Maestría en Gestión y Auditoría Ambiental

IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y DE PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP) EN LA ISLA, COLOMBIA

AUTOR:

Sandra Milena Quintero Muiño

PROFESOR:

Dra. Hakna Ferro Azcona

Resumen

Garantizar la inocuidad de los alimentos es aspecto central para que un país garantice su seguridad alimentaria. En este sentido, las plantas procesadoras deben cumplir una serie de requisitos para que los procesos se lleven a cabo de la forma adecuada. Desde esta perspectiva la presente investigación se propuso como objetivo Implementar un modelo del Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP) en procesos postproducción de la trucha arcoíris *Oncorhynchus mykiss* para mejorar los parámetros de inocuidad en la estación piscícola la Isla. El trabajo se enmarcó en un metodología cuantitativa y diseño descriptivo. Para la recolección de la información se aplicó el instrumento denominado GHYCAL, el cual ya se encontraba validado. La muestra tomada en consideración fueron los 8 empleados de la planta, su elección se hizo por conveniencia. Los resultados mostraron que 5 de los 7 planes evaluados presentan falencias. Sin embargo, el plan más crítico es el de aguas que no tienen ningún cumplimiento, puesto que porcentaje obtenido fue del 20%. Los otros 4 planes tienen nivel de cumplimiento mínimo. De igual manera, se pudo detectar que la falencias más notoria es la falta de documentación de los procesos, por lo que no se tiene evidencia del cumplimiento. Una vez identificados los puntos críticos, se plantearon algunas acciones en la búsqueda de dar cumplimiento a los protocolos necesarios para dar garantía de la inocuidad.

Palabras clave: inocuidad alimentaria, puntos críticos, trucha.

Abstract

Ensuring food safety is a central aspect for a country to guarantee its food safety. In this sense, processing plants must comply with a series of requirements so that the processes are carried out properly. From this perspective, the objective of this research was to implement a Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) model in post-production processes of rainbow trout Oncorhynchus mykiss to improve safety parameters at the La Isla fish farm. The work was framed in a quantitative methodology and descriptive design. The GHYCAL instrument, which was already validated, was used to collect information. The sample taken into consideration were the 8 employees of the plant, chosen by convenience. The results showed that 5 of the 7 plans evaluated had shortcomings. However, the most critical plan is the water plan, which has no compliance, since the percentage obtained was 20%. The other 4 plans have a minimum level of compliance. Similarly, it was detected that the most notorious shortcoming is the lack of documentation of the processes, so there is no evidence of compliance. Once the critical points were identified, some actions were proposed in order to comply with the necessary protocols to guarantee food safety.

Key words: critical points, food safety, trout.

Dedicatoria

Este trabajo se lo dedico a todas a aquellas personas que han participado en mi proceso formativo. Mi mamá, Yamile Muiño Calderón quien es la persona que me motivó día a día a continuar con mis estudios. A mi papá José Eligio Quintero Granados, ejemplo y modelo a seguir en todo lo que realizo. A mi hija, María José a quien debo dar el mejor ejemplo y por quien trabajo para orientar su camino a futuro. A mi hermano, quien comparte este proceso de formación conmigo, mi compañero de estudio y mi eterno apoyo incondicional. Finalmente, a mi tutora Doctora Hakna Ferro Ascona quien gracias a sus aportes y su conocimiento nutre, fortalece y orienta la elaboración de este documento.

Agradecimientos

Agradecimientos a quienes orientaron este proceso diario de crecimiento profesional. Mis padres, mi hija, mi hermano por ser mi más grande motivación. A la Doctora Hakna Ferro Ascona, quien con su trabajo denodado ha jugado un rol fundamental en el desarrollo de este documento. Agradecimientos a la Universidad Americana de Europa UNADE, líder en formación que mantiene su compromiso y lealtad con quienes está formando.

CONTENIDOS

Resumen.....iii

Abstract.....iv

Dedicatoria.....v

Agradecimientos.....iii

Capítulo 1. Marco Introductorio.....3

1.1 Problema de investigación.....3

1.2 Justificación.....6

Capítulo 2. Marco Teórico.....8

2.1 Antecedentes.....8

2.1.1 Antecedentes nacionales.....8

2.1.2. Antecedentes internacionales.....12

2.2 Bases teóricas de las variables de investigación.....16

2.2.1 Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP).16

2.2.2 Trucha arcoíris.....18

2.2.3 Parámetros inocuidad.....19

2.2.4 Normatividad internacional sobre inocuidad alimentaria.....21

2.3 Marco Conceptual.....23

Capítulo 3. Marco Empírico.....24

3.1 Objetivo general.....24

3.2 Objetivos específicos.....24

3.3 Hipótesis.....24

3.4 Diseño y tipo de investigación 24

3.5 Población y muestra 25

3.6 Instrumento de recolección y evaluación 25

3.7 Análisis de la información 27

3.8 Resultados 28

Capítulo 4. Conclusiones recomendaciones 56

4.1 Conclusiones 56

4.2 Recomendaciones 57

BIBLIOGRAFÍA 59

ANEXOS 64

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Principios sistema HACCP 17

Tabla 2 Pasos para el establecimiento de un sistema HACCP 17

Tabla 3 Clasificación taxonómica de la Trucha Arco iris 19

Tabla 4 Requisitos físico químicos del pescado entero, medallones y trozos, refrigerados o congelados 21

Tabla 5 Estructura del instrumento GHYCAL 26

Tabla 6 Cambios realizados para validar el instrumento a partir de las dos sesiones Delphi 26

Tabla 7 Confiabilidad instrumento GHYCAL 27

Tabla 8 Criterios de análisis encuesta GHYCAL en porcentajes 27

Tabla 9 Cronograma de control de potabilidad de agua 39

Tabla 10 Procedimiento operacional estándar para el control de potabilidad 40

Tabla 11 Formato para el programa el programa de control de aguas 41

Tabla 12 Cronograma de mantenimiento preventivo 42

Tabla 13 Procedimiento operacional estándar mantenimiento preventivo 42

Tabla 14 Cronograma de calibración de los equipos 43

Tabla 15 Procedimiento operacional estándar calibración de equipos 43

Tabla 16 Procedimientos operativos estandarizados de saneamiento 45

Tabla 17 Cronograma control de plagas 46

Tabla 18 Procedimiento operacional estándar control de plagas 47

Tabla 17 Cronograma gestión de residuos sólidos 48

Tabla 20 Procedimiento operacional estándar residuos sólidos 48

Tabla 21 Formato de control de residuos sólidos 49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Niveles porcentuales de cumplimiento por set 29

Figura 2 Niveles porcentuales de cumplimiento plan de control de aguas 30

Figura 3 Niveles porcentuales de cumplimiento plan de limpieza y desinfección 31

Figura 4 Niveles porcentuales de cumplimiento plan de formación y control de manipuladores 32

Figura 5 Niveles porcentuales de cumplimiento plan de mantenimiento preventivo 33

Figura 6 Niveles porcentuales de cumplimiento plan de plagas y sistema de vigilancia 34

Figura 7 Niveles porcentuales de cumplimiento plan de control de trazabilidad 35

Figura 8 Niveles porcentuales de cumplimiento plan de control de gestión de residuos 36

Figura 9 Diagrama de flujo para determinación de puntos críticos 38

Figura 10 Equipo de trabajo planta de beneficio 50

Figura 11 Instalaciones de la zona de beneficio 51

Figura 12 Zona de lavado 51

Figura 13 Cuarto frio 52

Figura 14 Proceso de lavado 52

Figura 15 Documentación de procesos 53

Figura 16 Proceso e eviscerado 53

Figura 17 Control de temperatura 54

Figura 18 Filtros de agua 54

Figura 19 Lavado de canastas 55

Figura 20 Punto de desinfección de manos y lavado de útiles de aseo 55

Figura 21 Plan de control de plagas trampa para ratas 56

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Instrumento GHYCAL.....64

Capítulo 1. Marco Introductorio

La producción de alimentos es un factor esencial para la garantizar la seguridad alimentaria de un país. En este sentido, es fundamental que se cuide su inocuidad, entendida como el conjunto de requisitos y acciones que se deben diseñar e implementar dura la etapa productiva, de almacenamiento, reparto y preparación de productos comestibles que permitan dar garantía de su calidad y seguridad al ser ingeridos (Balcázar et al., 2020).

Desde esta perspectiva, la investigación está encaminada a la implementación de un conjunto de medidas de control que garantice la inocuidad de la producción de pescado para consumo humano en la estación piscícola la Isla, ubicada en el municipio de Cacota, Norte de Santander, Colombia. En este sentido, el proceso investigativo toma relevancia debido a la importancia de dar garantías sobre la calidad de los productos para consumo humano, lo puede lograrse con el establecimiento de un sistema control y análisis de peligros.

1.1 Problema de investigación

El sector primario es un importante impulsor de la economía colombiana. Dicho sector es aquel que busca el aprovechar los recursos del agro, la cría de semovientes, la pesca en todas sus modalidades, los activos forestales, entre otros (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2020). En este sentido, Colombia es un país privilegiado debido a su diversidad de pisos térmicos, lo que le permite cultivar diversas especies vegetales, pero también animales.

Desde esta perspectiva, el cultivo de peces ha ido tomando auge en el país buscando ser una alternativa para la pesca y en la pretensión del mejoramiento de la calidad alimentaria, pero también como una respuesta al cuidado medioambiental. Además la carne de pez es altamente nutritiva y un producto apetecido por los consumidores. En este orden de ideas, la producción piscícola se convierte en un elemento central para la seguridad alimentaria del país. Esta es una de las metas priorizadas en la denominada agenda 2030 para el crecimiento sustentable, siendo

uno de sus propósitos que el mundo viva sin hambre, que se garantice el acceso de alimento, pero sobre todo que se tenga una buena nutrición, para lo que los productos agropecuarios deben ser de calidad (Ramírez et al., 2020).

Ahora bien, no es suficiente con solo asegurar la producción, se debe proteger toda la cadena para garantizar la inocuidad de los productos llevados al mercado, pues de nada sirve producir mucho, si estos alimentos no pueden luego ser consumidos por inseguros. Asegurar la citada inocuidad, es uno de los aspectos que deben garantizar las empresas productoras, pero para ello se debe disponer de sistemas de control apropiados.

Para entender mejor la importancia de proteger la calidad de los alimentos y que estos sean aptos para el consumo humano, es relevante citar las cifras de enfermedades y muertes en el mundo por alimentos contaminados. Al respecto la ONU (2020) afirma que en el año se presentan al menos 600 millones de enfermedades asociadas con el consumo de los alimentos, siendo estos una amenaza para la salud humana. De igual manera, se reportan alrededor de 420.000 decesos anuales. Asimismo, el 40 % de los menores de 5 años, sufren alguna enfermedad asociadas a los alimentos contaminados. Del total de los afectados, 125.000 mueren cada año. De otro lado, los alimentos inocuos producen pérdidas cercanas a los 95.000 millones de dólares.

En cuanto al continente americano, el total de afectados por infecciones debidas al consumo de alimentos no aptos es alrededor de 77 millones anuales, mientras que las muertes alcanzan un total de 9000. Además, el 40,2% de ese total son niños con edades inferiores a los 5 años. Igualmente, la de mortalidad es elevada, ya que fallecen al menos 2000 menores cada año (Instituto Nacional de Salud, 2023).

Respecto a Colombia, los reportes muestran que en 7 años, los comprendidos entre el 2012 y el 2019, la cantidad de brotes de enfermedades transmitidas por alimentos, se ubicó entre 679

y 2019, siendo el promedio anual 858. Sin embargo, estas cifras disminuyeron durante la pandemia, donde los casos alcanzaron los 501, situación que se revirtió para el 2023, donde se pasó a 719 brotes (Instituto Nacional de Salud, 2023).

La evidencias muestran la necesidad de hacer controles sobre la calidad de la producción de alimentos, que en el caso particular de la presente investigación se relaciona con la producción de Trucha, alimento que ha ido tomando relevancia por su alto contenido nutritivo. Sin embargo, la mayoría de las plantas productoras siguen siendo artesanales, y por lo tanto, no cuentan con los controles técnicos necesarios que garanticen la calidad del producto, siendo precisamente este punto el que le da relevancia a la investigación, ya que no basta con producir, si no se puede garantizar que el producto pueda ser consumido.

De otro lado, en el caso particular de la presente investigación, su aporte tiene que ver con el establecimiento de medidas técnicas para que la estación piscícola la Isla genere un producto de calidad que pueda ser comercializado sin que este pueda ser un foco de enfermedad para las comunidades que lo consumen. En cuanto al valor técnico del trabajo, se precisó acotar que se busca dejar un insumo para que la empresa pueda continuar con su producción haciendo un seguimiento continuo y detallado de sus productos, lo que deriva en un impacto positivo para la sociedad, en primer lugar porque la carne de pescado tiene un alto valor nutricional, como ya se ha dicho. Asimismo, se contribuye a la prevención de enfermedades por alimentos, que como ya se mostró tiene un alto impacto, especialmente en los menores de edad.

En este sentido, se hace necesario que las empresas productoras de alimentos establezcan los protocolos necesarios para garantizar la inocuidad de los alimentos, pues como se ha mostrado, esta es una importante causa de enfermedades y muertes en todo el mundo. Desde esta perspectiva, es que se propone la presente investigación encaminada a la implementación de un sistema de análisis de peligros y puntos de críticos de control dentro de la cadena de producción de trucha arco iris, en la estación piscícola Isla, Municipio de Cácota. Desde esta

perspectiva la pregunta que guiará la investigación es: ¿Cómo implementar UN sistema Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control en la estación piscícola la Isla, que garantice la inocuidad de los alimentos producidos?

1.2 Justificación

La seguridad alimentaria de un país es un factor esencial para que sus ciudadanos tengan una buena calidad. Esta es una tarea que debe ser asumida por diversos actores, tanto públicos como privados. De igual forma, dicha seguridad alimentaria va más allá de sólo garantizar la producción, sino que se debe cumplir con los requisitos fitosanitarios. En este sentido, la acuicultura se configura en una forma de producción de pescado que busca la sostenibilidad de este recurso, pero se requiere que las empresas productoras tomen las medidas necesarias que garanticen la calidad de sus productos.

En este orden de ideas, el cultivo de trucha es una opción para la provisión de pescado, pero se requiere garantizar la calidad del producto de manera que los consumidores no asuman ningún riesgo. Para que esto suceda se requiere el establecimiento de sistemas de control efectivos de manera de que se mantenga la cadena de inocuidad de los alimentos. Es precisamente esto lo que hace que tome relevancia la presente investigación, donde se beneficiara la empresa investigada, ya que garantizar la inocuidad de los productos puede contribuir al mejoramiento de las ventas, pero también a evitar pérdidas. Igualmente benefician a los consumidores, ya que podrán acceder a un producto de calidad, en aspecto como el sabor, pero también en lo nutricional.

De otro lado, con la implementación de un modelo que permita monitorear constantemente cada uno de los procesos en la postproducción de la trucha arcoíris, se hace viable el tomar las decisiones pertinente, en cuanto a corrección de posibles procesos que requieran atención. Respecto a lo novedoso de la investigación se puede decir que, se pretende que las empresas

de producción artesanal implemente procesos que faciliten la toma de decisiones y se mejore la rentabilidad.

La presente investigación se enfocó en la implementación de un modelo del Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP) en procesos postproducción de la trucha arcoíris, partiendo de un análisis de las condiciones iniciales de los procesos en la planta de beneficio y con base en los resultados obtenidos y las condiciones propias del sitio, se establecerá el citado modelo HACCP, para finalmente realizar la validación de la efectividad del sistema.

