas y materiales comprados.

El agua puede tener presencia de bacterias coliforme o formadoras de esporas u otros microorganismos. Pero no es un peligro significativo ya que se realiza el muestreo y análisis microbiológico del agua por el laboratorio de la fábrica para comprobar la calidad sanitaria de la misma, semanalmente o cuando sea necesario. Controlado en POE 0.13 Control del agua.

El proceso tecnológico del queso pasta hilada tiene varias operaciones amparado por la norma de empresa NEIAL 1611-37-2011 como son:

- Llenado de la cuba que puede haber un peligro biológico por crecimiento y contaminación microbiológica por deficiente limpieza de equipos, locales, y medios de trabajo, e higiene inadecuada de los manipuladores, además de peligro químico por contaminación con residuos de detergente o agua clorada en tanques durante la limpieza pero estos peligros se pueden controlar efectivamente mediante el cumplimiento de las BPF, BPH y los POE. También son evitables mediante la vigilancia (monitoreo) después de cada higienización del cumplimiento del programa de limpieza y desinfección establecido controlar las concentraciones de los productos de limpieza y entrenamiento de los manipuladores. Controlado en el POE 0.07 Higiene personal y POE 0.08 Limpieza y desinfección.
- Preparación del Cultivo Industrial en esta operación existen peligros químicos y biológicos por proliferación microbiana por condiciones de pH, temperatura inadecuada y deficiente manipulación e higiene, crecimiento y contaminación microbiológica por deficiente limpieza de equipos, locales, y medios de trabajo, e higiene inadecuada de los manipuladores, pero no significativos ya que se dispone

de un cuarto de siembra donde se cuenta con las condiciones necesarias para realizar esta actividad y por lo tanto, las posibilidades de contaminación son mínimas. Además, después de la esterilización de la leche a 95 °C esta es enfriada rápidamente a la temperatura de inoculación. Así también disminuye la posibilidad de proliferación de las bacterias termófilas supervivientes. Y se controla las temperaturas de elaboración de los cultivos, la cantidad del inóculo, el tiempo de coagulación y las características de cada cultivo. Estos peligros se pueden controlar efectivamente mediante el cumplimiento de las BPF, BPH y los POE 0.07 Higiene personal y POE 0.08 limpieza y desinfección. Pero si encontramos peligros físicos por deficiente calidad del cultivo (defectos) que causa fallas en la fermentación de la cuajada y manipulación incorrecta del cultivo, este peligro es significativo pues a pesar de disponer de un cuarto de siembra donde se cuenta con las condiciones necesarias para realizar esta actividad y el personal se encuentra altamente calificado, la aparición de este peligro puede repercutir en la calidad e inocuidad del producto, dado que el cultivo es indispensable para la maduración del queso, la leche empleada con la calidad requerida, el control de las temperaturas de elaboración de los cultivos (de esterilización y de enfriamiento) la cantidad del inóculo, y las características de cada cultivo por lo que el encargado de la actividad debe cumplir con las BPM y BPH, desechar el cultivo defectuoso , además de estar controlado en POE 0.07 Higiene personal . Por lo que aquí encontramos el primer PCC 1-F.

- En las etapas siguientes adición del cultivo, agitación, calentamiento, maduración de la leche ,disolución del cuajo, adición ,coagulación ,corte y tratamiento de la cuajada pueden existir peligros pero son evitable mediante la vigilancia (monitoreo) después de cada higienización del cumplimiento del programa de limpieza y desinfección establecido, ejecutando que al inicio de la jornada y después de finalizar, todos los equipos, medios y locales de trabajo estén limpios, controlar las concentraciones de los productos de limpieza todo esto controlado en POE 0.07 higiene personal y POE 0.08 limpieza y desinfección , cumplimiento de las BPF, BPH, así como la vigilancia y entrenamiento de los manipuladores.
- Desuerado, calentamiento y cocción existe peligro físico la posible destrucción del inóculo por exceso en la temperatura de cocción que afecta el proceso de maduración y la inocuidad del producto el cual es de severidad media. Donde debe

- controlarse la temperatura de calentamiento del suero, el tiempo y la temperatura de cocción de la cuajada por lo que es el 2do PCC 2-F.
- En la etapa 13: hilado, pesado y adición del hexametil tetramina, puede existir un peligro biológico y químico por el crecimiento y contaminación microbiológica por dosificación incorrecta del hexametil tetramina, (déficit o aumento), o por temperatura inadecuada del agua caliente. Donde ocurre una alta severidad en la gravedad por lo que este peligro se considera significativo ya que este aditivo se emplea para eliminar los microorganismos patógenos presentes en la cuajada y si se adiciona una menor cantidad que la normada, la efectividad de este antibacteriano puede resultar minimizada y si es en aumento puede ocasionar daños graves a la salud del consumidor. Todo esto se minimiza con el control del pesado o dosificación del hexametil tetramina y el control de la temperatura del agua caliente, por lo que sería el PCC 3-BQ.
  - En la operación 16: salado y oreo, existe un peligro biológico por el desarrollo de microorganismos patógenos por incorrecta manutención de salmuera, por temperatura y tiempo inadecuados en salmuera y en cámara de oreo, así como por no control de la Hr. Es de alta severidad y es significativo este peligro por lo que debe controlar la proliferación de patógenos en salmuera. Este punto es importante ya que la salmuera es un inhibidor de crecimiento de microorganismos pues reduce el contenido de agua ( $A_w$ ) del producto y los posibles ataques microbianos. El agua debe ser previamente pasteurizada para garantizar la ausencia de gérmenes patógenos, cambio periódico de la salmuera (la salmuera será renovada, cuando sea necesario), controlar concentración de la salmuera ( $^{\circ}\text{Bé}$ ), control del Ph o acidez de salmuera, control de la temperatura, Hr y tiempo en salmuera y oreo, por lo que la cadena de frío resulta primordial, además, con el oreo se extrae parte del agua presente en el alimento y así se impide el crecimiento de algunos microorganismos. PCC 4-B.
  - Pesado, envasado, etiquetado y embalado esta es la operación 20 del proceso productivo del queso y existe un peligro biológico por crecimiento y contaminación microbiológica por envasado deficiente (fallas en la aplicación del empaque al vacío) o incorrecta manipulación y contaminación de los envases durante el empaque, es de alta severidad por lo que este peligro es significativo, ya que mediante la aplicación del empaque al vacío y el sellado de las bolsas se inhibe el

crecimiento de microorganismos patógenos aerobios estrictos (que necesitan el aire para crecer) .Las bolsas de nylon se almacenarán en un local limpio y resguardadas de contaminación y solo se manipularán al momento del envasado. Esto se elimina con un buen control de la eficacia y correcta aplicación del empaque al vacío durante el envasado y sellado de las bolsas de nylon, una buena vigilancia, entrenamiento de los manipuladores con BPF y BPH y control de la temperatura del área de empaque. PCC 5-B.

