

**APLICACIÓN DEL ANÁLISIS DEL RIESGO MICROBIOLÓGICO PARA UN BROTE
DE INTOXICACIÓN ALIMENTARIA**

PRESENTADO POR:

MARIA NANCY CARO MONA.

KATRY JOHANA DIAZ RIVERA.

NUBIA YICED PAYANENE.

ELIZABETH RUEDA DIEZ.

FENNYS MARIA CABRERA PAYARES.

DIRECTORA

CLEMENCIA ALAVA VITERI

NOTA ACLARATORIA

Este trabajo se realizó como parte de un ejercicio académico en el Diplomado de Inocuidad Alimentaria, los datos consignados son ficticios y fueron proveídos por la docente encargada del curso, para fines meramente académicos, los resultados aquí expuestos no deben ser tenidos en cuenta como antecedentes empíricos en el área.

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	6
2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
3.	OBJETIVOS	8
4.	JUSTIFICACIÓN	9
5.	DEFINICIONES	10
6.	EVALUACIÓN DEL RIESGO: ERM DESARROLLADA EN EL TC2 CON LOS AJUSTES DEL CASO (EVALUACION DEL RIESGO MICROBIOLÓGICO)	12
6.1.	FASE 1: Identificación del peligro	12
6.2.	FASE 2: Caracterización del peligro:	17
6.3.	FASE 3: Evaluación de la exposición:.....	20
6.4.	FASE 4: Caracterización del riesgo:.....	22
7.	GESTIÓN DEL RIESGO	26
7.1.	Identificación de la reglamentación	26
7.2.	Proponer Plan HACCP para asegurar la inocuidad de los alimentos, en la empresa Lácteos Eloísa	29
7.3.	Plan HACCP	29
7.4.	Origen del HACCP	30
7.5.	Principios del HACCP	31
7.6.	Elaboración de un diagrama de flujo	33
8.	TABLAS.....	35
8.1.	MONITOREO Y VERIFICACIÓN DE PUNTOS CRITICOS DE CONTROL (PCC) PASTEURIZACION	45
9.	VERIFICACIÓN DEL PLAN HACCP	47
9.1.	AUDITORÍAS INTERNAS PREREQUISITOS HACCP.....	47
9.2.	Validación del sistema HACCP.....	47
1.	FICHA TÉCNICA	49
10.	FORMATOS.....	52
11.	COMUNICACIÓN DEL RIESGO	56
12.	CONCLUSIONES	57
13.	RECOMENDACIONES	59
14.	REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS.....	60

LISTA DE TABLAS Y FORMATOS.

Tabla 1. Parámetros de crecimiento de <i>Staphylococcus aureus</i>	14
Tabla 2. Técnicas diagnósticas utilizadas para la conformación de IAE.....	19
Tabla 3. Recuento de recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> en UFC/g.....	22
Tabla 4. Análisis de los peligros e identificación de los PCC y PC según la técnica del árbol de decisión.	35
Tabla 5. Monitoreo y verificación de puntos críticos de control (pcc) pasteurización.....	45
Tabla 6. Verificación del plan HACCP	47
Tabla 7. Ficha técnica	49
Formato 1. Control preventivo Lácteos Eloisa.g	52
Formato 2. Monitoreo y verificación de PPC Lácteos Eloisa.....	53
Formato 3. Monitoreo y verificación de PPC Lácteos Eloisa.....	54
Formato 4. Monitoreo y verificación de PPC Lácteos Eloisa.....	54
Formato 5. Monitoreo y verificación de PPC Lácteos Eloisa.....	55
Formato 6. Monitoreo y verificación de PPC Lácteos Eloisa.....	55

LISTA DE FIGURAS.

Figura 1. Secuencia lógica para la implementación de un sistema HACCP	32
Figura 2. Diagrama de flujo producción queso fresco.....	33
Figura 3. Árbol de decisiones para identificar los PCC.....	34
Figura 4. Historieta	56

1. INTRODUCCIÓN

El análisis de riesgo microbiológico es un proceso sistemático que tiene como objetivo de identificar el riesgo físico, químico o biológico que pueda llegar a afectar la salud del consumidor así como ejecutar acciones que permitan delimitar su alcance y disminuir su impacto a través de acciones específicas de sensibilización a la población. Como tal es un pilar fundamental en las buenas prácticas de la industria alimentaria y su correcta implementación en las empresas garantiza las condiciones óptimas para el consumo de los productos.

La mayoría de problemáticas que pueden ocasionar un brote de una Enfermedad Transmitida por Alimentos (ETA) suelen darse por el incumplimiento o debilidad en los programas de Pre-requisitos o de saneamiento básico (HACCP), que deben cumplir, todos los establecimientos que fabriquen o almacenen alimentos. Los peligros biológicos, químicos y físicos capaces de afectar la salud del consumidor pueden estar presentes en un alimento o grupo de alimentos debido a prácticas higiénicas inadecuadas, poco control de las condiciones de producción, errores en las diferentes fases de elaboración del producto, etc. El análisis de riesgo microbiológico, implementado a través de un proceso dividido en fases es condición de calidad de una correcta producción de alimentos. Permite, entre otros logros, la identificación de posibles patógenos y la ejecución de actividades para su control.

En el presente trabajo se aborda el desarrollo de un proceso de análisis de riesgo microbiológico mediante la implementación de cuatro fases (Identificación del peligro, Caracterización del peligro, Evaluación de la exposición y Caracterización del riesgo) como estrategia para asegurar la inocuidad de un alimento potencialmente peligroso en una empresa productora de lácteos.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA), hacen parte de un problema de salud pública a nivel mundial. Anualmente se presentan millones de brotes en todo el mundo a causa de agentes patógenos presentes en los alimentos que no fueron controlados en ninguna del proceso de producción o almacenamiento. Sólo en Estados Unidos anualmente se llegan a reportar 9.388.075 casos con un costo aproximado de 15,600 millones de dólares al sistema de salud y seguridad social. (Betelgeux, 2005).

Los establecimientos donde se producen o almacenan los alimentos deben garantizar el cumplimiento de todas las condiciones de salubridad y buenas prácticas contenidas en los pre-requisitos HACCP con el objetivo de poder controlar al máximo los peligros de contaminación física, química y microbiológica en los alimentos que pudieran representar un riesgo para la salud de la población que los consume.

Tras la visita y revisión a una empresa productora de lácteos por parte del equipo de vigilancia y control de bebidas y alimentos adscrito por los organismos de control, se estableció la necesidad de implementar lo más pronto posible un plan de mejoramiento para el cumplimiento de las condiciones de inocuidad y calidad del producto, a fin de que sea apto para el consumo humano y se encuentre acorde a la normatividad vigente tanto en el territorio nacional como internacional.

Con el fin de atender las falencias encontradas en el sistema de inocuidad, y de esta forma fortalecer los programas pre-requisitos o de saneamiento básico, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el efecto de la implementación de las fases de análisis de riesgo microbiológico en el proceso de producción del queso fresco de Lácteos Eloísa?

3. OBJETIVOS

GENERAL

- Desarrollar las fases del análisis de riesgo microbiológico en Lácteos Eloisa, empresa identificada como fuente de contaminación en un reciente brote de ETA.

ESPECÍFICOS

- Realizar la evaluación del riesgo microbiológico en el caso de con el fin de establecer la probabilidad de ocurrencia de un peligro microbiológico
- Establecer un plan HACCP para Lácteos Eloísa con el fin de obtener productos sanos e inocuos.
- Diseñar una estrategia que permita una comunicación del riesgo asertiva posibilitando espacios de reflexión en la comunidad sobre casos de intoxicación alimentaria.

4. JUSTIFICACIÓN

La intoxicación por patógenos presentes en los alimentos es un problema de salud pública con un alto impacto económico y social a nivel mundial, por lo que los gobernantes han establecido normas y reglamentos que garanticen la calidad e inocuidad de los productos que llegan a su país. Sin embargo las empresas locales que producen alimentos, muchas veces no cumplen con los requisitos mínimos que deben ser aplicados en el proceso, para garantizar la inocuidad de sus productos, implicando que se genere brotes de ETA en una comunidad.

Un reciente brote de ETA en la cafetería de un Colegio de la zona céntrica de la ciudad ha encendido las alarmas de los organismos de control. Tras la revisión se estableció que el consumo de queso fresco proveniente de Lácteos Eloisa, provocó un brote de diarrea y vómito en la población estudiantil. Teniendo en cuenta que la población afectada fue en su mayoría estudiantes de básica primaria, siendo una población vulnerables por su consumo frecuente en este lugar, se pretende ayudar y alertar acerca de este peligro a la comunidad, de manera que tengan conocimiento de los efectos negativos para la salud, al consumir un producto mal manipulado y así prevenir futuros brotes.

Mediante el análisis detallado, de las fases del análisis del riesgo y los principios HACCP, realizados en Lácteos Eloisa, se pretenden aclarar los mecanismos de las normas establecidas que favorecen la calidad e inocuidad de un producto, de manera que se mejoren y se apliquen en el proceso. Finalmente, reconociendo la importancia de todas las fases del análisis se espera contribuir a la sensibilización y generación de una buena cultura alimentaria en la población afectada.

5. DEFINICIONES

Análisis de riesgo: Los Análisis de Riesgos han resultado ser una herramienta útil técnicas en la industria para diseñar y operar en las instalaciones haciendo énfasis en la seguridad. Para ello se han desarrollado y procedimientos y diversas técnicas de carácter cualitativo y cuantitativo de evaluaciones de riesgo.

Caracterización de peligro: Es una de las fases de la que consta la evaluación de riesgo, en esta fase se realiza una evaluación cuantitativa o cualitativa de la naturaleza de los efectos nocivos para la salud asociados con el peligro en cuestión. (FAO Alimentación y Nutrición)

Caracterización de riesgo: La caracterización del riesgo es la última etapa de la evaluación de un riesgo, en la que se integra la información sobre la toxicidad, obtenida en la evaluación dosis-respuesta, y los resultados de evaluar la exposición. La caracterización del riesgo permite obtener una base de discusión sobre la naturaleza y el alcance de ese riesgo. En esta fase del análisis de un riesgo se emite un dictamen cuantitativo, en la medida de lo posible, para establecer grados de exposición sin daño.

Comunicación del riesgo: La comunicación del riesgo hace referencia al intercambio en tiempo real de información recomendaciones, y opiniones, entre los expertos de grupos de funcionarios y de personas que enfrentan una amenaza de riesgo.

Evaluación de la exposición: La exposición significa contacto a un contaminante en específico, por un periodo de tiempo especificado, en el borde entre un humano y el medio ambiente.

Evaluación de la exposición Identifica la población perjudicada calcula la cantidad, frecuencia, duración de tiempo, y la ruta de exposición (s.f. Tomado de:

https://www.atsdr.cdc.gov/es/training/toxicology_curriculum/.../3/es_module3.pptx).

Evaluación de riesgos: Es un proceso con base probada, que consta de las siguiente base; identificación de peligro, caracterización del peligro, caracterización de riesgo, y evaluación de la exposición.

Gestión de riesgo: Es un enfoque estructurado para manejar la incertidumbre relativa a una amenaza, a través de una secuencia de actividades humanas que incluyen la identificación, el análisis y la evaluación de riesgo.

