

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción**

“Desarrollo e Implementación de un Plan HACCP para porciones
congeladas de dorado”

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Examen Complexivo

Previo la obtención del Título de:

INGENIERO DE ALIMENTOS

Presentado por:

Juan Carlos Mendoza Cedeño

GUAYAQUIL- ECUADOR

Año: 2016

AGRADECIMIENTO

A mis padres que me dieron la vida y mi educación y que están siempre presentes.

A mi familia por ser el motor que me impulsa día a día.

DEDICATORIA

A MIS PADRES

A MI FAMILIA

A MIS HERMANOS

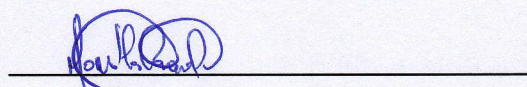
A MIS AMIGOS

TRIBUNAL EVALUADOR

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'R Salazar', written over a horizontal line.

Ph. D. Rómulo Salazar G.

Tribunal Evaluador

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Jonathan Coronel', written over a horizontal line.

Ph. D. Jonathan Coronel L.

Tribunal Evaluador

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido desarrollado en la presente propuesta de examen complejo me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)



Juan Carlos Mendoza Cedeño

RESUMEN

La exportación del dorado en el Ecuador es de gran importancia económica para las zonas costeras y para los industriales. Debido a su gran demanda en el exterior, existe la necesidad de implementar sistemas de calidad, que aseguren la inocuidad del producto y garanticen a las empresas la obtención de alimentos seguros. En ese sentido, este proyecto desarrolló e implementó un Plan HACCP para porciones congeladas de dorado, con el fin de asegurar la inocuidad del producto y evitar daños en los consumidores.

El desarrollo e implementación de este proyecto utilizó como referencia la *Fish and Fishery Products Hazards and Controls Guidance*, por lo cual se creó un equipo HACCP con miembros de diversas áreas de la empresa. Este equipo se reunió periódicamente y determinó los aspectos más importantes del proceso y del producto.

Una vez determinados estos aspectos, se estructuró una tabla para el análisis de peligros de cada etapa del proceso y como resultado se obtuvo los Puntos Críticos de Control (PCC). Con los PCC identificados se establecieron los Límites de Control, para los cuales se desarrolló un plan de control y monitoreo, acciones correctivas para el caso de existir alguna desviación, formatos para el registro de los parámetros a controlar y finalmente, procedimientos para la verificación de la información obtenida.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ABREVIATURAS	ix
SIMBOLOGIA	x
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1	
1 GENERALIDADES	4
1.1. Planteamiento del Problema y Justificación	6
1.2. Objetivos	7
1.2.1 Objetivo General	7
1.2.2 Objetivos Específicos	7
1.3 Marco Teórico	7
CAPITULO 2	
2DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN HACCP PARA PORCIONES CONGELADAS DE DORADO	9
2.1 Pasos Preliminares para el desarrollo de un Plan HACCP	9
2.2 Principios Fundamentales de HACCP	13

CAPITULO 3	
3 RESULTADOS	20
3.1 Formación del equipo HACCP	20
3.2 Descripción del producto	21
3.3 Diagrama de flujo del proceso	22
3.4 Descripción del proceso	24
3.5 Análisis de peligros	29
3.6 Determinación de los Puntos Críticos de Control	41
3.7 Plan HACCP	43
CAPITULO 4	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	47
4.1 Conclusiones	47
4.2 Recomendaciones	48
BIBLIOGRAFIA	50

ABREVIATURAS

BPM	Buenas Prácticas de Manufactura
ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
FDA	Food and Drug Administration
HACCP	Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control
LT	Largo Total
PCC	Punto Crítico de Control
POES	Procedimientos Operativos Estándares de Saneamiento

SIMBOLOGÍA

km	Kilómetro
cm	Centímetro
mm	Milímetro
Aw	Actividad de agua
pH	Potencial de Hidrógeno
°C	Grados Centígrados
m.o.	Microorganismo
lb	Libra
ppm	Partes Por Millón

INTRODUCCIÓN

El proyecto detallado a continuación es el Desarrollo e Implementación de un Plan HACCP para porciones congeladas de dorado, su ejecución está basada en la necesidad de asegurar el control del proceso para obtener productos inocuos.

En el Capítulo 1 se describe las generalidades del dorado, que es la especie de interés en este trabajo; luego se realiza el planteamiento del problema actual en la producción de este producto, el cual supone que los controles y planes para asegurar la inocuidad no son los adecuados, debido a lo cual, se justifica el desarrollo e implementación de un Plan HACCP para porciones congeladas de dorado.

Además, se fijan el objetivo general y los objetivos específicos de este trabajo con la finalidad de obtener alimentos inocuos y seguros para los consumidores.

En el Capítulo 2 se describen los pasos preliminares para el desarrollo de un Plan HACCP, con el fin de obtener información acerca de los productos y procesos; los más importantes son: la creación de un equipo multidisciplinario HACCP, la descripción del producto, el desarrollo del diagrama de flujo del proceso y la descripción del proceso.

Una vez completados los pasos preliminares, se describen los 7 principios fundamentales de HACCP que son: el análisis de peligros, determinación de los PCC, establecimiento de los límites críticos, monitoreo de los PCC, acciones correctivas, determinación de los procedimientos de verificación y procedimientos para el mantenimiento de registros.

En el Capítulo 3 se describen los resultados obtenidos en el desarrollo e implementación del Plan HACCP, estos incluyen la tabla de descripción del producto, el diagrama de flujo del proceso, descripción del proceso, las tablas de análisis de peligros de la materia prima, del agua y hielo usados en el proceso, del material de empaque y de cada una de las etapas del proceso establecidas en el diagrama de flujo.

Luego con la ayuda del Árbol de Decisiones HACCP se determinan los PCC, en este punto todos los peligros de cada etapa del proceso son evaluados.

Finalmente, con la identificación de los PCC del proceso, se desarrolla el Plan HACCP para cada uno de ellos, que incluye los peligros significativos, límites críticos, monitoreo, acciones correctivas, registros y verificaciones.

En el Capítulo 4 se muestran las conclusiones y recomendaciones de este trabajo. Dentro de las conclusiones podemos citar el trabajo en equipo y el compromiso que se desarrolló entre colaboradores de la empresa para la ejecución de este proyecto.

Las recomendaciones incluyen el uso de equipos que garanticen los resultados, capacitación del personal y evaluaciones periódicas del Plan HACCP para comprobar su adecuado funcionamiento.