- En la etapa 21: almacenamiento del producto terminado (en refrigeración < 8°C) hay peligro biológico por crecimiento de microorganismos patógenos por fallas en la refrigeración del queso. Este peligro resulta significativo, pues mediante el empaque al vacío se protege el producto de patógenos aerobios estrictos, pero es importante mantener la cadena de frío como una barrera fundamental para inhibir el crecimiento de los microorganismos, porque la mayoría de estos son mesófilos (se desarrollan a temperatura ambiente) y los anaerobios facultativos pueden sobrevivir con o sin aire. La refrigeración retarda el crecimiento de la mayoría de los microorganismos patógenos y permite conservar las propiedades nutritivas del producto y su vida útil. Por lo que se debe aplicar un control de la temperatura y Hr de la nevera de almacenamiento de producto terminado y control del funcionamiento del sistema de refrigeración de la nevera de almacenamiento de producto terminado. PCC 6-B

Para elaborar todo esto fue necesario utilizar el diagrama de flujo (Anexo 3) y el diagrama en planta elaborado, con el fin de realizar un estudio de cada una de las etapas por donde transitan los alimentos. Después se procedió a identificar los peligros potenciales que pueden estar presentes en las materias primas, ingredientes, materiales o durante las etapas por donde transitan los alimentos. Los resultados se muestran en el Anexo 4. Identificación de los posibles peligros por familia de productos, análisis de peligros y adopción de medidas de control.

Las deficiencias de diseño o estructurales, tratamientos térmicos incorrectos o instalaciones no adecuadas; obviamente deben ser corregidos antes de la implantación del sistema, lo que simplificaría notoriamente el trabajo.

Como el objetivo principal del sistema APPCC es eliminar o reducir a niveles aceptables la aparición de los peligros detallados, para ello se describen las medidas preventivas a adoptar, unas medidas que han de ser fáciles de ejecutar, económicas y realmente preventivas, es

decir, que eviten la aparición del peligro o su mantenimiento en el producto final, o al menos disminuya su probabilidad.

#### **Paso 2.4 Determinación de las medidas para controlar los peligros identificados**

Aquí se establecieron las acciones adecuadas para identificar y eliminar las causas de las no conformidades detectadas, prevenir su ocurrencia, y poner de nuevo bajo control el proceso como consecuencia de la implantación del sistema de APPCC.

Para garantizar la aplicación de medidas correctivas se tendrá en cuenta el resultado del monitoreo de los PCC (POE 0.22) y las quejas de los clientes si las hubiera. Una vez identificada una no-conformidad y su causa se debe aplicar el procedimiento indicado y las acciones correctivas se registrara en el formulario FR NP-01 indicando producto, cantidad, fecha, causa, la acción tomada, disposición del producto y responsable.

#### **Etapa III: Diseño del Sistema APCC**

##### **Paso 3.1: Determinación de los PCC**

El tipo y número de los PCC es muy variable en la línea de queso pasta hilada, por la cantidad de ingredientes y operaciones que tiene el proceso tecnológico de los queso mozzarella y salame. También por los factores de diseño de locales, equipos o utensilios que llevan más de 30 años e impiden alcanzar las máximas condiciones higiénico-sanitarias en la línea de producción supondrán la existencia de PCC que, de lo contrario, resultarán innecesarios.

Por ello, se ha ido mejorando poco a poco los aspectos higiénico -sanitarios de locales y equipos de la línea de elaboración, para lograr en ella el menor número de peligros (y consiguientes PCC. Además, tras la puesta en marcha del procedimiento en la línea, e incluso partiendo de las mejores condiciones que permitieran garantizar la inocuidad de los productos, debe llevarse a cabo un adecuado mantenimiento para asegurar que, con el tiempo, esos peligros (y sus consiguientes PCC no se presenten.

Por otra parte, unas buenas prácticas de fabricación unidas a unas éticas correctas de higiene eliminarán, igualmente, PCC innecesarios en aquellos puntos de la línea de elaboración donde los microorganismos pueden multiplicarse.

La utilización del árbol de decisiones para determinar lo PCC s , evita la duplicación innecesaria de PCC, y debe asegurar un producto inocuo.

##### **Paso 3.2: Establecer los límites críticos**

Para cada PCC, se especificaron los límites críticos. (Tabla 10)

Tabla 10 Establecimiento de límites críticos de control

<b>Punto C C</b>	LCC
Punto C C1	Acidez del cultivo 0.70-1.10%.
Punto C C2	Dosificación del hexametil tetramina (0,05%) 50 g / 1000 Litros de leche.
Punto C C 3	Concentración Salmuera 22-24 °Bé, Temperatura Salmuera 15- 18°C, Ph 4.9 5.1.
Punto C C 4	Temperatura de Oreo 15- 18°C, Tiempo Oreo 1 día, Hr Oreo 80- 85%.
Punto C C 5	Temperatura Empaque 16-18°C.
Punto C C6	Temperatura Nevera Producto Terminado 2-8°C ,Hr 75-85%

Los cuales fueron validados anteriormente por el grupo APPCC. El límite crítico se define como un criterio que debe alcanzarse para cada medida preventiva, deben ser controlados adecuadamente, para garantizar la prevención, eliminación o reducción de riesgos a niveles aceptables.

### **Paso 3.3: diseño del sistema de vigilancia**

El equipo de trabajo estableció las acciones necesarias para identificar los riesgos y corregir las no conformidades que se detecten en cada PCC, con el fin de utilizarse de manera inmediata en el mismo momento en que se observa una desviación y según el tipo de riesgo que sea, actuar con medidas rápidas y aplicables a la línea.

#### A) Peligro Biológicos

- Limpieza y desinfección, que pueden eliminar o reducir los niveles de contaminación microbiana
- Comportamiento y prácticas higiénicas, para reducir los niveles de contaminación microbiana
- Prácticas personales higiénicas, incluso la exclusión de operarios con determinadas enfermedades virales, como la hepatitis
- Buenas prácticas de higiene personal por manipuladores de alimentos, eliminación adecuada de heces humanas y tratamiento adecuado de cloacas.

#### B) Peligro Químicos

- Control del proceso, o sea, de formulación, uso y control adecuado de aditivos para el queso y su concentración en el producto final
- Separación adecuada de las sustancias químicas no comestibles durante el almacenaje y la manipulación

- Control de contaminación accidental por sustancias químicas, grasas y lubricantes que no sean grado alimenticio, agua y sustancias químicas para tratamiento de vapor.