Por último, en cuanto a la conveniencia de la investigación, es preciso apuntar que el sector de la producción de trucha está impulsando la empleabilidad, pero si los productos no tienen la calidad necesaria, con seguridad se dará un detrimento económico lo que no hará viable las empresas, y, por lo tanto, se perderá la oportunidad de generar empleos, al igual que los consumidores no podrán acceder a este tipo de productos que tiene un alto valor nutricional.

Capítulo 2. Marco Teórico

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes nacionales

Ortiz et al. (2021) se propusieron como objetivo el diseño de un plan APPCC en el proceso de elaboración de la producción de dulces derivados de la leche en una empresa colombiana, del municipio de Popayán. En este sentido, el primer paso desarrollado fue el levantamiento del perfil sanitario, que arrojó como resultado un 70% en el cumplimiento. En el segundo paso se aplicó un estudio descriptivo buscando comprender los principios del sistema APPCC, pudiéndose detectar riesgos en las materias primas y los insumos para el proceso. Teniendo en cuenta los hallazgos se propuso el plan a seguir. En él se muestran la descripción del producto, así como el diagrama de procesos, un análisis de los peligros, los planes de monitoreo basados en los puntos críticos detectados. Asimismo, se establecieron las medidas preventivas y la forma como se debe documentar los fallos y las pautas de verificación. De igual forma, se pudo determinar que para la detección de los riesgos químicos y biológicos, que aseguren la inocuidad del producto, se debe acudir a la verificación experimental (Ortiz et al., 2021). En cuanto a las aportaciones del trabajo, esto tienen que ver en que muestran el proceso que se debe seguir para la implementación del sistema de control.

Apolinar e Ibáñez (2022) se propusieron como objetivo hacer una exploración de los factores críticos asociados a la aplicación del sistema HACCP en la industria alimentaria colombiana. En este sentido, se aplicó un instrumento validado por expertos con los que se recolectaron una serie de datos de una muestra escogida por conveniencia. Uno de los hallazgos más relevantes, es relacionado con la importancia de la capacitación de los operarios, ya que esta es fundamental para la implementación del sistema HACCP. De igual forma, se pudo verificar que el citado sistema es una herramienta esencial para el apalancamiento de las empresas, debido a que es una garantía para el cliente ya que se convierte en una herramienta

para el mejoramiento de los procesos (Apolinar e Ibáñez, 2022). Desde perspectiva, el trabajo deja aportes significativos debido a que muestra la forma como se debe implementar el sistema así como los aspectos que deben ser tenidos en cuenta a la hora de realizar el diagnóstico de la empresa estudiada.

Solano et al. (2021) se propusieron como objetivo hacer una descripción de la norma HACCP y su relación con la salud pública. El trabajo se enfocó desde lo cualitativo, con diseño documental. Para obtener la información se hizo una revisión de 50 artículos publicados en revistas indexadas. Los criterios de inclusión de dichos artículos fue que hicieran referencia a los productos cárnicos bovinos, con una vigencia de 11 años. Los resultados muestran que la implementación del sistema HACCP ha tenido un alto impacto sobre la calidad de los alimentos en nivel global, lo que ha llevado a considerar que esta debe ser una norma de obligatoria implementación, ya que permite garantizar la calidad de los alimentos y sus características nutricionales (Solano et al., 2021). En este sentido, es preciso decir que el trabajo es relevante, ya que muestra la importancia de la implementación del sistema HACCP para dará garantía de la inocuidad de los alimentos.

Cadavid (2020) se propuso como objetivo el desarrollo y la implementación del sistema HACCP, en una empresa de beneficio porcino. Desde lo metodológico la investigación fue de enfoque cualitativo, tomando en consideración los principios sanitarios vigentes en Colombia. Los resultados muestran que la empresa cumple con los prerrequisitos del HACCP. Desde esta perspectiva se establecieron once pasos para la implementación del sistema, dándose una serie de recomendaciones para que este sea efectivo (Cadavid, 2020). El trabajo es relevante ya que muestra de forma detallada los pasos para la implementación del sistema, lo que deja importantes aportaciones para el presente trabajo.

Gómez y Cadavid (2022) se propusieron como objetivo la identificación de las prácticas de inocuidad y calidad alimentaria de las redes alimentarias alternativas (RAA) en la ciudad de

Medellín. El enfoque de la investigación fue de corte cualitativo con diseño de estudio de casos, para lo cual se entrevistaron 11 agricultores y 5 consumidores institucionales. En cuanto a los resultados se encontró que las RAA tienen una visión sobre la calidad e inocuidad de los alimentos, que parte del cuidado de la inocuidad química durante la producción. De igual forma, hacen esfuerzos importantes para garantizar los cuidados en las redes de abastecimiento, distribución y transformación. Se concluyó que las RAA de Medellín ofrecen garantías de inocuidad de los alimentos (Gómez y Cadavid, 2022). El trabajo es importante ya que permite entender como a través de un sistema de control es posible garantizar la inocuidad de los alimentos, desde el momento de su producción hasta la llegada al consumidor final.

Linares (2022) se propuso como objetivo realizar el diseño de prerrequisitos para la implementación de un APPCC en una fábrica de cerveza artesanal colombiana, con el propósito de prevenir posibles focos de contaminación del producto. La investigación se llevó a cabo tomando en consideración el enfoque cualitativo, con diseño no experimental. La recolección de información tomo en cuenta fuentes primarias como la observación y las entrevistas, además de fuentes secundarias, es decir la revisión documental. Los resultados muestran que, la empresa tiene un nivel de cumplimiento de los requisitos sanitarios por encima del 80%. De igual forma, se pudo verificar la no existencia de fuentes de contaminación cruzada (Linares, 2022). La investigación permite entender los pasos a seguir para la implementación del sistema de puntos de control, partiendo del diagnóstico de la empresa.

Téllez (2020) se propuso como objetivo la elaboración de una propuesta que permita implementar el sistema HACCP, en una empresa de productos cárnicos en la ciudad de Bogotá, Colombia. Metodológicamente el trabajo se desarrolló desde el enfoque cualitativo con diseño documental. Los resultados muestran la existencia de puntos débiles en aspectos como la infraestructura, las condiciones de sanidad de la operación. De igual forma, a partir de la construcción de una matriz FODA, se llegó a la conclusión que la implementación del sistema

HACCP representa una oportunidad para la empresa (Téllez, 2020). El trabajo deja importantes aportaciones en cuanto a la forma como se debe implementar el sistema, mostrando asimismo la importancia del mismo.

Arrieta y Gastelbondo (2022), se propusieron como objetivo llevar a cabo el diseño de un plan HACCP tomando en consideración el decreto 60 de 2002, buscando el aseguramiento de la inocuidad en la producción de queso, en una empresa de San Marcos, en el departamento de Sucre. La metodología de la investigación fue del tipo aplicada con diseño no experimental. Entre tanto, la población fueron todos los procesos productivos de la empresa. Los resultados muestran que la empresa presenta falencias en el plan de control de aguas y en lo concerniente a los residuos sólidos. Sin embargo, la mayoría de los procesos cumplen con los requisitos, que fueron evaluados por medio del instrumento GHYCAL. La investigación es importante porque da a conocer un instrumento de diagnóstico, que podría servir como instrumento para la presente investigación.

Puerto et al. (2021) se propusieron como objetivo describir los resultados de un diagnóstico llevado a cabo en 10 empresas productoras de quero Paipa. En enfoque de la investigación fue el cualitativo, con alcance descriptivo y diseño documental. Los resultados de la evaluación muestran que 9 de las 10 empresas estudiadas tienen un nivel de cumplimiento de las normas en un porcentaje que oscila entre el 74% y el 95%, lo que las hace viables, debido a que la normativa les permite operar con un nivel de cumplimiento del 60%, lo que implica que los productos son inocuos, y, por lo tanto, aptos para el consumo humano (Puerto et al., 2021). La investigación permite reconocer cuales son los procesos que deben ser tenidos en cuenta en las buenas prácticas de manufactura (BPM), que sirven como una forma de poder diagnosticar la producción de alimentos, lo que puede contribuir a reconocer que se debe diagnosticar en la presente investigación.

Figueroa (2021) se propuso como objetivo llevar a cabo el diseño de un sistema HACCP para asegurar la inocuidad del chocolate de mesa de una empresa de alimentos de la ciudad de Bucaramanga. El enfoque de la investigación fue el cualitativo, con alcance descriptivo. Para recolectar la información se acudió a la revisión documental y la observación no participante. Los resultados muestran que la empresa tiene un nivel de cumplimiento del 80% de los requisitos fitosanitarios. El área donde se encontró las mayores falencias fue en el de vertimiento. El trabajo deja importantes aportaciones y sirve como herramienta para el fortalecimiento del marco teórico.

2.1.2. Antecedentes internacionales

Larco (2023) desarrolló un trabajo de fin de master, que se propuso como objetivo el desarrollo e implementación de un sistema, para analizar los puntos peligros y los puntos críticos de control, con el propósito del aseguramiento alimentario en una línea de producción de cerveza y vino, en las bodegas de la Universidad de Valencia, España. En este sentido, el sistema propuesto busca la identificación, evaluación y el control de los peligros asociados a la producción, buscado garantizar la calidad. En el proceso de desarrollo, se realizaron visitas a las bodegas para entender el sistema de producción y de control aplicados. Una vez realizado este proceso se procedió al diseño del sistema tomando en consideración los principios y directrices nacionales e internacionales. De igual manera, tras la identificación de los riesgos, se establecieron los puntos críticos, el sistema de monitoreo y el sistema de registro. La efectividad de del sistema se evalúo comparando resultados antes y después de implementarlo. La investigación es relevante, ya permite comprender cuales son los pasos requeridos para la implementación de un sistema de control de peligros y puntos críticos.

González et al. (2023) propusieron como objetivo la realización de un análisis de los peligros y de los puntos críticos de una central azucarera, en Cuba. En este sentido, se establecieron una serie de pautas buscando la implementación de un sistema de puntos de control, además, del

establecimiento de los limites según el requerimiento de las normas de calidad. En tal sentido, se establecieron los riesgos tomando en consideración los grados de peligrosidad, así como las medidas de control pertinentes, buscando su mitigación o eliminación. Los resultados mostraron la existencia de riesgos de origen físico, químico o biológico. De igual forma, se realizó una clasificación de los peligros, tomando en consideración la severidad y la posibilidad de ocurrencia de los posibles peligros, en todas y cada una de las áreas de la empresa. De igual forma, se establecieron una serie de recomendaciones encaminada a garantizar un control efectivo de los puntos críticos detectados. En este sentido, se puede decir que el trabajo permite comprender como el sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP) puede contribuir de una forma efectiva en el control los peligros asociados con la inocuidad de los productos alimenticios

Júpiter y Solórzano (2021), se propusieron como objetivo la implementación de un sistema de peligros y puntos de control para una empresa de productos cárnicos, en Ecuador. En este sentido, para llevar a cabo el proyecto se siguió un procedimiento que comenzó con el reconocimiento de los procesos productivos, culminando con verificación y validación del sistema. Los resultados permitieron la detección de siete puntos críticos, a partir de los cuales se diseñó el sistema a implementar, que dio un nivel de control del 93%. Partiendo de ello, se determinó la necesidad de la capacitación de los empleados para que se asuma el sistema de control. Otro aspecto importante, que se pudo determinar es como la implementación del sistema diseñado se logró una disminución significativa en el rechazo materia prima, además, de la reducción de las no conformidades en los productos entregados. La investigación permite comprender la necesidad de capacitar al personal de planta, para que se dé una implementación efectiva del sistema, lo que lleva a concluir que no basta con implementar el sistema, sino que se requiere el compromiso de todos los involucrados en la producción.

Guirette et al. (2021) se propusieron como objetivo desarrollar un documento que sirva de guía para la participación en mercados foráneos, mediante la aplicación de un sistema de Análisis de peligros y puntos críticos de control. Para dar cumplimiento al objetivo, se planteó un estudio cuantitativo, transeccional descriptivo, siendo la población las empresas del estado de Zacatecas. Entre los resultados encontrados se pueden mencionar que la empresas estudiadas tienen la condiciones para cumplir con los estándares internacionales de exportación; las empresas han implementado el sistema con el propósito de cumplir con los requisitos legales. Se pudo concluir que la implementación del sistema mejoro la satisfacción del cliente, lo que se vio reflejado en una reducción de los PQRS. El trabajo es relevante debido a que muestra como implementar el sistema, que es el propósito de la presente investigación.

Enríquez y Pérez (2022) se propusieron como objetivo implementar un sistema de gestión para garantizar la inocuidad alimentaria bajo la norma ISO 22000. En cuanto a la metodología, esta tuvo un enfoque cualitativo, con diseño investigación acción. De igual forma, el estudio fue longitudinal, con toma de medidas al inicio y al final del estudio. La muestra fue una empresa procesadora de frutas y hortalizas mexicana. Después de realizada la investigación se encontró que mejoro ostensiblemente la calidad e inocuidad de los productos. Otro aspecto a resaltar es la mejora de los indicadores de satisfacción, al igual que disminuyo la cantidad de productos desechados, así como las quejas y devoluciones. Por último, se potenciaron los indicadores de productividad. Respecto a los aportes, el trabajo hace una revisión del marco teórico que da luces sobre los aspectos que deben ser considerados.

Soledispa (2020) se propuso como objetivo realizar una medición de la forma como la calidad puede impactar el nivel de competencia de las empresas que producen productos enlatados de atún en el Ecuador. La investigación fue de corte cuantitativo, con alcance descriptivo y diseño correlacional. En el estudio participaron 10 empresas enlatadoras. En cuanto a la confiabilidad de los datos esta fue comprobada mediante la prueba de Cronbach.

Los resultados mostraron la existencia de correlación positiva entre la calidad del producto y los niveles de competitividad. Respecto a los aportes, deja enseñanzas sobre como el mejoramiento de la calidad es un factor esencial para el crecimiento de las empresas. De igual forma, hace aportaciones relevantes respecto al abordaje metodológico.

Ávila y Azpeitia (2021) plantearon como objetivo de su investigación la implementación de un sistema de control de calidad en la línea de producción de jamoncillo artesanal en México. La metodología de la investigación fue de corte cuantitativo. Los resultados de la investigación mostraron en primer lugar, la necesidad de la implementación de un sistema de control de calidad. Una vez realizado los procesos de control se llevó a cabo una auditoría externa que llevo a que se diera la certificación de calidad de los productos, ya que se obtuvo cien en la mayoría de los procesos. Las conclusiones muestran que si es posible producir un producto artesanal con los estándares de calidad para la exportación. La investigación deja importantes aportaciones, debido a que muestra todo el proceso de que debe seguirse en la implementación de su sistema HACCP.

En Ecuador, Moreno (2022) se propuso como objetivo la implementación de un sistema HACCP buscando prevenir la presencia de peligros en un servicio de alimentación institucional. El enfoque fue el cualitativo. Entre tanto, las técnicas de recolección de información, fue la observación no participante, la revisión documental y las entrevistas. Los resultados muestran que se establecieron seis puntos de control crítico. Dos en la recepción de materia prima. Entre tanto, los otros se establecieron en las etapas de lavado, desinfección, cocción de carnes y cereales y la sexta en el proceso de servir. La investigación deja importantes aportaciones respecto a la forma como se debe establecer un proceso de control de puntos críticos.

Díaz (2024) se propuso como objetivo la implementación de un sistema HACCP en una planta para procesar agua en el Perú. El enfoque de la investigación fue el cuantitativo, de tipo

aplicada, diseño experimental y diseño correlacional. Los resultados muestran que con la implementación del sistema seo optimizo el uso de recursos, dando garantía de la calidad de los productos. En cuanto a los puntos de control crítico identificado se encontraron de tipo biológico en la etapa de envasado. Entre las conclusiones se puede mencionar que el sistema contribuye al desarrollo de la economía de la empresa, ya que se puede garantizar la inocuidad del producto. Respecto a los aportes, se puede decir que estos tienen que ver con la forma como se debe implementar el sistema.