CAPÍTULO 1

1. GENERALIDADES

El dorado es una de las especies pelágicas oceánicas circuntropicales que posee una importancia económica a lo largo de toda su distribución. No obstante, pocos estudios biológico-pesqueros de esta especie se han efectuado en el Océano Pacífico Oriental.

Los estudios realizados sobre el dorado han reflejado una clara estacionalidad del recurso, lo cual ha dado origen a diversas hipótesis, entre ellas la propuesta de diferentes poblaciones, así como migraciones asociadas a diversos parámetros ambientales. Beardsley (1967) indicó la posibilidad de que el dorado presente migraciones latitudinales de más de 400 km para completar su ciclo de vida; sin embargo en su estudio no define rutas de migración específicas.

En nuestro país, el dorado se constituye en una de las pesquerías más importantes para el sector pesquero del Ecuador, especialmente para el subsector artesanal. Este recurso representa más del 50% del desembarque estimado de los peces pelágicos grandes en la última década (Herrera 2008).

La pesquería tiene dos periodos bien definidos; el primero que va desde agosto a octubre cuando se desembarcan individuos juveniles que son capturados en aguas internacionales al sur del Ecuador y norte de Perú; sus tallas promedio oscilan entre 70 y 90 cm de longitud total (LT) y el esfuerzo dirigido es mínimo. El segundo periodo entre diciembre y marzo; la flota artesanal de las provincias de Santa Elena, Manabí y Esmeraldas dirigen la mayor parte de su esfuerzo de pesca (90%), hacia este recurso debido a su amplia distribución frente a la zona costera ecuatoriana y presencia de individuos adultos con tallas superiores a 100 cm de LT. El arte de pesca utilizado en esta pesquería es el palangre de superficie.

Teniendo en cuenta la gran importancia económica del recurso dorado en nuestro país, procesadores de la pesca y autoridades competentes apuntan a desarrollar e implementar sistemas de calidad para asegurar que este recurso natural sea aprovechado de la mejor manera.

En este proyecto se desarrollará e implementará un Plan HACCP que es un sistema preventivo para garantizar la inocuidad de los alimentos pero no es

un sistema independiente. Para poder ser efectivo, debe desarrollarse a partir de programas tales como las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y los Procedimientos Operativos Estándares de Saneamiento (POES). Estos programas son conocidos como prerrequisitos que proveen la base del programa HACCP.

1.1. Planteamiento del problema y justificación.

Dada la relevancia del dorado en las exportaciones ecuatorianas y el control estricto en los puertos y aeropuertos de Estados Unidos, nuestro principal socio comercial, donde en estos últimos períodos han sido rechazadas un número importante de libras de dorado provenientes de Ecuador y Perú, supone que los controles y planes existentes para garantizar la inocuidad de estos productos no han sido los correctos.

Además, tanto el dorado como el atún son considerados especies de alto riesgo, por su facilidad de elevar los niveles de escombrotóxina (histamina) y de ocultar su descomposición bajo ciertos parámetros; con estos antecedentes es de suma importancia para las industrias procesadoras de estas especies tener un plan HACCP exigente y acorde con los requerimientos del mercado internacional, para garantizar la producción de productos inocuos.

1.2. Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Asegurar la inocuidad de las porciones congeladas de dorado y evitar daños en los consumidores.

1.2.2 Objetivos Específicos

1.2.2.1 Establecer un sistema preventivo de control, basado en la identificación, evaluación y control de los peligros significativos para este producto.

1.2.2.2 Asegurar de forma permanente la producción de alimentos seguros.

1.3 Marco Teórico

HACCP es un acrónimo que por sus siglas en inglés significa Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control. Es un enfoque sistemático para la identificación, evaluación, y control de los peligros que afectan la inocuidad alimentaria.

HACCP, en lugar de reactivo, es más bien un sistema preventivo de controles de peligros que afectan la inocuidad alimentaria. Los

procesadores de alimentos pueden utilizarlo como una herramienta para el manejo de los alimentos de forma que se garanticen productos inocuos para los consumidores. El sistema de HACCP está diseñado para identificar peligros y para establecer controles (PCC – Puntos Críticos de Control).

HACCP no es un sistema de cero riesgos, pero está diseñado para minimizar el riesgo de peligros que afectan la inocuidad de alimentos a niveles aceptables. Es un enfoque que ha sido aprobado para ayudar a garantizar la inocuidad de los alimentos.

CAPÍTULO 2

2. DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN HACCP PARA PORCIONES CONGELADAS DE DORADO.

2.1 Pasos preliminares para el desarrollo de un Plan HACCP.

Existen diversos pasos preliminares que deben ser completados antes de aplicar los principios de HACCP.

Estos pasos implican recolectar información acerca de los productos y del procesamiento:

2.1.1 Convocar a un Equipo de HACCP

Convocar a un equipo de HACCP es un paso importante para desarrollar un plan de HACCP. El equipo debe incluir a individuos

de diversas especialidades y experiencias con el procesamiento. Debe además incluir a miembros que estén directamente involucrados con las operaciones diarias de la planta. Puede incluir a personal de mantenimiento, producción, saneamiento, control de calidad y laboratorio. El equipo desarrollará el plan de HACCP, desarrollará por escrito los procedimientos de control de saneamiento y verificará e implementará el sistema de HACCP. Los miembros del equipo deben tener conocimiento de los peligros que afectan la inocuidad de los alimentos y de los principios de HACCP. Cuando se presenten asuntos que no puedan ser resueltos internamente puede requerirse asistencia de expertos externos.

Además de escribir y desarrollar el plan de HACCP, el equipo supervisará la implementación del plan en las operaciones diarias de la planta procesadora. Esto incluye asegurarse que el personal pertinente esté entrenado apropiadamente para manejar sus responsabilidades.

Si bien una sola persona podría ser capaz de realizar los análisis de peligros y de desarrollar un plan de HACCP, muchas compañías encuentran útil formar un equipo de HACCP. Cuando una sola persona desarrolla el plan de HACCP, es posible que

algunos puntos clave puedan ser pasados por alto o mal interpretarse en el proceso. El trabajo en equipo minimiza el riesgo de que puntos clave sean omitidos o que se malinterpreten aspectos operativos. Asimismo, fomenta el espíritu de pertenencia al plan, estimula las relaciones con la compañía y reúne a diferentes áreas de conocimiento.

2.1.2 Descripción del producto

El equipo de HACCP deberá describir el/los producto(s), el tipo de empaque, el método de distribución, el tipo de consumidor a quien se dirigirá el producto, y la forma en que se utilizará el producto. El completar una descripción detallada del producto y de la intención de su uso puede parecer un trabajo arduo, pero es necesario para garantizar un análisis de peligros preciso.

