

**APLICACIÓN DEL ANÁLISIS DEL RIESGO PARA UN CASO DE
INTOXICACIÓN ALIMENTARIA ESTAFILOCÓCICA EN CANELONES DE
VERDURA**

DIPLOMADO INOCUIDAD ALIMENTARIA

LUZ MARITZA PACHECO QUINTERO

Cód. 60259130

ANDRES QUECAN SANCHEZ

Cód. 80400879

JAVIER EDUARDO PINILLA

Cód. 80545592

GRUPO 202131_3

DIRECTOR DEL CURSO CLEMENCIA ALAVA VITERI

**UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD
FACULTAD DE TECNOLOGÍA E INGENIERÍA DE ALIMENTOS**

MAYO 2018

Nota aclaratoria

Para el desarrollo del presente trabajo se ha tomado como referente, información de las bases de datos de la Universidad correspondiente a un artículo científico¹ sobre un brote de intoxicación alimentaria estafilocócica ocurrido en Las Rosas, Provincia de Santa Fe, Argentina. También, se presentaron datos imaginarios que no corresponden a la realidad, y fueron presentados con el fin de desarrollar las actividades propuestas en el diplomado; que, para efectos de la evaluación final, corresponden al desarrollo del Análisis del riesgo como estrategia que permite fortalecer la inocuidad en la producción de alimentos.

Introducción

Hay una gran necesidad por parte de los gobiernos, la industria alimentaria mundial y los consumidores de mantener altos estándares nutricionales y de calidad, que permitan el acceso a alimentos cada vez más inocuos. La tendencia no solo posee un enfoque dirigido al mejoramiento de la salud pública, sino que también permita acceder a los cada vez más competitivos mercados de insumos pecuarios, y así cumplir con las regulaciones normativas en materia de inocuidad alimentaria, dictaminadas por una serie de organizaciones vinculantes y supletorios a nivel internacional, como la Organización Mundial del comercio (OMC), la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), la organización mundial para la agricultura y la alimentación de las naciones unidas (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS).

El crecimiento esperado de la población humana a un valor cercano a los nueve billones de personas para el 2050 permite predecir que la inocuidad alimentaria será un parámetro importante en las próximas décadas, que incidirá en el mejoramiento de los índices y de las políticas de salud; así mismo, influirá en el crecimiento económico de los países, principalmente en aquellos en vías de desarrollo.

En la última década, el Sistema de Análisis del riesgo ha surgido a nivel global como una herramienta preventiva y de control, que asegura a los consumidores y los países socios comerciales que los procesos de manufactura y transformación de alimentos se desarrollen con medidas estrictas de higiene. Dentro del desarrollo de esta actividad se ha tomado como base el análisis de Peligros y Puntos Críticos de control (HACCP). La versatilidad del HACCP es tal, que él mismo ha sido también incluido como parte integral en la legislación alimentaria de muchos países. La aplicación del sistema HACCP es base como metodología de trabajo en distintos países, como parte de los marcos regulatorios para asegurar la inocuidad alimentaria, y es al mismo tiempo promovido por diversas organizaciones de normativas internacionales (FAO, OMS, CCA, etc.) como un mecanismo para ejercer un control eficiente de aquellas etapas de manufactura y transformación de alimentos, en los distintos eslabones que conforman e integran la cadena alimentaria.

La fase de análisis de riesgo, por son modelos cualitativos o cuantitativos que permiten evaluar la probabilidad y la severidad de un peligro determinado presente en los alimentos, junto con sus efectos y consecuencias para la salud de los consumidores.

El análisis de riesgos en el entorno industrial enmarcado dentro del contexto de la metodología de un sistema HACCP permite, por tanto, establecer, evaluar y enumerar cuáles peligros son más factibles de presentarse en la inocuidad de un producto o proceso y la gravedad del peligro frente a la vulnerabilidad del consumidor final. De esta forma, se implementan medidas correctivas o preventivas que minimicen sus efectos. Esta metodología aplicada o integrada en conjunto con el sistema HACCP permite, además, la certificación y la confiabilidad de los socios comerciales hacia los productos que se exporten.

La finalidad de este trabajo es el desarrollo de las fases del análisis de riesgo (evaluación del riesgo, gestión del riesgo, y comunicación del riesgo). Citando como referencia un presunto brote de una enfermedad transmitida por alimentos ocurrida en la localidad Santafecina de las rosas en Argentina por el consumo de canelones de verdura. En ese sentido, cada fase del análisis del riesgo tiene un aporte significativo en el cumplimiento de sus objetivos y aunque son varios los aspectos que abordan cada una de las fases. Se presenta evaluación del riesgo microbiológico tratando de determinar cualitativa y cuantitativamente la probabilidad de ocurrencia del peligro en el estudio de caso, una gestión del riesgo desde un plan Haccp como medida de control, y una comunicación del riesgo basado en entrevista a un experto, promoviendo la reflexión, análisis y conclusiones sobre la importancia de la inocuidad alimentaria en la producción de alimentos y el impacto que puede tener en la comunidad.

TABLA DE CONTENIDO

Contenido

Nota aclaratoria

Introducción

1	<i>Planteamiento del problema</i>	1
2	<i>Objetivos</i>	2
2.1	<i>Objetivo general</i>	2
2.2	<i>Objetivos específicos</i>	2
2.3	<i>Justificación</i>	3
3	<i>Análisis del riesgo en una planta de procesos de canelones (Erm).</i>	4
3.1	<i>Evaluación del riesgo</i>	4
3.1.1	<i>Identificación del peligro</i>	4
3.1.2	<i>Caracterización del peligro</i>	8
3.1.3	<i>Evaluación de la exposición</i>	11
3.1.4	<i>Caracterización del riesgo</i>	15
4	<i>Gestión del riesgo</i>	21
4.1	<i>Regulación legislativa</i>	21
4.1.1	<i>Decreto 60 de 2002</i>	21
4.1.2	<i>Codex ley 09/1979</i>	21
4.1.3	<i>Decreto 3075/97</i>	21
4.1.4	<i>Resolución 2674/2013</i>	22
4.1.5	<i>Resolución 4506: niveles máximos de contaminantes en alimentos</i>	22
4.1.6	<i>Rotulado y etiquetado resolución 5109 de 2005</i>	22
4.2	<i>Proyecto haccp</i>	22
4.2.1	<i>Marco teórico</i>	22
4.2.2	<i>Equipo haccp</i>	23
4.2.3	<i>Cronograma de actividades</i>	24
4.2.4	<i>Descripción del proceso</i>	24
4.2.5	<i>Área de proceso</i>	25
4.3	<i>Identificación de peligros (principio 1) peligros biológicos, químicos y físicos que pueden alterar la calidad de los alimentos.</i>	30
4.3.1	<i>Peligros biológicos:</i>	30
4.3.2	<i>Peligros Químicos:</i>	30
4.4	<i>Determinación de los puntos críticos de control pcc (principio 2)</i>	33
4.4.1	<i>Puntos críticos de control pcc preguntas de evaluación</i>	33

4.5	<i>Límites críticos para cada pcc. (Principio 3)</i>	34
4.6	<i>Sistema de vigilancia de los pcc. (Principio 4)</i>	36
4.7	<i>Medidas correctoras (Principio 5)</i>	37
4.8	<i>Sistema de verificación. (Principio 6)</i>	38
4.9	<i>Formatos de los registros. (Principio 7)</i>	39
4.9.1	<i>Registros generados por el sistema haccp</i>	39
5	<i>Comunicación del riesgo</i>	40
5.1	<i>Marco teórico</i>	40
6	<i>Conclusiones</i>	43
7	<i>Recomendaciones</i>	44
8	<i>Bibliografía</i>	46

1 Planteamiento del problema

La falta de control o de un análisis de riesgo de los alimentos vendidos en locales informales de comidas rápidas hace que se presenten intoxicación alimentaria como la ocurrida en la comunidad santafecina de las Rosas en Argentina, ocasionada por la presencia de la toxina *S. Aureus* coagulasa positiva donde por falta de control al personal manipulador y a malas prácticas de manufactura permitieron que se presentara un evento de ETA en dicha localidad y donde se vieron afectada personas que consumieron los canelones de verduras los cuales sirvieron de vehículo de la toxina causante del brote de ETA.

Pregunta de Investigación

¿Cómo se puede llevar a cabo un análisis del riesgo en la producción de canelones de verduras, teniendo como base el estudio de caso del brote de ETA ocurrido en la comunidad Santafecina de las Rosas Argentina?

2 Objetivos

2.1 Objetivo general

Construir un Análisis del Riesgo que permita el aseguramiento del proceso e inocuidad alimentaria en una planta productora de canelones de verdura.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar una evaluación desde el punto microbiológico de las diferentes fases orientado a establecer el riesgo del proceso de intoxicación en la población de estudio debido al proceso de la producción.
- Identificar las fases de la evaluación del riesgo microbiológico a través del estudio de caso propuesto consolidando los conceptos cualitativos y cuantitativos del procedimiento de la ERM en la ETA presentada en los canelones de verdura en la localidad santafecina de las rosas.
- Elaborar un análisis práctico de la gestión del riesgo, basado en la construcción de un plan Haccp que permita la evaluación e identificación de los peligros y medidas preventivas en el proceso de canelones de verdura.
- Determinar a través del apoyo de un profesional un intercambio de información y opiniones por medio de un proceso de análisis, factores de riesgo y percepción del riesgo entre las personas que evalúan el riesgo y la comunidad en general.
- Establecer a partir de la construcción del documento confianza entre la comunidad sobre la gestión de mejora constante y provisión de alimentos inocuos para consumo confiable

2.3 Justificación

La propuesta de análisis del riesgo desde las tres fases de desarrollo busca para la planta de proceso de canelones,

El control sanitario presenta diferentes fallas que van desde la distribución en planta la cual genera una contaminación cruzada de los procesos, hasta los diferentes sistemas de gestión y producción, por esto es importante realizar un proyecto de análisis de riesgo que entregue herramientas y elementos que le permitan al proceso garantizar alimentos de consumo óptimos al consumidor. También se requiere de una organización en general, basados en las normas de calidad para evitar intoxicaciones entre los consumidores como son los casos presentados de una ETA en los alimentos. Tener en cuenta que la inocuidad alimentaria es el punto primordial en la fabricación de alimentos, de igual manera las exigencias del mercado y la normatividad legislativa debe de garantizar un producto inocuo y de calidad, para ello se debe lograr mejoras en cuanto a medidas sanitarias y fitosanitarias.

El desarrollo de la evaluación del proceso pretende que al contar con esta información se pueda dar una respuesta al caso e identificar, evaluar y prevenir los riesgos biológicos de la planta, de cada una de las etapas del producto, asegurando de esta forma las posibles fallas teniendo como base de apoyo un plan HACCP del proceso reduciendo el riesgo de que este tipo de problema se vuelvan a repetir.

Al implementar un sistema HACCP se puede reducir las fallas tanto internas como externas, pues al no disponer de un método sistemático, dirigido a la identificación, evaluación y control de los peligros asociados con las materias primas, ingredientes, procesos, ambiente, comercialización y su uso por el consumidor, a fin de garantizar la inocuidad del alimento.

La implementación de un sistema de calidad puede traer un gran impacto económico para la empresa, ya que es necesario hacer una alta inversión presupuestal, de tiempo, sin embargo, esto traerá grandes beneficios a futuro, puesto que por medio de este sistema se pueden disminuir los grandes costos aumentar la confianza en la empresa y se obtendría una mayor eficacia ante situaciones de crisis

3 Análisis del riesgo en una planta de procesos de canelones (Erm).

Los riesgos ocasionados por peligros microbiológicos constituyen un problema grave e inmediato para la salud humana. El análisis de riesgos microbiológicos es un procedimiento que consta de tres componentes: evaluación de riesgos, gestión de riesgos, y comunicación de riesgos, siendo su objetivo global garantizar la protección de la salud pública. Este documento trata del análisis de riesgos, elemento clave para asegurar el empleo de conocimientos científicos sólidos a efectos de establecer normas, directrices y otras recomendaciones en relación con la inocuidad alimentaria, con miras a brindar mayor protección a la comunidad y facilitar el comercio internacional. El proceso de la evaluación de riesgos microbiológicos debe incluir información cuantitativa, en la mayor medida posible, para la estimación del riesgo. Una evaluación de riesgos microbiológicos debe llevarse a cabo utilizando un enfoque estructurado como el descrito en este documento, que será de interés primordial para los gobiernos aunque podrán encontrarlo beneficioso también otros organismos, compañías y demás entidades interesadas que necesiten preparar una evaluación de riesgos microbiológicos. Puesto que la evaluación de riesgos microbiológicos es una disciplina en evolución, es posible que se requiera un cierto tiempo para aplicar estas directrices y que también sea preciso brindar capacitación especializada en los países que lo consideren necesario. Tal puede ser el caso, especialmente, de los países en desarrollo. A pesar de que este documento se centra sobre todo en la evaluación de riesgos microbiológicos, el método puede aplicarse también a ciertas otras clases de peligros biológicos.