Díaz (2024) se propuso como objetivo la aplicación de un procedimiento para la mejora en el proceso productivo de la pulpa de mango mediante un sistema HACCP, en una empresa cubana. La investigación fu corte cualitativo y diseño documental. Los resultados muestran la existencia de una serie de riesgos derivadas de las condiciones del ambiente laboral, así como al mal funcionamiento de las máquinas asociadas al proceso. En tal sentido, se propusieron medidas de prevención y un sistema de vigilancia para aplicar medidas correctivas para los indicadores analizados. El trabajo es relevante ya que muestra cómo hacer el análisis de los puntos críticos, aspecto central en la investigación a realizar.

2.2 Bases teóricas de las variables de investigación

2.2.1 Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP).

Garantizar la inocuidad es uno de los mayores compromisos de la industria alimentaria, debido a la incidencia que esta puede tener en la salud humana, siendo precisamente ello por lo que se hace necesario implementar sistemas de control que la garanticen. En este sentido, el Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, es un sistema de prevención sistemático que tiene reconocimiento internacional y su propósito es el abordaje de los riesgos biológicos, químicos y físicos que pueden incidir en la calidad del producto final (Gutiérrez et al., 2010).

Ahora bien, el sistema HACCP se centra en algunos principios, mismos que se desglosan en l tabla 1.

Tabla 1

Principios sistema HACCP

Principio	Concepto
Análisis de peligros	Se debe hacer una evaluación sanitaria del todo el proceso, tomando en consideración las materias primas buscando detectar la sustancia nocivas que pueden afectar los productos
Determinación de puntos críticos de control	En este paso se deben buscar reconocer determinar en qué puntos se pueden presentar las dificultades en el proceso
Limites críticos	Establece cuando un criterio es aceptable o no
Sistema de monitoreo, vigilancia o comprobación	Permite hacer control de los procedimientos llevados a cabo en los puntos de control
Acciones correctivas	Su propósito es eliminar aquellas situaciones que afectan el proceso
Procedimientos de verificación o comprobación	Su intención es realizar un muestreo aleatorio que de garantía sobre la correcta aplicación del sistema HACCP
Sistema de documentación y registro	Hace referencia a la documentación del proceso, de manera de tener las evidencias del mismo

Nota: adaptado de Torres et al. (2005)

De otro lado, para el establecimiento de un Sistema HACCP se requiere la ejecución actividades que tienen como propósito aplicar los principios de manera adecuada, los cuáles se muestran en la tabla 2.

Tabla 2

Pasos para el establecimiento de un sistema HACCP

Paso	Concepto
Describir el producto	Se debe constituir un grupo que se encargue del establecimiento del proceso, y este debe estar formado por personas de varios departamentos.
Determinar el uso del producto	Se hace necesario tener claridad sobre que cual es el uso del producto

Construir un diagrama de flujo del producto	Su objetivo es la creación de flujograma (gráfico) que resuma el proceso a llevar a cabo,
Verificar in situ, la pertinencia del diagrama de flujo	Implica hacer una revisión del flujograma elaborado comparándolo con el proceso a realizar
Identificar y analizar el peligro o peligros	Es punto es crítico ya que permite reconocer donde se pueden dar dificultades que repercutan en la calidad del producto
Determinar los puntos críticos de control (PCC)	Se requiere tener claridad de donde se dan las falencias para poder establecer los correctivos
Establecer límites críticos para cada PCC	Rango de puntuación que permite reconocer si el alimento es apto o no para el consumo
Establecer un procedimiento de vigilancia	Establecer los protocolos necesarios para hacer un seguimiento
Establecer medidas correctoras	Una vez identificado las falencias se hace necesario que se establezcan medidas para disminuir y/o eliminar los riesgos
Verificar el plan de HACCP	Esto implica hacer una revisión continua y sistemática del sistema
Mantener registros	Realizar los registros requeridos para mantener documentado el proceso
Describir el producto	Definir con claridad cual es el producto al que se le hace el seguimiento
Identificar el uso al que ha de destinarse el producto	Hacer claridad sobre el uso que se le dará al producto

Nota: adaptado de Post (2023)

El tener en cuenta los principios y los pasos a seguir permiten a la empresa tener un control sobre el producto que se va a llevar al mercado, buscando que este no sea nocivo para el consumidor, evitando de esta forma problemas legales, pero también el detrimento de las finanzas de la empresa.

2.2.2 Trucha arcoíris

La trucha “arco iris” es una especie de pez que forma parte de la familia de los salmónidos. Su denominación tiene origen en el tipo de coloración que posee y varía dependiendo del medio donde se desarrolla, pero también de su tamaño, su sexo, el tipo de tipo alimentos que ingiere y su grado de madurez sexual. Su origen se sitúa en la costa pacífica de

Norte América. Este especie es muy apetecida debido a que se adapta con facilidad al cautiverio, esto ha hecho que se haya convertido en una de los peces más cultivados en todo el mundo. En cuanto a Suramérica, su crianza en cauterio se ha extendido ampliamente en países como la Argentina, Chile, Brasil y la región andina (Rojas et al. 2010). Las características de esta especie se presentan en la tabla 3.

Tabla 3

Clasificación taxonómica de la Trucha Arco iris

Reino	**Animal**
Phylum	Chordata
Subphylum	Vetrebrata
Superclase	Pisces
Clase	Osteichthyes
Subclase	Actinopterygii
Orden	Salmoniformes
Familia	Salmonidae
Género	Oncorhynchus
Especie	mykiss
Nombre científico	Oncorhynchus mykiss
Nombre común	Trucha arcoíris

Nota: tomado de Camacho et al. (2000)

2.2.3 Parámetros inocuidad

En un primer momento se hace necesario comprender a que se hace referencia cuando se habla de inocuidad alimentaria. En este sentido, Enríquez y Pérez afirman que la inocuidad es concepto que hace referencia a la ausencia de riesgos asociados al consumo de alimentos por parte de los seres humanos y es uno de los requisitos fundamentales para que los productos puedan ser comercializados.

En un sentido similar, Fragoso et al. (2020) afirma que la inocuidad alimentaria es el poder garantizar que los alimentos no tendrán efectos nocivos en sus consumidores, ya sea cuando

los ingieren o cuando los preparan teniendo en cuenta el uso al que están destinados. Lo dicho implica que los parámetros de inocuidad no es otra cosa que poder darle garantía a los clientes de que los alimentos no representan un riesgo para su salud.

De otro lado, para que se mantenga la inocuidad de los alimentos es importante que se tomen en consideración las cinco prácticas que se describen a continuación: mantener la limpieza, es decir, es importante que se garantice que quien manipula los alimentos tenga las manos limpias o protegidas; es fundamental lavarse correctamente las manos cuando se va al baño, en general, se debe garantizar la limpieza de manos y superficies. En segundo lugar, no poner en contacto alimentos crudos y cocidos. Igualmente, es importante cocinar completamente los alimentos, además, los alimentos se deben mantener a temperatura segura, en otras palabras, se debe garantizar la cadena de frio y por último, hacer uso de agua y materias primas seguras (OMS, 2014).

De otro lado, al hacer referencia a los tipos de factores que afectan la inocuidad de los alimentos, se puede afirmar que estos son de tres tipos: biológicos, químicos y físicos. El primeo de ellos se relaciona con la presencia de virus, hongos, bacterias y parásitos, que son agentes patógenos que pueden afectar la seguridad de los alimentos y que por lo general se encuentran en el ambiente. En cuanto a los químicos, que tienen que ver con productos agregados de forma natural o intencional durante el proceso y que pueden producir toxicidad. En cuanto los terceros, los físicos, son los posibles objetos extraños presentes en los alimentos y que puede ocasionar lesiones en quien ingiere los productos (Ceupe, 2024).

Otro aspecto importante a tomar en consideración son las características de los alimentos inocuos. En este orden de ideas The Food Tech (2023) cita cuatro aspectos a ser tenidos en cuenta: la frescura, un alimento fresco presenta menos riesgos de contaminación. Sin embargo, cuando no se puede acceder a alimentos frescos es imprescindible que se garantice que su procesamiento ha sido el adecuado, a lo que debe sumarse que su etiquetado muestre los datos

pertinentes y por supuesto es fundamental que se conozca su origen, lo que debe dar garantía de su calidad.

Ahora bien el consumo de alimentos no inocuos tiene una serie de consecuencia entre las que se pueden mencionar: enfermedades producidas por bacterias, virus, parásitos o agentes químicos; síntomas gastrointestinales, neurológicos, ginecológicos o inmunológicos y discapacidad o inclusive la muerte.

Por último, cuando se trata de pescado la normatividad muestra una serie de parámetros dependiendo de la presentación del producto: ya sea entero, en medallones y trozos, y si son refrigerados o congelados con destino al consumo humano. Sin embargo, si se trata de atunes o de otras especies que se congelan sumergidos en salmuera, los parámetros que muestran en la tabla 4cambia.

Tabla 4

Requisitos físico químicos del pescado entero, medallones y trozos, refrigerados o congelados

Requisito	Límite permitido
Nitrógeno básico volátil total (Bases Volátiles Totales), NBV, mg/100 g máx.	30
*Histamina, mg/100g, máx	10*
pH a 20 °C	5,8 - 6,8
Cloruro como cloruro de sodio, %en fracción de masa, máx.	2
Contenido de ácido sulfhídrico	Negativo

Nota: tomado de ICONTEC (2016). * Este requisito solo se realiza a las especies de las familias Clupeidae, Scombridae, Scombresocidae, Pomatomidae, Coryphaenedae.

2.2.4 Normatividad internacional sobre inocuidad alimentaria

Garantizar la inocuidad alimentaria es un tarea relevante, a tal punto que a nivel mundial se han adaptado una serie de normas que faciliten el control de este aspecto que es central para

evitar la contaminación de los alimentos y de esta forma evitar una serie de riesgos para la salud humana. En este sentido, se pueden mencionar la norma IFS, la norma BRC y la norma ISO 22000 2018.

Las normas IFS son un conjunto de regulaciones elaborado y aprobados por los distribuidores alemanes, italianos y franceses de alimentos. En este grupo de normas se destacan en primer lugar se hace mención a la IFS Food, que es la más antigua y hace referencia a las directrices que deben seguirse para llevar a cabo las auditorias a las empresas que procesan y les dan tratamiento a los alimentos. Las segunda de ellas es la IFS Broker, cuyo objetivo es la verificar si los proveedores de productos comestibles operan tomando en consideración los requisitos de calidad y seguridad alimentaria (CSA, 2018).

De otro lado, esta la IFS Logistics, cuyo foco de interés son las empresas que hacen los proceso logísticos de las productos alimentarios. Asimismo, se encuentra la IFS IFSWholesale / Cash &Carry**,** toma en consideración los distribuidores de alimentos a granel y la IFS Food Store, que evalúa que valora los niveles de seguridad en lo referente a las normas de higiene de las tiendas y distribuidores, para lo que toma en consideración las normas de cada país (CSA, 2018).

En cuanto a la norma BRC acrónimo de ***British Retail Consortium***, marco elaborado por las cadenas británicas de distribución alimentaria y que es equivalente a la IFS. Su objetivo central el certificar el cumplimiento de los requisitos necesarios para hacer un análisis de peligros y puntos críticos de control en la elaboración de los alimentos y de los contenedores de alimentos (CSA, 2018).

La tercera familia de normas es la ISO22000:2018, es de carácter internacional y establece una serie de requerimientos para la implementación de un sistema de gestión de inocuidad en los alimentos. El objeto de esta norma es ayudar a las empresas para demostrar la que tienen la

capacidad para poner en el mercado alimentos inocuos y de esta forma poder dar garantía las expectativas de los interesados (Universidad de Cataluña, s.f.).

Esta norma tiene como fundamento el ciclo de mejora continua Planificar-Hacer-Verificar-Actuar, lo que implica trabajar tomando en consideración el tratamiento de riesgos. De igual manera, la norma incorpora el sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control, que es un sistema con renacimiento internacional para controlar peligros tanto biológicos, como químicos y físicos en alimentos.

2.3 Marco Conceptual

Análisis de peligros: este procedimiento hace referencia a la recogida y valoración de los peligros y condiciones que deben ser tenidos en cuenta para tomar decisiones con respecto a la inocuidad de los alimentos, por lo que deben ser incluidos en el HACCP (Rodríguez, 2022).

Plan de HACCP: Es un documento que se prepara tomando en consideración los parámetros del sistema HACCP y busca dar cumplimiento al control de los riesgos que pueden afectar la inocuidad de los productos en un segmento alimentario particular (Rodríguez, 2023).

Inocuidad de los alimentos: hace referencia a que los productos alimenticios no producirán ningún daño a la salud humana (Rodríguez, 2023).

Sistema HACCP: este sistema tiene como propósito la identificación, evaluación y control de los riesgos que pueden afectar la inocuidad de los alimento, haciendo énfasis en el proceso y no en el producto final (Rodríguez, 2023).

Capítulo 3. Marco Empírico

3.1 Objetivo general

Implementar un modelo del Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP) en procesos postproducción de la trucha arcoíris *Oncorhynchus mykiss* para mejorar los parámetros de inocuidad en la estación piscícola la Isla.

3.2 Objetivos específicos

Analizar de los procesos postproducción mediante la aplicación del instrumento de Gestión de la Higiene y Calidad GHYCAL para evaluar prerrequisitos en el establecimiento del modelo HACCP.

Identificar de los puntos críticos de control en el proceso de postproducción de la trucha arcoíris para el diseño del modelo del Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP).

Diseñar del modelo del Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP).

3.3 Hipótesis

La implementación de un modelo del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control HACCP mejora los procesos de postproducción de la trucha arcoíris *Oncorhynchus mykiss* en la estación piscícola la Isla.

3.4 Diseño y tipo de investigación

El estudio realizado fue cuasiexperimental, que es un diseño de investigación donde las muestras no se toman de forma aleatoria. Además, se hizo una medición antes y después del proceso de la intervención con la misma muestra intervenida (Sánchez et al., 2022). Este diseño fue pertinente para la investigación, debido a que lo se buscó fue valorar los puntos críticos

antes y después de la implementación del sistema, para comprobar si dicha implementación contribuía en la disminución de los riesgos.

En este sentido, el tipo de investigación fue el descriptivo, su propósito es hacer una descripción de las características o propiedades de un tema particular y que hacen referencia a un grupo o fenómeno analizado (Inga et al., 2022). El tipo de investigación fue pertinente debido a que se buscó entender las características de la cadena de producción de la empresa estudiada y como esto afecta la inocuidad de los productos.

3.5 Población y muestra

De acuerdo con Zúñiga et al. (2023) la población es un grupo de sujetos, elemento o fenómenos que tiene algo en común y que se convierten el objeto de la investigación. En este sentido, la población de estudio fueron los 36.000 acuicultores del país que emplean aproximadamente 184000 trabajadores (Fedeacua, 2024). De otro lado, en ocasiones trabajar con toda la población es una tarea compleja. Por lo tanto, se extrae un subconjunto buscando que tenga las mismas características de la población, al citado subconjunto se le denomina muestra (Zúñiga et al., 2023), por lo que se tomó como muestra la estación piscícola la Isla del Municipio de Cacota, que cuenta con 8 trabajadores en el proceso de postproducción. La muestra se eligió por conveniencia, puesto que la investigadora tiene acceso a ella.

3.6 Instrumento de recolección y evaluación

Para recolectar la información se acudió al instrumento denominado Gestión de Higiene y Calidad- GHYCAL, cuyo propósito es determinar cuáles son los puntos críticos que deben ser intervenidos para mejorar el control de la inocuidad de los alimentos. Este instrumento no debió ser sometido a validación, puesto ya ha sido validado y aplicado en otras investigaciones. En este sentido, dicho instrumento está conformado por siete apartados cada una con distintitos número de preguntas y busca evaluar siete planes, mismos que se muestran en la tabla 6.