2.1.3 Desarrollar un Diagrama de Flujo Preciso del Proceso

El diagrama de flujo es una importante herramienta visual que el equipo de HACCP puede utilizar para identificar y describir el proceso. Al desarrollar un diagrama de flujo, es importante incluir todos los pasos del proceso que están bajo control de la planta

procesadora desde el recibimiento del producto hasta su almacenamiento final, incluyendo productos reprocesados en caso de ser aplicable. Dado que la precisión del diagrama de flujo es crítica para desarrollar un análisis de peligro, los pasos delineados en el diagrama deben ser verificados en la planta. Si un paso es omitido es posible que un peligro significativo para la inocuidad de los alimentos sea omitido. Incluya cada paso de manipulación, procesamiento, y retención de los productos primarios, así como ingredientes y empaque. El equipo de HACCP debe recorrer las instalaciones de la planta y hacer todos los cambios requeridos en el diagrama de flujo. El recorrido permitirá a cada miembro tener un panorama general acerca de cómo se procesa el producto.

2.1.4 Descripción del Proceso

La descripción escrita del proceso es una herramienta útil para explicar lo que sucede en cada etapa necesaria para desarrollar un producto incluido en un Plan de HACCP particular. Esta descripción detallada puede ser usada como una referencia para el desarrollo de un Plan de HACCP y para facilitar la comunicación entre personal de la compañía y los organismos reguladores. Esta

información es necesaria para realizar un análisis de peligros preciso.

2.2 Principios fundamentales de HACCP.

La norma de HACCP de la FDA y otros sistemas de control de HACCP nacionales e internacionales se basan en siete principios fundamentales. Estos principios se explicarán con más detalle a continuación:

1. Conducir un análisis de peligros.
2. Determinar los puntos críticos de control (PCC) en el proceso.
3. Establecer límites críticos.
4. Establecer procedimientos de monitoreo.
5. Establecer acciones correctivas.
6. Establecer procedimientos de verificación.
7. Establecer procedimientos de mantenimiento de registros.

Principio 1: Conducir un análisis de peligros

El primer paso al desarrollar el plan de HACCP es identificar todos los peligros significativos que afectan la inocuidad de los alimentos y que están relacionados al(los) producto(s) y su proceso(s), así como también, sus medidas de control.

Un peligro se define como cualquier agente biológico, químico o físico que tiene una probabilidad razonable de causar enfermedad o daño en la ausencia de control(es). El término peligro, cuando se utiliza en el contexto de HACCP, se limita a los problemas que afectan la inocuidad alimentaria, que podrían causar enfermedad o daño al consumidor.

No todos los peligros potenciales son significativos. Un peligro significativo es aquel que tiene una probabilidad razonable de ocurrir y presenta un riesgo a la salud del consumidor si no es controlado. Las medidas de control deben de ser identificadas para todos los peligros significativos.

La probabilidad y la severidad de los peligros identificados en cada una de las etapas del proceso serán evaluadas por todos los miembros de equipo HACCP, mediante una tabla de identificación de criterios desarrollada por ellos mismos de acuerdo a las condiciones del proceso, lo que determinará si los peligros son significativos o no.

Principio 2: Determinación de los Puntos Críticos de Control

Para cada peligro significativo que se identificó en el análisis de peligros, puede haber uno o más puntos o etapas en el proceso, donde el peligro se puede controlar. Estos puntos o etapas son llamados Puntos Críticos de Control.

Un PCC debería de ser un punto específico en el flujo del proceso, donde al aplicar una medida de control, se previene, elimina o reduce efectivamente el peligro a un nivel aceptable.

Si no hay medidas de control que puedan ser aplicadas en una etapa específica del proceso, entonces esta etapa no puede ser el PCC. En muchos casos, las medidas de control deberían de ser aplicadas en una etapa en particular, pero esta etapa puede que no sea el mejor lugar para controlar el peligro. En ese caso, una etapa del procesamiento que ocurre más adelante en el flujo del proceso podría ser el mejor lugar para controlar ese peligro.

Principio 3: Establecimiento de los Límites Críticos

Todos los principios de HACCP restantes se aplican solo a puntos críticos de control (PPC).

Los límites críticos deben establecerse para cada peligro en cada PCC identificado en el análisis de peligros.

Un límite crítico representa las restricciones que se usan para garantizar que un peligro ha sido controlado (prevenido, eliminado, o reducido a un nivel aceptable) en cada PCC.

Existen varios tipos de límites críticos diferentes. Estos deben ser especificados para el punto crítico de control y el peligro que está siendo controlado. Es posible que se necesiten límites críticos diferentes para peligros relacionados a las especies y los peligros relacionados al proceso.

Cada PCC debe tener uno o más límites críticos para cada peligro que afecta la inocuidad alimentaria. Un límite crítico efectivo define qué puede ser medido u observado para demostrar que el peligro está siendo controlado en ese PCC.

Principio 4: Monitoreo de los Puntos Críticos de Control

El monitoreo de los PCC se utiliza para garantizar que se cumple con un límite crítico. El monitoreo implica seleccionar las mediciones u observaciones apropiadas en una frecuencia específica para garantizar que un PCC está bajo control.

El propósito del monitoreo es garantizar que el límite crítico ha sido cumplido y que el peligro para la inocuidad de los alimentos está siendo controlado. El monitoreo también provee datos para que los registros puedan documentar que los productos fueron procesados de conformidad con el plan de HACCP. Es importante que los procedimientos de monitoreo sean específicos para el límite crítico identificado.

Principio 5: Acciones Correctivas

Las acciones correctivas se llevan a cabo cuando un límite crítico ha sido incumplido.

Un sistema de HACCP debe ser diseñado de modo que se garantice que las desviaciones de los límites críticos sean identificadas y corregidas rápidamente. La responsabilidad de tomar acciones correctivas debe ser asignada a uno o más individuos que tengan conocimiento exhaustivo de la operación, de los productos, del plan de HACCP de la compañía y la autoridad para tomar decisiones.

Principio 6: Determinación de los Procedimientos de Verificación

El sexto principio de HACCP requiere que se establezcan procedimientos de verificación, para asegurar que el programa de HACCP es efectivo.

La verificación incluye los procedimientos necesarios para asegurar que el plan de HACCP ha sido diseñado apropiadamente y ha sido implementado correctamente. La validez del plan de HACCP es determinada antes que el plan sea implementado. La verificación de rutina se utiliza para determinar si el plan está funcionando apropiadamente.