C) Peligro Físicos

- Control ambiental, asegurando que se cumplan las BPM y que no ocurra contaminación física del queso en la línea y las superficies de trabajo o los equipamientos cuba e hiladora, entre otras
- Mantenimiento preventivo del equipamiento para la elaboración de queso
- Filtrado de la leche, retiro por inspección visual, detección de partículas sólidas para retirar fragmentos de metales, etc.

Estas medidas deberán asegurar que el punto crítico del control vuelva a estar bajo control. Asimismo se actuará cuando los resultados de la vigilancia indiquen una tendencia hacia la pérdida de control de un PCC.

Estas medidas correctivas deben contemplar:

- Persona responsables de su aplicación
- Descripción de qué debe hacerse para corregir las desviaciones que se produzcan
- Las medidas que deben tomarse con aquellos productos que fueron fabricados durante el periodo que se perdió el control
- Registro escrito de las medidas tomadas

La vigilancia es una secuencia planificada de mediciones u observaciones para demostrar que un PCC está bajo control, es decir, no son superados los límites críticos, y lleva consigo un registro fiel para su uso futuro en la verificación.

Los datos obtenidos deben ser evaluados por el maestro quesero, para aplicar las medidas correctivas si son necesarias. Se realizarán pruebas u observaciones programadas para asegurar que se cumplen los parámetros establecidos y que las medidas preventivas en cada fase están funcionando.

Todos los registros y documentos relacionados con la vigilancia de los PCC deberán ser firmados por la persona o personas que efectúan la vigilancia, junto con la especialista de calidad o funcionarios de la empresa encargados de la revisión.

#### **Paso 3.4: diseño del sistema de información documentada**

La documentación del sistema de gestión de la inocuidad basado en los principios de APPCC en la línea de queso pasta hilada está integrada por cuatro manuales. Estos son:

- Manual de buenas prácticas de manufactura

- Manual de procedimientos operativos estándares
- Manual del sistema de gestión de la inocuidad
- Manual de documentos complementarios

Se deben llevar registros de los resultados de todas las actividades. Estos incluyen métodos, fechas, la persona y(o) las instituciones responsables, los resultados y la o las medidas adoptadas.

Los procedimientos para el plan global de APPCC estarán documentados en el archivo correspondiente al plan.

#### **Etapas IV: Implementación y Control**

##### **Paso 4.1 aplicación del sistema de vigilancia diseñado**

###### **Actuación ante las no conformidades en el sistema**

Con la finalidad de subsanar las no conformidades que se detecten por encima o por debajo de los límites críticos identificados (en consonancia con lo que establece la norma NC ISO 9001:2015, capítulo 10.2), se tomaron acciones para controlarlas y corregirlas y hacer frente a las consecuencias; para eliminar las causas de la no conformidad, con el fin de que no vuelva a ocurrir ni ocurra en otra parte, mediante el análisis de la no conformidad, la determinación de las causas de la misma y si existen no conformidades similares o que potencialmente puedan ocurrir.

###### **Paso 4.2 aplicar la información documentada**

La verificación fue ejecutada por personal competente y capaz de detectar deficiencias en el plan o en su aplicación. Este trabajo debe ejecutarse en los siguientes casos.

- Al concluir la puesta en marcha del plan APPCC
- Cuando se introducen un cambio en el Proceso tecnológico del queso, los ingredientes básicos
- Cuando se producen desviaciones; en el caso de nuevos peligros recién identificados y a intervalos regulares predeterminados (anual). Las actividades rutinarias de vigilancia de los límites críticos no deben confundirse con los métodos, procedimientos o actividades de verificación.

La verificación consta de las siguientes actividades

- Validación del plan APPCC
- Verificación de los PCC
- Verificación del sistema APPCC
- Auditorías externas.

Las actividades de verificación desarrolladas para los puntos críticos de control son esenciales para asegurar que los procedimientos de control utilizados están funcionando apropiadamente y que los equipos son operados y calibrados dentro de los rangos apropiados para control seguro del alimento. Adicionalmente, la verificación de un PCC incluye:

- Calibración del equipo o instrumento de monitoreo
- Revisión de registros de calibración
- Muestreo y análisis
- Revisión de los registros de PCC

Se establecieron procedimientos para comprobar o verificar que el sistema APPCC funciona adecuadamente. Donde se utilizaron métodos, procedimientos, ensayos de observación y comprobación, incluidos el muestreo aleatorio y el análisis.

#### **Establecimiento de un sistema de información documentada**

De todo esto existen pruebas documentadas de todas y cada una de las actividades del sistema aplicado, reflejando con exactitud lo sucedido. No sólo es importante para los involucrados en el sistema, que pueden demostrar que han aplicado correctamente el sistema APPCC, sino también para la administración ya que puede llevar a cabo estudios retrospectivos y puntuales de los controles que la propia industria realiza. La documentación de todas las fases debe recopilarse y reunirse en un manual.

Como ejemplos de registros podremos citar los relacionados con la recepción de leche, los registros de procesos, la redacción por escrito del diseño del programa APPCC específico, los resultados de las medidas de vigilancia, las desviaciones ocurridas, las medidas correctoras aplicadas, las modificaciones realizadas en el sistema, los resultados de la verificación, así como los programas de limpieza, desinfección y mantenimiento de equipos y locales y los manuales de buenas prácticas de manipulación. En la práctica, para establecer el sistema de registros se tiene en cuenta el sistema de verificación.

Los puntos críticos son vigilados mediante dispositivos de control permanente, se convenio con UEB SERCONI donde se montaron toda la instrumentación y equipos informáticos computarizado para lograr obtener todos los resultados de estos .Cuando no sea posible mediante estos sistemas, y se realice mediante observación visual, los resultados deben ser anotados sistemáticamente.

La información documentada del Sistema APPCC la conforman:

Manual del Sistema APPCC.

Procedimientos operativos estándares (POE).

Registros (FR).

Documentos Complementarios.

### **Paso 4.3 Control y mejora**

Después de implementado el sistema se debe validar para tener evidencia objetiva que todos los elementos esenciales del plan tienen bases científicas y por eso representa un acercamiento “valido” para controlar los peligros en la seguridad de alimentos asociado con el producto y el proceso específico.

Por razones de tiempo, el procedimiento se aplicó hasta esta fase, por lo que se dejan indicadas las acciones de control y mejora.