3.1 Evaluación del riesgo

La ERM es el proceso que permite la estimación de la probabilidad y severidad de un resultado en particular, llamada riesgo estimado. La Comisión Mixta de la FAO/ OMS del Codex Alimentarius la define como un proceso con bases científicas que consta de cuatro fases:

3.1.1 Identificación del peligro

Proceso predominantemente cualitativo, orientado a establecer la identidad de los microorganismos o toxinas microbianas, motivo de preocupación en los alimentos. La

intoxicación alimentaria ocurrida en la comunidad de las Rosas, provincia de Santa Fe, Argentina determinaron que el agente causal fue el *S. Aureus*, este microorganismo contaminó los canelones de verduras que, al manipularse inadecuadamente por un colaborador, contaminó el alimento con esta bacteria la cual se encontraba en sus vías nasofaríngeas.

Staphylococcus Aureus es una bacteria mesófila aerobia facultativa capaz de crecer en amplios rangos de pH y Aw. Los estafilococos son un amplio grupo de bacterias Gram-positivas, cuyo diámetro oscila entre 0.5 y 1.5 micras. Se caracterizan porque se dividen en agrupaciones que asemejan racimos de uva (1) y, a la fecha, se han reportado 35 especies conocidas con 17 subespecies en el género *Staphylococcus*. Es uno de los patógenos humanos asporógenos más resistente a condiciones ambientales adversas, logrando persistir a temperaturas de congelación y descongelación. Las concentraciones máximas de sal que permiten el crecimiento dependen de factores como: temperatura, pH, potencial redox, entre otros.

Ocupa un papel destacado como agente etiológico de una de las gastroenteritis más frecuentes por consumo de alimentos contaminados. Esta afección se conoce como intoxicación alimentaria estafilocócica (IAE) y está identificada en la Clasificación Internacional de Enfermedades como CIE 005.0 (14). *S. Aureus* es la especie más característica del género. Entre sus numerosos factores de virulencia se encuentran las enterotoxinas estafilocócicas (SE). Estas toxinas son proteínas simples de bajo peso molecular y termotolerantes. Hasta hace unos años se reconocían 5 enterotoxinas diferentes por inmunodifusión (SEA, SEB, SEC, SED, SEE), posteriormente se describieron 13 nuevos tipos mediante técnicas genotípicas. En la actualidad se reconocen 18 tipos diferentes de enterotoxinas (SEA-SEU), además de las variaciones de SEC (SEC1, SEC2, SEC3) (3, 7).

Las enterotoxinas se producen principalmente en la fase pos exponencial del crecimiento bacteriano y su expresión genética está controlada por al menos tres sistemas de regulación: agr, sar y un sistema de represión catabólica. La determinación del tipo de SE producida por una cepa dada aporta datos importantes para el estudio bacteriológico, epidemiológico, clínico, alimentario y medioambiental de un evento epidemiológico. Existe alta correlación entre la producción de coagulasa y la producción de SE en las cepas de *S. Aureus*. De hecho, la mayoría de las cepas de *S. Aureus* vinculadas con IAE son productoras de coagulasa, por lo cual es esta la principal característica fenotípica que se debe determinar en los aislamientos provenientes de alimentos. Sin embargo, también se informaron cepas

enterotoxigénicas de estafilococos coagulasa negativos (*S. cohnii*, *S. xilosus*, *S. haemoliticus* y *S. epidermidis*). Además, se demostró la transferencia a la comunidad de cepas de *S. Aureus* resistentes a antibióticos o enterotoxigénicos desde animales domésticos, granjas u hospitales. Considerando la dificultad para individualizar este microorganismo como agente etiológico en un brote de ETA con las herramientas usuales en el laboratorio de microbiología de alimentos, la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) es una alternativa rápida y sencilla para establecer un nexo epidemiológico entre un aislamiento de *S. Aureus* y un evento de descripción compatible con una IAE. Se han descrito numerosas técnicas de PCR para la detección de los genes codificantes de las SE clásicas.

¹Brizzio, A.), Tedeschi, F.) ., & Zalazar, F.). (2011). Description of an staphylococcal alimentary poisoning outbreak in Las Rosas, Santa Fe Province, Argentina. Revista Argentina De Microbiología, 43(1), 28-32. Recuperado de <http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2051/login.aspx?direct=true&db=edseic&AN=edseic.2-52.0-79953213006&lang=es&site=edslive>

3.1.1.1 Reservorio

Staphylococcus Aureus es una bacteria muy resistente en el medio ambiente y ampliamente distribuida en la naturaleza que puede encontrarse en el aire, agua, residuos, maquinaria y superficies de la industria alimentaria, pero su principal reservorio son los animales y humanos, encontrándose en la piel, cabello, fosas nasales y garganta. En consecuencia, pueden transmitirse a una amplia gama de alimentos, principalmente alimentos derivados de animales (leche, carne y huevos y los productos derivados) y alimentos consumidos en crudo (frutas, verduras, etc.).

3.1.1.2 Condiciones de supervivencia

Staphylococcus Aureus es una de las bacterias patógenas humanas formadoras de toxinas más resistente y puede sobrevivir durante largos periodos de tiempo en un ambiente seco, y son muy persistentes en alimentos con contenido alto en sales y azúcares.

Parámetros	Producción de toxina	
	Óptimo	Rango
Temperatura (°C)	40 – 45	10 - 48
pH	7 – 8	4,0 – 9,6
a _w	0,98	0,85 - > 0,99 ¹ 0,90 - > 0,99 ²
NaCl (%)	0	0 - 10
Potencial redox (E _h) (mV)	> + 200	< - 100 - > + 200
Atmósfera	Aerobia (5 – 20% oxígeno disuelto)	
	Aerobia - anaerobia	

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

Tabla 1 Parámetros de producción de Toxinas de S. Aureus Fuede: FSAI,2005(19)

Alimentos en los cuales se ha encontrado S. Aureus coagulasa positiva:

- ✓ Alimentos con pollo
- ✓ Preparaciones con carne
- ✓ Preparaciones con arroz
- ✓ Lentejas
- ✓ Postres
- ✓ Ensaladas
- ✓ Jugos
- ✓ Sopas
- ✓ Sándwich
- ✓ Tortas
- ✓ Pasteles de verdura

Respecto de la intoxicación provocada por S. aureus, se sabe que la mayoría de los brotes son originados por Staphylococcus aureus coagulasa positiva, ya que muy pocas cepas coagulasa negativa son capaces de producir enterotoxinas (intoxicación alimentaria estafilocócica, IAE). Por ello, es importante mencionar que las enterotoxinas estafilocócicas son de las pocas toxinas bacterianas de naturaleza proteica, que presentan termoresistencia. Esto explica por qué las IAE son relativamente comunes, ya que las toxinas no se destruyen tan fácilmente. Asimismo, se ha sabido que existe una amplia variedad de alimentos capaces de albergar al estafilococo, pero cabe destacar que los más susceptibles son aquellos que tienen contacto con la piel del animal, tal es el caso de la leche, el huevo, los productos cárnicos como el jamón e, incluso, la carne de pollo; este último es muy susceptible a la contaminación bacteriana, porque tiene características fisicoquímicas que permiten que su superficie se contamine fácilmente, especialmente en la etapa de evisceración. Aun así, no

solo la carne de pollo es ideal para la proliferación de *Staphylococcus aureus* sino también el chorizo, ya que las materias primas con que se elabora, de las que destacan la carne y la tripa, tienen excesiva manipulación por parte del productor. También es importante considerar la influencia de la temperatura inadecuada a la que se expenden los productos o se almacenan las materias de elaboración. Así, los alimentos se ven expuestos a contaminación post proceso, ya que tienen un exceso de manipulación directa con las manos del ser humano, donde puede haber distintos tipos de cepas enterotoxigénicas. Además, *Staphylococcus aureus* representa un doble riesgo debido a la ausencia de flora competitiva que normalmente restringe el crecimiento de este.

3.1.2 Caracterización del peligro

Es la información cualitativa y cuantitativa de la ingestión probable de microorganismos o sus toxinas a través de los alimentos, así como las exposiciones de otras fuentes si procede. Proporciona una estimación con la correspondiente, incertidumbre de la presencia y concentración del patógeno en una porción determinada del alimento en el momento del consumo, incluye también, la determinación de la frecuencia de consumo del alimento por el grupo destinatario, así como el nivel de contaminación por el agente patógeno a lo largo del tiempo.

Staphylococcus Aureus es un microorganismo que se encuentra ampliamente diseminado en el ambiente ya que posee características particulares de virulencia y resistencia contra antibióticos, lo cual representa un grave problema de salud, esto es, gracias a que su distribución se extiende a nivel mundial y el impacto en la morbimortalidad es considerable a nivel comunitario e intrahospitalario. En los humanos, causa una amplia variedad de enfermedades infecciosas y su principal impacto es ocasionado por las cepas de *S. Aureus*, que son sumamente resistentes a la metilina (MRSA) y otros antibióticos que antes eran eficaces contra el tratamiento de las infecciones. Desde el punto de vista genómico, la resistencia se produce por selección natural a través de mutaciones producidas al azar; sin embargo, también se pueden inducir artificialmente mediante la aplicación de una presión selectiva a una población, como sería el abuso o la utilización de antibióticos; asimismo, *S. aureus* tiene características genéticas que le han permitido convertirse en una de las bacterias más importantes en la clínica y en las enfermedades transmitidas por alimentos. Respecto de

la intoxicación provocada por *S. Aureus*, se sabe que la mayoría de originados por *Staphylococcus Aureus* coagulasa positiva, ya que muy pocas cepas coagulasa negativa son capaces de producir enterotoxinas (intoxicación alimentaria estafilocócica, IAE).

3.1.2.1 Portadores y Manipuladores

Los alimentos son de gran importancia para la adquisición de una ETA, ya que las personas deben tener contacto directo con ellos para poder contaminarlos. Los alimentos contaminados con patógenos juegan un papel importante en la transmisión de las ETA. Dicho contacto lo llevan a cabo los manipuladores o cocineros donde, según el Real Decreto español 202/2000 del 11 de febrero de 2000, los manipuladores de alimentos se definen como: “todas aquellas personas que, por su actividad laboral, tienen contacto directo con los alimentos durante su preparación, fabricación, transformación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte, distribución, venta, suministro y servicio”. Los manipuladores de mayor riesgo son aquellos cuyas prácticas de trabajo o acciones en ciertos procesos de producción pueden ser determinantes en relación con la seguridad y la salubridad de los alimentos. No obstante, cabe mencionar que existen determinadas características fisicoquímicas, como el pH, el grado de humedad o la tensión atmosférica, que son fundamentales para el desarrollo y la colonización en el ser humano. Las fosas nasales son el principal hábitat de la bacteria, aunque también se encuentra presente en heridas infectadas, quemaduras, tracto urogenital, gastrointestinal y casi cualquier secreción corporal. En este punto, aproximadamente la totalidad de la población humana podría ser portadora del microorganismo en algún momento de su vida. En adición a lo anterior, también existen otros sitios de concurrencia que albergan al microorganismo; por ejemplo, la piel, el perineo y la faringe. Así, el porcentaje de personas portadoras de *Staphylococcus Aureus* puede abarcar aproximadamente 20-50% de la población en general, siendo las manos de los manipuladores las principales vías de contaminación.

Síntomas de <i>S. AUREUS</i>	ESTUDIO DE CASO_ TC
Náuseas, dolor abdominal, emesis, diarrea y postración. En los casos más graves se pueden presentar cefalea y choque. Cabe destacar que la intensidad	Según el relevamiento epidemiológico realizado se identificaron 5 personas expuestas al consumo de los canelones, 4 adultos y un niño, de los cuales resultaron

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 por el estado inmunológico de la persona	afectados 3 adultos y el niño. Los síntomas que presentaron estas personas fueron diarrea, náuseas y vómitos, y se iniciaron 3 h luego de consumido el alimento sospechoso, esto es, los canelones de verdura (masa tipo crepé y relleno de picadillo de verdura sazonado) elaborados en el establecimiento y listos para consumir.
---	---

Tabla 2 Síntomas presentes que caracterizan esta enfermedad

3.1.2.2 Periodo de incubación y sintomatología

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 (7). Los síntomas de la IAE pueden ser algunos de los siguientes: náuseas, dolor abdominal, emesis, diarrea y postración (5, 6, 11, 31). En los casos más graves se puede presentar cefalalgia y shock (25). 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 (6, 11, 15). El tratamiento es básicamente hidratación (31). 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 (5, 11, 31).