El propósito general del plan de HACCP es controlar los peligros que afectan la inocuidad alimentaria. El propósito de la verificación es proveer un nivel de confianza que el plan está basado en principios científicos sólidos, que es adecuado para controlar los peligros asociados con el producto y su proceso, y que se está implementando.

Principio 7: Procedimientos para Mantenimiento de Registros

El mantenimiento preciso de registros es una parte esencial de un sistema de HACCP exitoso. Los registros por escrito documentan el

plan de HACCP y demuestran que se han cumplido los límites críticos y que se han tomado las acciones correctivas y los procedimientos de verificación apropiados.

Los registros de monitoreo de HACCP se utilizan para documentar que los peligros que afectan la inocuidad alimentaria han sido controlados adecuadamente en cada PCC. Los registros de monitoreo muestran que los límites críticos están siendo cumplidos, y en caso contrario muestran cuándo se necesitan acciones correctivas apropiadas. Estos registros deben ser revisados con suficiente frecuencia para garantizar que los peligros relacionados con la inocuidad de los alimentos están siendo controlados tal y como lo requieren el plan de HACCP y la norma. Los registros de monitoreo también son utilizados por los reguladores para determinar si una compañía está cumpliendo con su plan de HACCP escrito.

CAPÍTULO 3

3. RESULTADOS

3.1 Formación del equipo HACCP

Se formó el equipo HACCP con representantes de diversas áreas de la empresa, con el fin de tener puntos de vista y criterios diferentes en el desarrollo e implementación del Plan HACCP. El equipo quedó conformado de la siguiente forma:

- Gerente de Producción (Líder del equipo HACCP)
- Supervisor de Producción de Producto Fresco
- Supervisor de Producción de Producto Congelado
- Supervisor de Cámaras de Mantenimiento
- Jefe de Control de Calidad
- Jefe de Mantenimiento
- Asistente de Producción

3.2 Descripción del producto.

El equipo HACCP realizó la descripción detallada del producto para asegurar un análisis de peligros efectivo. Esta descripción incluyó el nombre del producto, características, uso intencionado, embalaje, vida útil, consumidores, etiquetado, distribución y mantenimiento del producto.

CUADRO 1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

1. Nombre del producto:	<u>Nombre científico</u> <u>Nombre común</u> Coryphaena hippurus Dorado
2. Características de los productos: (a_w , pH, sal, agentes de preservación, etc...)	Producto Congelado Color : Característico de la especie Olor : Característico de la especie Textura : Firme Ojos : Brillantes Agallas : Rojas
3. Uso intencionado	Descongelar bajo refrigeración, cocinar y servir
4. Embalaje	Fundas de polieliteno de baja densidad selladas o al vacío, envueltos en plástico.

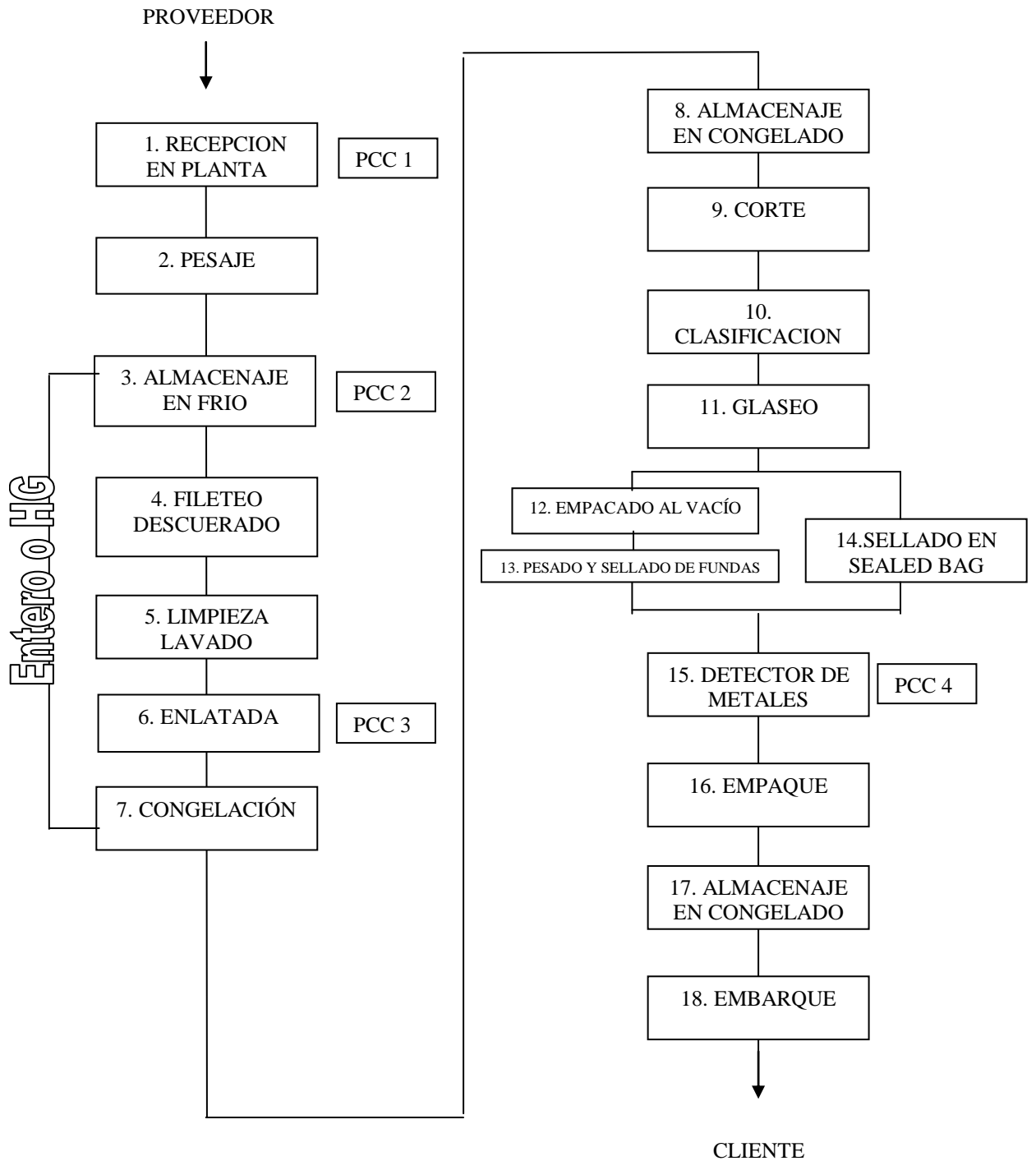
	Colocados en una caja de cartón
5. Vida útil:	Un año si es mantenido congelado a -18°C. 18 meses si esta empacado al vacío a -18°C.
6. Posibles consumidores	Público general
7. Instrucciones de etiqueta	<i>"Important, keep frozen until used. Thaw under refrigeration"</i>
8. Método de distribución y almacenamiento	-18°C

3.3 Diagrama de flujo del proceso.

El equipo HACCP realizó una revisión del diagrama de flujo del proceso existente y luego una verificación en planta de cada una de las etapas para asegurarse que ninguna etapa sea omitida del diagrama de flujo, esto aseguró que peligros significativos no sean tomados en cuenta al momento de desarrollar el análisis de peligros de todas las etapas del proceso, desde la recepción de materia prima hasta el embarque del producto final.