Una vez implantado el sistema, para confirmar si el mismo se encuentra o no funcionando (implementado), se procederá como se indica a continuación:

- ❖ Se procederá a hacer una revisión del análisis de peligros realizada en la etapa de elaboración del sistema para verificar si está bien ejecutado
- ❖ Se revisará si la determinación de los puntos críticos de control fue bien realizada
- ❖ Se revisará si la justificación de los límites críticos está basada en la experiencia o en estudios científicos actuales, si existen límites de trabajo de los equipos (límites operacionales)
- ❖ La determinación de si las actividades de vigilancia, las medidas correctivas, el sistema de documentación y registros, y las actividades de verificación son los apropiados
- ❖ Se efectuará una revisión técnica y científica para asegurar que las decisiones que se adoptan respecto a los peligros que se están controlando, los que no se controlan y la forma en que no se controlan los identificados, tengan sólidas bases científicas y técnicas. Esta revisión podría incorporar el uso de nueva información y datos científicos recopilados para los fines de la verificación
- ❖ El proceso de validación de un plan de APPCC

También deberá incluir.

- La revisión de los informes de auditoría del APPCC y su justificación
- La revisión de los informes de validaciones anteriores
- La revisión de los informes de desviaciones
- La evaluación de la eficacia de las medidas correctoras
- La revisión de la información sobre quejas de los consumidores
- La revisión de las relaciones entre el plan de APPCC y los programas de BPF

La mejora continua es la norma sobre la que se sustentan todas aquellas empresas exitosas ya que es esencial para mantener sus niveles de desempeño, para adaptarse a los cambios que se puedan producir, tanto interna como externamente, y que pueden aprovechar las oportunidades que se le presente.

### **Conclusiones parciales**

1. Se aplicó el procedimiento diseñado en la UEB fábrica de gruesos y mezcla física, hasta el paso 4.3 Control y Mejora
2. La aplicación del procedimiento permite a la entidad identificar peligros específicos y medidas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos
3. El procedimiento que tiene fundamentos científicos y carácter sistemático es una herramienta práctica que con su aplicación en el objeto de estudio se constató que es conveniente su utilización en el marco de la investigación, para disminuir las dificultades que se habían presentado durante la ejecución del proceso productivo

## CONCLUSIONES

La realización de esta investigación permite arribar a las conclusiones siguientes:

1. Del análisis teórico metodológico se evidencia en la investigación que la inocuidad de los alimentos es importante, especificando el control de la misma, a través de un sistema APPCC, aspecto este de suma importancia y actualidad en las condiciones cubanas actuales.
2. Se desarrolló un procedimiento para implementar un sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control para garantizar la inocuidad en la producción de quesos, lo que da respuesta al problema a solucionar.
3. Se evaluó el cumplimiento de las normas cubanas obligatorias de higiene de los alimentos en todas las etapas por donde transitan los alimentos, como prerrequisitos indispensables para la aplicación del sistema de APPCC.
4. La aplicación parcial del procedimiento hasta el paso 4.3 control y mejora favorece la inocuidad en la producción de quesos de pasta hilada en la UEB fábrica de quesos y mezcla física.
5. Las acciones que se han desarrollado para llevar a cabo la aplicación del procedimiento en la fábrica, permite ubicar la industria láctea en Holguín a la avanzada en la gestión de la inocuidad de los alimentos, así como el posible impacto en la empresa, corroboran la idea que se defiende en la investigación.
6. Con la aplicación del procedimiento en la fábrica se obtienen transformaciones en las no conformidades encontradas durante las auditorías.
7. Con la aplicación de este procedimientos la línea pasta hilada está listo para la validación de este sistema por los organismo competentes.

## RECOMENDACIONES

En función del análisis realizado al problema planteado, donde éste refleja cómo implementar un sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control en la línea de queso de pasta hilada de la fábrica de queso de Holguín se recomienda:

1. La alta dirección de la empresa deberá continuar con la aplicación íntegra del procedimiento para el sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control.
2. Socializar los resultados y las transformaciones obtenidas en el sistema APPCC a todos los niveles de la fábrica, empresas del ramo del territorio, lo que posibilitará modificar la concepción de esta actividad a nivel de grupo y ministerio.
3. Asegurar la disponibilidad de este informe como material bibliográfico, fundamentalmente a trabajadores de la entidad interesados en el estudio de este campo del saber.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Amiot, J. (1991). *Ciencia y tecnología de la leche Principios y aplicaciones*. Zaragoza, España: Ed. Acribia
2. APPCC para planta de quesos. En: <http://es.scribd.com/books/Home-Garden>.
3. Bruzón Peña, A.N. (2015). *Procedimiento para la Implementación de un Sistema de Inocuidad en la Fábrica de Quesos de Holguín*. Trabajo de Diploma En opción al título de Ingeniería Industrial.
4. *Calidad e inocuidad de alimentos*. En: <https://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/inocuidad-alimentos.aspx>
5. Castillo, A. (2012). *Calidad e Inocuidad en Plantas Lecheras*. Animal Science Department. Faculty of Food Science and Technology. Texas A&M University.
6. Colectivo de investigadores del Departamento de Ingeniería Industrial. (s.f.). *Procedimiento para la implantación del Sistema de Gestión de la Calidad en las Organizaciones cubanas*. Holguín.
7. Consejo Regulador de la Denominación de Origen (2000). *Queso Manchego. De tal tierra, tal queso*.
8. Cunningham, I. Enrique, A. (2000). *Optimización del rendimiento y Aseguramiento de Inocuidad en la Industria de Quesería*. Ciudad de México.
9. Curso de Industrias lácteas. A. Madrid. Ed.Mundi Pesa.1998.
10. Curso virtual APPCC. (2002). *Seguridad en los alimentos*, Universidad de Salamanca. España.
11. Chiavenato, I. (1993). *Introducción a la teoría general de la administración*. 3ra edición. México: McGraw Hill.
12. Chiavenato, I. (1999). *Administración de Recursos Humanos*. Santafé de Bogotá: Mc Graw - Hill.
13. Dávila, J., Reyes, G., Corzo, O. (2006). *Diseño de un Plan HACCP para el Proceso de Elaboración de Queso Tipo Gouda en una Empresa de Productos Lácteos*. Archivos Latinoamericanos de Nutrición, 56(1), 60-68. Recuperado en 09 de diciembre de 2016, de [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222006000100009&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222006000100009&lng=es&tlng=es).
14. Deming, E. (1989). *Calidad, productividad y competitividad*. Madrid: Ed. Díaz de Santos, S.A.