3.1.2.3 Dosis - respuesta

Para el caso de estudio relacionado, es de gran importancia tener en cuenta que una dosis de toxina de menos de 1.0 microgramo por alimento contaminado producirá los síntomas de intoxicación alimentaria causada por *Staphylococcus*. Este nivel de toxina se alcanza cuando la población de *Staphylococcus Aureus* excede los 100.000 organismos por gramo. Ahora bien, la literatura no reporta un modelo oficial de dosis respuesta para SE (32). La cantidad de SE que debe ser ingerida para causar IAE no se conoce exactamente, pero se reportan rangos entre 0,1 – 1,0 µg/kg (33), esta concentración de SE es alcanzada con cargas microbianas superiores a 10⁵ UFC/g (6, 14, 31, 34, 35). Asao *et al.* En 2003 reportó una

dosis de 20 a 100 ng de SE por persona en un brote de IAE en Japón relacionado con la ingestión de leche baja en grasa contaminada (36). Otra dosis reportada asociada al consumo de leche achocolatada fue de 94 ng (37). Dosis de SE de 20 ng han sido utilizadas en evaluaciones de riesgos como umbral de producción de enfermedad (6).

El menor número de células de *S. Aureus* necesarias para la producción del nivel mínimo de SE considerado necesario para producir enfermedad es diferente para cada sustrato y para cada SE. La SEA se ha detectado en concentraciones de 104 UFC/g (18). En leche, se ha detectado SEA y SED con recuentos de 107 UFC/g, pero no por debajo de este nivel. Empleando una cepa productora de SEA, SEB y SED, la SEB y SED se detectaron cuando el recuento alcanzó 6×10^6 UFC/mL (1 ng/mL de SE), mientras que la SEA (4 ng/mL) fue detectada con un recuento de 3×10^7 UFC/mL (18). No obstante, Kérouanton et al. (2007) investigaron 31 brotes de IAE, en los cuales se reportaron recuentos de *S. aureus* coagulasa positiva entre $7,6 \times 10^2$ y $7,5 \times 10^9$ UFC/g y se detectó SE en 25 de los 31 alimentos implicados (80%) (5).

3.1.3 Evaluación de la exposición

En esta etapa proporciona una descripción de los efectos adversos para la salud que se pueden derivar de la ingestión de un microorganismo. Cuando se dispone de datos se debe incluir información cualitativa y cuantitativa sobre la relación dosis del patógeno y respuesta del hospedero. Se estima el nivel de patógenos o sus toxinas y la probabilidad de su presencia en un alimento al tiempo de su consumo, desde la producción al consumo. La exposición es básicamente una función de dos componentes:

- a) La concentración del patógeno en el alimento
- b) La cantidad de alimento consumido, obteniendo una evaluación de la exposición humana al peligro. Los factores considerados importantes en la medición de la exposición son los patrones de consumo (el tamaño de la porción y la frecuencia del consumo) típicamente relacionados con factores socioeconómicos y culturales, étnicos, estacionalidad, edad y sexo, diferencias regionales, preferencias y conductas del consumidor” (López, et al, 2014)

3.1.3.1 Análisis de población expuesta

El tipo de población afectada en la localidad Santafecina de las Rosas en Argentina fue de 3 adultos y un niño. Los niños tienen riesgo de sufrir una intoxicación ya que su sistema inmunológico está en formación y los anticuerpos no son suficientes para atacar la intoxicación. En adultos mayores también presentan facilidad de intoxicación por que a medida que la persona envejece los anticuerpos y los órganos no reconocen los microorganismos dañinos y no se eliminan con facilidad.

3.1.3.2 Análisis de laboratorio

Para el caso ocurrido en la localidad santafecina de las rosas, se realizaron pruebas de laboratorio para las cuales se tomaron las siguientes muestras:

- Canelones sin cocinar.
- Canelones listos para consumir (Con salsa y crema de leche).
- Relleno de verduras.

Luego de la prueba, se encontraron los resultados: *S. Aureus* positivo, con una cantidad mayor a 10^5 UFC/g de alimento. 4 muestras fueron identificadas como *S. Aureus* hallados en el alimento consumido y en 2 de los manipuladores.

En la masa para canelones con salsa y crema de leche, las pruebas fueron negativas para *S. Aureus*, al igual que las muestras tomadas a las superficies y utensilios de cocina.

En la técnica utilizada para las muestras de laboratorio, se hizo: hisopado de superficies, muestras de la boca, nariz y manos de los manipuladores de alimentos. A partir de estas pruebas, 2 de los manipuladores resultaron positivos para *S. Aureus* (Resultado de los hisopados nasofaríngeos).

Al realizar muestreo de manipuladores, materias primas y canelones crudos y cocidos se obtuvo los siguientes resultados:

de las muestras analizadas, una de los canelones sin cocinar tomada en la rotisería, otra de los canelones ya listos para su consumo (con la salsa y la crema) y la tercera proveniente del relleno de verdura, los recuentos de *S. Aureus* coagulasa positivo fueron superiores a 10^5 UFC/g de alimento. Las muestras de la masa para canelón y las de la salsa con crema fueron

negativas. Se demostró que los hisopados nasofaríngeos de dos manipuladores fueron positivos para *S. Aureus* coagulasa positivo.

Los cuatro aislamientos de *S. Aureus* coagulasa positivo obtenidos (el de los canelones crudos, aislamiento 3; el de los canelones cocidos, aislamiento 2; y los obtenidos de los dos manipuladores, aislamientos 1 y 4) fueron remitidos al Laboratorio Nacional de Referencia (ANLIS “Dr. Carlos G. Malbrán”) para confirmar los resultados y establecer su relación genética por electroforesis en campo pulsado (PFGE). Por Sma I-PFGE se demostró que los aislamientos 1, 2 y 3, correspondientes al manipulador 1, a los canelones cocidos y a los canelones crudos, respectivamente, presentaron un 100% de similitud entre sí, y se diferenciaron del aislamiento proveniente del otro manipulador en un 69%.

En consecuencia, al comparar los distintos patrones de restricción, se desprende que las muestras de ADN provenientes de las cepas de *S. Aureus* aisladas de los canelones, tanto crudos (muestra 3) como cocidos (muestra 2), son indistinguibles de la cepa obtenida a partir del hisopado nasofaríngeo del primer manipulador (muestra 1). A partir de estos perfiles se podría inferir que el origen de la contaminación podría estar relacionado con el manipulador.

3.1.3.3 Hábitos alimentarios

Los hábitos alimentarios de la población Argentina han cambiado en todos los grupos etarios. En particular, las dietas de los escolares argentinos se caracterizan por muy bajo consumo de verduras frescas y frutas, progresivo reemplazo de leche por bebidas azucaradas y el exceso en la ingesta de productos con alta concentración de azúcares y grasas. Estos cambios han determinado que la ingesta energética resulte superior a la recomendada, lo que sumando a la actividad física inadecuada que se viene observando desde hace un tiempo, han conducido a un aumento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad, el consumo de comidas rápidas facilita el consumo de alimentos altos en grasa y que al ser sitios de bajo control hace más fácil la proliferación o supervivencia de microorganismos al no controlar las BPM a lo largo del proceso.

Estos cambios han determinado que la ingesta energética resulte superior a la recomendada, lo que sumado a la actividad física inadecuada que se viene observando desde hace un tiempo, ha conducido a un aumento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad. Los cambios en el estilo de vida y los hábitos alimentarios de los niños no pueden ser considerados en

forma aislada de otros cambios sociales, tales como la tendencia de la mujer a trabajar fuera del hogar, los avances en la tecnología alimentaria y la asequibilidad para su compra.

ALIMENTOS PRIORITARIOS EN LA ALIMENTACION FAMILIAR

	Primer Lugar (%)	Primeros tres lugares (%)
Carne vacuna	31	64
Verduras	20	62
Frutas	15	44
Lácteos	17	43
Pollo	5	23
Pastas	5	23
Pescado	3	9
Cerdo	1	4
Otros (Huevos/ Cereales/ Arroz/ Legumbres)	3	23

Base: Total Muestral (1101 casos)

Tabla 3 alimentos prioritarios

Con respecto a la comercial donde se consumió los canelones de verdura, el responsable del establecimiento elaborador de los alimentos vinculados con el brote, denunció que un número no determinado de personas habría padecido una intoxicación alimentaria luego del consumo de canelones de verdura adquiridos en su local

La intoxicación se presentó en un local comercial de comidas rápidas, el cual la producción es artesanal, el tipo de población que frecuenta estos establecimientos es gente que no tiene hábitos alimenticios sanos, se puede decir que de estratos medio a bajo por lo accesible al costo.

La facilidad de enfermarse o adquirir una ETA en estos sitios es muy posible por las mismas condiciones de operación, falta de control, condiciones de manipulación deficientes, mal manejo de materias primas e insumos, tratamientos térmicos deficientes, etc.

3.1.4 Caracterización del riesgo

Es la integración de las tres etapas anteriores para obtener una estimación del riesgo, es decir, una relación creíble y la gravedad de los efectos adversos para la salud que se producirán en una población determinada, con las correspondientes incertidumbres.

3.1.4.1 De verificación a instalaciones

Tomando como base el análisis realizado por parte del ente de control visita a las instalaciones de producción de los canelones de verduras en la localidad Santafesina de las Rosas en Argentina, podemos inferir que varios de los puntos en el acta de visita no cumplen con las condiciones sanitarias lo que evidencia el riesgo de consumo al que se exponen los visitantes del establecimiento, los resultados y el análisis de la visita se identificaron por parte del equipo evaluador dando como resultado un documento de presentación.

Capítulo instalaciones físicas:

Aspecto a verificar	Puntaje
El establecimiento y sus alrededores están libres de basura, objetos en desuso y animales domésticos	2
Existe clara separación física entre las áreas de oficinas, recepción, producción, servicio de alimentos, servicios sanitarios, etc., que evite la contaminación cruzada	0
El establecimiento está diseñado con un proceso secuencial	0

Tabla 4 instalaciones físicas

Al no tener separación en las áreas permite la posibilidad de que se presente la contaminación cruzada y está favorece la producción de la toxina se relacionan con contaminación, contaminación cruzada y/o recontaminación. En este caso se presenta contaminación por *S. Aureus* enterotoxigénico por manipulación del alimento y no depende directamente de la materia prima.

El *S. Aureus* enterotoxigénico puede transferirse a los alimentos a través de ambientes y de superficies inertes y vivas.

Los factores que determinan los fenómenos de transferencia por contacto están ligados a las características de adherencia de la bacteria, a la superficie y a la cantidad del inóculo y esta

se facilitó por los manipuladores al no tomar medidas como lavado de manos, uso de tapabocas en las diferentes etapas del procesamiento de los canelones.

Capítulo instalaciones sanitarias:

Aspecto a verificar	Puntaje
La planta cuenta con servicios sanitarios bien ubicados, en cantidad suficiente, separados por sexo y en perfecto estado y funcionamiento (lavamanos, inodoros)	1
Existe un sitio adecuado e higiénico para el descanso y consumo de alimentos por parte de los empleados (área social)	0

Tabla 5 instalaciones sanitarias

Los establecimientos deben facilitar al personal espacios adecuados para el cambio de vestimenta, en el cual la ropa de trabajo no debe entrar en contacto con la ropa de uso personal. Este ambiente debe estar iluminado, ventilado y en buen estado de conservación e higiene. Para uso del personal, el establecimiento debe contar con servicios higiénicos fuera del área de manipulación de los alimentos y sin acceso directo a la cocina o al almacén. Los servicios higiénicos deben tener buena iluminación y ventilación y estar diseñados de manera que se garantice la eliminación higiénica de las aguas residuales.

Capítulo Personal manipulador de alimentos

Aspecto a verificar	Puntaje
No se observan manipuladores sentados en el pasto o andenes o en lugares donde su ropa de trabajo pueda contaminarse	No aplica
Los manipuladores y operarios no salen con el uniforme fuera del establecimiento	0
Existen programas y actividades permanentes de capacitación en manipulación higiénica de alimentos para el personal nuevo y antiguo y se llevan registros	0

Tabla 6 Evaluación manipuladores

La falta de capacitación hace que por desconocimiento los manipuladores no realicen todas sus actividades aplicando las BPM necesarias para fabricación, limpieza, manipulación adecuada, lo que permite mayor riesgo de contaminación de microorganismos por no tomar las medidas necesarias para producir alimentos inocuos.

Al permitir que los manipuladores salgan del establecimiento con el uniforme facilita contaminación cruzada al exponer a sitios más contaminados.