FIGURA 1. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

DIAGRAMA DE PROCESO



3.4 Descripción del Proceso

Recepción en planta:

Cuando el camión llega a planta, personal de laboratorio verifica que el pescado no tenga vísceras, que tenga la temperatura correcta (máx. 4.4 °C), y que las características organolépticas sean las apropiadas (color, olor, sabor, textura y ojos). Luego de este proceso, por medio de un muestreo aleatorio se toma muestras para el análisis de histamina del pescado (menor a 50 ppm muestreo simple, o menor a 17 ppm muestreo combinado de 3 piezas). Una vez que el laboratorio da su visto bueno, el personal de recepción procede a la descarga, calificación (organoléptico) y clasificación del pescado.

Pesaje:

El pescado clasificado se coloca en tinas, entre sábanas de hielo para conservar el frío; luego se procede a pesar y etiquetar las tinas para su debida identificación.

Almacenaje en frío:

Las tinas son colocadas en el cuarto frío de almacenamiento de pescado fresco, el cual es monitoreado constantemente por personal de control de calidad para garantizar que la temperatura sea inferior a

0 °C y para asegurar que el pescado tenga la cantidad de hielo suficiente para mantenerlo entre 0 y 1 °C.

Fileteo / descuerado:

El pescado es fileteado de acuerdo a la fecha de recepción, lo primero en llegar , es lo primero en procesarse; personal calificado toma la información de cada tina, y a la vez va tomando la temperatura interna del pescado para hacerle un seguimiento hasta que es convertido en lomos. Los fileteadores se distribuyen en tres grupos en cada línea de producción, el primer grupo separa el hueso de la carne, el segundo grupo retira la piel del filete y el último grupo retira la línea de sangre y cualquier resto de impureza, cabe recalcar que todo este proceso se lo hace en un tiempo menor a 30 minutos.

Limpieza / lavado:

Una vez obtenidos los lomos, se los procede a enjuagar con hielo y agua ozonificada, la temperatura de éstos no debe superar los 4.4 °C.

Enlatada:

Los lomos son colocados en bandejas de acero inoxidable cubiertas de plástico, mientras el personal de control de calidad sigue monitoreando

la temperatura, menor a 4.4°C y haciendo análisis de histamina cada 30 minutos; cuando los lomos están debidamente protegidos en las bandejas se los coloca en carros de acero inoxidable debidamente identificados y se ingresan en los túneles de congelación.

Congelación:

El ciclo de congelación en los túneles alcanza una temperatura de -34 °C y el tiempo requerido es de 8 a 14 horas dependiendo del tamaño de los lomos. Terminado el ciclo de congelación, los coches son sacados de los túneles para empacar los lomos congelados.

Almacenaje en Congelado:

Los lomos congelados son empacados en cajas de 50 libras y rotulados de acuerdo a su lote y origen, para ser inmediatamente ingresados a la cámara de mantenimiento de producto congelado (-20°C) hasta su requerimiento en producción.

Corte:

Se realiza una orden de producción solicitando los lomos requeridos, es decir, un tamaño específico de acuerdo al tipo de porción que se desea obtener, estos lomos son sacados de la cámara de mantenimiento de

producto congelado conservando el lote para llevar una trazabilidad hasta el final. Los lomos son cortados por personas en sierras automáticas, ellos buscan obtener las características requeridas (peso y dimensiones) en lo posible de las porciones.

Clasificación:

Las porciones pasan a una banda transportadora que las lleva a una clasificadora automática, la cual las distribuye por peso, y si es requerido también de acuerdo al espesor.

Glaseo:

Las porciones clasificadas pasan a las máquinas glaseadoras, aquí adquieren un recubrimiento de agua (agua y hielo entre -1 a 1°C) para evitar quemaduras por frío, de acuerdo al porcentaje de agua requerido por el cliente.

Empacado al vacío y sellado en fundas:

Una vez glaseadas las porciones pueden ser sólo colocadas en fundas de polietileno de baja densidad y empacadas con su respectiva identificación (fecha de producción, código de producto, lote) o pueden pasar a ser empacadas individualmente al vacío en una máquina

termoformadora que les imprime las recomendaciones de uso (“Important, keep frozen until used. Thaw under refrigeration”), las porciones salen en empaques individuales para ser pesadas y colocadas en la funda master, el sello de la funda master lo realiza en una máquina selladora automática, que también le imprime la información de trazabilidad.

Detector de Metales:

Las fundas master y cualquier otra presentación de producto terminado pasa luego por la detectora de metales que es monitoreada constantemente por el personal de control de calidad.

Empaque:

A continuación el producto terminado es empacado en su presentación final y se rotula cada una de las cajas con etiquetas que poseen toda la información del producto; finalmente las cajas paletizadas se envían a la cámara de mantenimiento de producto congelado.

Almacenaje en congelado:

Los productos terminados, productos en proceso, productos al granel y productos de mercado local son almacenados en la cámara de

mantenimiento de producto congelado (-20°C) en diferentes zonas de estanterías para un adecuado control de inventarios de los productos.

Embarque:

Los embarques se los realiza en una pre-cámara de mantenimiento (0 a 4°C) con puertos de carga. Los contenedores a su arribo son inspeccionados para garantizar que sus condiciones sean las óptimas y luego son cargados respetando los límites de seguridad. Una vez cargados se les coloca un registrador de temperatura para que el cliente tenga la garantía de que la cadena frío se mantuvo hasta su recepción en destino final.

3.5 Análisis de Peligros

Una vez realizada la descripción del producto, elaborado el diagrama de flujo del proceso y detalladas cada una de las etapas del proceso, el equipo HACCP se reunió periódicamente para desarrollar el análisis de peligros de cada etapa del proceso, incluyendo también la materia prima, el agua y hielo usados para proceso y el material de empaque de los productos.