15. Duarte, N. L. (2007). *Guía práctica para la exportación de quesos a EE.UU.* Managua, Nicaragua: Editorial del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura Representación del IICA en Nicaragua.
16. *El libro blanco de la leche y los productos lácteos.* (2011). 1ra edición. México D.F.: Canilec.
17. Elaboración artesanal de mantequilla, yogur y queso, Ed. Acribia, Zaragoza España, 1995.
18. FAO-ICTA UNIVERSIDAD NACIONAL. 8 Manuales correspondientes a Cursos en tecnología y control de calidad de leches y derivados, 1.985-1989
19. FAO-OMS Comisión del Codex Alimentarius, Normas Alimentarias Higiene de los alimentos Requisitos generales Vol. I, 1.999
20. Fayol, H. (1961). *Administración industrial y general.* México: Herreros Hermanos.
21. Fedegan, Consejo Nacional lácteo. (1999). *Protocolos Operativos estandarizados para la red de laboratorios de ensayo de la cadena láctea.* Acuerdo de Competitividad de la cadena Láctea colombiana.
22. Fundamentos de la Elaboración del queso. Ed. Acribia, Zaragoza, España, 1984.
23. Gálvez, E. (2006). *Calidad e inocuidad en las cadenas latinoamericanas de comercialización de alimentos.* Roma, Italia: FAO.
24. García, V. M. (2013). *Manual del Sistema APPCC.* Empresa de Productos Lácteos de Holguín. Fábrica de Quesos Varios
25. ICONTEC. Código de prácticas en la industria de leche pasteurizada de proyecto de norma técnica Colombiana DE132/03
26. ICONTEC. Proyecto de norma técnica Colombiana. ICONTEC. Anteproyecto de norma Buenas Prácticas de Manufactura en leche UAT- UHT en revisión.2.005
27. IICA Acuerdo de competitividad de la cadena láctea colombiana, Colección de documentos serie competitividad No.12.1.999.
28. Instituto de Nutrición y Bromatología (1990). Tablas de composición de alimentos. Madrid. [www.alanrevista.org/ediciones/2006-1](http://www.alanrevista.org/ediciones/2006-1http://www.profeco.gob.mx/tecnologias/lacteo/lacteos.asp)  
<http://www.profeco.gob.mx/tecnologias/lacteo/lacteos.asp>  
<http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/reportajes/quesos/quesos.htm>
29. ISO 22000: 2005 (2005). "Sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos- Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria". La Habana: Editorial Oficina Nacional de Normalización.

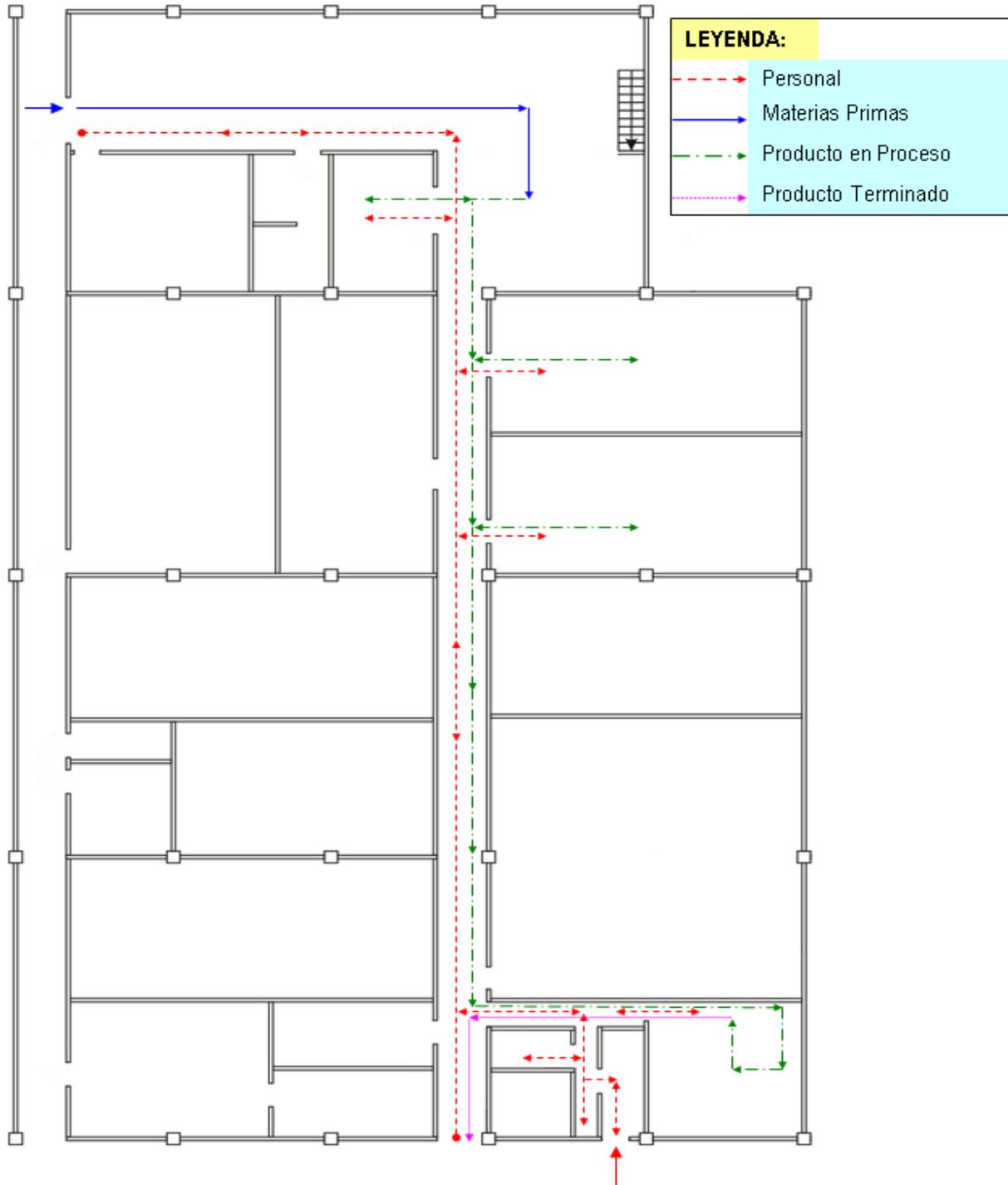
30. ISO 9001: 2008 (2008). "Sistemas de Gestión de la Calidad-Requisitos". La Habana: Editorial Oficina Nacional de Normalización.
31. Jurán, J. *Manual de Control de Calidad* .4ta Edición. La Habana: Editorial Félix Varela.
32. Leche y sus productos lácteos vaca-oveja-cabra Vol. 2 Los productos lácteos, transformación y tecnología, Ed. Acribia, Zaragoza España 1993.
33. Madrigal, J. B. (s.f.). *Guía práctica de implementación del Sistema de Gestión de Calidad de acuerdo a los requisitos de la ISO 9001:2008*.
34. Martínez, A., Villoch, A., Ribot, A., Ponce, P. (2013). *Evaluación de la calidad e inocuidad de quesos frescos artesanales de tres regiones de una provincia de Cuba*. Revista de Salud Animal, 35(3), 210-213. Recuperado en 09 de diciembre de 2016, [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0253570X2013000300011&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253570X2013000300011&lng=es&tlng=es).
35. Meléndez, P. (s.f.) *Buenas prácticas de manufactura en la industria láctea*. Departamento de Farmacia, Facultad de Ciencias.
36. NC 136: 2007 (2007). "Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control y Directrices para su aplicación"
37. NC 143: 2010 (2010). "Código de Buenas Prácticas—Principios Generales de Higiene de los Alimentos". La Habana: Editorial Oficina Nacional de Normalización.
38. NC 512: 2007 (2007). "Proyecto y construcción de establecimientos de Alimentos—requisitos sanitarios generales". La Habana: Editorial Oficina Nacional de Normalización.
39. NC 570: 2007 (2007). "Principios de Aplicación Práctica para el Análisis de Riesgos en el Sector Alimentario". La Habana: Editorial Oficina Nacional de Normalización.
40. NC 679: 2009 (2009). "Directrices para la validación de medidas de control de la inocuidad de los alimentos". La Habana: Editorial Oficina Nacional de Normalización.
41. NEIAL1611.37:2011 (2011). "Queso pasta hilada. Control del proceso productivo." Empresa de Productos Lácteos. San Rafael, Holguín.
42. NOM-121-SSA1-1994 Bienes y Servicios. Quesos frescos, madurados y procesados. Especificaciones sanitarias.
43. Noticias de la Inocuidad de los Alimentos. En: <http://www.inocuidad-alimentaria.org/noticias>.
44. Pérez Campaña, M. (2005). *Contribución al control de gestión en elementos de la cadena de suministro. Modelo y procedimiento para organizaciones comercializadoras*.

Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas.  
Universidad Central Martha Abreu de Las Villas. Cuba.

45. Pérez Díaz, Y, Y. (2011). *Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) en el Centro de Elaboración perteneciente a la corporación CIMEX*. Trabajo de Diploma En opción al título de Ingeniería Industrial.
46. Ramos, Y., Valls, W. (2007). *Aplicación de un procedimiento para gestionar la inocuidad de los alimentos. Palacio de las Pizzas, Varadero*. Monografía. Universidad de Matanzas.
47. Realizaron Capacitación sobre Quesería Inocua a Productores Lácteos en Cajamarca. En: <http://www.perulactea.com/noticias>.
48. Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios.  
<http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/121ssa14.html>
49. Sabrido, R. (2013). *Requisitos previos del Sistema APCC. Seguridad alimentaria*. UCAMAN Cooperativas Agrarias. Castilla-La Mancha.
50. SGS Curso certificado Gestión de la Calidad e inocuidad para la Industria de Alimentos. 2.002
51. Sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (haccp) y directrices para su aplicación .Anexo al CAC/RCP-1 (1969), Rev. 3 (1997)
52. Stoner, J., Freeman, A. F., Edward R. (1996). *Administración*. Sexta Edición. México: Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.
53. The University of Georgia College of Agricultural & Environmental Sciences/Cooperative Extension Service
54. Vizcay González, R. (2011). *Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) en la dulcería panadería Doña Nelly*. Trabajo de Diploma En opción al título de Ingeniería Industrial.
55. Walstra, P. (2001). *Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos*. Zaragoza, España: Ed Acribia

## ANEXOS

### Anexo 1 Diagrama de recorrido de la Línea de Quesos de Pasta Hilada



## Anexo 2 Plan de Acción

Problema	Medida	Responsable	Ejecuta	Fecha de Cumplimiento
No se cuenta con local para el descanso de los trabajadores.	Crear local para el descanso (comedor con su sala de espera).	Jefe Mantenimiento	Trab. de Cometal	25/05/2015
Los operarios no reciben capacitación referente a la manipulación de los alimentos.	Dar cursos de manipulación de alimentos con una frecuencia de 2 veces al año .	Jefe de Recursos Humanos	Jefe Brigada	Dos veces al año
No se cuenta con una persona encargada de la limpieza del baño, pisos, paredes en la plantilla.	Crear una plaza de auxiliar de limpieza para la realización de estas actividades.	Jefe de Recursos Humanos	Caridad	25/05/2015
No se cuenta con las taquillas individuales para colocar la ropa de trabajo.	Comprar taquillas individuales preferentemente de dos compartimientos.	Personas de la Empresa.	Personas de la Empresa.	27/05/2015
Existe déficit de medios de protección individual, principalmente ropas.	Distribuir dos pares de botas al año por trabajador.	Jefe de Recursos Humanos	PHT.	Dos veces al año
Una parte del personal no puede mantener limpia la ropa sanitaria todos los días.	Crear servicio de lavandería en la Fábrica	Personas de la Empresa.	Personas de la Empresa.	29/05/2015
Existen problemas con el aprovisionamiento estable de envases y embalajes.	Garantizar un aprovisionamiento constante y un stock de seguridad en almacén de envases y embalajes .	Comercial	Personas de la Empresa	Todo el año
Déficit de lavamanos en el área de producción.	Garantizar dos lavamanos, preferentemente de acción no manual.	Jefe Mantenimiento	Albañil	29/05/2015
Falta de computadora en el aula de capacitación	Gestionar de ser posible una computadora para el local.	Personas de la Empresa.	Personas de la Empresa.	03/07/2015
No existe depósito para la recogida de desechos sólidos y en el baño no se cuenta con cestos para la recogida de papeles.	Comprar 4 depósitos para la recogida de desechos sólidos preferentemente de pedal y un cesto para el baño.	Personas Empresa.	Personas Empresa.	01/06/2015
No hay un local para el almacenamiento de los útiles y productos de limpieza y productos químicos.	Crear un local para estos fines.	Jefe de Mantenimiento	Albañil Cometal.	06/07/2015
Las escobas para la limpieza no son las adecuadas.	Comprar escobas y cepillos plásticos y de ser posible de diferentes colores	Personas de la Empresa.	Comercial	06/07/2015
No se cuenta con el local destinado para lavar los moldes.	Crear local para estos fines.	Jefe Mantenimiento	Albañil	08/07/2015
Defecit mangueras para el agua caliente utilizada en las actividades de desinfección.	Garantizar mangueras para el agua caliente, preferentemente con inserto metálico.	Permanente	Permanente	permanente
No se cuenta con un cuarto de cultivo en la línea.	Crear un local para estos fines.	Jefe de Mantenimiento	Albañil	permanente
No se cuenta con cuchillos y jarros.	Garantizar cuchillos y jarros de acero inoxidable para evitar contaminación del producto.	Personas de la Empresa	Personas de la Empresa	permanente
Déficit de lámparas, termómetros e higrómetros	Garantizar estos recursos según necesidad.	Personas de la Empresa	Personas de la Empresa	permanente