Capítulo Condiciones de saneamiento

Aspecto a verificar	Puntaje
Existen procedimientos escritos sobre manejo y calidad del agua	0
Existe control diario del cloro residual y se llevan registros	0

Tabla 7 Saneamiento

El agua es una fuente de contaminación fácil por microorganismos y como es la fuente de limpieza y materia prima en la elaboración de los productos permite que sea uno de los medios de contaminación principal.

Capítulo Manejo y disposición de residuos líquidos

Aspecto a verificar	Puntaje
Las trampas de grasas y/o sólidos están bien ubicadas y diseñadas y permiten su limpieza	No se observaron

Tabla 8 Residuos líquidos

Capítulo Manejo y disposición de residuos sólidos (basuras)

Aspecto a verificar	Puntaje
Existen suficientes, adecuados, bien ubicados e identificados recipientes para la recolección interna de los residuos sólidos o basuras	0

Tabla 9 Residuos solidos

La falta de control y manejo de residuos sólidos permite el fácil acceso a plagas, las basuras si se guardan o almacenan en el mismo sitio de proceso, contaminan el ambiente por bacterias aerobias, razón por la que se pueden ver afectados los productos y materia prima que se procesan en este establecimiento.

Capítulo Limpieza y desinfección

Aspecto a verificar	Puntaje
Se realiza inspección, limpieza y desinfección periódica en las diferentes áreas, equipos, utensilios, manipuladores y existen procedimientos escritos específicos de limpieza y desinfección y se cumplen conforme lo	0

programado	
Existen registros que indican que se realiza inspección, limpieza y desinfección periódica en las diferentes áreas, equipos, utensilios y manipuladores	0

Tabla 10 Limpieza y desinfección

La falta de control en la limpieza y desinfección de equipos, utensilios y manipuladores utilizados en el proceso permiten el crecimiento de bacterias generadoras de ETAS, debido a la naturaleza de alimentos que se producen o se utilizan como materia prima para la elaboración de los canelones de verduras, que son uno de los alimentos de fácil contaminación por la bacteria S. Aureus, los manipuladores por su falta de higiene, el contar con dotación y la limpieza de la misma puede ser un vehículo de contaminación ya que la manipulación de los canelones es muy manual y tienen la facilidad de afectarse por manipuladores que no tienen la rutina de higiene, limpieza de manos y uso de tapabocas al realizar la preparación.

Capítulo Control de plagas

Aspecto a verificar	Puntaje
Existen dispositivos en buen estado y bien ubicados para control de plagas (electrocutadores, rejillas, coladeras, trampas, cebos, etc.)	0

Tabla 11 control de plagas

Al no realizar un control de plagas en el establecimiento aumenta el riesgo de contaminación y de hábitat para crecimiento y reproducción de plagas, como lo es roedores, cucarachas, insectos, los cuales son portadores de enfermedad y microorganismos causantes de ETAS en la industria alimentaria, la facilidad de contaminación en estos establecimientos de comidas rápidas se da por el tipo de alimentos que son atractivos para las plagas, la falta de higiene, la acumulación de residuos, la generación de olores, etc.

Capítulo Condiciones de proceso y fabricación

Aspecto a verificar	Puntaje
Los equipos están ubicados según la secuencia lógica de preparaciones y evitan la contaminación cruzada	1
Los equipos en donde se realizan operaciones críticas cuentan con instrumentos y accesorios para medición y registro de variables del	1

proceso (termómetros, termógrafos, pH-metros, etc.)	
Se tiene programa y procedimientos escritos de calibración de equipos e instrumentos de medición y se ejecutan conforme lo previsto.	0
Las uniones entre las paredes y techos están diseñadas de tal manera que evitan la acumulación de polvo y suciedad	1
Cuenta el establecimiento con las diferentes áreas y secciones requeridas para el proceso, alistamiento y servicio de alimentos	1
Existen lavamanos no accionados manualmente (deseable), dotados con jabón líquido y solución desinfectante y ubicados en las áreas de proceso o cercanas a ésta	1
Las uniones de encuentro del piso y las paredes y de éstas entre sí son redondeadas	1
Las lámparas y accesorios son de seguridad, están protegidas para evitar la contaminación en caso de ruptura, están en buen estado y limpias	1
Las operaciones de fabricación se realizan en forma secuencial y continua de manera que no se producen retrasos indebidos que permitan la proliferación de microorganismos o la contaminación del producto	1
Existe distinción entre los operarios de las diferentes áreas y restricciones en cuanto a acceso y movilización de los mismos cuando el proceso lo exige	1
Al envasar o empacar el producto se lleva un registro con fecha y detalles de elaboración y producción	No aplica
El almacenamiento del producto terminado se realiza en un sitio que reúne requisitos sanitarios, exclusivamente destinado para este propósito, que garantiza el mantenimiento de las condiciones sanitarias del alimento	No aplica
Se registran las condiciones de almacenamiento de materias primas y productos en tránsito	0
Se llevan control de entrada, salida y rotación de las materias primas y los productos en tránsito	0
se llevan registros de lote, cantidad de producto, fecha de vencimiento, causa de devolución y destino final para las devoluciones	No aplica

Tabla 12 procesos de fabricación

El no llevar registro de almacenamiento de materias primas puede que no permita evidenciar problemas de temperaturas en el almacenamiento ya sea de materias primas o producto terminado. En los cuartos fríos es necesario controlar la temperatura evitando así crecimiento y proliferación de microorganismos ya que las bajas temperaturas inactivan o detienen el crecimiento.

Capítulo Condiciones de aseguramiento y control de calidad

Aspecto a verificar	Puntaje
El establecimiento tiene políticas claramente definidas y escritas de calidad	0
En los procedimientos de calidad se tienen identificados los posibles peligros que pueden afectar la inocuidad del alimento y las correspondientes medidas preventivas y de control	1
Posee fichas técnicas de materias primas y producto terminado en donde se incluyan criterios de aceptación, liberación o rechazo	1
Existen manuales, catálogos, guías o instrucciones escritas sobre equipos, procesos, condiciones de almacenamiento y distribución de los productos	0

Tabla 13 Aseguramiento de calidad

Al no presentar condiciones de proceso o procedimientos escritos permite que cada operario realice cambios o modificaciones en cualquier etapa y es muy importante establecer sobre todo condiciones claras y precisas en el manejo de temperaturas de almacenamiento y procesamiento o cocción de los canelones para inactivar cualquier tipo de microorganismo presente ya sea por manipulación o condiciones no favorables.

11. Capítulo Condiciones de acceso a los servicios de laboratorio

Aspecto a verificar	Puntaje
El establecimiento cuenta con laboratorio propio (SI o NO)	No aplica
El establecimiento tiene acceso o cuenta con los servicios de un laboratorio externo (indicar los laboratorios)	No aplica

Tabla 14 Evaluación de laboratorio

4 Gestión del riesgo

Es un proceso que da valor a distintas políticas a la luz de los resultados de la evaluación del riesgo y si aplica, elegir e implantar opciones de control apropiadas., incluidas las medidas reglamentarias.

Por medio de la gestión del riesgo se puede: Establece nuevos métodos de control para reducir el riesgo por la presencia de un peligro, asegurar que el producto cumple con la legislación, diseñar un plan de muestreo que permita verificar, monitorear que el proceso funciona.

La siguiente es la legislación que aplica al estudio de caso para la industria de alimentos:

4.1 Regulación legislativa

4.1.1 Decreto 60 de 2002

Por el cual se promueve la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico - Haccp en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación.

4.1.2 Codex ley 09/1979

La presente norma sanitaria se establece en el marco del Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas, aprobado por Decreto Supremo N° 007.98 SA y en concordancia técnico normativa con los Principios para el establecimiento y la Aplicación de Criterios Microbiológicos para los Alimentos del Codex Alimentarius (CAC/GL-21(1997) y con la clasificación y planes de muestreo de la International Commission on Microbiological Specification for Foods (ICMSF).

4.1.3 Decreto 3075/97

Definición: Conjunto de acciones y previsiones orientadas a garantizar la sanidad e inocuidad de los alimentos, evitando su contaminación, deterioro o adulteración.

Las BPM comprenden todos los procedimientos necesarios para garantizar la calidad y seguridad de un alimento y su adecuada manipulación en cada una de las etapas del proceso. El ser humano es el principal actor en una fábrica de alimentos, por ello se le debe dar una especial atención. El bienestar del consumidor en términos de Salud Pública, depende en gran medida de la seguridad del producto que se está manufacturando.

Decreto 3075. Las actividades de fabricación, procesamiento, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos se ceñirán a los principios de las Buenas Prácticas de Manufactura estipuladas en el presente decreto.

4.1.4 Resolución 2674/2013

Esta resolución establece los requisitos sanitarios que se deben cumplir para las actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas de alimentos y los requisitos para la notificación, permiso o registro sanitario de los alimentos, según el riesgo en salud pública, con el fin de proteger la vida y la salud de las personas.

4.1.5 Resolución 4506: niveles máximos de contaminantes en alimentos

Por la cual se establecen los niveles máximos de contaminantes en los alimentos destinados al consumo humano y se dictan otras disposiciones.

4.1.6 Rotulado y etiquetado resolución 5109 de 2005

La presente resolución tiene por objeto establecer el reglamento técnico a través del cual se señalan los requisitos que deben cumplir los rótulos o etiquetas de los envases o empaques de alimentos para consumo humano envasados o empacados, así como los de las materias primas para alimentos, con el fin de proporcionar al consumidor una información sobre el producto lo suficientemente clara y comprensible que no induzca a engaño o confusión y que permita efectuar una elección informada.

4.2 Proyecto haccp

4.2.1 Marco teórico

Las tendencias del mercado, exigen el respaldo legal de sistemas que aseguren la calidad de los productos alimenticios, razón por la cual es importante comprender la relación entre la salud de la población y el consumo de alimentos sanitariamente seguros, teniendo en cuenta la complejidad y responsabilidad social que implica la producción, almacenamiento y comercialización de los mismos en empresas de perfil alimenticio. Siendo necesario aplicar la legislación que reglamenta las condiciones básicas de aseguramiento como el sistema HACCP, el Decreto 3075 de 1997 y el Decreto 60 de 2002 que son herramientas básicas para el diagnóstico en plantas de alimentos. En la búsqueda continua de cambios y mejoras de productividad, se implementa contemplando aspectos como la elaboración de manuales de procedimientos operativos, planes de limpieza y saneamiento, programas de plagas y roedores y el diseño de un manual de buenas prácticas de manufacturas. Finalmente este documento está orientado al mejoramiento y mantenimiento de las buenas condiciones

higiénicas – sanitarias en los sitios donde se preparen, almacenen o expendan alimentos, con el fin de evitar la contaminación de estos y las pérdidas económicas que se puedan generar.

Inicialmente se define los integrantes del equipo HACCP los cuales serán los encargados del desarrollo implementación y mantenimiento del sistema HACCP. En la tabla 6 presentada a continuación se muestran las responsabilidades que tienen cada integrante frente al sistema.

4.2.2 Equipo haccp

En la mayoría de los casos, el Equipo HACCP es multidisciplinario, constituido con representantes del área de ingeniería, mantenimiento, microbiología, producción, control de calidad, asuntos regulatorios, desarrollo de productos y otros. Su principal responsabilidad es elaborar, implementar, monitorear y verificar que el plan HACCP esté cumpliendo con su cometido de reducir al máximo los peligros inherentes en la producción de alimentos para asegurarle al consumidor su calidad e inocuidad.