Tabla 5

Estructura del instrumento GHYCAL

Set	Plan	No. de preguntas
1	Plan de control da aguas	10
2	Plan de limpieza y desinfección	12
3	Plan de formación y control de manipuladores	15
4	Plan de mantenimiento preventivo	10
5	Plan de control de plagas y sistema de vigilancia	10
6	Plan de control de trazabilidad	13
7	Plan de gestión de residuos	8

Nota. Tomado de Gutiérrez et al. (2010)

La ventaja del instrumento es que ya se encontraba validado mediante el método Delphi, que acudió al juicio de expertos en la pretensión de llegar a un conceso respecto a la temática de estudio (Cedeño y Mena, 2022). En este sentido, el citado instrumento se sometió a dos sesiones, encontrándose los resultados mostrados en la tabla 7.

Tabla 6

Cambios realizados para validar el instrumento a partir de las dos sesiones Delphi

Set	Primera sesión			Segunda sesión		
	Modificados	eliminados	Agregados	Modificados	eliminados	Agregados
1	10	0	1	3	0	0
2	11	0	0	3	0	0
3	14	1	0	2	0	0
4	8	0	0	0	0	0
5	8	1	0	1	0	0
6	10	0	0	1	0	0
7	2	0	0	0	0	0

Nota. Tomado de Cedeño y Mena (2022)

De otro lado, en cuanto a la confiabilidad se acudió al uso del estadístico Alfa de Cronbach, tomando con criterio que valores superiores a 0,7 permite concluir que el instrumento es altamente confiable. Los resultados de dicha prueba se presentan en la tabla 8, donde se evidencia que en cada uno de los componentes el valor de la pruebas es mayor al valor de referencia.

Tabla 7

Confiabilidad instrumento GHYCAL

Set	Nombre	Total de ítems	Alfa de Cronbach
1	Plan de control de aguas	11	0,947
2	Plan de limpieza y desinfección	12	0,898
3	Plan de formación y control de manipuladores	14	0,884
4	Plan de mantenimiento preventivo	10	0,909
5	Plan de control de plagas y sistema de vigilancia	9	0,882
6	Plan de control de trazabilidad	13	0,936
7	Plan de gestión de residuos	8	0,831
	Instrumento GHYCAL	77	0,980

Nota. Tomado de Cedeño y Mena (2022)

3.7 Análisis de la información

En el análisis de la información se tuvo en cuenta los criterios presentados en la tabla 9, que muestra los 5 niveles que pueden ser obtenidos a partir de la encuesta GHYCAL, expresados en porcentajes. De igual manera, se estableció una valoración para cada uno de los niveles de cumplimiento, así como una descripción que permitió comprender que se hace y que no se hace. A partir de esta información se pudo tomar decisiones para comprender cuales de los requisitos establecidos en los ítems deben ser priorizados con la finalidad de garantizar el nivel de inocuidad de los alimentos que han sido procesados.

Tabla 8

Criterios de análisis encuesta GHYCAL en porcentajes

Categoría	Nivel de cumplimiento	Descripción
20%	No hay cumplimiento	Cuando no existen las condiciones mínimas requeridas en la ejecución de una acción.
40%	Mínimo cumplimiento	Cuando se presenta una intención verificable encaminada hacia la ejecución de una acción.
60%	Mediano cumplimiento	Cuando las condiciones de operación de una acción o plan se encuentran medianamente elaboradas con algunos procedimientos establecidos, pero se omiten algunos parámetros.

80%	Nivel importante de cumplimiento	Cuando los requerimientos cuentan con procedimientos establecidos, pero se omiten algunos parámetros o no se exige su cumplimiento.
100%	Cumplimiento óptimo	Cuando se cumple satisfactoriamente con los procedimientos establecidos se verifica su cumplimiento.

Nota. Adaptado de Cedeño y Mena (2022)

Para analizar la información se acudió a un análisis estadístico basado en el cálculo de porcentajes de cumplimiento de cada uno de los ítems, para luego se estableció el promedio de cumplimiento de cada uno de los sets, lo que llevó a cabo mediante el programa informático Excel. Se consideran fuertes aquellos set que alcanzaron un nivel de cumplimiento igual o superior al 50%. Para presentar la información se hizo uso de gráficos y tablas estadísticas.

De otro lado, se revisaron los ítems en cada uno de los set. Se considera que se deben focalizar aquellos que tenga niveles de cumplimiento superiores al 50% La información se presenta por medio de tablas y gráficos estadísticos. A partir de este análisis se pudieron establecer cuáles son los puntos críticos dentro de la empresa, sirviendo de base para la elaboración del sistema HACCP.

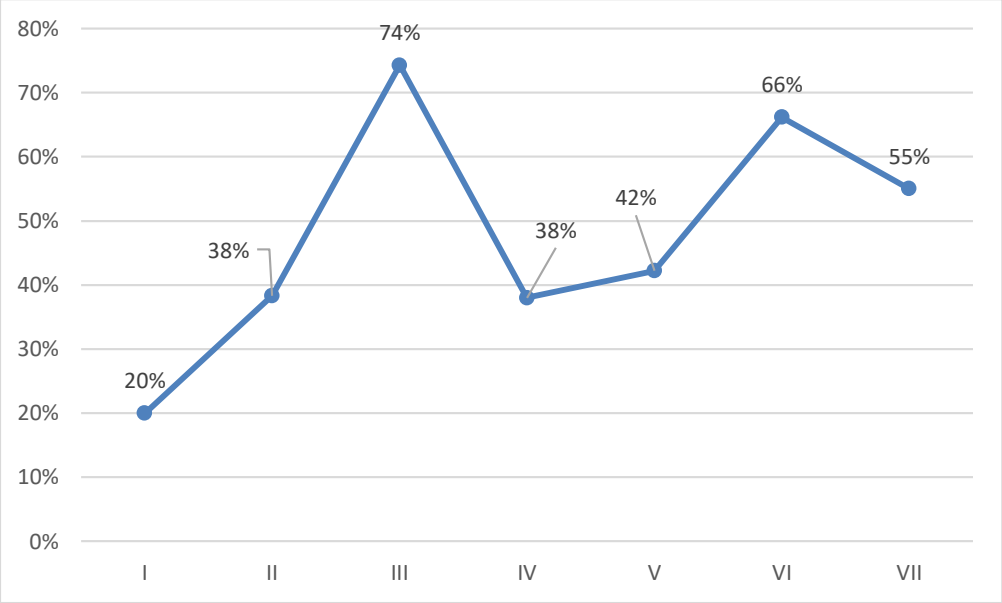
3.8 Resultados

3.8.1 Análisis de los procesos postproducción

En la figura 1 se muestran los resultados porcentuales de cada uno de los set de preguntas. Se observa, que solo tres de los siete cumplen con el criterio establecido de valores superiores al 50%, lo que implica que no cumplen el plan de control de aguas con el nivel más bajo un 20%. Entre tanto, los planes de limpieza y desinfección, además del plan de mantenimiento preventivo llegan a un porcentaje del 38%. El cuarto set que no cumple, es el plan de vigilancia y control de plagas con un porcentaje de cumplimiento del 42%. Sin embargo, lo más preocupante es el plan de control de aguas, un elemento esencial en el beneficio de los animales sacrificados.

Figura 1

Niveles porcentuales de cumplimiento por set



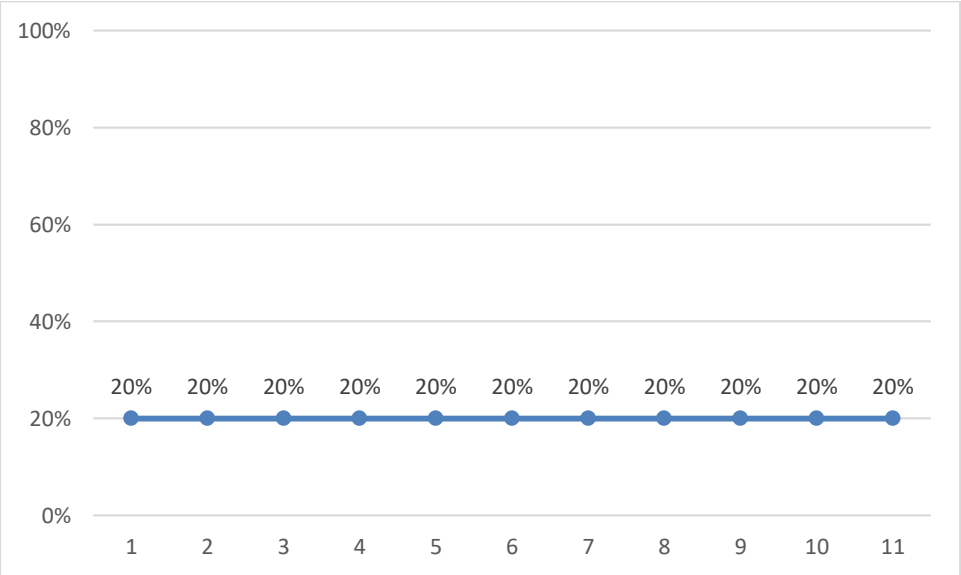
Fuente: elaboración propia

Nota. I-plan de control de aguas; II-plan de limpieza y desinfección; III-plan de formación y control de manipuladores; IV-plan de mantenimiento preventivo; V-plan de control de plagas y sistema de vigilancia; VI-plan de control de la trazabilidad; VII- plan de control de gestión de residuos

De otro lado, se analizan en cada uno de los set de preguntas aquellos que tienen un nivel de cumplimiento inferior al 50%, sin importar si el set cumple con el parámetro de tener cumplimiento superior al valor establecido como referente. En este sentido, al revisar el plan de control de aguas, todos los 11 ítems alcanzaron un 20%, lo que implica que no existen las condiciones mínimas para la ejecución de la acción. La figura 2 muestra el gráfico de este conjunto de preguntas.

Figura 2

Niveles porcentuales de cumplimiento plan de control de aguas



Fuente: Elaboración propia

En el segundo lugar, en el plan de limpieza y desinfección se encontraron que siete de las doce preguntas tienen un nivel de cumplimiento inferior al 50%, siendo el primero de ellos el ítem 2.1, que implica que la empresa no se tiene un programa escrito sobre la limpieza y desinfección de los equipos. En segundo lugar, no se cuenta con un listado que describa como se deben manejar de los productos de limpieza y desinfección (ítem 2.3).

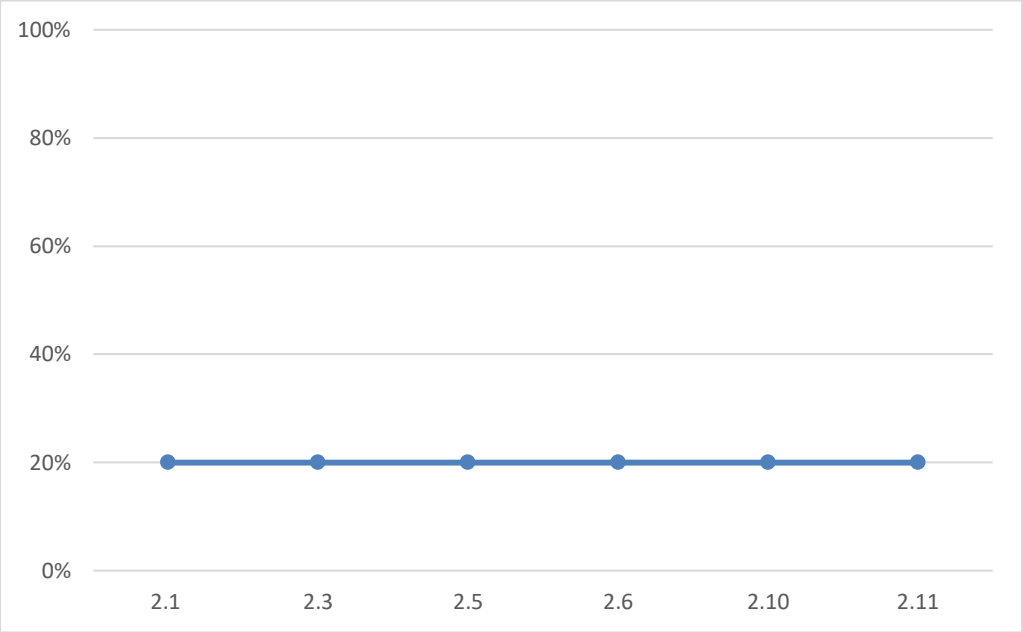
De igual manera, no se cumple con el ítem 2.5, lo que indica la no existencia de procedimientos documentados para comprobar la eficacia de los procesos de limpieza y desinfección. El otro aspecto que no se cumple es el relacionado con el ítem 2.6, la no existencia de documentación sobre las acciones correctivas respecto a la limpieza y desinfección. asimismo, no se cumple con el ítem 2.10. Es decir, no existe un documento que permita hacer comparaciones sobre la normatividad con los resultados obtenidos en los análisis superficiales.

Entre tanto, tampoco hay cumplimiento en el reactivo 2.11, lo que implica que no existen registros sobre la fecha y hora en que se realizan los procesos de limpieza y desinfección, ni

quien fue el responsable de dicha labor. La figura 3 resume los componentes débiles de este set.

Figura 3

Niveles porcentuales de cumplimiento plan de limpieza y desinfección



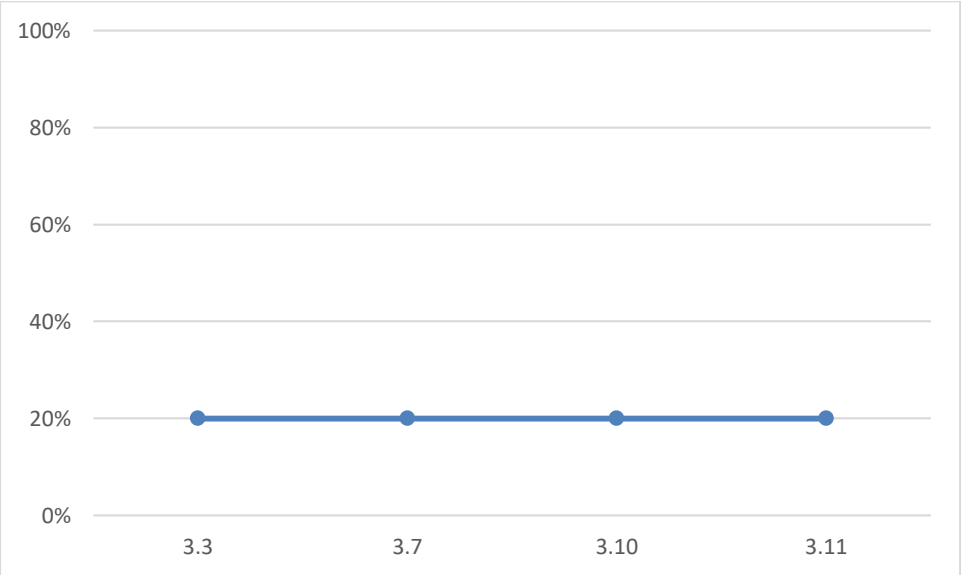
Fuente: elaboración propia

En el tercer set, el plan de formación y control de manipuladores se encontraron debilidades en cuatro ítems, siendo el primero de ellos el relacionado con la falta de un programa escrito donde se describa las actividades de capacitación para este grupo en específico. De igual manera, no existe un plan documentado para la recolección, almacenamiento y eliminación de los residuos propios del proceso y está definido un responsable para esta función.