Identificación de peligro: es la identificación de los agentes biológicos, físicos y químicos presente en un alimento o condición de un alimento que puede causar daño o efecto nocivo para la salud.

Publicado por la Secretaría del Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias,
FAO, Roma Recuperado <http://www.fao.org/docrep/005/Y1579S/y1579s05.htm>

APLICACION DE PLAN HACCP Y GESTION DEL RIESGO MICROBIOLOGICO EN LACTEOS ELOISA

6. EVALUACIÓN DEL RIESGO: ERM DESARROLLADA EN EL TC2 CON LOS AJUSTES DEL CASO (EVALUACION DEL RIESGO MICROBIOLÓGICO)

6.1. FASE 1: Identificación del peligro

La identificación de los peligros biológicos, químicos y físicos capaces de causar afectar la salud del consumidor, pueden estar presentes en un alimento o grupo de alimento debido a prácticas higiénicas inadecuadas.

Su presencia en el alimento nos indica la falta higiene durante el proceso de elaboración del alimento. Deficiente practicas higiene de los manipuladores, diseño inadecuado de los procesos, limpieza y desinfección deficientes, o productos inadecuados utilizados en el proceso. La *Staphylococcus aureus*, es un microorganismo que se encuentra frecuentemente en alimentos crudos o cocidos de origen animal, especialmente en aquellos que requieren manipulación directa para su preparación, como es el caso del queso fresco preparado en la empresa Lácteos ELOISA.

Los clientes y consumidores, cada vez, son más exigentes en cuanto a las condiciones de los productos que disfrutan, van a la búsqueda de aquellos que satisfagan sus expectativas, que ofrezcan confianza y seguridad. En el caso de los productos de la cadena de alimentos, una de las cuestiones que más impactan en los mismos es lo relacionado con la inocuidad de los alimentos, si se tiene en cuenta que al definir de un alimento inocuo se propone la entrega de un producto sin riesgo biológico, físico o químico.

En la cadena alimentaria se ha ganado en cultura de todo lo relacionado a riesgos alimentarios, introduciendo el conocimiento de alimentos de alto riesgo y la insistencia en el cuidado que se debe tener con ellos desde el productor hasta el manipulador de los mismos, por la negativa repercusión que tiene para la salud del ser humano consumir un alimento contaminado.

La creación del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (APPCC) tiene fundamentos científicos, carácter sistemático y permite identificar, evaluar, controlar peligros específicos y medidas para su control en función de la inocuidad de los alimentos. Se conoce como inocuidad de los alimentos, que los mismos no causen daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso previsto, por tanto, todo lo relacionado con la inocuidad de los alimentos tiene su base en el tratamiento que se les dé a los posibles riesgos de contaminación, donde los manipuladores juega un papel fundamental debiendo eliminar las deficiencias sanitarias en cada área de elaboración para brindar un servicio con calidad.

La mayoría de las enfermedades causadas por alimentos contaminados tienen su origen en los microorganismos que pueden venir del aire, por contacto directo del manipulador o de otro alimento. Es por eso vital en la producción de lácteos, la higiene de los manipuladores y el cumplimiento de las buenas prácticas de manipulación. Es requisito indispensable para salvaguardar la salud de la comunidad, que el manipulador, consciente de su importancia para la colectividad, cumpla las más estrictas normas de higiene en el desarrollo de su trabajo y aplique los hábitos higiénicos necesarios con Equipos y utensilios (González-González, Adudi, Domínguez y Martell-González, 2015).

Contextualización: En la Institución Educativa de la zona centro se presentó un brote de ETA por la ingesta de queso campesino procesado, el cual es suministrado por la empresa Lácteos ELOISA a la cafetería escolar.

El análisis bacteriológico reportó que las muestras de queso tomadas en el restaurante escolar y en la fábrica de lácteos, dieron positivo para recuento de *Staphylococcus aureus*. Se realizó el aislamiento y detección de entero toxinas estafilocócicas las cuales representan un alto riesgo para la salud de los consumidores.

Ecología microbiana del Staphylococcus aureus:

Taxonomía y morfología: El género *Staphylococcus*, pertenece a phylum Firmicutes, clase III Bacilli, orden I Bacillales, familia VIII Microcococeae, y tiene cerca de 38 especies.

Solamente 18 especies de *Staphylococcus*, han sido reportadas de importancia en alimentos, siendo *S. aureus* la más relevante y siendo ésta indicadora de contaminación por manipulación inadecuada (Ministerio de Salud y Protección Social, 2011).

Fisiología: El *Staphylococcus aureus*, puede definirse como bacteria muy común en el medio ambiente, presentes en las industrias alimentarias en suelos, agua y aire, como también utensilios y superficies. Pueden vivir en humanos y animales. Se trata de uno de los patógenos no formadores de esporas más resistentes y productores de toxinas, pudiendo sobrevivir durante largos periodos de tiempo, en ambientes sin humedad. Su crecimiento se desarrolla entre los 7°C hasta los 47,8°C. Teniendo su óptimo crecimiento de en 35°C. Con respecto al pH, su intervalo de crecimiento se encuentra entre 4,5, estando su óptimo entre 7,0 y 7,5 gram positivo, inmóvil catalasa positiva, es imposible erradicarlo del medio ambiente. (Berto, R, 2015).

El *Staphylococcus aureus* suele encontrarse en alimentos lácteos, como materia prima o producto terminado, afectando la salud del consumidor o en su defecto usándolo como hospedero, y más adelante por una mala práctica higiénica, pueden afectar la salud de más personas.

Tabla 1. Parámetros de crecimiento de *Staphylococcus aureus*

Parámetros	Crecimiento de <i>S. aureus</i>	
	Óptimo	Rango
Temperatura (°C)	37	7 - 48
pH	6 - 7	4 - 10
a_w	0,98	0,83 - > 0,99 ¹
		0,90 - > 0,99 ²
NaCl (%)	0	0 - 20
Potencial redox (E_h) (mV)	> + 200	< - 200 - > + 200
Atmósfera	Aerobia	Anaerobia

¹Aeróbico; ²Anaeróbico
Fuente: FSAI, 2005 (19).

Tomada de:

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/INS/Er-staphylococcus.pdf>

Temperatura de supervivencia; *Staphylococcus aureus* es resistente a la congelación y descongelación, donde se inhibe a temperaturas inferiores a 5°C y no produce la toxina por debajo de 10°C. Este microorganismo se inactiva a temperatura de cocción (> 65°C). *S. aureus* presenta un D60 entre 0,43 y 8,0 minutos. (Cortes, 2010).

Síntomas de consumo de alimentos contaminados con *S. Aureus* en la empresa lácteos Eloísa: De acuerdo a la bacteria encontrada en la empresa Lácteos Eloísa los síntomas que provocó esta bacteria, fue intoxicación estafilocócica, donde presento a la población afectada náuseas, vómito, calambres abdominales, ocasionalmente, diarrea, malestar general dolor de cabeza, y fiebre. Estos síntomas y signos pueden aparecer entre los 30 minutos y las 8 horas después de haber consumido el alimento, así lo manifestó el bacteriólogo encargado del caso. Aunque el periodo de incubación es de 2 a 4 horas su grado de severidad depende de la cantidad de enterotoxinas ingeridas, el estado inmunológico del individuo y su edad (Mota y Fernández, 2012). El personal encargado del caso de esta intoxicación nos hace un recuento del análisis del caso

Donde su objeto de estudio es que solo hay un tipo de agente contaminante, el biológico, como consecuencia de una mala manipulación, una mala práctica productiva o de proceso, presentó el crecimiento de la bacteria *Staphylococcus aureus* cuya presencia fue detectada a través del estudio en el queso fresco procesado en Lácteos ELOÍSA.

El Staphylococcus aureus es un coco gram positivo no móvil, anaerobio facultativo que crece mejor en condiciones aerobias, produce catalasa coagulosa, posee un alto grado de patogenicidad, causando una gran variedad de enfermedades, está presente en el ambiente, agua, aire y alimentos; se presentan con frecuencia en derivados lácteos y alimentos con alto contenido de sal como los embutidos. (Gómez, 2017).

Genera intoxicación alimentaria, ya que libera enterotoxinas en los alimentos, produce el síndrome del shock tóxico al liberar superantígenos en el torrente sanguíneo. La enfermedad por *Staphylococcus aureus* coloniza tanto en niños como en adultos, se encuentra en fosas nasales y en ocasiones en piel y ropa, por medio de mucosas puede trasladarse a otras regiones del cuerpo y a otras personas por una inadecuada manipulación

de alimentos. La bacteria se ha vuelto resistente a los antibióticos, lo que hace que sea más difícil de curar. (Bustos, J., Hamdan, A., & Gutiérrez, M. 2006)

Los síntomas del síndrome del shock tóxico son: fiebre alta, dolor de cabeza, vómito, diarrea, mialgias y rash eritematoso, la mayoría de estos síntomas fueron presentados por las personas que consumieron queso en la cafetería de la institución Educativa, dicho queso fue comprado a Lácteos ELOÍSA. Según la cantidad de alimento contaminado ingerido, será la intensidad de los síntomas; depende de la concentración de la toxina, la sensibilidad y estado inmunológico de las personas. El tratamiento consta generalmente de hidratación, como es un enfermedad autolimitante, la recuperación puede durar 2 días.

El tiempo de incubación varía entre 0,5 a 8 horas, que en este caso, el tiempo que demoró en presentarse los síntomas en los primeros pacientes que consumieron queso en la cafetería del colegio el día del brote, según el reporte de las autoridades sanitarias

Inciendo en aspectos relacionados con la deficiencia en la locación e higiene de las instalaciones en la empresa Lácteos ELOISA, es conveniente resaltar la importancia que tiene la correcta planificación de todos los procesos que vayan a afectar al resultado global de la empresa alimentaria, tanto a nivel productivo como de calidad e inocuidad de sus producto, ya que no tener en consideración la importancia en la selección de proveedores profesionales en cada una de las áreas que nos ocupen, puede repercutir en grandes pérdidas a nivel de costes imagen, en muchas ocasiones irre recuperables (s.f., Recuperado de: <http://www.betelgeux.es/blog/2015/07/09/staphylococcus-aureus-en-la-industria-alimentaria/>)

6.2. FASE 2: Caracterización del peligro:

Efectos adversos y población vulnerable

Los efectos adversos que se presentaron en la comunidad estudiantil de la Institución Educativa de la zona céntrica de la Ciudad, luego de ingerir una porción de 150 gr de queso campesino en porciones fueron dolor abdominal, náuseas, vómito, diarrea y cefalea. En la institución 35 personas se vieron afectadas por la intoxicación de los cuales 32 fueron niños y 2 adultos, siendo mayor el número de niños, ya que ellos son más vulnerables en este tipo de situaciones y por lo que en dicha Institución la mayoría son niños.

Contextualización: Según, Alejo et al. (2010), la cantidad ingerida de *Staphylococcus aureus*, para causar una enfermedad se encuentra entre 0,1 -1,0 $\mu\text{g}/\text{kg}$, ésta concentración se da con cargas microbianas superiores a 105 UFC/g.

Por su parte, Asao et al. (2003, Citado en Alejo et al., 2010) reportaron una dosis de 20 a 100 ng de *Staphylococcus aureus* por persona en un brote por alimento en Japón relacionado con la ingestión de leche baja en grasa contaminada. Otra dosis reportada asociada al consumo de leche achocolatada fue de 94 ng. Dosis de *Staphylococcus aureus* de 20 ng han sido utilizadas en evaluaciones de riesgos como umbral de producción de enfermedad.