PLAN HACCP	CONFORMACION DE EQUIPO	PLANTA DE CANELONES	
ELABORO JAVIER PINILLA RESPONSABLE Gerencia de producción	APROBO EQUIPO HACCP PROGRAMA PRE-REQUISITO Proveedores	FECHA: 01 de MAYO 2018 VERSION: 1 PAGINA TAREAS A DESARROLLAR DENTRO DEL EQUIPO Encargado de las decisiones financieras.	1
Jefatura de calidad y jefatura de producción	Trazabilidad	Encargado de la programación y coordinación del sistema HACCP además de de la vigilancia y control del cumplimiento de todos los programas. Desarrollo del plan HACCP. Encargado de la coordinación de monitoreo de PCC y en general del proceso	
Jefatura de mantenimiento Jefatura de calidad	Calidad del agua	Encargados de la divulgación del programa de agua potable y residual. Encargado de la coordinación de monitoreo de PCC y en general del proceso	
Jefatura de producción.	Limpieza y desinfección, trazabilidad	Encargado de la vigilancia y control del cumplimiento del programa de limpieza y desinfección Generar los formatos de trazabilidad y vigilar que estos se diligencien correctamente. Encargado de la coordinación de monitoreo de PCC y en general del proceso.	
Jefatura de investigación.	Saneamiento	Encargado de la vigilancia y control del cumplimiento de este programa.	
Jefatura de mantenimiento.	Calibración	Encargado de la vigilancia y control del cumplimiento de este programa.	
Jefatura de mantenimiento.	Mantenimiento	Encargado de la vigilancia y control del cumplimiento de este programa	
Jefatura de desarrollo humano	Capacitación	Además de ser el encargado de las capacitaciones del personal de la empresa, se encarga de la capacitación del personal nuevo que ingresa a la planta.	
Practicante	Calidad de agua y saneamiento	Delegado por el equipo HACCP para la divulgación, vigilancia y cumplimiento de los distintos programas. Desarrollo del plan HACCP	

Tabla 15 equipo HACCP. Fuente: Javier Pinilla inocuidad alimentaria UNAD 2018

4.2.3 Cronograma de actividades

Con el fin de llevar a cabo la las distintas tareas en la implementación del sistema HACCP, el equipo maneja un cronograma de trabajo el cual desarrollará.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES EQUIPO HACCP						
ELABORO	APROBO	FECHA: 01 de MAYO 2018				
JAVIER PINILLA	EQUIPO HACCP	PAGINA	1	VERSION1		
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	DURACION (días)	INICIO	FINAL	S1	S2	S3
FORMULACION DEL PROYECTO	5	12-abr	17-abr			
diagnostico general de la planta	4	12-abr	16-abr			
conformación del equipo	1	16-abr	17-abr			
PREPARACION DEL PLAN	16	18-abr	03-may			
Programas pre-requisito	3	18-abr	20-abr			
Descripción del proceso	3	21-abr	23-abr			
ficha técnica de producto	1	24-abr	24-abr			
diagramas de flujo	1	25-abr	25-abr			
elaboración de análisis de riesgos	2	26-abr	27-abr			
identificación de puntos críticos de control	2	28-abr	29-abr			
identificar limites críticos	2	30-abr	01-may			
Dar las medidas correctivas	2	02-may	03-may			
PUESTA EN MARCHA						
organizar la documentación del plan						
realizar auditorias internas						
validación del plan						
auditoria externa						

Tabla 16 Cronograma HACCP Fuente: Javier Pinilla inocuidad alimentaria UNAD 2018

4.2.4 Descripción del proceso

El establecimiento industrial donde se desarrolla la actividad de la empresa, se establece un hipotético de un edificio industrial de 3.700 m² de superficie ocupada. De esta superficie, gran parte corresponde a los almacenes y cámaras frigoríficas. El resto se distribuye en zonas de trabajo, zonas auxiliares, oficinas, servicios y vestuarios.

La nave se compone de dos plantas principales. En la primera planta se encuentran las dependencias de recepción, fabricación, expedición y almacenaje, y en la segunda planta, fabricación, oficinas y vestuarios y los servicios para el personal. Las dos plantas están comunicadas entre ellas. Los procesos de fabricación de algunos productos comienzan en una planta y se acaban en otra (aprovechando la diferencia de altura).

El resto de la parcela está ocupada por patios descubiertos. La parte frontal del patio se utiliza como entrada de personal. En la parte posterior de la nave se encuentra instalada la planta de depuración y en el lateral orientado hacia el Oeste, la salida del producto acabado y en el lateral orientado hacia el Este, la entrada de materia prima.

Área de recepción de materias primas y almacenes

La recepción de materias primas se realiza en la primera planta en uno de los laterales de la nave. Los camiones descargan las materias primas y son transportadas en pallets hasta las correspondientes cámaras de almacenaje.

Hay tres cámaras de almacenaje de materia prima situadas en la primera planta: carne, verduras y producto envasado. También hay un almacén para producto envasado que no necesita refrigeración y diferentes cámaras para conservar en refrigeración o congelación el producto elaborado o que sirven para enfriarlo.

Como almacén de producto acabado hay una única cámara de congelación de unos 1.500 m³ en la primera planta.

4.2.5 Área de proceso

Las áreas de proceso podemos clasificarlas principalmente en:

- Recepción y selección de materias primas
- Cocción
- Formación del producto
- Congelación
- Envasado

El área de selección de materia prima y de cocción de la primera planta es común para todos los procesos industriales que se realicen.

La distribución de las áreas de trabajo en cada una de las plantas es la siguiente:

Primera planta:

- Selección de materia prima, donde se hace el control de ésta que servirá para la elaboración del producto. Áreas de picadoras, donde se acondiciona el producto para la siguiente fase de producción.
- Zonas de cocción, donde se hace la mezcla de los ingredientes y la cocción de estos.
- Zona de formación del producto, donde se realiza principalmente el montaje de la lasaña y de los canelones. En esta zona encontramos también uno de los túneles de congelación.
- Zona de envasado de las croquetas.

Segunda planta:

- Área de envasado de la lasaña y canelones.
- Zona de elaboración de las croquetas con el túnel de congelación.
- Zona de cocción, donde se hace la mezcla, el acondicionamiento y la cocción de los ingredientes.
- Zona envasadora del producto acabado.
- Zona de envasado de croquetas.

Área de servicios auxiliares En la primera planta encontramos dos oficinas en la zona de recepción de personal y otra en la zona de recepción de materias primas. También hay la sala de limpieza, donde se hace la limpieza de todo el material que se utiliza en el proceso de elaboración (bandejas, carros, etc.).

En la segunda planta están los vestuarios, los lavados, el laboratorio de control y el resto de las oficinas.

En el patio de la nave encontramos la depuradora donde llegan todas las aguas residuales, sin que haya diferenciación entre aguas sanitarias y aguas de proceso.

La realización de las tareas que se llevan a cabo en las diferentes áreas de la empresa, son descritas en los diferentes manuales de operaciones que hay repartidos por toda la empresa. En estos manuales, hay una explicación detallada de cómo se han de hacer las diferentes operaciones para que sean realizadas correctamente.

4.2.5.1 Flujo-grama del proceso

El equipo HACCP deberá elaborar un diagrama de flujo que cubra todas las fases de la operación, teniendo en cuenta las etapas anteriores y posteriores a la misma.

DESCRIPCION DEL PROCESO DE PRODUCCION Y EMPAQUE		PLANTA DE CANELONES	
ELABORO	APROBO	FECHA	01 de MAYO 2018
JAVIER PINILLA	EQUIPO HACCP	VERSION	1
ETAPA	DESCRIPCION	PROBLEMA	
<div style="border: 1px solid green; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> RECEPCION DE MATERIA </div> 	Según la orden de producción entregada al área de materia prima por parte del jefe de esta área, se procede a retirar de las bodegas de almacenamiento la materia prima y ubican en el área de trabajo	Las canastas donde se ubica la materia prima de diferentes especies no se encuentran rotuladas, lo cual podrá ocasionar que se confundan en el momento de utilizarlas en el proceso.	
<div style="border: 1px solid green; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> ALISTAMIENTO Y PESAJE DE INSUMOS </div> 	El operario de mezclas retira los insumos necesarios de la bodega de almacenamiento, a continuación, se estos se pesan en el cuarto de mezclas y se colocan en canastas para llevarlos al área de producción. Las verduras se mezclan con insumos secos lo procede a presentar contaminación y degradación de los materiales en proceso.	Existe contaminación cruzada de los insumos pesados, debido a que el operario que realiza esta labor es el mismo que recibe las materias primas y posteriormente las lleva hasta la línea de proceso. La puerta del área de mezclas permanece la mayor parte del tiempo abierta, lo que provoca que a esta zona ingresan personas ajenas a ella y por ende se contamine los insumos a pesar. No se rotula los insumos utilizados La falta de estanterías en esta zona fomenta el desorden, puesto que muchas	

		<p>veces estos se colocan sobre canastas y piso sucio. No se cuenta con los implementos necesarios para la dosificación de los distintos insumos.</p>
<p>ALISTAMIENTO DE VERDURAS</p> 	<p>En esta etapa la materia de relleno que es sometida al proceso de atemperado se saca de la bolsa tinas y es puesta en el equipo para reducir su tamaño. La materia prima se recoge en una tina para ser pasada a su cocción</p>	<p>Al lado del equipo se acumulan la bolsa tinas donde vienen empacadas las materias primas para posteriormente ser ubicadas en canastas que permanecen allí la mayor parte del día, generando falta de orden de este lugar y la posible contaminación de la materia prima por generación de plagas. De acuerdo a la evaluación preliminar de la planta establecida no se tiene control ni estaciones de aseo dentro de la planta</p>
<p>MEZCLADO</p> 	<p>Se hace la adición de los distintos insumos secos y Micro ingredientes, según la secuencia que estipula la orden de producción.</p>	<p>La orden de producción no se mantiene en un lugar visible donde el operario pueda hacer la lectura de esta, lo que provoca que se cometiera algún error en la adición de las materias primas.</p>
<p>COCCION DE VERDURAS</p> 	<p>Se realiza la cocción de las verduras destinadas para su relleno, Preparación de salsa bechamel Pre cocción de láminas de pasta la formación del producto final</p>	<p>No se presenta control de temperatura y registro de la misma en la cocción de verduras por lo cual no se tiene control de pasteurización adecuada. La materia prima de la lámina de pasta no presenta características homogéneas</p>
<p>FORMACION DEL PRODUCTO</p> 	<p>Se coloca un bache de mezcla en la tolva de alimentación para formar las unidades de producto correspondiente.</p>	<p>No se verifica la temperatura de la mezcla que se coloca en la tolva de alimentación del equipo, lo que provoca que muchos casos las primeras fracciones formadas tengan que ser regresadas a la tolva de alimentación (por estar congeladas o porque están muy blandas), perdiendo así tiempo y generando la posible contaminación del resto de la mezcla. La caja que contiene las herramientas que se utilizan para armar el equipo, permanece con</p>

		residuos y se deja todo el tiempo sobre este. Lo que genera su contaminación y por ende la del proceso.
<div style="border: 1px solid green; padding: 5px; text-align: center; width: fit-content; margin: 0 auto;">ENVASADO</div> 	El producto es pone en bolsas o cajas según sea el caso, se realiza la verificación de la temperatura y las condiciones del producto	Se hace el llenado de canastas a su máxima capacidad (con producto de manera individual) dejándolo mucho tiempo en esta área, lo que provoca un aumento de la temperatura.
<div style="border: 1px solid green; padding: 5px; text-align: center; width: fit-content; margin: 0 auto;">SELLADO</div> 	El producto pasa por la selladora y el detector de metales.	Las bolsas no se están sellando de manera adecuada, lo que provoca que el empaque se abra y el producto tenga que ser empacado nuevamente. La utilización de una mala cinta adhesiva para el armado y sellado de las cajas, conlleva a que tengan que tener que repetirse esta operación varias veces.
<div style="border: 1px solid green; padding: 5px; text-align: center; width: fit-content; margin: 0 auto;">PESAJE</div> 	Se registra la información (lote, fecha de vencimiento y peso por canasta) que se entrega al área de logística y se le coloca la cinta Java a cada canasta que pasa al área de almacenamiento.	En el lugar donde se pesa el producto terminado que pasa a logística se presenta una desorganización debido a que no se cuenta con un lugar donde ubicar la tabla de registro y por otro lado la báscula se mantiene sucia.
<div style="border: 1px solid green; padding: 5px; text-align: center; width: fit-content; margin: 0 auto;">ALMACENAMIENTO</div>	El operario de bodega recibe el producto terminado y lo ubica en la bodega de congelación.	El tiempo requerido para almacenar el producto ya empacado es muy largo, (26.18 minutos promedio), haciendo que se pierda la cadena de frío y se alteren las características del producto, Tiempo de reducción de temperatura prolongada,

Tabla 17 flujo grama de proceso Fuente: Javier Pinilla inocuidad alimentaria UNAD 2018

4.2.5.2 Ficha Técnica de Canelones de Verduras

	FICHA TÉCNICA		CÒDIGO
	CANELONES DE VERDURAS		VERSÌÒN
			PÀGINA: 1 DE 1
MARCA	CANELONES DE VERDURAS		VIDA ÚTIL
REGISTRO SANITARIO	RSAI02I01600		6 meses
DESCRIPCIÓN	Láminas de pasta rellenas de verduras y crema de leche.		PRESENTACIÓN
COMPOSICIÓN	Masa: harina de sémola, agua, huevo líquido, sal, sorbato de potasio, relleno: verduras (zanahoria y arveja) conservantes, crema de		Paquete por 4 canelones de 250 gr por unidad.
CARACTERÍSTICAS SENSORIALES	Producto o pasta suave, con relleno de verduras, sabor característico a las verduras (zanahoria y arveja, olor a pastel de verduras, blando.		FORMA DE CONSUMO
CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS	% Humedad		Descongelar en refrigeración, calentar al horno a 150°C durante 25 min. o en el microondas durante 8 min
	Máx. 30 %		CERTIFICACIONES
CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS	<i>Coliformes Fecales</i>		N.A.
	< 10 ufc/g		VALOR ENERGÉTICO
	<i>Coliformes Totales</i>		KJ/ KCAL 1727/413g
	10 - 100 ufc/g		Grasas
	<i>Mohos y Levaduras</i>		De las cuales saturadas
	≤ 500 ufc/g		Hidratos de carbono
	<i>Estafilococos aureus</i>		De los cuales azúcares
	Ausencia		proteínas
	<i>Salmonella</i>		sal
	Ausencia		
	<i>Lysteria</i>		CONSERVACIÓN Y ALMACENAMIENTO
	Ausencia		En congelación a -18 °C
<small>Ignacio, C. (N.E). Normas Microbiológicas de aplicación en Colombia. Recuperado de: https://es.scribd.com/document/56214477/NORMAS-MICROBIOLGICAS</small>			MODO DE PREPARACIÓN
			Descongelar en refrigeración, calentar al horno a 150°C
Elaboró:	Revisó: Jefe de Control de Calidad	Aprobó: Director de Producción	Fecha de aprobación:
Coordinador de Investigación y Desarrollo	Firma:	Firma:	

Tabla 18 ficha técnica fuente:

Ignacio, C. (N.E). Normas Microbiológicas de aplicación en Colombia. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/56214477/NORMAS-MICROBIOLGICAS>

4.3 Identificación de peligros (principio 1) peligros biológicos, químicos y físicos que pueden alterar la calidad de los alimentos.