De otro lado, no se encuentra documentado el procedimiento para retirar y reemplazar en la línea de producción a un operario enfermo que ponga en riesgo la seguridad de los alimentos. Por último, tampoco se cuenta con registros de las actividades de formación en higiene y buenas prácticas de manipulación de alimentos. Los resultados se resumen en la figura 4.

Figura 4

Niveles porcentuales de cumplimiento plan de formación y control de manipuladores



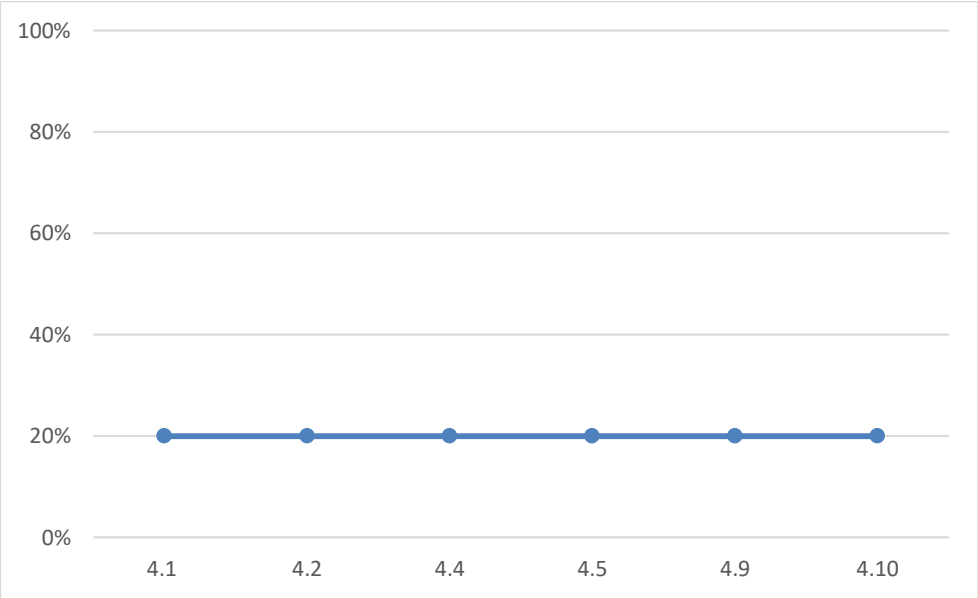
Fuente: elaboración propia

El cuarto set de preguntas es el plan de mantenimiento preventivo, seis de los diez ítems presentan bajo nivel de cumplimiento, siendo el primero de ellos el relacionado con la falta de documentación escrita de inspecciones periódicas para comprobar el estado de los locales, instalaciones y equipos. Otro aspecto débil es la no existencia de un plano detallado de la planta y de las maquinas a las que se les debe hacer mantenimiento.

De otro lado, no se dispone de un programa para calibrar y verificar los equipos e instrumentos de medida, lo que da como resultado que no se tengan registros que sirvan de soporte en los procesos de calibración y verificación de los equipos de medir. Asimismo, no hay registros que sirvan de soporte en la ejecución de las operaciones de mantenimiento efectuadas a los locales, equipos y utensilios. Por último, no se tiene un plan documentado de acciones correctivas para solucionar eventualidades cuando se detecte un fallo en el funcionamiento de un equipo. Los resultados se resumen en la figura 5.

Figura 5

Niveles porcentuales de cumplimiento plan de mantenimiento preventivo



Fuente: elaboración propia

En cuanto al plan de control de plagas y sistema de vigilancia, cinco de los nueve reactivos presentan bajo nivel de cumplimiento. En este orden de ideas, no se pone un plan documento para el control y prevención de plagas. Una debilidad importante es que el personal que realiza las labores de control de plagas no cuenta con el carné de aplicados de productos fitosanitarios.

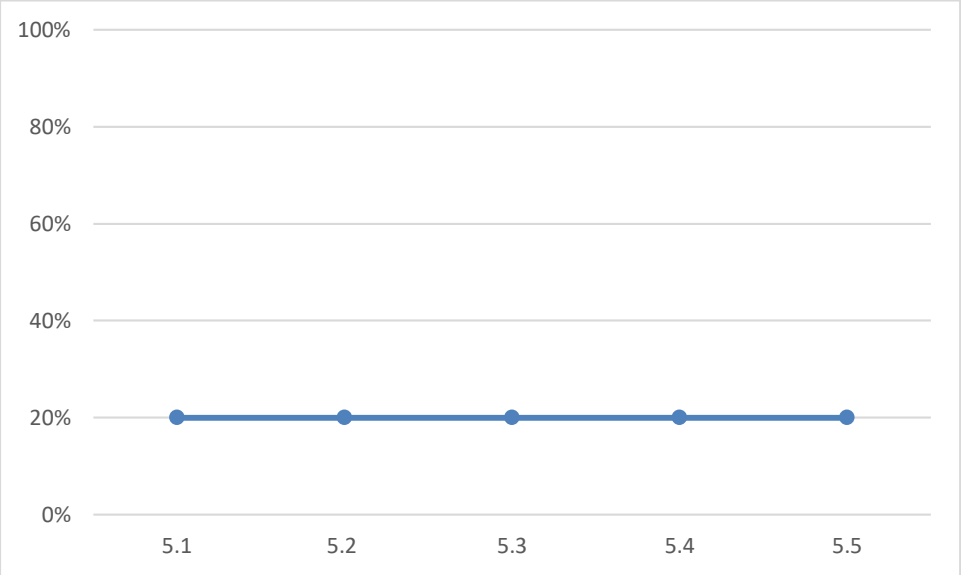
Otro aspecto a resaltar, es la falta de existencia de planos de localización de todas las estaciones de control de plagas, además de no encontrarse correctamente identificados los elementos utilizados para el control y prevención de la presencia de plagas. De igual manera, no existen registros de aplicación que incluyan tipo y dosis de plaguicidas utilizados, plazos de seguridad, personal responsable de la aplicación y que esté fechados debidamente firmado. Por último, no cuenta con un con un sistema de vigilancia que detecta la presencia de plagas.

Se evidencia que la mayor problemática se encuentra relacionada con la falta de documentación de los procesos, especialmente en un componente tan delicado para la producción de alimentos como es la el control de plagas, debido a que estos son unos

importantes agentes contaminantes para la inocuidad de los alimentos. Los resultados se presentan en la figura 6.

Figura 6

Niveles porcentuales de cumplimiento plan de plagas y sistema de vigilancia



Fuente: elaboración propia

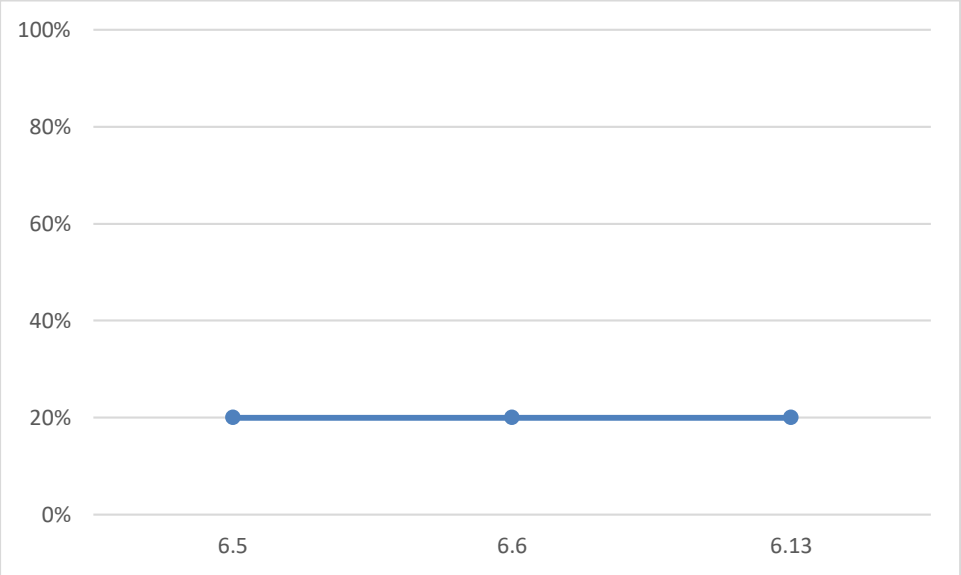
En cuanto al plan de control de la trazabilidad, se encontraron debilidades en tres preguntas. En este sentido se halló que no se registra suficiente información en el momento de la recepción, de acuerdo a las especificaciones establecidas, para aceptar o rechazar el ingreso de materias primas, lo que representa un falencia importante debido a que este registro es fundamental para poder decidir que se recibe y que no.

Asimismo, no existen programas establecidos para la destrucción o devolución de materias primas, lo que implica que estos insumos no pueden ser usados y no existe claridad para hacer la devolución, seguramente sean embodegados y esto puede redundar en la proliferación de plagas. Otro aspecto en el que no se cumple es relacionado con la no existencia de un procedimiento para el retiro o cuarentena en caso de que se detecten animalias o contaminación

de los productos en el interior de la planta, situación que es compleja debido a que estos so agentes contaminantes. Los resultados se presentan en la figura 7.

Figura 7

Niveles porcentuales de cumplimiento plan de control de trazabilidad



Fuente: elaboración propia

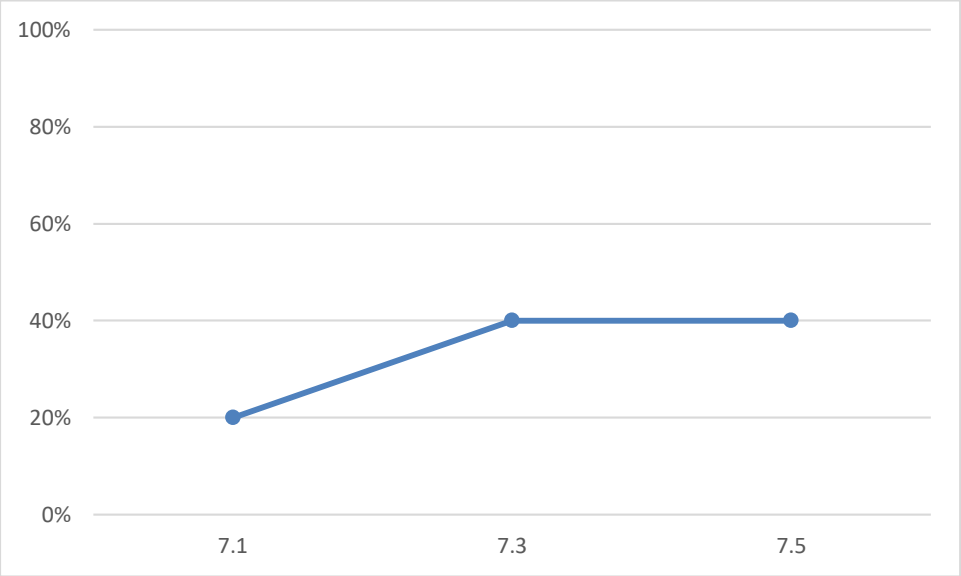
Para terminar se hace referencia al set plan de control de gestión de residuos, donde se encontraron tres preguntas con falencias dos con cuarenta por ciento de cumplimiento y la otra con un veinte por ciento de cumplimiento. En tal sentido, la empresa no cuenta con un plan documento y eliminar higiénicamente los subproductos del proceso, lo que no significa que no se haga bien el procedimiento, sino que está documentado.

Las dos preguntas restantes tienen un nivel de cumplimiento del 40% lo que hay una intención verificable encaminada hacia la ejecución de una acción. En este sentido cuando una empresa externa retira residuos existe una intención verificable que permite demostrar la idoneidad de quien recoge. Por último, no se han definido y demarcado las zonas de almacenamiento temporal de los residuos antes de su retiro, lo que se convierte en una problemática importante, debido a que no se tiene certeza de donde se deben almacenar y por

lo tanto, se puede convertir en un foco de contaminación, lo que es un problema, especialmente en un empresa donde se manipulan alimentos. La figura 8 resume los resultados obtenidos.

Figura 8

Niveles porcentuales de cumplimiento plan de control de gestión de residuos



Fuente: elaboración propia

3.8.2 Identificación de los puntos críticos de control en el proceso de postproducción de la trucha arcoíris para el diseño del modelo del Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP)

Del análisis llevado a cabo, es preciso decir que al comparar los valores porcentuales obtenidos en cada uno de los 7 procesos, en 5 de ellos se obtuvieron valores inferiores al 60% siendo ellos: control de aguas con un 20%, es decir, no hay cumplimiento, lo que coincide con los resultados encontrados por Arrieta y Gastelbondo (2022), donde las mayores deficiencias fueron encontradas en este aspecto.

De igual forma, se encontró un nivel de cumplimiento mínimo en el plan de limpieza y desinfección con un porcentaje del 38% lo que no implica que dentro de la empresa no se lleven a cabo los procesos de limpieza y desinfección, la falencia se encuentra en la documentación

del proceso, aspecto que es fundamental cuando se requiera demostrar ante las autoridades sanitarias que se estas labores se llevan a cabo.

En cuanto al plan de mantenimiento preventivo el porcentaje fue igualmente del 38%, muy cercano al valor de cumplimiento mínimo, donde igualmente las deficiencias se encontraron en la documentación de los procesos, es decir, se realiza el mantenimiento preventivo pero no se tiene un registro escrito para este proceso que es clave.

De otro lado, en el plan de control de plagas y sistemas de vigilancia el porcentaje fue de 42%, es decir, un cumplimiento mínimo, donde las dificultades igualmente se relacionan con los procesos de documentación. En un sentido similar, en el plan de control de gestión de residuos el valor alcanzado fue de 55%, lo ubica este proceso en un valor mínimo. En este orden de ideas, cuatro de los cinco aspectos con calificación mínima se relacionan con los procesos de documentación y el quinto es la ausencia de un sistema de vigilancia de detección de plagas. En este orden de ideas, el punto de mayor criticidad en el proceso de postproducción es el control de aguas, aspecto que es fundamental en el beneficio de la trucha arco iris. De igual manera, es crítico el plan de capacitación de manipuladores y los procesos de limpieza y desinfección.