Según lo anterior, la leche mal manipulada, en el ordeño, transporte, proceso, o de animales enfermos, es un factor de riesgo para la proliferación de *Staphylococcus aureus* en dicho producto. Las personas que se enfermaron en la cafetería del colegio, consumieron una dosis de 150 gr de queso aproximadamente, muestra que según el resultado microbiológico contenía una cantidad <105 UFC/gr de *Staphylococcus aureus*

En lácteos ELOÍSA se encontraron varios incumplimientos con las normas establecidas; se identificó que los campesinos que venden su leche en poca cantidad a intermediarios, que luego es agrupada y vendida a lácteos Eloísa, no tienen la capacitación adecuada de buenas prácticas higiénicas y agrícolas, algunas de sus vacas presentaron mastitis y no

fue evidenciada a tiempo, la leche presenta deficiencia en la temperatura, en la calidad higiénica y sólidos totales en el límite. Todo esto hizo que se creara el ambiente propicio para la proliferación de microorganismos.

Se determinó que el patógeno llegó a Lácteos ELOÍSA, en un lote de leche recolectada de varias fincas, donde una de ellas fue la causante de la contaminación de *Staphylococcus aureus*, esta leche luego fue usada para la producción de queso fresco, generando contaminación cruzada en los equipos y área de producción. Por lo que se sugiere a Lácteos ELOÍSA, limpieza profunda y desinfección en las áreas y equipos de producción, análisis microbiológico de la leche recibida, confirmar ausencia de *Staphylococcus aureus*, con toma de frotis en las áreas, superficies, equipos, y análisis de producto.

Periodo de incubación y sintomatología: La IAE resulta del consumo de alimentos en los que *Staphylococcus aureus* se ha multiplicado hasta alcanzar niveles que producen SE y puede ser el resultado de combinaciones de múltiples toxinas. Los síntomas de la IAE pueden ser algunos de los siguientes: náuseas, dolor abdominal, emesis, diarrea y postración. En los casos más graves se puede presentar cefalalgia y shock. La intensidad de los síntomas depende de la cantidad de alimento contaminado ingerido, de la concentración de la toxina y de la susceptibilidad individual, la cual está mediada por la edad y el estado inmunológico de la persona. El tratamiento es básicamente hidratación. La IAE, al ser una enfermedad auto-limitante se recupera en un plazo de dos días y el periodo de incubación varía entre 0,5 a 8 horas (Ministerio de Salud y Protección Social, 2011).

Dosis- Respuesta: La cantidad de *Staphylococcus aureus* en un alimento que debe ser ingerida para causar enfermedad no se conoce exactamente, pero se reportan rangos entre 0,1 – 1,0 $\mu\text{g}/\text{kg}$, esta concentración de *Staphylococcus aureus* es alcanzada con cargas microbianas superiores a 10⁵ UFC/g.

La IAE resulta del consumo de alimentos en los que *S. aureus* se ha multiplicado hasta alcanzar niveles que producen SE y puede ser el resultado de combinaciones de múltiples toxinas. Los síntomas de la IAE pueden ser algunos de los siguientes: náuseas,

dolor abdominal, emesis, diarrea y postración. En los casos más graves se puede presentar cefalalgia y shock. La intensidad de los síntomas depende de la cantidad de alimento contaminado ingerido, de la concentración de la toxina y de la susceptibilidad individual, la cual esta mediada por la edad y el estado inmunológico de la persona. El tratamiento es básicamente hidratación La IAE, al ser una enfermedad auto-limitante se recupera en un plazo de dos días y el periodo de incubación varía entre 0,5 a 8 horas. (Ministerio de Salud y protección social, 2011).

Diagnóstico de la enfermedad

El diagnóstico de intoxicación alimentaria por *Staphylococcus aureus* es confirmado generalmente por al menos una de las técnicas que se presentan en la tabla siguiente:

Tabla 2. Técnicas diagnósticas utilizadas para la conformación de IAE

Técnica	Fuente
a. Recuento mayor o igual a 10^5 UFC <i>S. aureus</i> /g de alimento implicado	(5, 12)
b. Detección de enterotoxina en alimento implicado	
c. Aislamiento de <i>S. aureus</i> del mismo fagotipo a partir de deposición o vómito de dos o más personas enfermas	
a. Recuento $\geq 10^7$ UFC/g <i>S. aureus</i> coagulasa positiva en heces o vómito, ó, recuento $\geq 10^5$ UFC/g <i>S. aureus</i> coagulasa positiva en restos del alimento sospechoso	(11)
b. Detección de enterotoxina en heces, vómito o restos del alimento sospechoso	

Tomada de:

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/INS/Er-staphylococcus.pdf>

Según los resultados de la inspección y control sanitario para lácteos LA ELOISA son varios los factores que pueden intervenir en la presentación de brotes de *Staphylococcus aureus* ya que existen muchas deficiencias en el cumplimiento de los protocolos de calidad.

En primer término pueden señalarse las temperaturas de conservación que pueden darse por fallas en los sistemas de refrigeración o congelación. Otro factor puede ser el equipo contaminado, éste representa un peligro cuando hay deficiencias de limpieza o desinfección, así como los utensilios para la elaboración de alimentos. Un factor más refiere a las deficiencias en la higiene personal.

En cuanto al personal manipulador, puede existir uno o varios portadores de *S. aureus*. La contaminación por manipuladores de alimentos es un hecho corriente. Estudios confirman que el hábito de los manipuladores de tocarse con las manos la cara, mientras se elaboran productos alimenticios, incrementa el riesgo de contaminación con el microorganismo.

El alimento puede ser contaminado por lesiones cutáneas infectadas, al toser, al estornudar, al caer algún pelo en el producto, entre otras causas.

6.3. FASE 3: Evaluación de la exposición:

“Evaluación cualitativa y/o cuantitativa de la ingestión probable de agentes biológicos, químicos y físicos a través de los alimentos, así como, en caso necesario, de las exposiciones que derivan de otras fuentes”. La evaluación de la exposición calcula la posibilidad de que el peligro se encuentre en el alimento en el momento de su consumo. Se debe de considerar los siguientes factores: ecología del alimento, contaminación inicial de la materia prima, diferencias regionales, estacionalidad de la producción, nivel de control de la higiene y el proceso de la elaboración, método de la elaboración, envasado distribución, almacenamiento, etc. (Jiménez, 2006).

Contextualización: La población afectada del restaurante escolar consumió porciones de queso, que provenía de la empresa Lácteos EOLISA, entre estos factores deben de tomarse en cuenta para la evaluación de la exposición, figuran la frecuencia de la contaminación del alimento por el agente patógeno *Staphylococcus aureus*; entre los factores que influye se encuentra, las características del agente patógeno, la ecología microbiana del alimento, la contaminación inicial de la materia prima y, en particular, consideraciones relativas a las diferencias regionales y el carácter estacional de la producción, el nivel de control de la higiene y el proceso de elaboración, los métodos de elaboración, envasado, distribución, almacenamiento de los alimentos, y etapas de la preparación de éstos como cocción o tiempo de espera. Otro factor que debe tomarse en cuenta en la evaluación son los hábitos de consumo. Esto se refiere a los antecedentes socioeconómicos y culturales, el origen étnico, factores estacionales, diferencias de edad (distribución demográfica), diferencias regionales, y a la preferencia y comportamiento

del consumidor. Otros factores que han de considerarse son: la función del manipulador de alimentos como fuente de contaminación, la cantidad de contacto manual directo con el producto, y el efecto que pueden producir relaciones indebidas entre tiempo y temperatura ambientales (CAC,1997).

Con los resultados de los análisis de recuento microbiano al queso fresco, se le estableció el hallazgo de altas concentraciones de *Staphylococcus aureus*, los cuales presentan un peligro para la salud de los consumidores y a su vez es de gran potencial, para iniciar una enfermedad gastrointestinal, lo que representa un peligro, inminente a la salud de la población. Finalmente cabe mencionar la importancia de aplicar y verificar las medidas sanitarias y de control y fiscalización de los alimentos, como su manipulación higiénica y las BPM.

En análisis microbiológico, que se le realizó a la muestra del queso fresco, evidencio la presencia de *Staphylococcus aureus*, se realizó el aislamiento y detección de enterotoxinas estafilocócicas, las cuales representan un alto riesgo, para la salud de los consumidores. Lo que indica que las condiciones inadecuadas de procesamiento, favorecen el crecimiento de *Staphylococcus aureus*, y posible presencia de enterotoxinas estafilocócicas en muestras de queso fresco, entregados por lácteos ELOISA, al restaurante escolar de una Institución y en las Instalaciones de la fábrica, también se recolectaron muestras de queso de la misma marca, de algunos establecimientos comerciales. Para un total de 25 muestras, recolectadas.

Resultados obtenidos de Laboratorio:

Los recuentos de *Staphylococcus aureus* expresados como unidades formadoras de colonia por gramo de queso (UFC/g), se muestran en la tabla 1. En donde se observan los siguientes resultados: No se detectó *Staphylococcus aureus* en 2 (8,0%) de las 25 muestras de queso: las cuales formaron parte del paquete de muestras recolectadas en los supermercados. Se encontró que el 40,0% de las muestras presentaron altos recuentos entre >103 a ≤ 104 UFC/g, seguido de un 24,0% con recuentos >102 a ≤ 103 UFC/g.

Un 4.0% de las muestras analizadas presentaron recuentos de *S. aureus* >de 104 UFC/g hasta \geq de 106. Estos altos recuentos de *S. aureus* fueron corroborados calculando la media logarítmica y la desviación estándar.

Recuento de recuento de *Staphylococcus aureus* en UFC/g en muestras de queso fresco producido en Lácteos ELOISA tomado en el restaurante de la Institución Educativa, fabrica y supermercados.

Tabla 3. Recuento de recuento de *Staphylococcus aureus* en UFC/g.

UFC/g	Numero de Muestras	Porcentaje%
0	2	8
$>10^1 - \leq 10^2$	4	16
$>10^2 - \leq 10^3$	6	24
$>10^3 - \leq 10^4$	10	40
$>10^4 - \leq 10^5$	1	4
$>10^5 - \leq 10^6$	1	4
$>10^6$	1	4
Total	25	100

Límite permitido (1×10^3 UFC/g) respecto a la presencia de *Staphylococcus aureus*, según los criterios microbiológicos de la norma vigente.

6.4. FASE 4: Caracterización del riesgo:

La caracterización del riesgo reúne toda la información cualitativa o cuantitativa de las etapas anteriores a fin de proporcionar una estimación de riesgos con base sólida, para unan población dada. La caracterización del riesgo depende de los datos y opiniones de expertos disponibles. Es posible que el peso de la evidencia obtenida e integrando los datos cualitativos y cuantitativos, solo permita efectuar una estimación cualitativa de los riesgos.

Principios y directrices para la aplicación de la evaluación de riesgos microbiológicos (FAO, 1999).