En el sistema HACCP un factor que pueda hacer que un alimento no sea seguro para el consumo se denomina un peligro.

El análisis de peligros es un elemento clave en el desarrollo del plan HACCP. Es esencial que ese proceso se conduzca de manera apropiada, pues la aplicación de los otros principios implica tareas que utilizan los resultados del análisis de los peligros. De ese modo, el análisis de peligros representa la base para la elaboración del plan HACCP.

En las Directrices para Aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP), el análisis de peligros se describe como "la colecta y evaluación de las informaciones sobre los peligros y las circunstancias que contribuyen a su presencia, para decidir cuáles son significativos para la inocuidad del alimento y que, por lo tanto, deben ser abordados en el plan HACCP".

4.3.1 Peligros biológicos:

Son los peligros con capacidad de producir el mayor riesgo para la salud humana, debido a las toxiinfecciones alimentarias que pueden generar. Son de origen bacteriano principalmente, causando en el organismo intoxicaciones, infecciones, zoonosis y/o micotoxicosis, debido a agentes como virus, parásitos, protozoos u hongos. Los efectos directos son los producidos por la infección o invasión de los tejidos y son causados por el organismo en sí (bacterias, virus y protozoos). Los efectos indirectos son causados por toxinas (venenos) que están habitualmente preformadas en el alimento, por ejemplo, los producidos por bacterias y hongos.

4.3.2 Peligros Químicos:

Los peligros químicos pueden contaminar el producto desde la producción de materias primas hasta el consumo final del producto. Esta contaminación de los alimentos puede deberse también a sustancias que pueden adicionarse intencionalmente, accidentalmente o que ocurren naturalmente en la naturaleza. Los efectos de estos peligros causan toxiinfecciones y en algunos, se pueden observar a largo plazo (crónicos) deformaciones genéticas, formación de tumores cancerosos. ej. Mercurio, trastornos fisiológicos o crear resistencia a antibióticos; o pueden ser a corto plazo (agudos) como los producidos por los alimentos alergénicos.

4.3.2.1 Fuentes de peligros químicos

LOCALIZACION	PELIGROS
MATERIA PRIMA	Pesticidas, antibióticos, hormonas, toxinas, fertilizantes, fungicidas, metales pesados, CFCs
	INDIRECTOS: Colorantes, tintas, aditivos indirectos, embalaje
PROCESAMIENTO	Aditivos directos de alimentos: preservativos, flavorizantes, colorantes
	INDIRECTOS: Aditivos indirectos de alimentos: aditivos del agua de cocción, ayudantes de manipulación y

	transformación
MANTENIMIENTO DEL EQUIPO Y EDIFICIO	Lubricantes, pinturas, revestimiento
SANEAMIENTO	Pesticidas, limpiadores, sanitizantes
ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE	Todo tipo de químicos, contaminación cruzada

Tabla 19 Fuente: Ramírez M. Guía de peligros y controles en la cadena agroalimentaria de carne de res. 2001

4.3.2.2 Peligros físicos.

Estos peligros se refieren a cualquier material extraño que pueda aparecer en el alimento y que suponga un daño para la salud del consumidor, estos elementos extraños pueden aparecer en cualquier fase de producción del alimento. Las causas de contaminación de este tipo de peligros pueden ser la materia prima, equipos y utensilios, procedimientos defectuosos y prácticas inapropiadas del empleado. Los agentes identificados en el alimento y que puedan causar daño son: los metales, la madera, los fragmentos de cristal, los plásticos, los fragmentos de huesos del propio animal, restos biológicos como insectos, trozos de roedores, fragmentos de aves, entre muchos otros.

Los efectos producidos por la presencia de estos materiales extraños son: heridas en el consumidor y mal sabor y olor del alimento.

MATERIAL	LESION POTENCIAL	ORIGEN
VIDRIO	Cortes Hemorragias	Botellas, jarros, luces
MADERA	Cortes, infección y ahogo	Campo, paletas de transportes
PLASTICO	Ahogo, cortes e infección	Embalaje, equipos
PIEDRA	Ahogo, rotura de dientes	Campos
JOYAS/ HORQUILLAS	Ahogo, cortes	Empleados

Tabla 20 Clasificación de materiales

Tabla de identificación de peligros

IDENTIFICACION DE PELIGROS												
RECEPCION DE MATERIAS PRIMAS												
FUENTE O CONDICION QUE GENERA PELIGRO	TIPO DE PELIGRO			PELIGROS DETECTADOS EN:		Incidencia		JUSTIFICACION DEL PELIGRO(Causa)	Evaluacion significativa			MEDIDA DE CONTROL
	QUIMICO	FISICO	BIOLOGICO	Situaciones normales	Situaciones anormales	Propio	Tercero				Nivel de significacion	
HARINA /SEMOLA - HUEVO LIQUIDO PASTEURIZADO	Q			Micotoxinas, metales pesados y residuos de pesticidas		x		Las aflatoxinas son mutagenicas y cancerigenas para los seres humanos. Toxicidad en seres humanos	3	3	6	Solicitar a proveedores certificados de calidad por cada lote identificado. Realizar un analisis de micotoxinas cada 3 meses. Realizar auditoria de control a sitios de produccion y distribucion
	F			Objetos metalicos extraños - Objetos metalicos no extraños		x		Causa daño en el consumidor por ingesta del mismo o degradacion de sus materiales	3	1	4	Establecer dentro del proceso cernidores, detector de metales para filtros de MP Establecer dentro del sitio de almacenamiento controles de temperatura y de humedad con un registro periodico
			B	Mohos, insectos/plagas e impurezas biologicas		x		La harina/Semola puede presentar crecimiento de mohos por alta humedad y temperatura no controlada y esta a su vez produce toxinas perjudiciales para la salud. BPM	2	3	5	Realizar un analisis visual de producto para proceso Mantener control de proceso de limpieza y desinfeccion y rotacion de quimicos empleados Monitoreo de incidencia de actividad de organismos y plagas
PRESERVANTES Y MICROINGREDIENTES	Q			Mezcla con otros productos		x			0	0	0	Solicitar a proveedores certificados de calidad por cada lote identificado. Control de almacenamiento
	F			Objetos metalicos o plasticos		x		La acrilamida es un compuesto químico utilizada en procesos industriales como la elaboracion de materiales pásticos que se utilizar para el empaque de los mismos	3	3	6	
			B	Contaminacion		x		Intoxicacion por micotoxinas	0	0	0	
VERDURAS	Q			Residuos de pesticidas(nitratos)			x	Los nitritos, al pasar a la sangre, oxidan la hemoglobina impidiendo que transporte el oxigeno a los tejidos, enfermedad conocida como metahemoglobinemia muy peligrosa sobre todo para los bebés. Existen varios tipos de efectos tóxicos dependiendo de la toxicidad propia de cada pesticida y a la exposicion (dosis de pesticida ingerida y tiempo de exposicion)	3	3	6	Evaluacion microbiologica y control de de aguas utilizada por los proveedores del insumo Seguimiento al proceso de limpieza y desinfeccion de insumos actos para el proceso de fabricacion
	F					x			0	0	0	
			B	Presencia de microorganismos		x		Intoxicacion por presencia de bacterias en el alimento	3	3	6	
PROCESO DE FABRICACION												
COCCION	Q			Sustancias extrañas - pH o cloro residual de agua -			x		3	3	6	Control de abastecimiento de agua en planta de proceso Filtros de en líneas de abastecimiento
	F			Temperatura de pasteurizacion - tiempo de pasteurizacion		x			3	3	6	Control de tiempos y temperatura de acuerdo a lo estandarizado en el proceso
			B	Contaminacion por manipulacion de operarios		x			3	3	6	Control de BPM de acuerdo al programa de ingreso y capacitacion
FORMACION DE PRODUCTO	Q								0	0	0	control de hermeticidad de la estructura interna del proceso
	F			Particulas del ambiente		x		Se puede presentar la inclusion de particulas desde el exterior	1	1	2	Valoracion de manipuladores a travez del cronograma de BPM
ENVASADO			B	Contaminacion por manipulacion de operarios		x		Contaminacion por enfermedades adquiridas por los manipuladores(ETA S)	3	3	6	
	Q			Material de empaque			x					
CONGELACION	F											
			B	Contaminacion por manipulacion de operarios		x						

Tabla 21 Identificación del peligros

Con este análisis de riesgos se caracterizan los peligros según su procedencia, además de determinar las medidas preventivas que se deben tomar para reducirlos hasta niveles aceptables.

4.4 Determinación de los puntos críticos de control pcc (principio 2)

El Codex define un punto crítico de control (PCC) como "una etapa donde se puede aplicar un control y que sea esencial para evitar o eliminar un peligro a la inocuidad del alimento o para reducirlo a un nivel aceptable".

Para la determinación de los puntos críticos de control se utiliza el análisis de peligros en cada línea de proceso para aplicarlo en el árbol de decisiones, el cual servirá como herramienta para la identificación clara y precisa de los peligros significantes (Biológicos, físicos o químicos) en cada una de las fases de elaboración, esto favorece de manera directa al proceso y ayuda a controlar cada etapa para que esta no se salga de los parámetros pre-establecidos. Para llegar a la solución de las preguntas que plantea el árbol de decisiones se hacen una serie de interrogantes así:

4.4.1 Puntos críticos de control pcc preguntas de evaluación

Pregunta 1: ¿Existen riesgos en esta etapa? Si la respuesta es NO, esto es un punto crítico de control, si esta es SI se continúa con la pregunta 2.

Pregunta 2: ¿Existen medidas preventivas para los riesgos identificados en esta etapa? Si la respuesta es NO, se requiere ejercer control en esta parte del proceso para garantizar la calidad del producto, o re-evaluar la etapa para ser modificada, si la respuesta es SI se continúa con la pregunta 3

Pregunta 3: ¿Esta etapa ha sido diseñada específicamente para eliminar un riesgo o reducirlo a niveles aceptables? Si la respuesta es SI, esta etapa es un punto crítico de control, si la respuesta es NO se continúa con la pregunta 4

Pregunta 4: ¿Puede la contaminación alcanzar niveles aceptables en esta fase?

Si la respuesta es NO, esta etapa es un punto crítico de control, por lo contrario si la respuesta es SI se hace la pregunta 5

Pregunta 5: ¿Un paso siguiente elimina completamente el peligro existente? Si la respuesta es NO, esta etapa es un punto crítico de control, ahora bien, si la respuesta es SI, es posible establecer el punto crítico de control en esta etapa o en etapas siguientes para eliminar este peligro.