Anexo 3 .Acta de constitución de equipo de haccp

RESOLUCION 68 / 2015

**ACTA DE CONSTITUCIÓN DE EQUIPO DE HACCP EN LA LÍNEA DE PASTA HILADA DE LA FÁBRICA DE QUESOS VARIOS, PERTENECIENTE A LA EMPRESA DE PRODUCTOS LÁCTEOS HOLGUÍN.**

En la Empresa de Productos Lácteos, con domicilio legal en Municipio de Holguín, Holguín, Cuba y perteneciente a la Sociedad Mercantil Cubana GRUPO EMPRESARIAL DEL MINAL, se reúnen en sesión los compañeros que más adelante se enmarcarán, con el objetivo de la creación del equipo de Análisis de Peligros y Puntos Críticos y de Control (HACCP), y para este se designan los siguientes cargos:

Líder del Equipo de HACCP (Coordinador): José Luis Figueredo Batista, persona que coordina, informa, vigila el cumplimiento de las normas, lleva el control de archivo de los registros.

Responsables de implantación, seguimiento y control:

Administrador Fábrica de Quesos: Fidel Cabrera Peña

Ing. Principal: Raúl Martínez Ramírez.

Esp. Calidad: Nelza Lescay Quintana.

Jefe Comercial: Alberto Gonzales Ricardo

Jefe de Mantenimiento: Héctor Varona Velázquez.

Inspectora de Calidad: Maricela Marrero Reyes.

Tecnólogo: Juan Carlos Barreiro Reyes.

Trabajadores: Carlos Díaz Peña.

Carlos Rodríguez Leyva.

Encargado de Almacén: Gisela Valladares Pérez

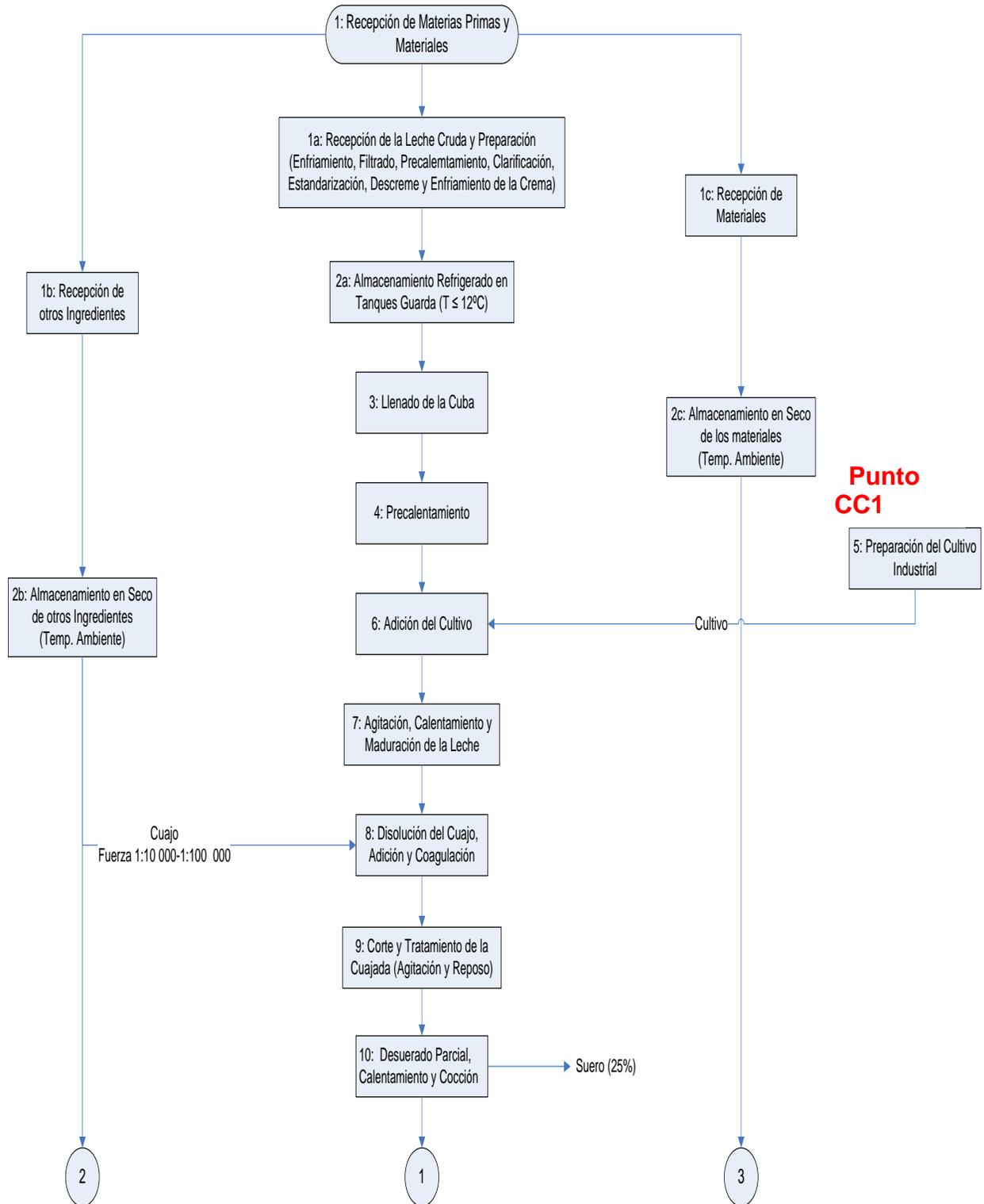
Todos responsables de la vigilancia y control de los programas y procesos para garantizar la inocuidad alimentaria.