El *Staphylococcus aureus* crece en los alimentos, en los cuales produce toxinas. De este modo, la intoxicación alimentaria por *Staphylococcus aureus* no resulta de la ingestión de la bacterias como tal, sino de la ingestión de las toxinas producidas por ésta que está presente en el alimento contaminado. Por lo general, los síntomas se inician de forma repentina con náuseas y vómitos intensos, alrededor de 2 u 8 horas después de ingerir los alimentos contaminados. Por lo general, los síntomas duran menos de 12 horas y la recuperación es completa.

En algún caso, la intoxicación alimentaria por estafilococo resulta mortal, especialmente en las personas muy jóvenes, muy mayores o debilitadas por enfermedades prolongadas.

El tratamiento consiste en beber una cantidad adecuada de líquidos. El médico puede administrar un fármaco, ya sea en inyección o en supositorio, para ayudar a controlar las náuseas y los vómitos intensos. A veces se pierde tanto líquido que se debe reponer por vía intravenosa.

El *Staphylococcus aureus* es un microorganismo que se encuentra frecuentemente en alimentos crudos o cocidos de origen animal, especialmente en aquellos que requieren manipulación directa para su preparación, como es el caso de los alimentos preparados no industriales (Ministerio de Salud y Protección Social, 2011).

Las debilidades que obtuvo la planta ELOISA, fue incidencia SGC (Sistema de Gestión de la Calidad). Porque no se encontró actas, formato de firmas de capacitación a proveedores y/o manipuladores de alimentos. De las (HACCP, ISO 22000 y LAS BPM.) justificadamente, ya que por el proceso formativo que ha pasado el personal no han incidido positivamente en su proceso diario, y no han logrado poner en prácticas las teorías aprendidas por diversos factores, como fallas en el proceso formativo, desinterés, fuerte techo al cambio de las nuevas alternativas y /o actualizaciones. Así mismo El instituto nacional de salud hace unas observaciones, al personal que se encontraba en la empresa, y sugiere contratar a una persona altamente calificada para que realice las

capacitaciones correspondientes al personal de la empresa incluyendo a los proveedores. Seguidamente realiza unas observaciones como:

- Conocer y comprender los fundamentos y elementos de los sistemas de calidad
- Evaluar, controlar y gestionar la calidad de los alimentos para evitar contaminación, y esto produzca ETA
- Desarrollar los protocolos relacionados con la gestión medioambiental.
- Ser capaz de gestionar los efluentes líquidos y gaseosos y los residuos generados en las diferentes industrias alimentarias para reducir y eliminar la contaminación ambiental
- Evaluar, controlar y gestionar las estrategias y planes de prevención relacionados con la seguridad laboral
- Los conocimientos sobre temas de calidad aportan competencias y habilidades específicas para evaluar, controlar y gestionar la calidad alimentaria y para implementar sistemas de calidad en los ámbitos relacionados con la industria alimentaria, el alimento y la alimentación.

(s.f, recuperado de: <http://www.ugr.es/~nutricion/pdf/guias-14/gcta/GCA14-15.pdf>)

Conceptualización: A continuación se presentan los aspectos en los cuales la fábrica obtuvo resultados, los cuales son necesarios mejorar y que además son la base, para estimar los riesgos que se pueden presentar:

Tabla 4. Resultados obtenidos en lácteos Eloisa

Instalaciones Verificadas	Puntaje total	Puntaje	Porcentaje %
1. Instalaciones Físicas	1	1	100
2. Instalaciones Sanitarias	1	2	200
3. Personal Manipulador	0	0	N/A
4. Condiciones de Saneamiento	1	1	100
5. Manejo y disposición de residuos líquidos	1	1	100
6. Manejo y disposiciones de residuos sólidos (basuras)	1	1	100

7.	Limpieza y desinfección	0	0	N/A
8.	Control de plagas	0	0	N/A
9.	Condiciones de proceso y fabricación	11	1	9,09
10.	Condiciones de aseguramiento y control de calidad	3	1	33.33
11.	Condiciones de acceso a los servicios de laboratorios	2	2	100
TOTAL		21	11	52.38%

Los resultados obtenidos del acta de inspección y control sanitario, en la fábrica de Lácteos ELOISA, nos arroja como resultado 52.38%, de los requisitos sanitarios, lo cual indica que no está cumpliendo con la resolución 2674 de 2013, que establece los requisitos que debe cumplir con las actividades de fabricación, procesamiento, preparación, personal manipulador, etc., teniendo en cuenta que los análisis de recuento microbiano realizados al queso fresco, se encontraron con altas concentraciones de *Staphylococcus aureus* y posible presencia de entero toxinas estafilocócicas.

De la inspección se puede tener una visión clara del incumplimiento de las normas básicas necesarias para que la empresa funcione, se evidencia que hubo falencia en casi todos los aspectos que se evaluaron, de allí se puede entender porque el queso suministrado por dicha empresa a la institución arrojó positivo en las evaluaciones de *S. aureus*. La mayoría de aspectos se cumplieron parcialmente lo que quiere decir que la empresa deberá tomar medidas correctivas, para garantizar la inocuidad de los alimentos que esta procesa.

7. GESTIÓN DEL RIESGO

El objetivo primordial de la gestión de los riesgos relacionados con los alimentos es proteger la salud pública controlando tales riesgos de la manera más eficaz posible, mediante la selección y aplicación de medidas apropiadas (Tomado de: <http://www.fao.org/docrep/W4982s/w4982s04.htm>). La gestión del riesgo, tiene como propósito establecer mecanismos de control que minimicen la probabilidad del riesgo soportándose especialmente en la norma. Por tanto, se presentará una propuesta de un plan HACCP para lácteos Eloísa.

7.1. Identificación de la reglamentación

Norma general del CODEX para el queso (CODEX STAN 283-1978)

- Definición Queso: Producto blando, semiduro, duro y extra duro, su proporción entre proteína de suero y la caseína no debe ser superior a la de la leche, obtenida mediante coagulación de la proteína de la leche, por medio de acción del cuajo y desprendimiento del suero. En cuanto a la higiene de preparación, es recomendable que se prepare y manipule con los principios generales de higiene de los alimentos

CODEX STAN 207-1999

- Contaminantes: La leche utilizada en la elaboración de los productos de lácteos ELOÍSA, debe cumplir con los niveles máximos de contaminantes y toxinas especificados para la leche y con los límites máximos de residuos de medicamentos veterinarios y plaguicidas establecidos para la leche por la CAC.
- Higiene: Los productos procesados en la planta de lácteos ELOÍSA, se deben preparar y manipular de conformidad con las secciones pertinentes del Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969), el Código de Prácticas de Higiene para la Leche y los Productos Lácteos (CAC/RCP 57-2004) y otros textos pertinentes del Codex, como los Códigos de Prácticas de Higiene y los Códigos de Prácticas. Los productos deberán cumplir cualesquiera criterios

microbiológicos establecidos de conformidad con los Principios para el Establecimiento y la Aplicación de Criterios Microbiológicos a los Alimentos (CAC/GL 21-1997)

Etiquetado: debe cumplir con la Norma General para el Etiquetado de los Alimentos (CODEX STAN1-1985) y, en caso necesario, las instrucciones para la conservación, deberán indicarse bien sea en el envase o bien en los documentos que lo acompañan, pero el nombre del producto, la identificación del lote y el nombre y la dirección del fabricante o envasador deberán aparecer en el envase. No obstante, la identificación del lote y el nombre y la dirección del fabricante o del envasador podrán ser sustituidos por una marca de identificación, siempre y cuando dicha marca sea claramente identificable con los documentos que lo acompañan.

LEY 9 - ENERO 24 DE 1979.

- La leche para consumo humano debe estar libre de medicamentos, debe ser obtenida higiénicamente, incluyendo sus derivados. Deben obtenerse de animales sanos y libres de zoonosis. El ganado del cual proviene la leche debe ser identificado de manera que se exprese su origen. Los establos de ordeño deben tener agua libre de contaminación y estar ubicados en lugares que no permitan contaminación de la leche, dichos establos deben estar separados por secciones (ordeño, manejo de la leche, aseo y almacenamiento de utensilios). Debe cumplirse con aseo y desinfección de utensilios, establos, transporte, etc. y con la temperatura adecuada. El incumplimiento de esta norma, debe ser comunicada por el Ministerio de Agricultura a la autoridad sanitaria competente.

Resolución 2674/2013

- Definiciones que se deben tener en cuenta en el proceso de un alimento, estableciendo que su fabricación, envase, comercialización cumplan con sanidad, permiso y registros sanitarios, dependiendo el riesgo de producto para la salud

pública, de esta manera se establecen requisitos, los cuales deben ser expedidos y notificados por el INVIMA

Resolución 4506/2013: Niveles máximo de contaminación en alimentos

- Los contaminantes como una sustancia que no es adicionada intencionalmente a un producto, y que esté presente en la producción o proceso, desde el inicio hasta el final de los mismos, teniendo en cuenta la contaminación ambiental como un factor de riesgo.
- La leche el nivel de Aflatoxinas M₁ como contaminante, el nivel permitido es <0.5 ug/kg, en la leche cruda, tratada térmicamente y los derivados de leche, el límite permitido de plomo es < 0,020 mg/kg, de lo contrario puede ser perjudicial para la salud del consumidor. El INVIMA como ente regulador, le compete ejercer la función de inspección, vigilancia y control, aplicando medidas de seguridad e imponer las sanciones cuando sea requerido.

NTC 750

- Define el queso fresco como un producto listo para el consumo, procesado higiénicamente, sin madurar, obtenido por medio de la coagulación de la leche.

DECRETO 616 DE 2006

- Reglamento Técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano que se obtenga, procese, envase, transporte, comercialice, expendi, importe o exporte en el país. Para garantizar que los alimentos procesados de lácteos, no presentan riesgo físico, químico o biológico y que son aptos para consumo humano.

7.2. Proponer Plan HACCP para asegurar la inocuidad de los alimentos, en la empresa Lácteos Eloísa

El Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos conocido como HACCP es un método sistemático, preventivo, dirigido a la identificación, evaluación y control de los peligros asociados con las materias primas, ingredientes, procesos, comercialización y su uso por el consumidor, a fin de garantizar la inocuidad del alimento. El objetivo de este Trabajo práctico es diseñar un plan HACCP para su implementación en el proceso de elaboración de queso fresco en la industria de productos lácteos Eloísa. La metodología empleada está basada en la aplicación de los siete principios del HACCP, la información obtenida en la planta respecto al cumplimiento de los prerrequisitos (70-80%), la experiencia del equipo HACCP y la secuencia señalada en la norma COVENIN 3802 para la implementación del sistema HACCP. Se elaboró un plan HACCP que contiene: el alcance, la selección del equipo HACCP, la descripción del producto y su uso, el diagrama de flujo del proceso, el análisis de peligros y la tabla de control del plan con los puntos críticos de control (PCC).