ETAPA	RIESGO	TIPO	DETERMINACION DE PCC				
			P1	P2	P3	P4	PCC
Recepción de harina / sémola	BIOLOGICO	Mohos	SI	NO	SI	SI	NO
		Insectos/Plagas	SI	NO	SI	SI	NO
		Impurezas biológicas	SI	NO	SI	SI	NO
	QUIMICO	Micotoxinas	SI	NO	SI	NO	SI
		Metales	SI	NO	NO		NO
		Residuos/pesticidas	SI	NO	NO		NO
Recepcion de huevo liquido pasteurizado	FISICO	Objetos metalicos	SI	NO	SI	SI	NO
		Objetos no metalicos extraños	SI	NO	SI	NO	NO
		Enterobacterias	SI	NO	NO	SI	NO
	BIOLOGICO	Estafilococos Áureos	SI	NO	SI	SI	NO
		Salmonella	SI	NO	NO	SI	NO
		Residuo de drogas veterinarias	SI	SI	NO		NO
Almacenamiento y transporte de Harina/ Tamizado harina / sémola y otros	BIOLOGICO	Micotoxinas	SI	NO	SI	NO	SI
		Insectos, plagas, roedores	SI	NO	SI	SI	NO
		Objetos metálicos	SI	NO	SI	SI	NO
	FISICO	Objetos no metálicos extraños	SI	SI			SI
		Mohos	SI	NO	SI	SI	NO
		Estafilococos aureus	SI	NO	SI	SI	NO
Mezclado y amasado	FISICO	Objetos metálicos	SI	NO	SI	SI	NO
		Objetos no metálicos extraños	SI	NO	SI	SI	NO
		Presencia de microorganismos	SI	SI	SI	SI	SI
	BIOLOGICO	Objetos metálicos	SI	NO	NO	SI	NO
		Estafilococos Áureos	SI	SI	SI	NO	SI
		Mohos	SI	SI	NO		NO
Secado/Reposo	QUIMICO	Trazas de desinfectates y detergentes	SI	NO	NO		NO
		Objetos metálicos	SI	NO	SI	SI	NO
		Objetos no metálicos extraños	SI	NO	SI	SI	NO
Almacenamiento de Producto Terminado	FISICO	Empaques con huecos, temperatura y humedad inadecuadas	SI	SI	NO		NO

Tabla 22 PCC fuente: Javier Pinilla diplomado en inocuidad alimentaria

Los puntos críticos de control dentro del procesamiento de canelones de verdura son:
 Recepción y almacenamiento de harina (PCC): Químico
 Tamizado harina / sémola y otros ingredientes (PCC): Físico
 Cocción (PCC): Biológico
 Secado (PCC): Biológico

4.5 Límites críticos para cada pcc. (Principio 3)

La importancia que tiene la especificación de los límites críticos radica fundamentalmente en permitir la efectividad en el control de cada punto crítico. No se requiere establecer dichos límites en el caso de aquellos peligros que, luego de aplicar el principio 2, no se constituyen en un PCC. Por otra parte, debe diferenciarse un Punto de Control (PC) de un Punto Crítico de Control (PCC), ya que los primeros, a pesar de poseer también Límites Críticos, se relacionan con la calidad y no con la seguridad. En determinados casos puede requerirse especificar más de un límite crítico para una misma fase u operación del proceso de elaboración (por ejemplo la relación Tiempo / Temperatura durante la Pasteurización). Los límites críticos están constituidos generalmente por parámetros mensurables. Entre los criterios usualmente aplicados se pueden mencionar las mediciones de temperatura, tiempo, porcentaje de humedad, pH, aw, cloro disponible, así como también ciertas evaluaciones subjetivas tales como el aspecto y la textura del alimento. Es fundamental tener bien en claro que

los Límites Críticos establecen la diferencia en cada PCC, entre productos seguros y peligrosos.

DIAGRAMA DE FLUJO proceso de canelones	Limites críticos
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">RECEPCION</div>	
<div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">PRELAVADO</div>	<p>PC Inspección de residuos(visual)</p>
<div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">SELECCION</div>	
<div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">LAVADO-</div>	<p>PC Disolución de agente de desinfección V/V [] 15 ppm tiempo de sumersión 5 minutos</p>
<div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">ENJUAGUE</div>	
<div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">PELADO</div>	
<div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">TROZADO</div>	
<div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">ACABADO Y</div>	<p>PC relación superficie/volumen</p>
<div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">ESCALDADO</div>	<p>28°C temperatura interna PCC- control de flujo de vapor</p>
<div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">ENFRIAMIEN</div>	<p>Atemperado de producto para mezclado final(T°20 – 21°C)</p>
<div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">SECADO</div>	
<div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">MEZCLADO</div>	
<div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">EMPACADO</div>	

Tabla 23 Diagrama de flujo proceso canelones fuente: Andrés Quecan diplomado inocuidad alimentaria 2018 1er semestre

4.6 Sistema de vigilancia de los pcc. (Principio 4)

La vigilancia es la medición u observación programadas de un PCC en relación con sus límites crítico. Mediante los procedimientos de vigilancia deberá poderse detectar una pérdida de control en el PCC. Dichos procedimientos incluirán el que se controla, cómo, dónde, la frecuencia y el responsable.

Además, lo ideal es que la vigilancia proporcione esta información a tiempo como para hacer correcciones que permitan asegurar el control del proceso para impedir que se infrinjan los límites críticos. Cuando sea posible, los procesos deberán corregirse cuando los resultados dela vigilancia indiquen una tendencia a la pérdida de control en un PCC, y las correcciones deberán efectuarse antes de que ocurra una desviación.

Los datos obtenidos gracias a la vigilancia deberán ser evaluados por una persona designada que tenga los conocimientos y la competencia necesarios para aplicar medidas correctivas, cuando proceda. Si la vigilancia no es continua, su grado o frecuencia deberán ser suficientes como para garantizar que el PCC esté controlado. 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. Todos los registros y documentos relacionados con la vigilancia de los PCC deberán ser firmados por la persona o personas responsables.

A continuación se muestran los aspectos fundamentales a destacar en la implementación de este punto:

- Las medidas de vigilancia se aplicarán y ejecutaran siguiendo las instrucciones descritas en el plan HACCP

- Los trabajadores encargados de aplicar las medidas de vigilancia deberán tener los conocimientos suficientes para ello

- Para controlar los PCC se vigilará que los parámetros elegidos no superen los límites críticos, que deben estar bien definidos y con valores concretos, al igual que las medidas de vigilancia que deben ser concretas, sencillas y fáciles de medir.

- La frecuencia de la vigilancia será esencial para asegurar un correcto control.

- Se dispondrá del material y equipos necesarios para poder medir los valores de los parámetros a vigilar

- Las medidas de vigilancia serán efectivas sin son capaces de detectar desviaciones de los limites críticos

- Las medidas preventivas se registrarán tal como se indique en el plan HACCP.

Vigilancia:

- Se comprobarán las caducidades de todos los ingredientes antes de utilizarlos. Responsable cocinero

- Inspección organoléptica de todos los ingredientes (aspecto, olor, sabor, textura)
Responsable: cocinero

-Control de temperatura de todos los ingredientes refrigerados. Responsables cocinero

-Inspección visual de superficies y utensilios. Responsable: encargado de turno, siempre al acabar la limpieza; cocinero, siempre antes de empezar a trabajar.

PCC-ETAPA	VIGILANCIA	LIMITE CRITICO	RESPONSABLE
Escaldado	Se controla y mide temperatura cada 15 minuto en el proceso de escaldado del producto	28°C temperatura interna PCC- control de flujo de vapor	Cocinero de Turno

Sistema de vigilancia del control de los PCC

Punto Crítico de Control	Peligro significativo	Límites críticos	Vigilancia				Acciones correctoras	Registro
			¿Qué?	¿Cómo?	Frecuencia	¿Quién?		
Escaldado	Inadecuado tratamiento térmico	28°C temperatura interna PCC- control de flujo de vapor	Verificación de: Tiempo vs Temperatura	Termómetro	Continua	Operario a cargo	Calibración de Termómetro constante	Control de calidad revisa registro

Tabla 24 Control de los PCC fuente: Javier Pinilla diplomado en inocuidad alimentaria

4.7 Medidas correctoras (Principio 5)

Establecer las medidas correctoras corresponde al quinto principio del sistema HACCP, entendiéndose por medida correctora a la acción que hay que adoptar cuando los resultados de la vigilancia en los puntos de control crítico (PCC) indican una pérdida en el control del proceso.

La pérdida en el control del proceso se considera como una desviación de un límite crítico para un punto crítico de control (PCC). Las directrices del Codex para la aplicación del sistema HACCP define la desviación como una situación existente cuando un límite crítico es incumplido.

Sin embargo, el ser el sistema HACCP un procedimiento preventivo, es decir, debe intervenir antes de que ocurran los problemas, es importante establecer acciones correctoras que eviten posibles desviaciones, ajustando el proceso con objeto de mantener el control. Si esto no es posible, las medidas correctoras deberán actuar de forma rápida y aportar soluciones efectivas. Por tanto, el sistema HACCP debe establecer dos tipos de acciones correctoras: unas para prevenir desviaciones y otra para corregir desviaciones.

Medidas para prevenir desviaciones

Las medidas que suelen establecer para prevenir desviaciones son, normalmente aquellas que utilizan límites operativos incluidos en los límites críticos.

Generalmente, estas medidas están incluidas dentro de los sistemas de vigilancia en línea y continuos que ajustan el proceso en caso de desviación en forma automática.

En el caso de los canelones de verdura se utilizara el siguiente formato en el PCC existente:

ETAPA	FACTOR DE RIESGO	MEDIDA PREVENTIVA	PC C	LIMITE CRITICO	VIGILANCIA CONTROL ES FRECUENCIA	MEDIDA CORRECTORA	REGISTRO
Escaldado	Microbiológico Contaminación Crecimiento Microbiano	Prácticas de Elaboración y técnicas de Escaldado Correctamente Aplicadas	Sí	28°C temperatura interna PCC- control de flujo de vapor	Establecer una buena relación entre el tiempo y la temperatura	Adecuar las Temperaturas a los tiempos de escaldado Necesarios para el producto	-Ficha de control del proceso. -Registros de recogida gestor autorizado

Tabla 25 Formato de control de los PCC Fuente: Autores 2016

4.8 Sistema de verificación. (Principio 6)

La verificación son todas las actividades que se desarrollan ya sea inspección, monitoreo, auditoria, revisión de los controles establecidos en el proceso y que determinan que el sistema Haccp está llevándose de manera adecuada. La verificación permite establecer que el proceso está bajo control.

En el proceso de los canelones se establece una verificación de la siguiente manera:

En Producción:

- Revisión diaria de los registros de monitoreo por parte de la producción
- Revisión de los registros de medidas correctivas

En Calidad:

- Control microbiológico del producto terminado
- Revisión de servicios o quejas presentadas del producto
- Auditorías Internas o externas
- Evaluar los certificados e insumos o materias primas dados por el proveedor
- Entrevistas al personal

En Metrología:

- Calibración del sensor de temperatura y equipos trabajando adecuadamente, verificando registros de fechas de calibración.

4.9 Formatos de los registros. (Principio 7)

Los registros son pruebas, por escrito, que documentan un acto o hecho. Son esenciales para revisar la adecuación del plan HACCP y la adhesión del sistema HACCP al plan.

Deben mantenerse cuatro tipos de registros como parte del plan HACCP:

- Documentación de apoyo para el desarrollo del plan HACCP
- Registros generados por la aplicación del plan HACCP
- Documentación de métodos y procedimientos usados
- Registros de programas de entrenamiento de los funcionarios

Para garantizar la inocuidad del producto y documentar los procesos y procedimientos, los registros deben contener las siguientes informaciones:

- Título y fecha del registro
- Identificación del producto (código, incluso día y hora)
- Productos y equipamiento usados
- Operaciones realizadas
- Criterios y límites críticos
- Acción correctiva tomada y por quién
- Identificación del operador
- Datos (presentados de forma ordenada)
- La rúbrica del revisor y la fecha de revisión

4.9.1 Registros generados por el sistema haccp

Los registros del sistema HACCP se mantienen para demostrar la adhesión del sistema al plan HACCP y el control del PCC en el procesamiento del alimento. Al revisar los registros generados por el sistema HACCP, el operador o gerente puede percibir si un proceso se está acercando a su límite crítico. La revisión de registros puede ser un instrumento para identificar tendencias y hacer ajustes operacionales.

Registros más frecuentes:

1. Monitoreo de los límites críticos
2. Acciones correctivas (Desvíos y Reclamos)
3. Verificación (Del plan HACCP y Calibración de equipos)
4. Capacitación y entrenamiento a los operarios

5 Comunicación del riesgo

5.1 Marco teórico

Esta etapa que es muy importante en el proceso de análisis de riesgo, es un proceso en el cual se realiza un intercambio de información y opiniones por medio de un proceso de análisis de riesgo sobre el riesgo, factores de riesgo y percepción del riesgo entre las personas que evalúan el riesgo y la comunidad en general.

Esta comunicación se puede realizar por medio de folletos, entrevista o cualquier otro medio para informar o transmitir a la comunidad, los comunicados deben ser claros comprensibles y útiles que le sirvan al destinatario, los mensajes públicos deben ser veraces, objetivos y deben estar dotados de carácter positivo para generar confianza en el consumidor, los términos o expresiones deben ser claros y fáciles de entender, utilizar ayudas cuando se requiera para entender la información por medio de graficas o esquemas y tener en cuenta el grupo, género al que va destinada la información (adultos mayores, etnias, minorías, etc.).