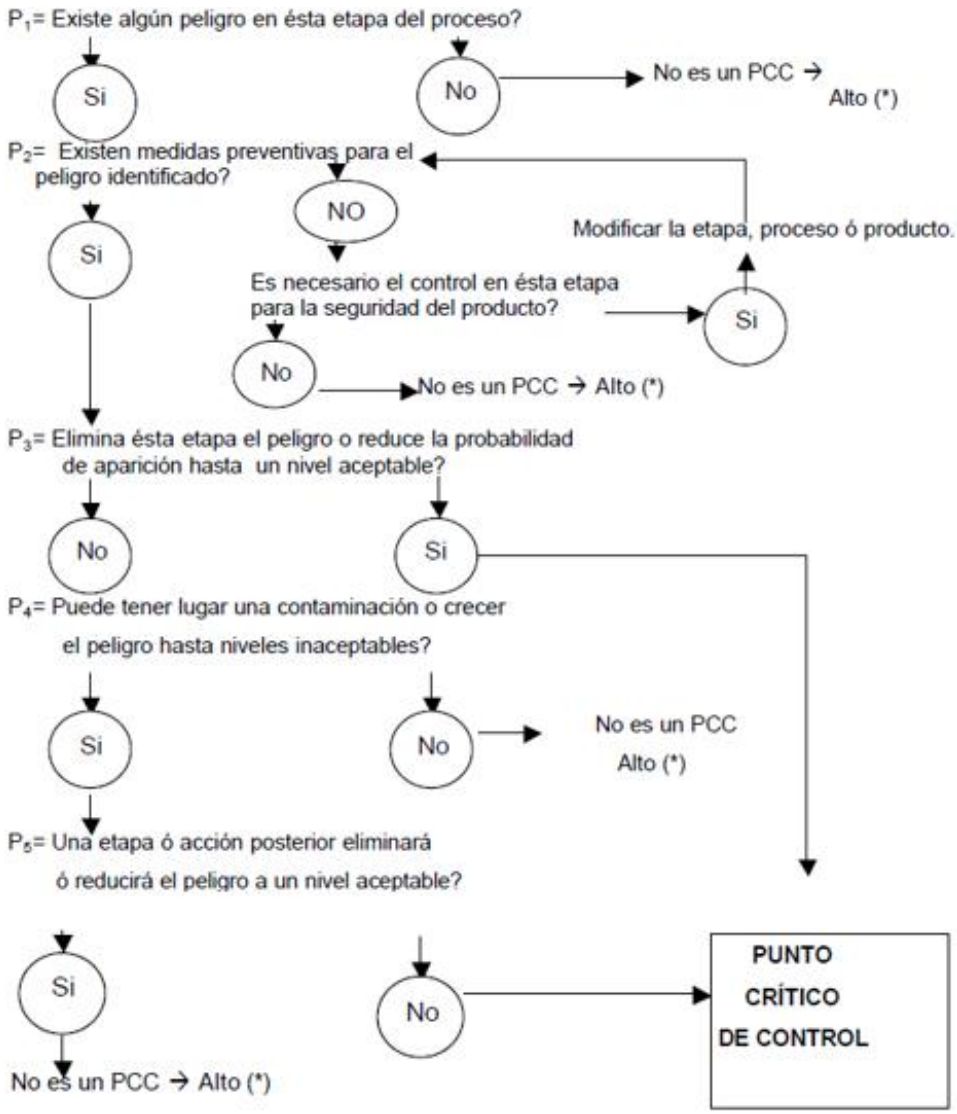
En cuanto los dos proceso restantes, es decir, el plan de formación de manipuladores y el plan de control de trazabilidad, cuyo cumplimiento es mediando, las dificultades se encuentran en los procesos de documentación. Cómo puede apreciarse, de los siete procesos solo dos se encuentran en un nivel de cumplimiento mediano, lo que implica que es fundamental que se diseñe e implemente un sistema de control de puntos críticos, especialmente en lo concerniente al plan de control de aguas, debido a que este un elemento esencial para el beneficio animal, por lo tanto, es el punto que requiere mayor atención, lo que no implica la necesidad de intervenir los demás aspectos, en lo concerniente a los procesos de documentación.

3.8.3 Diseño del modelo del Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP)

En un primer momento se hace necesario la construcción de un diagrama de flujo que permita determinar los puntos críticos de control para garantizar la inocuidad del producto. Este proceso tiene subprocesos. El asterisco implica que en este punto se debe detener el proceso. El citado diagrama de flujo se muestra en la figura 9.

Figura 9

Diagrama de flujo para determinación de puntos críticos



Fuente: elaboración propia.

De otro lado, de acuerdo con el cuestionario aplicado se pudo identificar que el plan de aguas es el proceso de mayor criticidad, ya que todos los subprocesos no muestran nivel de cumplimiento, porcentaje del 20%. Desde esta perspectiva, se hace necesario establecer un plan el mejoramiento de este aspecto. En este sentido, el primer cuestionamiento es si existe un fuente de agua potable suficiente, a lo que se responde que existe una fuente de agua, pero no se cuenta con un depósito construido con los materiales adecuados para garantizar el abastecimiento y el control de la calidad del agua, que es el siguiente punto a tratar.

CONTROL CALIDAD DE AGUA

Es el comprendido de actividades y análisis organolépticos, físicos, químicos y microbiológicos que se realizan al agua en cualquier punto de la red de distribución, con el fin de garantizar su calidad e inocuidad.

OBJETIVO: Dar cumplimiento al decreto 1575 de, del ministerio de protección social, por el cual se expiden las normas técnicas de calidad del agua potable; además permite asegurar que el agua utilizada en todos los procesos dedicados a la producción de alimentos, cumpla con los requerimientos establecidos en este decreto.

ALCANCE: Obtener un agua libre de microorganismos, para el proceso de producción de trucha.

Tabla 9

Cronograma de control de potabilidad de agua

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	RESPONSABLES
Análisis microbiológico y químico para el agua en puntos estratégicos	Cada año o cuando sea necesario	Gerente Jefe de control de calidad Laboratorio encargado
Registro de los parámetros medidos en los formatos	Después del análisis de laboratorio	Jefe de control de calidad

Fuente: elaboración propia

El cuadro precedente muestra que para el control de potabilidad del agua se divide en dos actividades, el proceso de análisis y el registro. El segundo aspecto debe ser atendido al detalle, debido a que, como se ha podido comprobar la documentación de los proceso es un punto álgido dentro de la empresa. De otro lado, en la tabla 10 se muestra el procedimiento operacional estándar para el control de calidad del agua.

Tabla 10

Procedimiento operacional estándar para el control de potabilidad

Control de calidad	Procedimiento	Material	Responsables
Que se va a controlar	El agua potable de la empresa, la cual se utiliza para la limpieza y proceso productivo.	Material de laboratorio	Gerente Laboratorio encargado
Con que se va a controlar	Análisis de laboratorio para controlar la calidad del agua	Material de laboratorio	Gerente Laboratorio encargado
Cuando se controla	Controles microbiológicos cada año o cuando sea necesario.	Material de laboratorio	Gerente Laboratorio encargado Jefe de área de producción
Cómo se controla	Se realiza en puntos estratégicos como fuentes de abastecimiento, tanques, sistemas de distribución.	Material de laboratorio Formatos de control Ficha técnica	Gerente Laboratorio encargado Jefe de área de producción
Cómo se controla el programa	Tomar acciones correctivas y medidas si el resultado no es óptimo	Formatos de control Material de laboratorio	Gerente Laboratorio encargado
Quién controla	- Llenar los formatos - Citar al laboratorio encargado de control	Formatos de control	Gerente Laboratorio encargado
Quién controla el programa	Laboratorio resultados	Formatos de control Material de laboratorio	Gerente Laboratorio encargado

Fuente: elaboración propia

De otro lado, en la tabla 11 se muestra el formato para el registro de control de calidad de agua, aspecto que es fundamental, acotando que en general en la empresa se presentan dificultades en la documentación de los procesos.

Tabla 11

Formato para el programa el programa de control de aguas

Manejo de PH y cloro residual			Programa de control de calidad del agua			
Fecha	Hora	PH (6.0-8,0)	Cloro residual (0.2-1,5 ppm)	Medidas correctivas	responsables	Supervisor

Fuente: elaboración propia

El segundo aspecto a cuidar es el plan de mantenimiento preventivo, donde la falencia es el proceso de documentación, que contempla una serie de descripciones detalladas de las tareas de mantenimiento preventivo asociadas a un equipo o máquina, descritas en el manual de buenas prácticas de manufactura.

OBJETIVO: mantener máquinas y equipos en condiciones óptimas de funcionamiento y prevenir futuros daños que puedan llegar a ser irreversibles para la vida útil de estos.

ALCANCE: lograr que los operarios estén en capacidad de ejecutar las tareas que están contenidas en el programa de mantenimiento.

Tabla 12

Cronograma de mantenimiento preventivo

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	RESPONSABLES
Llenar los formatos del programa mantenimiento	Cada vez que se realice el manteniendo	Jefe de área de producción
Mantenimiento de equipos	Cada vez que se detecte que el equipo funciona mal	Operarios

Fuente: elaboración propia

Tabla 13

Procedimiento operacional estándar mantenimiento preventivo

Programa de mantenimiento	Procedimiento	Material a utilizar	Responsables
Que se va a controlar	El mantenimiento de la tajadora los demás equipos requieren calibración	Paño húmedo y grasa	Operarios
Con que se va a controlar	Inspeccionar el programa de mantenimiento	Formatos correspondientes al programa de mantenimiento	Jefes de áreas de producción
Cuando se controla	Según los descrito en el cronograma del programa	Paño húmedo y grasa	Jefe de áreas de producción Operarios
Cómo se controla	Llenar formatos cada vez que se realice el mantenimiento Estar atentos a cualquier irregularidad que se detecte con respecto al funcionamiento de la cortadora	Formatos correspondientes al programa de mantenimiento	Jefe de área de producción Operarios
Quien controla	Realizar una supervisión del llenado de formatos	Formatos correspondientes al programa de mantenimiento	Gerente

Fuente: elaboración propia

Otro de los aspectos a cuidar dentro del mantenimiento preventivo es la calibración de los equipos, que es el conglomerado de operaciones que tienen por objeto determinar los valores que caracterizan los errores de un patrón, instrumento o equipo de medición; y según el caso, proceder a ajustar el instrumento y expresar las desviaciones mediante una tabla o curva de corrección cuando el ajuste no sea posible o sea insuficiente.

OBJETIVO: Asegurar que los procesos, los resultados, los registros y las actividades sean confiables y se puedan verificar por medio de patrones que los confirman.

ALCANCE: Garantizar que los instrumentos brindan la seguridad de procesos que se encuentran en el mínimo rango de error permitido.

Tabla 14

Cronograma de calibración de los equipos

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	RESPONSABLES
Llenar los formatos del programa de calibración	Cada vez que se realice la calibración	Jefe de área de producción
Calibración de instrumentos de medición: horno, báscula y balanza	Horno: cada año Básculas y balanzas: cada seis meses	Empres de calibración

Fuente: elaboración propia

Tabla 15

Procedimiento operacional estándar calibración de equipos

Programa de mantenimiento	Procedimiento	Material a utilizar	Responsables
Que se va a controlar	La calibración de instrumentos de medida como: balanzas, el horno de deshidratar y las básculas	Pesas, que no difieran mucho en su peso para obtener un rango adecuado	Jefe de área de producción Empresa de calibración
Con que se va a controlar	Realizando métodos apropiados de calibración por medio de un laboratorio certificado	Laboratorio certificado	Empresa de calibración

Cuando se controla	el control se hará cada 6 meses para el horno, cada 3 meses para básculas y balanzas	Formatos de calibración	Jefe de área de producción Operarios
Cómo se controla	Se calibrarán los instrumentos con características metrológicas	Laboratorio certificado Métodos certificados formatos de programa de calibración	Empresa de calibración Jefe de área de producción
Como se controla el programa	Llenar los formatos del programa una vez se realice la calibración, cuando termine la calibración debe colocarse una etiqueta con la fecha y quien realizó la calibración	Formatos del programa de calibración. Etiqueta de calibración	Jefe de área de producción Operarios
Quien controla	La empresa de calibración debe realizar caca periodo de calibración de equipos. Con la documentación de los formatos se inspecciona el estado de los instrumentos	Laboratorio certificado Formato de programa de calibración	Jefe de producción Operarios

Fuente: elaboración propia

PROGRAMA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

Es una serie de procedimientos estandarizados que se aplican a toda el área de producción para lograr que sean eliminados la mayor cantidad de microorganismos presentes en los equipos, utensilios, personal, planta física y el ambiente donde se realiza el proceso, además de prevenir la proliferación de plagas.

OBJETIVO: Implementar un buen programa de limpieza y desinfección que permita obtener como resultado un producto inocuo y de alta calidad que pueda competir en el mercado y brindar seguridad a la salud del consumidor.

ALCANCE: Mantener cada una de las áreas de la empresa especialmente la de proceso libre de focos de contaminación.

Tabla 16

Procedimientos operativos estandarizados de saneamiento

Programa de	Actividad	Material a utilizar	Responsables
¿Qué se va a limpiar y desinfectar	Limpia: pisos, techos, ventanas, paredes, baldes, recipientes, bandejas contenedores de basura, máquinas, superficies, ropa de trabajo	Detergente, cepillo, escoba, trapero, guantes y limpiadores	Operarios encargados
	Desinfectar: manos, materia prima, utensilios de trabajo y de aseo, máquinas, superficies tanque de agua	Desinfectante, cepillo, trapeador, guantes y limpiadores	Operarios encargados
¿Con qué se debe limpiar y desinfectar?	Paredes	Detergente Solución hipoclorito Abundante agua	Operarios encargados
	Ventanas	Detergente Solución hipoclorito Abundante agua	Operarios encargados
	Utensilios de aseo	Detergente Solución hipoclorito Abundante agua	Operarios encargados
	Tanque de agua	Detergente Solución hipoclorito Abundante agua	Operarios encargados

Fuente: elaboración propia

CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS

Es un sistema de medidas preventivas basado en métodos químicos, físicos y /o biológicos que se implementa para controlar y erradicar las plagas que puedan presentarse dentro o en los

alrededores de las instalaciones, ya que estas constituyen una fuente potencial de contaminación.

Cucarachas: vectores importantes de salmonella, proteus, shigella, helmintos, virus, hongos y protozoarios.

Moscas: pueden transmitir meningitis, cólera, salmonelosis, tifus, lepra, hepatitis, tripanosomas.

Roedores: transmiten salmonellosis, leptospirosis, triquinellosis, antavirus, neumonía.

Palomas: salmonelosis, histoplasmosis, campilobacteriosis, toxoplasmosis, tuberculosis, neumoencefalitis

OBJETIVO: Disminuir la población de plagas hasta niveles cercanos a cero o por lo menos a un nivel en el cual no se presenten daños económicos ni de transmisión de ETAS (Enfermedades Transmitidas por Alimentos).

ALCANCE: Controlar las plagas dentro del establecimiento alimentario

Tabla 17

Cronograma control de plagas

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	RESPONSABLES
Fumigación de plagas	Cada 6 meses	Empresa encargada
Vigilancia y detección de plagas	Máximo cada 8 días	Operarios
Tomar decisiones según la detección y vigilancia	Cada que sea necesario	gerente

Fuente: elaboración propia

Tabla 18

Procedimiento operacional estándar control de plagas

Programa de mantenimiento	Procedimiento	Material a utilizar	Responsables
Que se va a controlar	Se realizará el control de plagas como cucarachas, roedores, zancudos, dentro del establecimiento y el proceso productivo	Plaguicidas, trampas, cebos, ultrasonido. Formatos de control de plagas	Gerente Jefe de producción Empresa de fumigación
Con que se va a controlar	Se controlará por medio de productos adecuados a la plaga detectada	Plaguicidas, trampas, cebos, ultrasonido.	Empresa de fumigación
Cuando se controla	Las fumigaciones y control de cebos se realizar cada seis meses, o en el momento que se detecte un problema	Formatos de control de plagas	Jefe de producción Empresa de fumigación
Cómo se controla	Control directo: atentando contra las plagas Control indirecto: por medio de P.O.E.S y B.P.M.	Vestimenta y equipos de protección adecuados	Empresa de fumigación
Como se controla el programa	Se llenarán los formatos de control de plagas cada mes	Formatos de control de plagas	Operarios Jefe de área de producción
Quien controla	El formato es el medio escrito según las inspecciones realizadas	Formatos de control de plagas	Jefe de área de producción

Fuente: elaboración propia

PROGRAMA RESIDUOS SÓLIDOS

Es un conjunto de medidas y procedimientos que permiten obtener como resultado un manejo adecuado de residuos y basuras que se generan en las trucheras.

OBJETIVO: Evitar casos de contaminación cruzada que puedan afectar la calidad del producto o la salud de los consumidores, además de la contribución a la preservación del medio ambiente, respondiendo a las normas de higiene y seguridad industrial.