7.3. Plan HACCP

Sigla de Hazard Analysis and Critical Control Point (Análisis de peligros y de puntos críticos de control), planteamiento sistemático que identifica, evalúa y controla los peligros significativos para la seguridad alimentaria.¹

El HACCP es sólo una parte de todo un sistema de Aseguramiento de la Calidad, que incluirá implementar “Buenas Prácticas de Manufactura” (G.P.M., “Good Manufacture Practice”), realizar auditorías internas, evaluar y certificar proveedores, entre otros. Sin embargo, esta metodología será el único elemento de dicho sistema que se enfocará en detectar tempranamente peligros en el proceso de elaboración, establecerá acciones preventivas y “puntos críticos de control”, y pondrá en práctica medidas de vigilancia y monitoreo. Esta técnica examina cada parte de un proceso considerada crítica para la seguridad del producto, aplicando principios técnicos y científicos en gran medida, y enfocándose en la generación de documentación perfectamente auditable. Su implementación apunta a reducir acciones

¹ Estudio FAO Alimentación y Nutrición (87), Análisis de riesgos relativos a la inocuidad de los alimentos, 10
Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-a0822s.pdf>

correctivas, controles de producto final y cantidades de “producto no conforme”; asegurando no sólo mayor calidad del producto terminado, sino también reducción del gasto en reprocesamientos, pérdidas de producto final por análisis destructivos, reclamos de clientes, etc.

El sistema HACCP se basa en 5 etapas y 7 principios los cuales se describen a continuación para el proceso del queso fresco, en la empresa

7.4. Origen del HACCP

El alcance del plan abarca desde la recepción de la materia prima hasta el almacenamiento del queso fresco en la planta Eloísa antes de su salida para ser distribuido. La integración del sistema HACCP para la elaboración del queso y para todas las actividades dentro de la empresa Eloísa, es garantizar la inocuidad del producto hasta que llegue a las manos del consumidor.

La aplicación del sistema de HACCP es compatible con la aplicación de sistemas de gestión de calidad, como la serie ISO 9000, y es el método utilizado de preferencia para controlar la inocuidad de los alimentos en el marco de tales sistemas (Codex Alimentarius, 2009). Casi con toda seguridad, los usuarios del HACCP encontrarán beneficios adicionales en lo relativo a la calidad del producto. Inicialmente, esto es debido a una mayor conciencia sobre los peligros en general y a la participación de personas de todos los sectores de la producción. Muchos de los mecanismos que controlan la seguridad también controlan la calidad del producto (Pérez Fernández. Tapia-Díaz, 2014)

Luego de evaluar la efectividad higiénica de la planta Eloísa, en relación con el cumplimiento de las BPM y POES (prerrequisitos del plan HACCP) por lo menos en un 70%, se procedió a seguir la secuencia de los siete principios para la implementación del Plan HACCP (COVENIN 2002).

Se relacionan los prerrequisitos que deben encontrarse efectivamente desarrollados en cada establecimiento, o en su defecto en la Planta Eloísa, Buenas Prácticas de Manufactura (BPM, en inglés GMP) que incluye:

- El emplazamiento de la planta.
- El diseño higiénico de las instalaciones.
- El diseño del flujo operacional (lay out)
- El mantenimiento de las instalaciones.
- El diseño y mantenimiento higiénico de los equipos.
- La provisión de agua potable.
- La higiene de la materia prima.
- La higiene de las operaciones.
- La higiene durante el transporte.
- La disposición adecuada de los desechos.
- El control de plagas.
- El manejo de sustancias tóxicas y productos químicos.
- La higiene del personal.
- La capacitación del personal de todos los niveles.
- La rotulación e información al consumidor.
- Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento.
(Carro y González Gómez, 2012).

El HACCP es un sistema que permite identificar peligros específicos y medidas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos, utilizado en las empresas alimentarias como pre requisito para una futura certificación.

7.5. Principios del HACCP

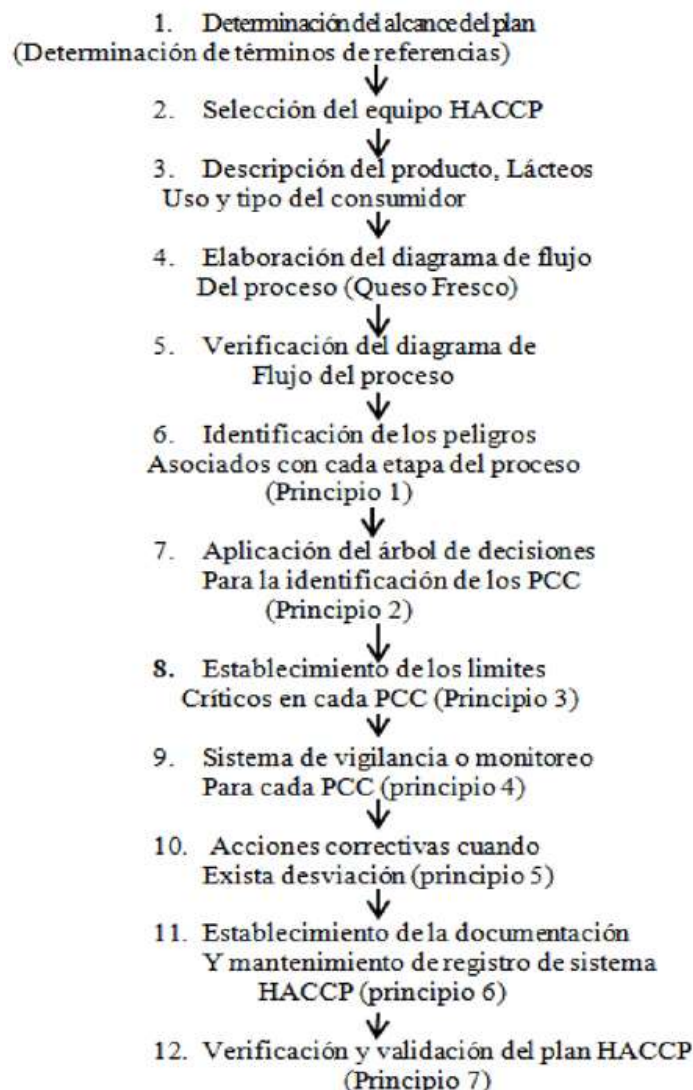
7.5.1. Conducción del Análisis de Peligros

Considerado un paso clave en la aplicación de HACCP, esta actividad incluye la identificación de los *peligros significativos* que pueden ocurrir en las etapas del proceso de un alimento, significancia basada en la estimación de la severidad o sea las consecuencias para la salud del consumidor y en el riesgo, entiendo como la probabilidad de contaminación, crecimiento o supervivencia en el producto. Se deberá

estar seguro, de que todos los peligros entendidos, como tales los agentes biológicos, químicos o físicos, que pueden contaminar un alimento – han sido identificados, lo que permitirá así prescribir las medidas de control efectivas para reducir o eliminarlos. (Lidueñas, 2001)

El Sistema HACCP consta de siete principios que esbozan como establecer, llevar a cabo y mantener un Plan HACCP aplicable al proceso sometido a estudio. Los principios HACCP están aceptados internacionalmente y publicados en detalle por la Comisión del Codex Alimentarius (2009) y por el National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods. (Alimentarius, 2009)

Figura 1. Secuencia lógica para la implementación de un sistema HACCP

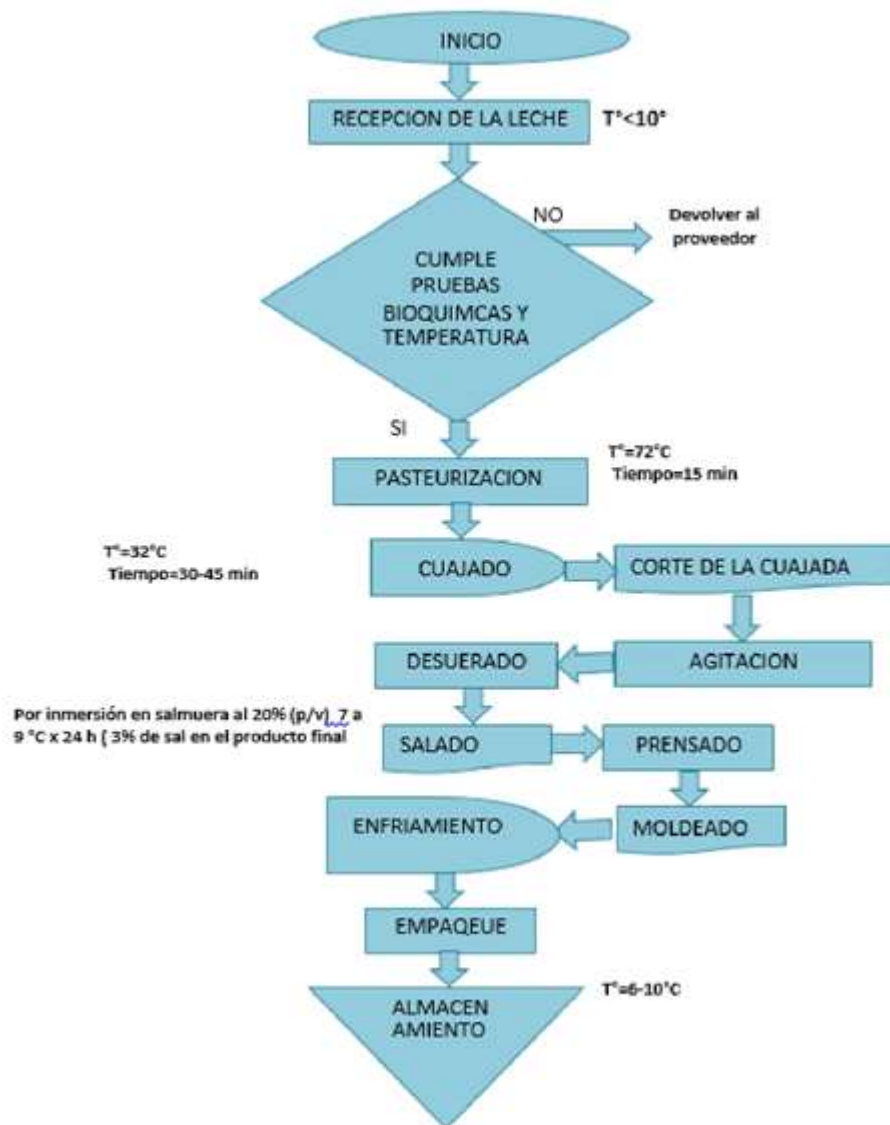


Fuente CONVNIN (2002) (7)