5.2 Entrevista con profesional Especialista en Gerencia Integral de la Calidad

Se realizó entrevista sobre el tema acciones para minimizar la ocurrencia del peligro

Entrevistado: Doctora Andry Marcela Contreras

Profesión: Bacterióloga (Universidad Industrial de Santander)

Especialista en Gerencia Integral de la Calidad

Experiencia laboral: 10 años en la Industria de Alimentos (Lácteos)



https://photos.google.com/share/AF1QipOVz3CIaXiUyBwVSzrBrIPI5hdvsQ150_6gm2MgaUFUGAcac5JsoKUGGcE65IJ66w/photo/AF1QipPIgVg6-nfnT3AJV0ySfjz3RkSWwTxn3OdARbBo?key=ZFdVZFdHc1ZfVDZJTDZrbl9YUktUZjBqZHRDaVB3

Preguntas:

1. Que peligros se pueden presentar en la Industria de Alimentos?

RTA:

Los peligros que podemos encontrar son 3 estos son los peligros físicos, químicos y biológicos.

2. Nos puede explicar cada uno de estos peligros?

RTA:

Los orígenes de los peligros físicos se pueden dar a través de 3 medios:

- A través de partes de los equipos que están involucrados en el procesamiento del alimento.
- En las materias primas que presenten tallos, hojas, piedras o presencia de algún material extraño.
- Por medio del manipulador de alimentos que nos puede agregar al alimento accidentalmente cabellos, objetos como anillos, botones, trozos de guante, etc.

Los peligros químicos tienen tres orígenes entre ellos esta:

- Las sustancias de limpieza y desinfección que puedan caer al alimento ya sea de manera voluntaria e involuntaria durante el proceso.
- Las materias primas que puedan presentar contaminación o residuos de pesticidas o plaguicidas.
- El agua que se utiliza para el procesamiento o para la obtención de la materia prima que esté contaminada o presente altos niveles de metales pesados.

Los peligros biológicos pueden tener 2 orígenes:

- Las materias primas que presenten una contaminación o carga elevada de microorganismos.
- Contaminación cruzada durante el proceso de fabricación de los alimentos

3. Que severidad tiene para el consumidor la presencia de estos peligros en el alimento?

RTA:

Existen diferentes consecuencias dependiendo del peligro y de la dosis presente y de la cantidad de consumo del alimento.

Un ejemplo de un peligro físico en el que alguien puede presentar atragantamiento por presencia de objeto.

En un peligro químico en el que la afectación cause daño de algún órgano del consumidor.

En un peligro biológico puede ocasionar la muerte por generación de una intoxicación que puede ser por un microorganismo patógeno como una salmonella, listeria, E coli.

4. Como podemos minimizar la ocurrencia de estos peligros en la industria alimentaria?

RTA:

Se pueden realizar varias actividades para evitar los peligros en la elaboración o proceso del producto.

En los peligros químicos se puede realizar:

- Almacenamiento adecuado y control de las sustancias de limpieza y desinfección, que estén almacenadas en un sitio seguro, que se tengan los controles de las cantidades y acceso del personal que las maneja, controlar las formulaciones o dosificaciones que se realicen en las cantidades adecuadas, utilizar grasas lubricantes de grado alimenticio para prevenir contaminación accidental.

En los peligros físicos se puede realizar:

Control a proveedores para prevenir que las materias primas y material de empaque no presenten objetos o elementos extraños que puedan causar un daño al consumidor físicamente, también se puede implementar la instalación de tamices, detectores de metales, bandas vibratorias o realizando selección visual, aplicación de buenas prácticas higiénicas y de manipuladores.

En los peligros biológicos se puede realizar:

Aplicación de buenas prácticas de manufactura

Adecuados procesos de limpieza y desinfección

Control adecuado de proveedores que garanticen que las materias primas y envases estén libres de contaminantes solicitando el certificado de calidad de los insumos en el momento de la recepción.

Se puede realizar una adecuada eliminación de microorganismos aplicando procesos térmicos adecuados con controles de temperatura-tiempo, como el calentamiento, la cocción, la refrigeración, etc.

Utilización de empaques que permitan la eliminación de oxígeno y prevenir el desarrollo de microorganismos aerobios y anaerobios, empaques alta barrera al oxígeno, empaques al vacío.

La adición de conservantes permite el control o el desarrollo de microorganismos y previenen la contaminación de los alimentos.

Agradecimientos a la Doctora Andry Contreras por la aclaración sobre el tema

En base a la entrevista podemos concluir que existen 3 tipos de peligros los físicos, químicos y biológicos que estos pueden llegar a causar daño a la salud del consumidor si están presentes en el alimento que consumen, que todos estos peligros permiten ser controlados al aplicar las BPM, al tener el proceso bajo control, al ser selectivos con

nuestros proveedores, al aplicar los POES establecidos tanto en limpieza y desinfección como en proceso, al utilizar insumos y materiales de empaques apropiados y con garantía de calidad por parte del proveedor, etc.

6 Conclusiones

- La ERM permite evaluar la gravedad de una enfermedad y la probabilidad de su aparición por motivo de exposición a una determinada combinación de agente patógeno-alimento.
- La ERM permite conocer cuál es el agente causante del suceso de ETA permitiendo así identificar la causa, efectos, síntomas y técnicas de detección del agente que este contenido en el alimento causante del evento. En el caso de estudio los canelones de verduras estos estuvieron expuestos a la bacteria *S. Aureus* coagulasa positiva a través del manipulador de alimentos el cual presentaba esta bacteria en su sistema nasofaríngeo causando intoxicación en varias personas de la localidad Santafecina de las Rosa Argentina.
- El análisis del riesgo permite evaluar desde tres puntos de vista la bioseguridad del proceso y como las condiciones sanitarias son la base para el riesgo y contaminación de un alimento; el cual puede generar problemas de intoxicación en la población y desconfianza en el consumo
- La implementación del Sistema HACCP como base en la gestión del riesgo se detectaron los puntos críticos de control, los cuales pueden afectar la inocuidad del producto y por ende el no cumplimiento de calidad de acuerdo a lo establecido en la resolución No 3075 de 2013. De acuerdo a esto se evidencio que el principal factor generador de puntos críticos de control es la temperatura de refrigeración.
- Al realizar el diagnóstico basado en un sistema HACCP permite que los procesos tengan un control adecuado, se garantiza un cumplimiento al ir desarrollando las acciones graduales de cumplimiento que involucran los programas prerrequisito. Todo esto ligado a la norma internacional, logrando con esto cumplir con la parte de inocuidad del producto y la calidad del mismo.
- La comunicación del riesgo debe ser un mecanismo que fomenta la confianza del público en la toma adecuada de decisiones, tiene que promover un mejor conocimiento respecto a seguridad alimentaria y el lenguaje utilizado debe ser claro para el fácil entendimiento por toda la comunidad.
- La comunicación del riesgo debe ser un mecanismo que fomenta la confianza del público en la toma adecuada de decisiones, tiene que promover un mejor conocimiento respecto a seguridad alimentaria, el lenguaje utilizado debe ser claro para el fácil entendimiento por toda la comunidad permitiendo la toma de conciencia y aprendiendo de situaciones que pueden poner en riesgo el bienestar de los mismos.

7 Recomendaciones

La productora de canelones de verdura debe tener los siguientes compromisos:

Implementar el sistema HACCP ya que la herramienta fundamental para dar solución a cada una de las no conformidades presentadas en el acta de inspección, de este modo alcanzara un resultado favorable en una próxima visita. Allí se presentan acciones para cada uno de los puntos, en aspectos como son adecuaciones en instalaciones, diseño de programas, capacitación a personal planes de limpieza.

-Basándonos en lo anterior debe realizar una inversión importante en la adecuación de sitios de proceso de manera que se optimicen los mismos y no se presenten riesgos de contaminación cruzada.

-Contratar personal técnico o profesional calificado para ser el promotor de todas las acciones a implementar de manera que se realice un seguimiento continuo en los procesos y en el personal de manera que el Sistema de Gestión de Calidad e inocuidad se mantenga a través del tiempo.

-Al desarrollar el sistema HACCP se debe contar con un equipo capacitado que sea multidisciplinario, formado con representantes del área de Ingeniería, mantenimiento, microbiología, producción control de calidad, asuntos regulatorios. Desarrollo de productos y otros. Teniendo en cuenta que su principal responsabilidad es la elaborar. Implementar, monitorear y verificar el plan HACCP esté cumpliendo cometido de reducir al máximo los peligros inherentes en la producción de alimentos para asegurarle al consumidor su calidad e inocuidad

-Aumentar el control y seguimiento en las labores de limpieza y desinfección en instalaciones, equipos, utensilios, los que tiene que ver con el manipulador evitando así también contaminación cruzada.

-Incentivar al personal por cumplimiento de normas de higiene y alcance de los objetivos de la industria productora de canelones de verdura

-El área de control de calidad debe realizar un seguimiento constante de los indicadores propuestos según sistema establecido según los plazos establecidos, y de esta forma evaluar el cumplimiento de cada una de las áreas involucradas.

-Es fundamental un compromiso total de todos los niveles en la organización, desde la dirección hasta el personal directivo, para garantizar una ejecución exitosa y duradera de sistema HACCP.

-Es necesario que una vez se hayan llevado a cabo todas estas mejoras, la industria productora d canelones de verdura establezca un grupo encargado de aplicar un mejoramiento continuo el cual permita siempre dar solución a cada una de las necesidades.

-Tomando lo anterior es evidente que se debe diseñar un cronograma de auditorías internas el cual permita evaluar su cumplimiento.

-Por, ultimo al finalizar una actualización del sistema HACCP será necesario dejar un acta de actualización que permita documentar cada modificación al sistema.

8 Bibliografía

Alais, Ch. (1985). *Ciencia de la leche: principios de técnica lechera*. Barcelona: Reverte.

Almanza, F., & Barrera. E. (1985). *Tecnología de leches y derivados*. Bogotá: Unisur.

Brishtar Laboratorios CA. (s.f.). Sorbato de Potasio (E 202). [Consultado el 15 de mayo de 2018] Recuperado de: <http://www.bristhar.com.ve/sorbato.html>

Brizzio, A., Tedeschi, F., y Zalazar, F. (2011). Descripción de un brote de intoxicación alimentaria estafilocócica ocurrido en Las Rosas, Provincia de Santa Fe, Argentina. En *Revista Argentina de Microbiología*, 43(1), 28-32. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=213019226006>

Delegación de la Unión Europea en Colombia. (s.f.). Comercio bilateral entre la Unión Europea y Colombia. [Consultado el 15 de mayo de 2018] Recuperado de: http://eeas.europa.eu/archives/delegations/colombia/eu_colombia/trade_relation/bilateral_trade/index_es.htm

Gil, P., Barroeta, A., Garcés, C. (2016). El huevo como alimento funcional y sus componentes. En *Albéitar* (198), 4-7. Recuperado de: https://issuu.com/editorialservet/docs/al000198_albeitar198_lr

Martínez, A. Y. (2005). Evaluación del riesgo de infección por salmonella spp a través del consumo de bocaditos de mortadela y queso confeccionados en un centro de elaboración. Recuperado de: <http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2460/lib/unadsp/detail.action?docID=3192199&query=Evaluaci%C3%B3n%20del%20riesgo%20microbiol%C3%B3gico>

Mateo, J. (2009). *Manual de elaboración de preparados cárnicos en el Departamento de Tumbes (Perú)*. Madrid: Aecid.

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>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2009). Inocuidad y calidad de alimentos. [Consultado el 15 de mayo de 2018] Recuperado de: http://www.fao.org/ag/agn/jemra/background_es.stm

Organización Panamericana de la Salud. (2016). Principio VI: Establecer procedimientos de verificación del plan HACCP. [Consultado el 15 de mayo de 2018] Recuperado de:

https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10919:principio-vi-establecer-procedimientos-verificacion-plan-haccp&Itemid=41432&lang=es

Peligro. (s.f.). En Definición ABC. [Consultado el 15 de mayo de 2018]
Recuperado de: <http://www.definicionabc.com/general/peligro.php>

Sánchez, N. (1997). Escherichia coli O157:H7. Aspectos generales. En *Reporte Técnico de Vigilancia*, 2(9). Recuperado de:
http://www.bvs.sld.cu/uats/rtv_files/rtv0997.htm

Tejedor, R. (s.f.). El Enfoque del Análisis de Riesgos Microbiológicos en la Inocuidad de los Alimentos. [Presentación Power Point]. Recuperado de
<http://www.censa.edu.cu/wp-content/uploads/2016/09/Ren%C3%A9-Tejedor.pdf>