ALCANCE: Establecer un control de los residuos sólidos que se generan dentro del establecimiento alimentario por medio de clasificación de materiales

Tabla 19

Cronograma gestión de residuos sólidos

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	RESPONSABLES
Disponer los residuos en bolsas que se encuentran protegiendo las canecas que están ubicadas en el área de recolección de basura	Diario	Operarios
Entregar los residuos al personal de recolección	Dos veces por semana	Operarios
Limpiar y desinfectar las canecas; colocar bolsas nuevas	Dos veces por semana, después de la llegada del carro recolector de basuras	Operarios
Realizar la inspección del programa de residuos sólidos	Cada 2 meses	Gerente

Fuente: elaboración propia

Tabla 20

Procedimiento operacional estándar residuos sólidos

Programa de mantenimiento	Procedimiento	Material a utilizar	Responsables
Que se va a controlar	Los residuos generados por la producción y los demás desechos producidos por la empresa	Bolsas plásticas	Operarios
Con que se va a controlar	Inspeccionar el programa de manejo de residuos sólidos	Formatos correspondientes al programa de control de residuos sólidos	Jefes de área de producción

Cuando se controlar	Diariamente deberán ser recolectadas las bolsas de todas las áreas de producción ser llevadas al lugar de almacenamiento de basura, dos veces por semana se eliminarán los desechos acumulados	Bolsas plásticas	Operarios
Cómo se va a controlar	Llenar formatos cada 15 días. Estar atentos a cualquier irregularidad que se detecte con respecto al manejo de los residuos	Formatos correspondientes al programa de control de residuos sólidos	Jefes de área de producción
Quien va a controlar	Realizar una supervisión del llenado de formatos y tomar medidas correctivas en caso de ser necesario	Formatos correspondientes al programa de control de residuos sólidos	Gerente

Fuente: elaboración propia

Tabla 21

Formato de control de residuos sólidos

Procedimiento operativo estandarizado (Inspección de residuos sólidos)		Programa de residuos sólidos	
Aspecto a evaluar	Evaluación	Observación	Actividad correctiva
Disposición de canecas en diferentes áreas			
Canecas con su tapa correspondiente			
Canecas protegidas con bolsa			
Disposición de desechos sólidos			
Evacuación de desechos sólidos			
Caneca con su debida bolsa			
Inspector:		Fecha:	

Fuente: elaboración propia

3.8.4 Implementación del modelo del Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP) en procesos postproducción de la trucha arcoíris Oncorhynchus mykiss

Para la implementación del sistema HACCP en primer lugar se llevo a cabo una socialización de los puntos críticos encontrados, así como las bondades y beneficios de la implementación del sistema. En tal sentido en la figura 10 se muestra el equipo de trabajo de la planta con sus respectivos uniformes de trabajo.

Figura 10

Equipo de trabajo planta de beneficio



Fuente: elaboración propia

De igual manera en la figura 11 se muestra parte de las instalaciones con sus debidas demarcaciones, respecto al tipo de calzado que debe usarse, así como las rutas de evacuación. Igualmente se puede observar los lavabos usados para el aseo de los productos. El mesón esta hecho de cemento y cerámica.

Figura 11

Instalaciones de la zona de beneficio



Fuente: elaboración propia

Figura 12

Zona de lavado



Fuente: elaboración propia

Otro aspecto fundamental cuando se procesa pescado es el mantenimiento de la cadena de frio, por lo que se requiere que exista un cuarto frio, mismo que se muestra en la figura 13.

Figura 13

Cuarto frio



Fuente: elaboración propia

De igual manera, los peces sacrificados deben ser lavados, proceso que se realiza en la zona de lavado por parte de los operarios. Este proceso en la planta sigue siendo artesanal, como se muestra en la figura 14.

Figura 14

Proceso de lavado



Fuente: elaboración propia

Uno de los aspectos con mayor criticidad es la documentación de los procesos, aspecto que se empezó a mejorar con la implementación del sistema, tal como se puede observar en la figura 15.

Figura 15

Documentación de procesos



Fuente: elaboración propia

De igual manera, el eviscerado es un aspecto critico dentro del beneficio de la trucha, y debe hacer con sumo cuidado y con abundante agua, como se puede apreciar en la figura 16.

Figura 16

Proceso e eviscerado



Fuente: elaboración propia

De igual forma, el control de temperatura toma relevancia cuando se trata de la producción y comercialización de pescados. Este proceso se muestra en la figura 17.

Figura 17

Control de temperatura



Fuente: elaboración propia

De otro lado, el plan de control de aguas es uno de los puntos críticos del proceso, por lo que se instalaron filtros para garantizar la potabilidad del líquido, como se muestra en la figura 18.

Figura 18

Filtros de agua



Fuente: elaboración propia

En cuanto a los procesos de desinfección, se implementaron mejoras para mantener los utensilios de trabajo en condiciones de higiene, como se muestra en la figura 18.

Figura 19

Lavado de canastas



Fuente: elaboración propia

Así como se deben mantener en condiciones higiénicas los utensilios, es necesario garantizar el lavado de manos y los útiles de aseo, para lo que se dispone de puntos definidos, como se muestra en la figura 20.

Figura 20

Punto de desinfección de manos y lavado de útiles de aseo



Fuente: elaboración propia

En cuanto al control de plagas se instalaron trampas para ratas usando cebo y venenos como se puede apreciar en la figura 21.

Figura 21

Plan de control de plagas trampa para ratas



Capítulo 4. Conclusiones recomendaciones

4.1 Conclusiones

La aplicación del instrumento GHYCAL permitió reconocer una serie de falencias presentadas en la planta de producción la Isla, entre las que se destaca el plan de control de aguas, elemento esencial para el beneficio del pescado. Si bien el abastecimiento de agua proviene del rio Cacota, no existe en la planta sitios de almacenamiento adecuados donde se tengan reservas de agua, lo que es indispensable, especialmente para poder tener control sobre la potabilidad del líquido.

De otro lado, se puede decir que 5 de los siete planes, uno tiene no cumplimiento y cuatro cumplimiento mínimo. Sin embargo, al revisar todos los procesos, la falla latente esta

relacionada con los procesos de documentación. Esto implica que se llevan a cabo las tareas pero no existen evidencias ellas. Esto es una falencia importante, ya que en una inspección no existe forma de demostrar que se cumple con los protocolos, lo que no significa que estos no se den.

En este orden de ideas, otro de los puntos críticos establecidos tiene que ver con los planes de limpieza y desinfección, que claramente se dan, pero al no existir evidencias se podría pensar que no ocurren. Situación que también ocurre con los planes de mantenimiento preventivo, que se dan, porque las máquinas trabajan constantemente, pero como no se documenta el proceso, se tiende a pensar que no se da. En cuanto al plan de control de plagas, claramente se hace pero no existen evidencias de los mismos, al igual que en la gestión de residuos.

En general, dentro de la planta se realizan los procesos, los alimentos se procesan bajo las condiciones de higiene necesarias, pero los procesos no se documentan, lo que hace pensar que la planta no cumple con requerimientos. Sin embargo, cuando se hace referencia al plan de aguas, se requiere que se haga una inversión para la construcción de reservas de agua, que si bien provienen de una toma en el río, es importante tener reservas, de manera que cuando las condiciones del afluente de agua no sean las óptimas, poder contar con el líquido. De igual manera, es una forma de poder hacer un mejor control sobre los niveles de potabilidad, ya que es más sencillo hacer las pruebas de calidad en los tanques de reserva.

4.2 Recomendaciones

Un aspecto que debe ser tenido en cuenta la capacitación de los manipuladores en la documentación de los procesos, ya que esta es la evidencia que facilita a las autoridades evidenciar que las condiciones de higiene dentro de la planta son las requeridas.

De igual manera, es importante hacer un monitoreo constante de los procesos para que se detecten las falencias y estas puedan ser atendidas en el tiempo y de la manera adecuada. Esto

requiere un nivel de compromiso de todas y cada una de las personas encargadas del beneficio, de manera que se pueda garantizar la inocuidad.

BIBLIOGRAFÍA

Apolinar, A. M. N., e Ibáñez, A. M. A. (2022). Factores críticos asociados a la implementación de un sistema HACCP en la industria de alimentos y bebidas en Colombia. *@ limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria*, *20*(1).

Arrieta, V. D. E., & Gastelbondo, B. A. B. (2022). *Diseño del plan de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) para la línea de producción de queso tipo mozzarella en la empresa Lácteos de la Granja SAS de San Marcos, Sucre*. Tesis de especialización, Universidad de Córdoba.

Ávila, M. V., & Azpeitia, L. G. (2021). Estandarización y mejoras en la producción artesanal de jamoncillo de leche en implementación de HACCP. *Avances de Investigación en Inocuidad de Alimentos*, *4*, 6-6.

Cadavid, U. L. J. (2020). *Implementación del sistema HACCP para la planta de desposte porcino Molto SAS.* Tesis de especialización, Universidad de Antioquia.

Camacho, E.; Moreno, M. A.; Rodríguez, M.; Luna, C.; Vázquez M. (2000). *Guía para el cultivo de trucha*. Impresora Marte. México.

Cedeño, E. L. C., & Mena, K. E. S. (2022). El método Delphi cualitativo y su rigor científico: Una revisión argumentativa. *Sociedad & Tecnología*, *5*(3), 530-540.

Ceupe (2024). *¿Qué es la Inocuidad alimentaria? Significado, objetivo e importancia*. https://www.ceupe.com/blog/inocuidad-alimentaria.html

Díaz, A. A. (2024). *Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) en el proceso de producción de Puré de Mango Aséptico en la UEB Combinado Industrial "Héroes de Girón"*. Tesis de especialización, Universidad de Matanzas.

Díaz, D. W. M. (2024). *Implementación del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) en una planta procesadora de agua.* Tesis de maestría, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Enríquez, L. R. G., & Pérez, E. G. (2022). Implementación de un sistema de gestión de calidad e inocuidad alimentaria en una comercializadora de alimentos. *Conciencia Tecnológica*, (63), 2.

Fedeacua (2024). *Laqua 2024. XI congreso colombiano de acuicultura.* https://www.was.org/Meeting/pdf/LacQua24RegBro-CO.pdf

Figueroa, R. A. V. (2021). *Plan HACCP en la producción de chocolate de mesa en la empresa grupo alimenticio Alba del Fonce SAS.* Tesis de especialización, Universidad de Pamplona.

Fragoso, C. P. J., Prada, H. J. C., Peña, C. R. E., Herrera, D. P. D. C., Giraldo, J. S., Pedraza, C. B., ... & Mejía, P. F. (2020). *La inocuidad de alimentos y su aporte a la seguridad alimentaria.* (Primer ed.). Editorial EIDEC.

Gómez, R. B. D., & Cadavid, C. M. A. (2022). Calidad e inocuidad de los alimentos en redes alimentarias alternativas, estudio de casos en Medellín, Colombia. *Acta Agronómica*, 71(4), 349-356.

González, D. Y., Aliaga, L. F., Abella, O. M. D. O., & Isaac, C. A. L. (2023). Análisis de peligros y puntos de control críticos en la UEB Central Azucarero Cristino Naranjo. *Tecnología Química*, *43*(1), 42-58.

Guirette, B. O., de Loera, J. B., Oliván, T. M., Ortiz, R. V., & Durán, M. H. (2021). Implementación de una herramienta de seguridad alimentaria en empresas de Zacatecas. *Conciencia Tecnológica*, (61).

Gutiérrez, N., Pastrana, E. & Ramírez, E. (2010). Desarrollo de un instrumento para evaluar prerrequisitos en el sistema HACCP. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, *8*(1), 106-119. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-35612010000100013&lng=en&tlng=es.

Inga, K., Coyla, S., & Montoya, G. (2022). Metodología 5S: Una Revisión Bibliográfica y Futuras Líneas de Investigación. *Qantu Yachay*, 2 (1), 41–62.

Júpiter, E. N. G., & Solórzano, S. (2021). *Implementación de un sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (APPCC), para una línea de cortes de carne de res refrigerado*. Tesis de maestría, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador.

Larco, S. R. A. (2023). *Diseño e implementación del sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) en la bodega de la Universitat Politècnica de València.* Universidad Politécnica de Valencia.

Linares, E. M. L. (2022). *dDiseño de un programa de prerrequisitos del APPCC en una micro cervecería en Colombia y su impacto como medida preventiva para la contaminación*

en cerveza artesanal, en tiempos de la COVID 19. Tesis de maestría, Universidad para la Cooperación Internacional.

Moreno, M. M. M. (2022). *Implementación del sistema HACCP en un servicio de catering*. Tesis de maestría, escuela Superior Politécnica Del Litoral.

NTC 1443 (2016). Productos de la pesca y de la acuicultura. Pescado entero, medallones, filetes y trozos (refrigerados o congelados). https://tienda.icontec.org/gp-productos-de-la-pesca-y-de-la-acuicultura-pescado-entero-medallones-filetes-y-trozos-refrigerados-o-congelados-ntc1443-2016.html

OMS (2014). *5 puntos para mantener la inocuidad de los alimentos*. Global Standards. https://www.globalstd.com/blog/5-puntos-importantes-para-lograr-la-inocuidad-en-alimentos/

ONU (2022). Los alimentos contaminados cuestan 420.000 vidas y 95.000 millones de dólares en pérdidas al año. https://news.un.org/es/story/2022/06/1509842

Ortiz, M. L. G., Ortega, B. R. A., Chito, T. D. M., Ramírez, S.A. E., & Rada, M. M. del P. (2021). Análisis de peligros y puntos críticos de control en la elaboración de manjar blanco en una planta de derivados lácteos del municipio de Popayán. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 19(2), 214-233.

Post H. (5 de julio de 2023). Cómo desarrollar un plan HACCP: una guía paso a paso. https://trdsf.com/es/blogs/news/como-desarrollar-un-plan-haccp-una-guia-paso-a-paso

Puerto, A. Y. O., Grimaldo, L. G. E., & Wilches, T. M. A. (2021). Evaluación del cumplimiento de requisitos BPM en empresas productoras de Queso Paipa. *Aibi Revista de Investigación, Administración e Ingeniería*, *9*(2), 9-18.

Ramírez, R., Vargas, P. L., & Cárdenas, O. (2020). La seguridad alimentaria: una revisión sistemática con análisis no convencional. *Espacios*, *41*(45), 319-328.

Rodríguez, P. J. (2022). *Procesos de certificación en gestión de la calidad en inocuidad alimentaria*. Gobierno del Perú.

Rojas, B., Perdomo, D. A., & Tesorero, M. Aspectos generales sobre instalaciones para el engorde comercial de la Trucha Arco Iris. *INIA divulga*, 17-22.

Sánchez, M. M., Ponce, G. A. I., Rubio, A. M., Navarro, M. F., & Olmedo, M. E. M. (2024). Una aproximación práctica a los diseños de investigación cuantitativa. *Espiral. Cuadernos del Profesorado*, 17 (35), 117-132.

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2022). La importancia del sector primario en México. https://www.gob.mx/siap/articulos/la-importancia-del-sector-primario-en-mexico?idiom=es

Solano, A. S., Cáceres, M. C. E., Sierra, S. S. L., & Bohórquez, T. C. E. (2021). Principios HACCP en plantas de beneficio bovino en Colombia. Universidad cooperativa de Bucaramanga.

Soledispa, L. F. F. (2020). Sistema de gestión de inocuidad alimentaria y la calidad en empresas pesqueras: Artículo de investigación. *Revista Científica Arbitrada de Investigación en Comunicación, Marketing y Empresa REICOMUNICAR. ISSN 2737-6354.*, *3*(6), 67-82.

Téllez, P. A. D. (2020). *propuesta de implementación del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) para la empresa "industrial de alimentos cárnicos sas"*. Tesis de maestría, Universidad de Cooperación internacional.

The Food Tech (2023). *Alimentos inocuos: sus características y cómo se garantiza su seguridad.* https://thefoodtech.com/seguridad-alimentaria/alimentos-inocuos-sus-caracteristicas-y-como-se-garantiza-su-seguridad/

Torres, E. G., Matos, A. R., Fernández, M. O., & Sánchez, O. M. (2005). El Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) como instrumento para la reducción de los peligros biológicos. *Revista Electrónica de Veterinaria*, *6*(9), 1-14.