7.6 Elaboración de un diagrama de flujo

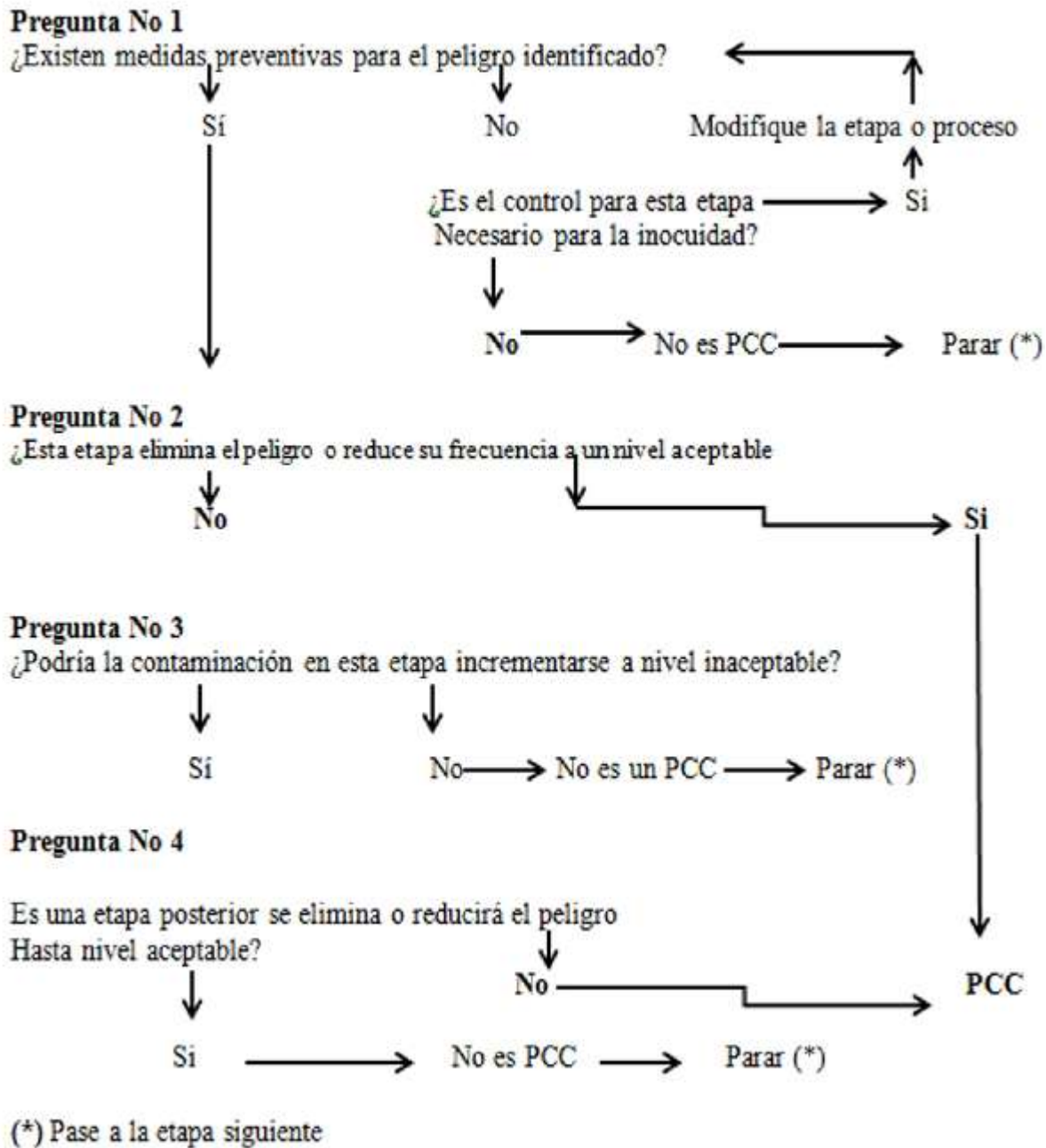
El diagrama de flujo deberá ser elaborado por el equipo de HACCP y cubrir todas las fases de la operación.

Figura 2. Diagrama de flujo producción queso fresco.



Fuente: Virtual plant (versión V2.0)

Figura 3. Árbol de decisiones para identificar los PCC



Fuente COVENIN 2002 (7)

Se utilizó la norma COVENIN 2002(7), ya que está basada en las normas HACCP, que rige a todos las empresas que fabrican productos, en este caso la Empresa Lácteos Eloisa productora de alimentos (queso)

8. TABLAS

Tabla 4. Análisis de los peligros e identificación de los PCC y PC según la técnica del árbol de decisión.

Etapa del Proceso	Peligros Potenciales	¿Es este peligro significativo o para la inocuidad o calidad del producto?	Justifique su decisión	Medidas de control de los peligros	PC C	PC
Recepción de la leche cruda	Biológicos: Presencia de microorganismos		Certificado de BPA	Buenas Prácticas Agrícolas		
	Patógenos debido a insuficiente enfriamiento durante ordeño y transporte de la leche a la planta.	SI	La leche debe llegar refrigerada a la planta para prevenir la multiplicación del patógeno.	Transporte refrigerado de la leche. Control de proveedores, aceptando sólo los que traigan a la planta leche fría con una temperatura < 10 °C, un TRAM > de 2 h.	NO	SI
	Contaminación con patógenos por equipos, operarios u	SI	Los patógenos producen ETA'S	Buenas prácticas de Ordeño	NO	SI

Etapa del Proceso	Peligros Potenciales	¿Es este peligro significativo o para la inocuidad o calidad del producto?	Justifique su decisión	Medidas de control de los peligros	PC C	PC
	otras prácticas no higiénicas					
	Químicos: Residuos de antibióticos y/o plaguicidas	SI	Los residuos de estas sustancias no podrán ser controlados mediante procesos posteriores	Pruebas de plataforma (obligatorio análisis de antibióticos y aceptar sólo leche libre de antibióticos) y cumplimiento de requisitos, evaluación y seguimiento del proveedor.	NO	SI
	Físicos: Moscas, tierra, pelos	SI	Transportan microorganismos	Filtración de la leche, limpieza del equipo, evaluación de la efectividad del filtro.	NO	SI
	Biológicos: Crecimiento de microorganismos patógenos por deficiencia en la refrigeración.	SI	La leche debe permanecer refrigerada a < 7 C por un tiempo no mayor de 20 h, para prevenir la multiplicación de microorganismos que	Controlar el tiempo y la temperatura de refrigeración en los tanques de almacenamiento.	NO	SI

Etapa del Proceso	Peligros Potenciales	¿Es este peligro significativo o para la inocuidad o calidad del producto?	Justifique su decisión	Medidas de control de los peligros	PC C	PC
			pueden producir toxinas que luego no serán destruidas con la pasteurización.			
Pasteurización Límite T°=72°C Tiempo=15 min	Biológicos: Sobrevivencia de patógenos por un deficiente procesamiento térmico (empleo de tiempo y tiempos incorrectos o una elevada carga inicial)	SI	La pasteurización asegura la eliminación de microorganismos viables patógenos presentes en la leche cruda.	Controlar el proceso térmico (realizar ajustes de Temperatura y tiempo del proceso) cuando haya desviación del límite operacional (entre 72-75 °C). Revisar funcionamiento de la válvula de, desviación. Prueba de fosfatasa	SI	N O

Etapa del Proceso	Peligros Potenciales	¿Es este peligro significativo o para la inocuidad o calidad del producto?	Justifique su decisión	Medidas de control de los peligros	PC C	PC
Cuajado T°=32°C Tiempo=30- 45 minutos	Biológicos: Contaminación debido a limpieza deficiente de equipos y a los manipuladores. Contaminación por el ambiente. Contaminación a través del agua usada como diluyente de algún ingrediente y/o en la fase de cocción de la cuajada. Contaminación a	SI	Los microorganismos presentes en equipos, operarios, agua o ingredientes pueden ocasionar ETA pero su presencia se puede controlar efectivamente a través de Buenas prácticas de Fabricación (BPF) y Procedimientos de Operaciones Estándar de Saneamiento en Planta (POES) Fallas en el proceso de fermentación y maduración del queso pueden producir ETA.	Limpieza efectiva (revisar procedimientos, detergentes y desinfectantes utilizados). Vigilancia de los manipuladores. Entrenamiento con buenas prácticas de higiene. Evitar condensación del aire húmedo en el soporte o base del agitador. Control de insectos (moscas, mosquitos). Control rutinario del agua, asegurando la calidad microbiológica, físico-química. Control del manejo del CaCl ₂ , colorante y/o cuajo. Control de tipo, manejo y	NO	SI

Etapa del Proceso	Peligros Potenciales	¿Es este peligro significativo o para la inocuidad o calidad del producto?	Justifique su decisión	Medidas de control de los peligros	PC C	PC
	<p>través del CaCl₂, colorante y/o cuajo.</p> <p>Deficiente calidad del cultivo que causa fallas en la fermentación de la cuajada.</p>			preparación del cultivo iniciador.		
Corte manual de la cuajada (empleo de liras)	<p>Biológicos:</p> <p>Contaminación por deficiente limpieza de equipos, manipuladores y del medio ambiente.</p>	SI	<p>Los microorganismos presentes en equipos, y operarios pueden ocasionar ETA y mala calidad del producto, pero su presencia se puede controlar efectivamente a través de Buenas Prácticas de</p>	<p>Realizar limpieza e higiene de equipos.</p> <p>Vigilancia y entrenamiento de los Manipuladores y del ambiente.</p>	NO	SI

Etapa del Proceso	Peligros Potenciales	¿Es este peligro significativo o para la inocuidad o calidad del producto?	Justifique su decisión	Medidas de control de los peligros	PC C	PC
			Fabricación (BPF) y Procedimientos de Operaciones Estándar de Saneamiento en Planta (POES)			
	Químicos: Ninguno	NO				
	Físicos: Ninguno	NO				
Agitación	<p data-bbox="394 980 548 1013">Biológicos:</p> <p data-bbox="394 1036 653 1230">Contaminación por utensilios, manipuladores y ambiente.</p> <p data-bbox="394 1312 653 1500">Destrucción del inóculo por exceso en la temperatura de cocción.</p>	SI	La presencia de microorganismos en equipos y operarios puede producir ETA destrucción del inóculo afecta el proceso de maduración y la inocuidad del producto.	<p data-bbox="1297 1094 1646 1175">Realizar limpieza e higiene utensilios.</p> <p data-bbox="1297 1208 1730 1289">Vigilancia y entrenamiento de los manipuladores.</p> <p data-bbox="1297 1312 1751 1386">BPF y POES Control del tiempo y temperatura de cocción.</p>	NO	SI

Etapa del Proceso	Peligros Potenciales	¿Es este peligro significativo o para la inocuidad o calidad del producto?	Justifique su decisión	Medidas de control de los peligros	PC	PC
	Químicos: Ninguno	NO				
	Físicos: Ninguno	NO				
Desuerado	Biológicos: Contaminación por deficiente limpieza de equipos, manipuladores y del medio ambiente.	SI	La presencia de microorganismos en equipos y operarios puede producir ETA y mala calidad del producto	Realizar limpieza e higiene de equipos. Vigilancia y entrenamiento de los manipuladores. Control del ambiente. POES.	NO	SI
	Químicos: Ninguno	NO				
	Físicos: Ninguno	NO				
Salado por inmersión. En salmuera al 20% (p/v) 7 a 9 °C x 24 h (3% de sal en el producto)	Biológicos: Contaminación del producto por microorganismos presentes en la salmuera.	SI	La presencia de microorganismos en la salmuera puede producir ETA y mala calidad del producto.	Control de calidad de la salmuera (acidez, °Bé, recuento microbiano). Cambio periódico de la salmuera (cada 6 meses)	NO	SI

Etapa del Proceso	Peligros Potenciales	¿Es este peligro significativo para la inocuidad o calidad del producto?	Justifique su decisión	Medidas de control de los peligros	PC	PC
final).	Químicos: Deficiente salado en el producto final.	SI	La sal es un inhibidor del crecimiento de la mayoría de los microorganismos y ayuda a la conservación del producto.	Control de la concentración de sal (salinómetro) y tiempo de salado.	NO	SI
	Físicos: Ninguno	NO				
Prensado	Biológicos: Contaminación por deficiente limpieza de las planchas y moldes.	SI	La presencia de microorganismos en los equipos puede producir baja calidad del producto.	Realizar previamente una efectiva limpieza del equipo de prensado. POES.	NO	SI
	Químicos: Ninguno	NO				
	Físicos: Ninguno	NO				
Moldeado	Biológicos: Contaminación por deficiente limpieza e higiene de: lienzo,	SI	La presencia de microorganismos en equipos y operarios puede producir ETA y mala calidad del	Realizar limpieza efectiva de los moldes y de los lienzo. Entrenamiento de los manipuladores.	NO	SI