Este análisis de peligros para cada etapa del proceso incluye el nombre de la etapa evaluada, los peligros potenciales (Biológico, Químico y

Físico), el análisis de probabilidad y severidad que es evaluado y discutido por cada miembro del equipo, la justificación de dicha probabilidad y severidad, la evaluación de si es un peligro significativo o no y las medidas preventivas para sí el peligro es significativo o no.

La probabilidad y la severidad fueron evaluadas mediante a una tabla de identificación de criterios desarrollada por el mismo equipo HACCP de acuerdo a las condiciones del proceso, la cual se detalla a continuación:

TABLA 1. EVALUACIÓN DE PROBABILIDAD Y SEVERIDAD


Probabilidad ●*	Severidad ☠	
-	-	No requiere control
- +	+ +	Requiere un intervalo de control moderado o muy ocasional.
+ -	++ ++	Normalmente controlados por los BPM o POES o algún punto de control específico
++	++	Requieren un control sistemático y normalmente resultan en un PCC

Nota: Cuando la severidad tiene “++” se considera un peligro significativo.


Cabe recalcar, que todo el desarrollo del análisis de peligros es resultado de la evaluación, discusión y consenso de todos los miembros de equipo HACCP que participaron activamente como desarrolladores del proyecto; mi rol en el equipo fue de desarrollador principal (Jefe de





Control de Calidad) bajo la supervisión del líder del equipo HACCP (Gerente de Producción). Los resultados de este análisis se presentan a continuación en la Tabla 2.


TABLA 2. ANÁLISIS DE PELIGROS



INSUMO	PELIGROS POTENCIALES (Tipo de peligro)	ANÁLISIS 		JUSTIFICACION Probabilidad/Severidad	✓	MEDIDAS PREVENTIVAS	Este paso es un punto crítico de control (si/no)?
Materia prima	BIOLÓGICO: 1)Contaminación por bacterias patógenas que normalmente se encuentran en el ambiente acuático como <i>C. botulinum</i> , <i>V.parahaemolyticus</i> , <i>Vibriosp.</i> , <i>L.monocytogenes</i> , <i>Aeromonassp.</i>	-		1)Sólo el desarrollo de estos organismos representa un peligro, no su mera presencia (<i>C. Botulinum</i>), o la dosis infecciosa mínima es alta (<i>Vibrio</i>), o la severidad es baja (infección por <i>Aeromonas</i>). La probabilidad en general es baja por cuanto compiten con otros organismos de alteración cuyo desarrollo es mayor. Además al cocinar el producto antes del consumo, se eliminan los patógenos.	NO	----	NO
	2) Enfermedad por presencia de patógenos de origen animal/humano (<i>Salmonella</i> , <i>E.coli</i> , <i>Shigella</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>) debido a malas prácticas en barco o contaminación del medio marino en la zona de pesca.	-		2) Las enfermedades originadas por estos microorganismos son serias, pero el número de patógenos inicial no representa el peligro sino su multiplicación.	NO	---	NO
	3) Enfermedad por presencia de parásitos	-		3) Al cocinar el producto antes del consumo, se eliminan los parásitos.		---	NO
	QUÍMICO: 1)Contaminación por químicos tóxicos del medio marino	-		1)No se ha detectado la presencia de tales peligros en la costa ecuatoriana, ni por antecedentes o por investigaciones.	NO	----	NO
	2) Pescado contaminado con combustible manejado en barco	+	++	2) Por mal manejo el producto puede contaminarse en los botes de recolección (en sus bodegas por hielo contaminado u otras circunstancias).	SI	2)Análisis sensorial	SI
	3) Presencia de histamina a un nivel peligroso	++	++	3) En caso de abuso de tiempo y temperatura (permanencia del pescado a temperaturas mayores a 4.4°C), ciertas bacterias producen la enzima histidina descarboxilasa como subproducto de su crecimiento, la misma que reacciona con la histidina libre presente en forma natural en las especies <i>Coryphaenahippurus</i> , <i>Makaira</i> , <i>Thunnus</i> , <i>Acanthocybiusolandrispp</i> dando como resultado la formación de histamina, toxina que al ser ingerida causa daño	SI	3) Rápido enfriamiento. Control de temperatura Análisis sensorial Análisis de histamina	SI
	4)Presencia de alérgenos debido al consumo de alimentos en los barcos	+	++	4) Toda materia prima que ingresa a la planta es lavada, eliminando de esta manera cualquier residuo de alérgeno.	SI	4)Procedimientos operacionales de recepción	NO
FÍSICO: Pescado contaminado con materiales extraños (madera, fragmentos de metal, desprendimiento de pintura, etc.	+	+	No se pueden controlar las prácticas de los proveedores y las condiciones de manejo en barco. Este desconocimiento obliga a tomar en cuenta la probabilidad de tal suceso.	NO	Inspección visual	SI	




- Descripción del producto: porciones congeladas: dorado. Tiempo de consumo: 1 año o 18 meses al vacío –Método de almacenamiento y distribución: Congelado - Intención de uso y consumidor: Descongelar bajo refrigeración. Cocinar previo al consumo. Público en general Leyenda: B biológico; Q químico; F físico; ● probabilidad; ☠ severidad; ✓, ¿, significativo o no ?; + mediano; ++ alto; - bajo