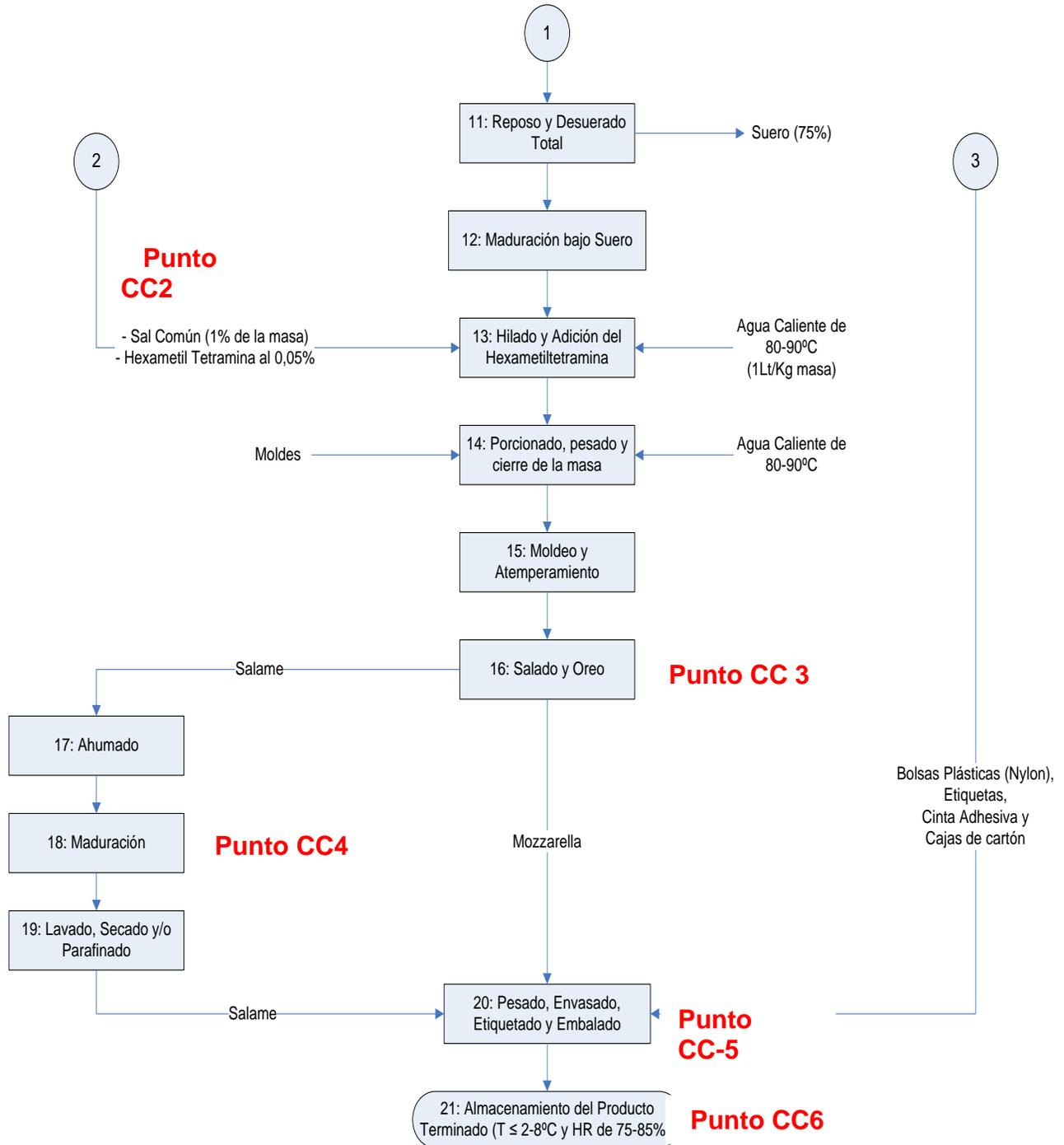
Quedan constituidos los presentes cargos, y en este mismo acto se les hace entrega de la documentación relacionada con el Sistema HACCP.

En Holguín, a los 24 días del mes de octubre del año 2015.

Y para constancia de la misma se firma la presente por todos sus miembros con una sola copia a todos los efectos legales.

**Anexo 4: Diagrama de flujo para quesos de pasta hilada (Mozzarella y Salame)**





### Anexo 5. Descripción del queso mozzarella

DESCRIPCIÓN DEL QUESO MOZZARELLA	
Producto:	Mozzarella
Marca Comercial:	BANI
Empresa y Fábrica donde se produce:	EMPRESA DE PRODUCTOS LACTEOS HOLGUIN. Fábrica de Quesos Varios. Línea de Quesos de Pasta Hilada.
Descripción física:	Producto obtenido por la coagulación enzimática de la leche, característico por el proceso de hiladura de la cuajada en determinadas condiciones de acidez, humedad y temperatura, lo cual proporciona las características propias al queso. Su maduración es de 7 días (oreo).
Materiales Utilizados:	Cajas de cartón, bolsas plásticas (Nylon), cinta adhesiva, etiquetas.
Especificaciones Organolépticas:	Forma: Cilíndrica. Color de superficie: corteza suave de color blanco hueso. Ojos: escasos a causa de procedimientos mecánicos, no se admiten los de origen biológicos. Consistencia: masa lisa, suave, estructura hilada (fibrosa). Olor (tipicidad e intensidad): A cuajada fresca, aromático. Sabor: A cuajada ligeramente ácida. Textura: Masa semidura, ofrece ligera resistencia al corte.
Especificaciones Físico - Químicas:	Contenido mínimo de materia grasa en el extracto seco: 40 % Humedad: máxima: 45 % ,Ph: 5 a 5.2
Especificaciones Microbiológicas:	Conteo Máximo de Microorganismos Coliforme expresado en col/g: 100.
Empaque y presentación:	Peso Neto: 2-4 Kg., en dependencia del tamaño del envase y del peso total del queso. Tipo de envase: el producto se envasa en bolsas plásticas (Nylon) mediante empaque al vacío. Tipo de embalaje: se embalan en cajas de cartón. Comercialización: producto comercializado preferentemente en divisa (CUC).

Vida útil :	En refrigeración: 6 meses en su envase original.
Forma de consumo:	El producto puede consumirse directamente desde niños hasta ancianos, excepto personas con problemas de salud que por prescripción médica no lo puedan consumir. Producto listo para consumir en su estado natural e ideal para la cocina italiana. Se consume con más frecuencia en pizzas, pastas y sándwiches.
Información de la etiqueta:	Nombre del producto. Tipo de queso. Marca comercial. Nombre y dirección del fabricante. Información nutricional y de producción (lista de ingredientes, temperatura de conservación y durabilidad máxima, instrucciones para el uso). País de Origen. Identificación del Lote (No. del lote). Marcado de la Fecha (fecha de fabricación y vencimiento).
Requerimientos para su almacenamiento y distribución:	El producto se debe almacenar a temperaturas de 2-8 °C y humedad relativa de 75-85 %, y distribuir en transporte térmico a temperatura inferior a 10 °C para mantener inalterable la calidad del queso mozzarella. La manipulación durante su distribución debe ser de manera adecuada para evitar daños al mismo y teniendo en cuenta el estado higiénico del transporte.