Universidad de Cataluña. (s/f). *La importancia de la norma ISO 22000:2018 para la gestión de la inocuidad de alimentos y su integración con los estándares BRC, FSSC 22000, IFS y SQF*. Recuperado el 13 de febrero de 2025, de https://www.ucatalunya.edu.co/blog/la-importancia-de-la-norma-iso-220002018-para-la-gestion-de-la-inocuidad-de-alimentos-y-su-integracion-con-los-estandares-brc-fssc-22000-ifs-y-sqf

Winterhalter. (2022, octubre 20). *¿QUÉ ES LA NORMA ISO 22000 DE INOCUIDAD ALIMENTARIA Y PARA QUÉ SIRVE?* Winterhalter. https://www.winterhalter.com/cl-es/blog-winterhalter/que-es-la-norma-iso-22000-de-inocuidad-alimentaria-y-para-que-sirve/

Zúñiga, P. I. V., Cedeño, R. J. C., & Palacios, I. A. M. (2023). Metodología de la investigación científica: guía práctica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *7*(4), 9723-9762.

ANEXOS

Anexo 1. Instrumento GHYCAL

INSTRUMENTO GHYCAL – VALORACIÓN DEL NIVEL DE GESTIÓN DE LA HIGIENE					
I. PLAN DE CONTROL DE AGUAS					
1.1 ¿Actualmente la empresa cuenta con una fuente de abastecimiento suficiente de agua potable?	1	2	3	4	5
1.2 ¿La empresa cuenta con un depósito suficiente de almacenamiento de agua potable, diseñado y construido con materiales sugeridos por las autoridades sanitarias y que además permita realizar los procesos como mínimo por una jornada?	1	2	3	4	5
1.3 ¿Realizan con la periodicidad adecuada análisis de laboratorio para verificar la potabilidad del agua de uso en la empresa?	1	2	3	4	5
1.4 ¿Los análisis que realiza la empresa incluyen: cloro residual, parámetros físico-químicos y microbiológicos establecidos en la legislación?	1	2	3	4	5
1.5 ¿Existen registros que permitan realizar seguimiento y control de los parámetros analizados?	1	2	3	4	5
1.6 ¿Cuentan con personal encargado de realizar la toma de muestras, análisis de laboratorio y realizar el seguimiento y control de la calidad del agua, o en su defecto tienen contratada una empresa que lleve a cabo esta labor?	1	2	3	4	5
1.7 ¿Existe un procedimiento documentado para la toma, almacenamiento y transporte de las muestras de agua en el análisis de laboratorio?	1	2	3	4	5
1.8 ¿La empresa cuenta con un plan documentado de acciones correctivas que le permita actuar rápidamente en caso de encontrar niveles de potabilidad inadecuados en el agua?	1	2	3	4	5
1.9 ¿Cuentan con un documento que les permita conocer y consultar la normatividad nacional en cuanto a los niveles permisibles de cada uno de los parámetros que determinan la calidad del agua potable?	1	2	3	4	5
1.10 ¿Existe un adecuado diseño hidráulico y sanitario que evite la contaminación por cruce o retorno de aguas residuales, aguas de lavado u otras aguas a las conducciones de agua potable?	1	2	3	4	5
1.11 ¿La empresa cuenta con planos de las instalaciones hidráulicas y sanitarias?	1	2	3	4	5

II. PLAN DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN					
2.1 ¿La empresa cuenta con un programa escrito que especifique las operaciones de limpieza y desinfección de todos los equipos, instalaciones, utensilios, accesorios y vehículos, así como la periodicidad con que han de realizarse y el personal responsable de llevarlas a cabo?	1	2	3	4	5
2.2 ¿Las operaciones de limpieza y desinfección implementadas, tienen en cuenta las características de cada una de las zonas de la empresa, la naturaleza de la suciedad, la contaminación y tipo de superficie en función de su contacto o no con los alimentos procesados?	1	2	3	4	5
2.3 ¿La empresa cuenta con un listado, descripción y manual de manejo de los productos que utilizan para la limpieza y desinfección y dispone	1	2	3	4	5

de las fichas técnicas que garanticen que estos estén autorizados para su uso en la industria alimentaria?					
2.4 ¿La empresa cuenta con los utensilios suficientes y adecuados para la ejecución de labores de limpieza y desinfección y estos son limpiados, revisados y sustituidos con la frecuencia adecuada?	1	2	3	4	5
2.5 ¿La empresa cuenta con procedimientos documentados para comprobar la eficacia de los procesos de limpieza y desinfección?	1	2	3	4	5
2.6 ¿La empresa cuenta con un plan documentado de acciones correctivas para actuar rápidamente en caso de que en una inspección se encuentren niveles de suciedad o actividad microbiológica que pongan en riesgo la inocuidad del producto?	1	2	3	4	5
2.7 ¿El plan de limpieza y desinfección incluye calendario definido o un plan diario, donde esté establecido las prácticas de limpieza y desinfección adecuadas para el tamaño y tipo de empresa?	1	2	3	4	5
2.8 ¿Cuentan con personal con funciones definidas y formación adecuada para las operaciones de limpieza y desinfección o en el caso de contratar la prestación del servicio, lo hacen con empresas especializadas en labores de limpieza y desinfección?	1	2	3	4	5
2.9 ¿Las actividades de limpieza y desinfección incluyen todas las partes de difícil acceso de las máquinas y equipos?	1	2	3	4	5
2.10 ¿Tienen disponible un documento que permita comparar los límites permisibles en la normatividad con los resultados obtenidos en los análisis superficiales?	1	2	3	4	5
2.11 ¿Cuenta la empresa con registros donde se indique la hora y fecha de la realización de las labores de limpieza y desinfección y con la firma de los responsables?	1	2	3	4	5
2.12 ¿Al hacer una inspección visual en pisos, paredes, puertas, ventanas, techos, mesas de trabajo y equipos, se observa presencia de materia extraña o evidencia de suciedad?	1	2	3	4	5

III. PLAN DE FORMACIÓN Y CONTROL DE MANIPULADORES					
3.1 ¿La totalidad de los empleados de la empresa, que tienen contacto con alimentos, poseen el respectivo carnet de manipulador de alimentos?	1	2	3	4	5
3.2 ¿El personal que tiene contacto con alimentos, ha recibido capacitación basada en buenas prácticas de manipulación e higiene de alimentos?	1	2	3	4	5
3.3 ¿La empresa cuenta con un programa escrito que defina las actividades de capacitación para los empleados que manipulan alimentos?	1	2	3	4	5
3.4 ¿Conocen los empleados los factores que deben controlar para garantizar la producción de alimentos seguros?	1	2	3	4	5
3.5 ¿Realizan algún tipo de inducción para los empleados nuevos, en temas relacionados con limpieza y buenas prácticas de manipulación e higiene de alimentos?	1	2	3	4	5
3.6 ¿Cuenta todo el personal en contacto con alimentos, con la indumentaria adecuada incluyendo tapabocas, gorro, ropa y calzado?	1	2	3	4	5
3.7 ¿Existe un plan documentado para la recolección, almacenamiento y eliminación de los residuos propios del proceso y está definido un responsable para esta función?	1	2	3	4	5

3.8 ¿Los manipuladores cumplen con las normas de higiene en cuanto a actitud, hábitos, comportamientos e instrucciones de trabajo establecidas por la empresa?	1	2	3	4	5
3.9 ¿El personal tiene conocimiento de la obligación de notificar al responsable de la empresa los síntomas o el padecimiento de enfermedades de transmisión por vía alimentaria y que puedan causar contaminación en los alimentos que se procesan	1	2	3	4	5
3.10 ¿Existe un procedimiento documentado que permita retirar y reemplazar en la línea de producción a un operario enfermo que ponga en riesgo la seguridad de los alimentos?	1	2	3	4	5
3.11 ¿Cuentan con registros de las actividades de formación en higiene y buenas prácticas de manipulación de alimentos?	1	2	3	4	5
3.12 ¿La empresa cuenta con lavamanos y sanitarios suficientes y adecuados, a disposición de los operarios?	1	2	3	4	5
3.13 ¿Existen áreas destinadas para la alimentación o descanso de los trabajadores y se encuentran perfectamente definidas y aisladas de las áreas de producción?	1	2	3	4	5
3.14 ¿Se realizan exámenes y controles médicos a los trabajadores, tanto al ingreso al empleo como de manera periódica una vez en ejercicio de sus funciones?	1	2	3	4	5

IV. PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO					
4.1 ¿La empresa dispone de un documentos escrito de inspecciones periódicas para comprobar el estado de los locales, instalaciones y equipos?	1	2	3	4	5
4.2 ¿Cuenta la empresa con un plano detallado donde se especifiquen todos los locales, instalaciones y máquinas a las que se debe realizar mantenimiento?	1	2	3	4	5
4.3 ¿El estado actual de los equipos, locales e instalaciones, permite operar en condiciones adecuadas de acuerdo a los requerimientos del sector agroalimentario?	1	2	3	4	5
4.4 ¿Disponen de un programa de calibración y verificación de equipos e instrumentos de medidas?	1	2	3	4	5
4.5 ¿Cuentan con registros que soporten el cumplimiento de los procesos de calibración y verificación de los equipos de medidas?	1	2	3	4	5
4.6 ¿Poseen personal calificado para las operaciones de mantenimiento o contratan la prestación de estos servicios con firmas especializadas que pueden certificar su idoneidad?	1	2	3	4	5
4.7 ¿Las labores de mantenimiento son realizadas periódicamente de acuerdo a una programación establecida que incluye todas las áreas de producción?	1	2	3	4	5
4.8 ¿Se cuenta con un protocolo para verificar la eficacia de las labores de mantenimiento preventivo y o correctivo efectuado a los equipos, utensilios e instalaciones?	1	2	3	4	5
4.9 ¿Cuentan con registros que soporten la ejecución de las operaciones de mantenimiento efectuadas a los locales, equipos y utensilios?	1	2	3	4	5
4.10 ¿Cuenta la empresa con un plan documentado de acciones correctivas para solucionar eventualidades cuando se detecte un fallo en el funcionamiento de un equipo?	1	2	3	4	5

V. PLAN DE CONTROL DE PLAGAS Y SISTEMA DE VIGILANCIA					
5.1 ¿Dispone la empresa de algún plan documentado para el control y prevención de plagas?	1	2	3	4	5
5.2 ¿El personal que realiza las labores de control de plagas, cuenta con el carné de aplicados de productos fitosanitarios?	1	2	3	4	5
5.3 ¿Existen planos de localización de todas las estaciones de control de plagas y se encuentran correctamente identificados los elementos utilizados para el control y prevención de la presencia de plagas?	1	2	3	4	5
5.4 ¿Existen registros de aplicación que incluyan tipo y dosis de plaguicidas utilizados, plazos de seguridad, personal responsable de la aplicación y que esté fechados debidamente firmado?	1	2	3	4	5
5.5 ¿La empresa cuenta con un sistema de vigilancia que detecta la presencia de plagas?	1	2	3	4	5
5.6 ¿Los productos utilizados para el control de plagas, están debidamente etiquetados y su uso está autorizado para la industria alimentaria?	1	2	3	4	5
5.7 ¿Cuenta la empresa con un lugar adecuado para el almacenamiento de los productos de uso restringido?	1	2	3	4	5
5.8 ¿La industria efectúa acciones de vigilancia para comprobar la efectividad del plan y así mismo la ausencia o erradicación de las plagas combatidas?	1	2	3	4	5
5.9 ¿En caso que el plan de control de plagas resulte ineficiente, cuentan con un plan documentados de acciones correctivas que incluya medidas oportunas diferentes a los tratamientos que se han empleado con anterioridad?	1	2	3	4	5

VI. PLAN DE CONTROL DE LA TRAZABILIDAD					
6.1 ¿La empresa posee un listado detallado de los proveedores encargados de suministrar las materias primas y materiales auxiliares?	1	2	3	4	5
6.2 ¿La empresa tiene establecidos los requisitos mínimos, higiénicos, sanitarios y de calidad, que exige a sus proveedores para garantizar la inocuidad de los productos que suministran?	1	2	3	4	5
6.3 ¿La empresa cuenta con especificaciones precisas de las características para la adquisición de cada una de las materias primas?	1	2	3	4	5
6.4 ¿Cuentan con personal encargado de verificar e inspeccionar que las materias primas cumplan las especificaciones establecidas por la empresa?	1	2	3	4	5
6.5 ¿Se registra suficiente información en el momento de la recepción, de acuerdo a las especificaciones establecidas, para aceptar o rechazar el ingreso de materias primas?	1	2	3	4	5
6.6 ¿Existen programas establecidos para la destrucción o devolución de materias primas rechazadas?	1	2	3	4	5
6.7 ¿El proveedor que de manera reiterativa incumpla con las especificaciones de recibo, es sancionado temporalmente o excluido de la lista de proveedores?	1	2	3	4	5
6.8 ¿Se inspeccionan los medios de transporte para la recepción de materias primas y para el despacho del producto terminado?	1	2	3	4	5

6.9 ¿La empresa controla las materias a la entrada y los productos procesados enviados a los clientes y archiva los documentos que lo demuestran?	1	2	3	4	5
6.10 ¿Se dispone de registros de control de producción que relacionen las materias primas y numero de lotes con los productos elaborados o manipulados cada día?	1	2	3	4	5
6.11 ¿La empresa cuenta con la capacidad y el personal necesario para identificar y retirar el producto del mercado y de los canales de distribución en caso necesario?	1	2	3	4	5
6.12 ¿Al registrarse alguna queja o reclamo referido a la calidad o inocuidad del producto y al ser valorado por la empresa, es posible establecer la causa del deterioro del producto?	1	2	3	4	5
6.13 ¿Existe un procedimiento documentado para el retiro o cuarentena en caso de que se detecten animalias o contaminación de los productos en el interior de la planta?	1	2	3	4	5

VII. PLAN DE CONTROL DE GESTIÓN DE RESIDUOS					
7.1 ¿Cuenta la empresa con un plan documentado para almacenar y eliminar higiénicamente los subproductos del proceso?	1	2	3	4	5
7.2 ¿Están plenamente identificados cada punto y el tipo de residuos de que allí se generan?	1	2	3	4	5
7.3 ¿En caso que los residuos sean retirados por una empresa externa, puede esta demostrar su idoneidad?	1	2	3	4	5
7.4 ¿Cuenta la empresa con registros de evacuación de residuos que incluya, tipo de residuo y volumen retirado?	1	2	3	4	5
7.5 ¿Se han definido y demarcado las zonas de almacenamiento temporal de los residuos antes de su retiro?	1	2	3	4	5
7.6 ¿Cuenta la empresa con un plan alternativo de retiro de residuos en caso que se presenten eventualidades en los procedimientos normales?	1	2	3	4	5
7.7 ¿Se ha definido un funcionario responsable de la supervisión y gestión de retiro de residuos generados por la empresa realizando correctamente esta labor?	1	2	3	4	5
7.8 ¿Se ha definido la periodicidad del retiro de residuos generados en la empresa?	1	2	3	4	5

Categoría	**Nivel de cumplimiento**	**Descripción**
20%	No hay cumplimiento	Cuando no existen las condiciones mínimas requeridas en la ejecución de una acción.
40%	Mínimo cumplimiento	Cuando se presenta una intención verificable encaminada hacia la ejecución de una acción.
60%	Mediano cumplimiento	Cuando las condiciones de operación de una acción o plan se encuentran medianamente elaboradas con algunos procedimientos establecidos, pero se omiten algunos parámetros.
80%	Nivel importante de cumplimiento	Cuando los requerimientos cuentan con procedimientos establecidos, pero se omiten algunos parámetros o no se exige su cumplimiento.

100%	Cumplimiento óptimo	Cuando se cumple satisfactoriamente con los procedimientos establecidos se verifica su cumplimiento.