INSUMO	PELIGROS POTENCIALES (Tipo de peligro)	ANALISIS 		JUSTIFICACION Probabilidad/Severidad	✓	MEDIDAS PREVENTIVAS	Este paso es un punto crítico de control (si/no)?
Agua y hielo	BIOLOGICO: 1)Calidad inadecuada del suministro de agua (Presencia de patógenos, criterios de calidad para agua potable no satisfechos) 2) Tratamiento inadecuado en planta	+	++	1)La calidad del agua es un problema muy significativo en el Ecuador, en cuanto a la calidad físico-química y microbiológica.	SI	1)Analizar el suministro de agua	NO
		+	+	2) Puede ocurrir si la bomba dosificadora de cloro o generadora de ozono se desajusta o si falla el suministro de químicos.	NO	2)Control de la calidad del agua	NO
	QUIMICO: Contaminación con alérgenos	+	+	El personal podría portar residuos de alérgenos después de regresar de comer	NO	Higiene del personal	NO
	FISICO:	---	---	---	---	---	---
Material de empaque	BIOLOGICO: 1)Puede estar dañado y no ofrecer la protección adecuada contra la contaminación del producto terminado 2) Si no cumple con las propiedades aislantes requeridas, se expone el producto a abusos de temperatura durante el transporte 3) Puede contener materia fecal de roedores, pájaros y otras plagas	+	+	1)Malas condiciones de almacenamiento (humedad, filtración, goteo) y manejo inadecuado del material de empaque (golpe) podrían afectar la calidad del empaque	NO	1)Proteger el material de empaque contra deterioración y adulteración BPM	NO
		-	-	2) Existen especificaciones para el material de empaque, puestas a conocimiento de los proveedores. Estos son calificados: no se recibe material de otros vendedores.	NO	---	NO
		-	+	3) Las bodegas de materiales de empaque son lugares predilectos para las plagas. Los excrementos y cadáveres de esos animales transmiten enfermedades.	NO	3) Control de plagas Inspección antes de uso	NO
	4) Falta de indicación al consumidor. Este puede consumir el producto después de la fecha de vencimiento	-	-	4) La impresión de la fecha de elaboración y código de producción son parte del proceso normal de producción. En caso de omisión, el cliente lo detectaría a través de su propio plan HACCP	NO	---	NO
	QUIMICO: 1) Adulterado por haber estado expuesto a productos de fumigación	+	+	1) Se realizan regularmente fumigaciones para erradicar las plagas, por lo que no se descarta la posibilidad de contacto entre el material de empaque y una sustancia química difusa	NO	1) Control de fumigación. Almacenamiento adecuado del material de empaque	NO
	2) Fundas de plástico contaminadas por plaguicidas contenidos en los pallets de madera tratados químicamente	-	-	2) Las fundas son protegidas durante su almacenamiento. No hay contacto directo con el pallet.	NO	---	NO
	3)Contaminación con alérgenos	+	+	3)El personal podría manipular el material de empaque portando residuos de alérgenos después de regresar de comer.	NO	3)Higiene del personal	NO
	FISICO: Podría contener materiales extraños como grasas, pedazos de zunchos	+	+	Son eventos que han ocurrido en otras empresas. No se puede ignorar tal posibilidad	NO	Inspección del material de empaque	NO
Descripción del producto: porciones congeladas: dorado. Tiempo de consumo: 1 año o 18 meses al vacío –Método de almacenamiento y distribución: Congelado - Intención de uso y consumidor: Descongelar bajo refrigeración. Cocinar previo al consumo. Público en general Leyenda: B biológico; Q químico; F físico; ● probabilidad; ☠ severidad; ✓ ¿ significativo o no ?; + mediano; ++ alto; - bajo							

ETAPA DE PROCESO	PELIGROS POTENCIALES (Tipo de peligro)	ANALISIS 		JUSTIFICACION Probabilidad/Severidad	✓	MEDIDAS PREVENTIVAS	Este paso es un punto crítico de control (si/no)?
1. Recepción en planta	BIOLOGICO:						
	1) Ingreso de materia prima no inocua a la planta	++	++	1) La materia prima puede llegar contaminada biológica. Un control deficiente permitiría que estos peligros sigan la cadena alimenticia.	SI	1) Control organoléptico de materia prima, histamina y temperatura y presencia de hielo.	SI
	2) Contaminación cruzada en el área de recepción (piso, bandeja, pallets, ganchos y otras superficies de contacto)	+	+	2) Los contactos entre el pescado y diferentes superficies son numerosos, por lo que se multiplican las posibilidades de contaminación.	NO	2) Limpieza de todas las superficies de contacto	NO
	3) Contaminación por los trabajadores: ropa, guantes, mandiles, botas, infectados	+	+	3) Los contactos directos entre el personal y la materia prima son numerosos lo que posibilita la contaminación por patógenos	NO	3) Higiene del personal	NO
	4) Contaminación por enfermedad de los trabajadores	+	++	4) Por los mismos contactos directos, un trabajador enfermo podría transmitir virus o bacterias	SI	4) Control de salud de los operarios	NO
	5) Contaminación por comportamiento antihigiénico del personal	+	++	5) Prácticas antihigiénicas como toser, estornudar, escupir, etc... concurren fácilmente a la contaminación de los pescados con patógenos	SI	5) Higiene del personal	NO
	6) Contaminación por proveedores (contacto con el pescado o con superficies en contacto)	+	+	6) Los proveedores permanecen en el área de recepción todo el tiempo de la descarga y pesaje de la materia prima, lo que posibilita la presencia de un medio contaminado	NO	6) Control de la contaminación cruzada por visitantes	NO
	7) Transmisión de enfermedades por plagas	-	-	7) La operación de recepción es rápida lo que minimiza la posibilidad de contagiar el producto por contacto con insectos o moscas	NO		NO
	QUIMICO:						
	1) Desarrollo de histamina por abuso de tiempo en la recepción y multiplicación de la carga inicial en patógenos de origen animal/humano por abuso de tiempo	-	-	1) La planta y su personal están avisados de la llegada de la materia prima, por lo que éstos están preparados a realizar la recepción de inmediato.	NO	----	NO
2) Adulteración por trazas de pesticidas de fumigación	+	+	2) El área de recepción se encuentra en la parte exterior de la planta. La fumigación se realiza en las áreas exteriores inmediatas a la planta.	NO	2) Control de fumigación	NO	
3) Pescado adulterado con combustible	+	++	3) Por mal manipuleo el producto puede contaminarse en los botes de recolección	SI	3) Análisis sensorial	SI	
4) Contaminación por alérgenos por personal que llega de comer	+	++	4) El pescado es lavado antes de su estiba y el personal se lava las manos y guantes antes de trabajar	SI	4) BPM	NO	
5) Contaminación con alérgenos	+	+	5) Personal podría contaminar la materia prima después de ingresar de comer	NO	5) Higiene del personal	NO	
FISICO:	---	---	---	---	---	---	---
2. Pesaje	BIOLOGICO:						
	Contaminación por limpieza deficiente de la balanza	+	+	Una contaminación directa o cruzada puede originarse aquí, ya que el pescado entra directamente en contacto con la superficie de la balanza.	NO	Limpieza y desinfección de superficie	NO
	QUIMICO:						
Desarrollo de histamina por abuso de tiempo	-	-	Esta etapa dura 3 minutos como máximo, lo que es insuficiente para representar un peligro	NO	---	NO	
FISICO:	---	---	---	---	---	---	---
Descripción del producto: porciones congeladas: dorado. Tiempo de consumo: 1 año o 18 meses al vacío –Método de almacenamiento y distribución: Congelado - Intención de uso y consumidor: Descongelar bajo refrigeración. Cocinar previo al consumo. Público en general Leyenda: B biológico; Q químico; F físico;  probabilidad;  severidad;  significativo o no ?; + mediano; ++ alto; - bajo							