Etapa del Proceso	Peligros Potenciales	¿Es este peligro significativo o para la inocuidad o calidad del producto?	Justifique su decisión	Medidas de control de los peligros	PC	PC
	moldes y manipuladores.		producto.	POES.		
	Químicos: Ninguno	NO				
	Físicos: Ninguno	NO				
Empacado	Contaminación del producto antes del envasado a través de los manipuladores y medio ambiente y/o por envasado deficiente o incorrecto.	SI	Los microorganismos transportados por los manipuladores al producto pueden producir ETA y afectar la calidad del producto.	Vigilancia y entrenamiento de los manipuladores, con buenas prácticas de fabricación. Vigilancia y control del medio ambiente.	NO	SI
	Químicos: Ninguno	NO				
	Físicos: Faltas en la aplicación del vacío	SI	La aplicación de vacío y el sellado de las bolsas termoencogibles inhiben el crecimiento de	Control de la eficacia y correcta aplicación del vacío durante el envasado y sellado de las bolsas Vigilancia en la calidad del	NO	SI

Etapa del Proceso	Peligros Potenciales	¿Es este peligro significativo o para la inocuidad o calidad del producto?	Justifique su decisión	Medidas de control de los peligros	PC C	PC
			microorganismos.	sellado.		
Almacenamiento a temperaturas T°= 6- 10°C.	Biológicos: Crecimiento de microorganismos tanto patógenos como indicadores por fallas en la refrigeración del queso.	SI	La refrigeración adecuada retarda el crecimiento de la mayoría de los microorganismos.	Control de la temperatura de la cava de almacenamiento. Control del funcionamiento del compresor de la cava.	SI	N O
	Químicos: Ninguno	NO				
	Físicos: Ninguno	NO				

8.1. MONITOREO Y VERIFICACIÓN DE PUNTOS CRITICOS DE CONTROL (PCC) PASTEURIZACION

Tabla 5. Monitoreo y verificación de puntos criticos de control (pcc) pasteurizacion

MONITOREO Y VERIFICACION DE PUNTOS CRITICOS DE CONTROL (PCC) PASTEURIZACION										
Monitoreo										
PCC	Peligro significativo	Medidas preventivas	Limite critico PCC	¿Qué?	¿Cómo?	¿Cuándo?	¿Quién?	Acciones Correctivas	Formatos	Verificación
Pasteurización	Posible Sobrevivencia de patógenos por una deficiencia en procesamiento o tratamientos térmicos (empleo de tiempos incorrectos o una elevada carga inicial)	Controlar el proceso térmico (realizar ajustes de Temperatura y tiempo del proceso) cuando haya desviación del límite operacional (entre 75-77 °C). Capacitar al personal para realizar esta operación. Controlar esta	Temperatura y tiempo de pasterización 72°C x 15 minutos	Temperatura y tiempo de pasterización	Con: Equipos calibrados para medición de tiempo y temperatura	En cada lote de producción.)	Jefe de producción- Auxiliar de calidad	Cuando se presente algún inconveniente en la producción que pueda afectar directamente la inocuidad del producto, se identifica el lote, como producto no conforme y se guarda en lugar establecido;	Monitoreo y verificación de los PCC	Análisis microbiológicos al producto terminado Verificación de temperaturas durante el proceso.

etapa
aplicando los
procedimient
os de BPM
por parte de
manipuladore
s y para
producto.
Disponer de
termómetros
previamente

y se
envía
muestra al
laboratorio
para
determinar
que
disposición
dar al
producto.

9. VERIFICACIÓN DEL PLAN HACCP

9.1 AUDITORÍAS INTERNAS PREREQUISITOS HACCP

Los auditores internos se encargan de evaluar la edificación e instalaciones, equipos y utensilios, personal manipulador de alimentos, requisitos higiénicos de fabricación, aseguramiento y control de la calidad, saneamiento, almacenamiento y transporte (Resolución 2674, 2013)), esta actividad se realiza cada seis meses o cada año

Tabla 6. Verificación del plan HACCP

Qué	Quién	Cómo	Cuándo
Cumplimiento de las BPM en las instalaciones y por parte de los manipuladores de alimentos	Auditores internos.	Inspección visual por la planta basada en los criterios estipulados en la resolución 2674 de 2013 y decreto 60/2002.	Cada seis meses o cada año

9.2 Validación del sistema HACCP

Los integrantes del equipo HACCP realizan las validaciones, con cierta periodicidad y en situaciones especiales como son: fallas en el sistema, cuando se identifiquen nuevos peligros y cambios significativos en los procesos o los equipos o proveedores.

En cuanto a BPM se evalúan aspectos como: sustancias de limpieza y desinfección, procedimientos, planes y programas, registro.

En la parte de HACCP se validan aspectos como: Análisis de peligros, diagrama de flujo, límites críticos, frecuencias de monitoreo y verificación.

La validación se realiza mediante análisis microbiológicos, reportes de quejas y reclamos y normatividad.

Auditorías Externas

- Clientes: Evalúan permanentemente nuestras instalaciones, ya que algunos de estos cuentan con sistema de calidad y uno de los programas a seguir es el de control de proveedores.
- INVIMA: Ente el cual certifica el sistema HACCP, Verifican las BPM y el plan HACCP por medio de un formato prediseñado e inspección en las instalaciones

1. FICHA TÉCNICA

Tabla 7. Ficha técnica

	Ficha técnica: Queso fresco	ECBTI - Ingeniería de Alimentos
		202131 - Diplomado de Profundización en Inocuidad Alimentaria
No. Grupo:	Aprobado por: Fecha:	Versión: No 1
202131_11	Noviembre 05 de 2018	

Nombre del producto	Queso fresco x 250 g						
Descripción del producto	Queso fresco, elaborado a partir de leche pasteurizada y coagulada por la acción del cuajo, libre de micro-organismos y contaminantes						
Características fisicoquímicas	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">QUESO FRESCO</th> </tr> <tr> <th>% Max. Humedad</th> <th>Contenido de grasa en extracto de % de masa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>80</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table> <p>Recuperado de: https://www.invima.gov.co/resoluciones-en-alimentos/resolución.../download.html</p>	QUESO FRESCO		% Max. Humedad	Contenido de grasa en extracto de % de masa	80	20
QUESO FRESCO							
% Max. Humedad	Contenido de grasa en extracto de % de masa						
80	20						
Características nutricionales	<table border="1"> <thead> <tr> <th>QUESO FRESCO</th> </tr> </thead> </table>	QUESO FRESCO					
QUESO FRESCO							

Calorías	Proteína (g)	Grasa (g)	Colesterol (g)	Calcio (g)	potasio (mg)	Sodio (mg)	Vitamina D (ug)
200 kcal	14,03	14,9	14,5	190,5	200	294	0

Tomado de, <https://www.vitonica.com/alimentos/analisis-nutricional-de-diferentes-tipos-de-quesos>

Características microbiológicas

Requisito	n	m	M	c
Examen de rutina				
Coliformes, UFC/g(30°C)	3	1000	5000	1
Coliformes, UFC/g(45°C)	3	50	100	1
Recuento de Mohos y Levaduras, UFC/g	3	500	5000	1
Exámenes especiales				
Recuento de Staphylococcus coagulasa positiva UFC/g	3	100	1000	1
Detección de Salmonella/25 g	3	0	0	1
Detección de Listeria Monocytogenes/25 g	3	0	0	1

Tomado de, <https://es.scribd.com/doc/145758324/NTC-750-Queso>

n: número de muestras por examinar

m: índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad

M: Índice máximo permisible para identificar nivel de calidad aceptable

c: número máximo de muestras permisibles con resultados entre m y M

Características Sensoriales	Producto a base de leche, de color blanco, sabor y olor característico a queso fresco, textura suave, blanda sin bavesidad
Empaque y rotulado	El producto debe empacarse en bolsa plástica grado 1 alimenticio, termoformable, con lote, fecha de producción y caducidad
Almacenamiento y vida útil	Debe almacenarse a temperatura entre 8 y 10 °C. Vida útil 21 días, después de abierto consumir lo más pronto posible.
Forma de consumo y consumidores potenciales	Puede consumirse con galletas, pan, bocadillo etc. Consumo para todo el público en general
Requisitos mínimos y normatividad	CODEX STAN 283-1978 LEY 9 - ENERO 24 DE 1979 Resolución 2674/2013 Resolución 4506/2013 NTC 750

10. FORMATOS

Formato 1. Control preventivo Lacteos Eloisa.

PELIGRO	MONITOREO					ACCIÓN CORRECTIVA (Durante el monitoreo se identifica pérdida de control)	ACTIVIDADES DE VERIFICACIÓN	REGISTROS
	QUÉ	CÓMO	FRECUENCIA	DÓNDE	QUIÉN			

Limite crítico: En la pasteurización Límite T°=72°C y Tiempo=15 min, Recepción T° =<10°C

Formato 2. Monitoreo y verificación de PPC Lácteos Eloisa

FECHA	FRECUENCIA	PRODUCTO	# LOTE	T° C DE MONITOREO	TEMPERATURA DE RECEPCIÓN	OPERARIO ENCARGADO	SUPERVISOR - AUXILIAR ENCARGADO	T° C DE VERIFICACIÓN	VERIFICA CALIDAD
FECHA	FRECUENCIA	PRODUCTO	# LOTE	T° Y TIEMPO DE MONITOREO	TIEMPO Y T° DE PASTEURIZACIÓN	OPERARIO ENCARGADO	SUPERVISOR AUXILIAR ENCARGADO	T °C- TIEMPO DE VERIFICACIÓN	VERIFICA CALIDAD

Limite operacional: Pasteurización entre T° 72-75°C Recepción entreT°6-10°C

Formato 3. Monitoreo y verificación de PPC Lácteos Eloisa

MONITOREO PC LÁCTEOS ELOISA	FECHA Y HORA	LOTE	TIEMPO (32 MIN)	TEMPERATURA (30 - 45°C)	OPERARIO ENCARGADO	MONITOREO AUX. CALIDAD	
CUAJADO							

Formato 4. Monitoreo y verificación de PPC Lácteos Eloisa

MONITOREO PC LÁCTEOS ELOISA	FECHA Y HORA	LOTE	TIEMPO (24 HORAS)	TEMPERATURA (7- 9°C)	SALMUERA AL 20% (p/v)	OPERARIO ENCARGADO	MONITOREO AUX. CALIDAD
SALADO							

Formato 5. Monitoreo y verificación de PPC Lácteos Eloisa.

MONITOREO PC LACTEOS ELOISA	FECHA Y HORA	LOTE	TIEMPO (30 DIAS)	TEMPERATURA ALMACENAMIENTO (6-10°C)	OPERARIO ENCARGADO	MONITOREO AUX. CALIDAD
ALMACENAMIENTO QUESO FINAL						

Formato 6. Monitoreo y verificación de PPC Lácteos Eloisa.

RELACIÓN ASEOS Y DESINFECCIÓN LÁCTEOS ELOISA	FECHA Y HORA	FRECUENCIA (DIARIA)	OPERARIO ENCARGADO	MONITOREO AUX. CALIDAD
EQUIPO:				

11. COMUNICACIÓN DEL RIESGO

La opinión pública muestra cada vez mayor interés por la inocuidad de los alimentos, lo que significa que los encargados de la comunicación de riesgos se ven más obligados a contar con el público y otras partes interesadas en un diálogo interactivo y a explicar la magnitud y gravedad de los riesgos asociados con los peligros transmitidos por los alimentos y hacerlo en términos claros y comprensibles que transmitan credibilidad y confianza. Para ello se requieren comunicadores capaces de reconocer y superar las lagunas existentes en los conocimientos así como los obstáculos que acompañan inevitablemente a las incertidumbres de la evaluación científica de riesgos (Tomado de: <https://bsgrupo.com/bs-campus/blog/Inocuidad-Alimentaria-Comunicacion-de-Riesgos-5>)

El objetivo fundamental de la comunicación de riesgos es ofrecer información significativa, pertinente y precisa en términos claros y comprensibles destinados a un público concreto. Quizá no resuelva todas las diferencias entre las partes, pero puede dar lugar a una mayor comprensión de dichas diferencias. Puede generar también decisiones de gestión de riesgos más ampliamente comprendidas y aceptadas. La comunicación eficaz debería tener objetivos que generen y mantengan la confianza. Debería facilitar un más alto grado de consenso y apoyo de todas las partes interesadas con respecto a la medida de gestión que se proponga (Tomado de: <https://bsgrupo.com/bs-campus/blog/La-Comunicacion-de-Riesgos-y-su-Relacion-con-la-Inocuidad-Alimentaria-5>)

Figura 4. Historieta



12. CONCLUSIONES

- La aplicación de la evaluación del riesgo, permitió determinar el microorganismo causante del brote de ETA, (*Staphylococcus aureus*) pudiendo determinar cómo afecto el queso fresco. Según lo anterior, el análisis del riesgo es un instrumento importante que nos permite determinar el riesgo asociado a un proceso y que tan nocivo puede ser para el consumidor.
- Con la evaluación de los peligros físicos, químicos y biológicos en cada etapa del proceso productivo del queso fresco producido en Lácteos Eloísa, fue posible establecer un sistema de prevención que garantiza la calidad e inocuidad del producto final.
- A partir de las acciones correctivas, se establecieron los controles preventivos necesarios en la producción de queso fresco en Lácteos Eloísa, permitió eliminar y minimizar los peligros significativos. Estas acciones se documentaron con la finalidad de usarlas en caso de que se salgan de control.
- A partir de la evaluación del riesgo y controles pre-requisito, se presentaron las normativas al cumplimiento de la legislación sobre seguridad e higiene en la producción del queso fresco producido en Lácteos Eloísa, con la finalidad de llevarlas a cabo en el proceso.
- Se estableció el plan HACCP en el proceso de queso fresco en Lácteos Eloísa, con la finalidad de que el producto final cumpla con los estándares de inocuidad establecidos para consumo humano.
- A partir de las acciones realizadas se logró evaluar la ERM-gestión del riesgo, soportarla mediante las normas y requisitos HACCP, controlando el proceso a través de medidas apropiadas. El desarrollo de las fases permitió minimizar el riesgo y proteger la salud del consumidor.

- El trabajo realizado contribuyó a la identificación de las mejoras que se realizaron en Lácteos Eloisa considerando que se llevó a cabo una implementación adecuada de la aplicación del plan HACCP a través del desarrollo de todas las fases del análisis del riesgo microbiológico.
- Respecto a la aplicación y sostenimiento en el tiempo de las fases de riesgo y prerrequisitos del plan HACCP, se pudo asegurar el cumplimiento de calidad e inocuidad de los procesos realizados en Lácteos Eloisa

13. RECOMENDACIONES

Debido al brote reportado a causa del consumo de queso fresco elaborado en Lácteos Elisa, se recomienda mantener y actualizar los prerrequisitos del plan HACCP, por lo consiguiente realizar las fases del análisis del riesgo en los demás procesos.

Es importante que todo el plan HACCP y las fases del análisis del riesgo, estén documentadas y actualizadas, con firma del responsable.

Es conveniente la realización de auditorías frecuentes en Lácteos Elisa, tanto internas como externas, de manera que se evalúe las inconsistencias en los procesos y puedan ser mejoradas.

Es necesario que Lácteos Eloisa elabore programas de capacitación y educación al personal, sobre Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), como mecanismos progresivos sobre la calidad e inocuidad del proceso.

Es de gran importancia que Lácteos Eloisa esté actualizado en cuanto a las normas vigentes con respecto al proceso del queso fresco y que se apliquen según lo recomendado.

14. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

- Alejo, J., Cortes, N., Correa, D., Klotz, B., Herrera, F., Maritnez, J., ... & Vanegas, M. (2010). Evaluación de riesgos de *Staphylococcus aureus* enterotoxigénico en alimentos preparados no industriales en Colombia. *Instituto Nacional de Salud Subdirección de Investigación, Bogotá, Colombia*. Recuperado de, <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/INS/Er-staphylococcus.pdf>
- Alimentarius, C. (2016). Norma general del CODEX para el queso. CODEX STAND, 183-1978. Recuperado de, www.fao.org/input/download/standards/175/CXS_283s.pdf
- Alimentarius (2009) y por el National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods (NACMCF, 1992).
- Arispe, I., & Tapia, M. S. (2007). Inocuidad y calidad: requisitos indispensables para la protección de la salud de los consumidores. *Agroalimentaria*, 12(24), 105-118. Recuperado de, http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1316-03542007000100008&script=sci_arttext
- Betelgeux. (2005). El coste de las enfermedades alimentarias. Recuperado de, <http://www.betelgeux.es/blog/2015/02/25/el-coste-de-las-enfermedades-alimentarias-2/>
- Buch, P. ISO 9000. Guía y comentarios. AENOR, Madrid, 2001. Fernández de Pinedo, C. (2001). Manuales de Buenas Prácticas Ambientales. Cocina. Departamento de Medio Ambiente, Gobierno de Navarra. Se puede descargar de: www.navactiva.com/web/es/descargas/pdf/amedioa/COCINA.PDF Forsythe, S. J y Hayes, P. R. Food Hygiene, Microbiology and HACCP. Ed. Aspen, 1998.
- Bustos-Martínez, J. A., Hamdan-Partida, A., & Gutiérrez-Cárdenas, M. *Staphylococcus aureus*: la reemergencia de un patógeno en la comunidad [*Staphylococcus aureus*: the reemergence of a pathogen in the community] *Rev Biomed*. 2006; 17: 287–305. Recuperado de, <http://www.revbiomed.uady.mx/pdf/rb061746.pdf>
- Carro, R., & González Gómez, D. A. (2012). Normas HACCP. Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control.
- Codex Alimentarius Commission. CAC / RCP 1 - 1969, Rev. 3, 1997. Volumen 1B. Código Internacional Recomendado de Prácticas. Principios Generales de higiene de los alimentos.
- Codex Stan 283- 1978. Norma general del codex para el queso.

- Estudio FAO Alimentación y Nutrición (87), Análisis de riesgos relativos a la inocuidad de los alimentos, 10 Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-a0822s.pdf>
- FAO. (1999). PRINCIPIOS Y DIRECTRICES PARA LA APLICACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS MICROBIOLÓGICOS. <http://www.fao.org/docrep/005/Y1579S/y1579s05.htm> Recuperado de,
- FAO/OMS, "Garantía de la inocuidad y calidad de los alimentos. Directrices para el fortalecimiento de los sistemas nacionales de control de los alimentos. ", Dirección de Alimentación y Nutrición, Estudio FAO. Alimentación y Nutrición, Rome, Departamento de Agricultura, 2003, ISBN 92-5-304918-9.
- Forsythe S.J., Hayes P.R. (2002). Higiene de los alimentos, microbiología y HACCP. 2da Ed. D.F. México. Edit. Acribia.
- Gómez, B. J. P. (2017). Presencia de *Staphylococcus aureus* en quesos comercializados en la Ciudad de Milagro, Octubre–Noviembre 2013. *Cumbres*, 2(2), 25-29. Recuperado de, <http://investigacion.utmachala.edu.ec/revistas/index.php/Cumbres/article/view/54/35>
- González-González, A., Andudi-Domínguez, C. I., & Martell-González, I. (2015). Análisis de peligros y puntos críticos de control en una planta de helados. *Ingeniería Industrial*, 36(1), 39-47
- INVIMA. (2011). LEY 9 - ENERO 24 DE 1979. Recuperado de, <https://www.invima.gov.co/images/pdf/banco-de-sangre/leyes/Ley-9-de-1979.pdf>
- Lidueñas Bastidas, Y., Zarate Guardo, M. R., & Del Rio Nassif, J. G. A. (2001). *Diseño del plan haccp para el aseguramiento de la inocuidad de la leche pasteurizada y la leche en polvo entera y descremada en la Empresa Codegan Ltda* (Doctoral dissertation, Universidad de Cartagena). Recuperado de, <http://repositorio.unicartagena.edu.co:8080/jspui/bitstream/11227/604/1/005-%2.pdf>
- Luna, M, (2011). "Regulaciones, normativas e inocuidad de los alimentos en Cuba", en IV Taller Panamericano de Laboratorios Lácteos, Calidad e Inocuidad de alimentos La Habana, Palacio de la Convenciones, 2011, ISBN 92-9039-393 9.
- Ministerio de Salud y protección social, (2011). Identificación de riesgos biológicos asociados al consumo de leche cruda bovina en colombia. Bogotá D.C., 2011. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/INS/Er-staphylococcus.pdf> .
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2013). Resolución 4506 de 2013. Recuperado de

<https://www.invima.gov.co/resoluciones...alimentos/resolucion-4506.../download.html>
4506.../download.html

Ministerio de Salud y Protección Social (2011). Identificación de riesgos biológicos asociados al consumo de leche cruda bovina en Colombia. Recuperado de:

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/INS/Er-staphylococcus.pdf>

Mota, L. y Fernández, E.(2012)Intoxicación estafilocócica por alimentos. Recuperado de,
<http://www.alimentacion.enfasis.com/articulos/65372-intoxicacion-estafilococica-alimentos>

ONN NC: 455: 2006.Manipulación de los Alimentos. Requisitos Sanitarios Generales,
Manipulación de los Alimentos. Requisitos Sanitarios Generales, La Habana, ONN,
2006.

ONN NC: ISO 9001: 2008.Sistema de Gestión de la Calidad. Requisitos, La Habana, ONN,
2008.

Pérez, M., (2013). El análisis de los riesgos como base de los sistemas de inocuidad de los alimentos, 1. ed., La Habana, 2013, ISBN 978-959-7136-93-4.

Pérez Fernández, C. A., & Tapia Díaz, M. E. (2014). Adaptación administrativa de la cadena productiva de la empresa Chugur Quesos SRL a la normatividad HACCP.

Phillip, C. ,(1978) La calidad no cuesta, México, Compañía Editorial Continental, 1987, ISBN 968-24-1220-9.

Scrib. (2013). NTC 750-Queso. Recuperado de, <https://es.scribd.com/doc/145758324/NTC-750-Queso>

Virtual plant (versión V2.0). Recuperado de, <https://plantasvirtuales.unad.edu.co/main.php>