ETAPA DE PROCESO	PELIGROS POTENCIALES (Tipo de peligro)	ANALISIS 		JUSTIFICACION Probabilidad/Severidad	✓	MEDIDAS PREVENTIVAS	Este paso es un punto crítico de control (si/no)?
3. Almacenaje en frío	BIOLÓGICO: 1) Contaminación cruzada por guardar especies no aptas para exportación	+	+	1) Frecuentemente se conservan en las cámaras de frío pescados que no cumplen con las exigencias de calidad para exportar, hasta que el proveedor proceda a su disposición	NO	1) Control de la contaminación cruzada	NO
	2) Contaminación cruzada entre especies	+	+	2) Contaminación entre especies en una misma cámara	NO	2) Control de la contaminación cruzada	NO
	3) Deterioro del pescado por fallas técnicas de los equipos de frío	+	+	3) Una falla técnica del equipo de frío causaría un aumento de la temperatura de la cámara y eventualmente de la temperatura interna del pescado por encima de 4.4°C, dando formación de histamina.	NO	3) Control de temperatura de la cámara. Enhielo de la materia prima	NO
	4) Deterioro del pescado por mala calibración de los termómetros	+	+	4) Poco probable con este tipo de termómetro. Además, aunque ocurriera, la variación de temperatura no sería significativa como para afectar la temperatura interna del producto.	NO	---	NO
	5) Contaminación con desperdicios guardados en la cámara	+	+	5) Poco probable. Desperdicios no guardados en dicha cámara.	NO	---	NO
	6) Contaminación por el hielo	+	+	6) Una falla en la calidad del suministro de agua implicaría una calidad inadecuada del hielo, el cual entra directamente en contacto con el pescado para su mantenimiento	NO	6) Control de la calidad del agua	NO
	7) Contaminación cruzada por personal que transita desde el área de recepción hacia el área de proceso	+	+	7) Existe un acceso autorizado. Por apuro o por comodidad, existe la tentación de transitar directamente por la cámara de mantenimiento en frío.	NO	7) Supervisión, capacitación, prevención de la contaminación cruzada	NO
	8) Contaminación cruzada por personal no autorizado, administrativos o visitantes con ropa y zapatos contaminados	+	+	8) En la inspección, auditorias, visitas de planta, etc., personas ajenas a las operaciones de planta pueden ingresar desde áreas no desinfectadas a la cámara sin observar las medidas de higiene	NO	8) Protocolo de visitas, control de la contaminación cruzada	NO
	9) Contaminación por limpieza deficiente de la cámara y de los componentes presentes	+	+	9) Una contaminación directa o cruzada podría ocurrir por deficiencia de la limpieza y desinfección	NO	9) Limpieza de superficies	NO
	10) Deterioro del pescado por abuso de temperatura en cámara. Formación de histamina y multiplicación de los patógenos	+	++	10) Un abuso de tiempo en la cámara puede afectar el pescado y contribuir a la formación de histamina	SI	10) Control del temperatura de almacenamiento	SI
QUÍMICO: Contaminación por fugas de amoníaco en tuberías de refrigeración	-		Poco probable. Las tuberías no están expuestas.	NO	---	NO	
FÍSICO:	---	---	---	---	---	---	

Descripción del producto: porciones congeladas: dorado. Tiempo de consumo: 1 año o 18 meses al vacío –Método de almacenamiento y distribución: Congelado - Intención de uso y consumidor: Descongelar bajo refrigeración. Cocinar previo al consumo. Público en general Leyenda: B biológico; Q químico; F físico;  probabilidad;  severidad; ✓ significativo o no ?; + mediano; ++ alto; - bajo

ETAPA DE PROCESO	PELIGROS POTENCIALES (Tipo de peligro)	ANÁLISIS 		JUSTIFICACION Probabilidad/Severidad	✓	MEDIDAS PREVENTIVAS	Este paso es un punto crítico de control (si/no)?
4. Fileteo Descuerado	BIOLOGICO: 1) Deterioro del pescado por temperatura del medio abusiva	-	+	1) La sala de proceso es acondicionada mediante evaporadores. Se mantiene una temperatura inferior a 12°C. En caso de falla, no se empieza el faenamiento antes de la reparación. En caso de estar en procesamiento un lote, la duración de éste no es tan larga como para que la sala sufra un aumento de temperatura significativo.	NO	---	NO
	2) Contaminación por cuchillos	+	+	2) Los cuchillos entran directamente y continuamente con el producto. Una mala desinfección significaría una contaminación directa del pescado	NO	2) Limpieza y desinfección de los utensilios antes de procesar ---	NO
	3) Contaminación cruzada por contacto con los desperdicios	-		3) La operación de corte es rápida lo que minimiza la permanencia y putrefacción de los desperdicios en el área de recepción, además de dejar poca posibilidad de que se contamine el producto por contacto con éstos.	NO	---	NO
	4) Limpieza inadecuada, persistencia de vísceras	-		4) Una mala limpieza del pescado se detectaría al momento de lavarlo.	NO	---	NO
	5) Contaminación cruzada por personal no autorizado con vestimenta no desinfectada	+	+	5) Visitantes y personal ajeno al procesamiento pueden contribuir a la contaminación cruzada por no llevar la vestimenta adecuada y desinfectada	NO	5) Prevención de la contaminación cruzada	NO
	6) Contaminación por comportamiento antihigiénico	+	+	6) Prácticas antihigiénicas como toser, estornudar, escupir, etc... concurren fácilmente a la contaminación de los pescados con patógenos	NO	6) Higiene del personal	NO
	7) Contaminación por limpieza deficiente de las superficies	+	+	7) Los contactos entre el pescado y diferentes superficies son numerosos, por lo que se multiplican las posibilidades de contaminación en caso de una limpieza deficiente.	NO	7) Control de limpieza	NO
	QUIMICO: 1) Desarrollo de histamina y multiplicación de la carga inicial de patógenos por abuso de tiempo	+	++	1) El tiempo acumulado de todas las etapas de procesamiento, en caso de demoras, podría provocar un aumento de temperatura	SI	1) Controlar la temperatura	NO
	2) Contaminación por alérgenos por personal que llega de comer	+	+	2) El pescado es lavado antes de su proceso y el personal se lava las manos y guantes antes de trabajar	NO	2) BPM, higiene del personal	NO
	FISICO: Adulteración por objetos personales	+	+	Objetos personales en los bolsillos o joyas de los trabajadores podrían caerse en el producto	NO	Protección contra adulterantes e higiene de personal	NO
Descripción del producto: porciones congeladas: dorado. Tiempo de consumo: 1 año o 18 meses al vacío –Método de almacenamiento y distribución: Congelado - Intención de uso y consumidor: Descongelar bajo refrigeración. Cocinar previo al consumo. Público en general Leyenda: B biológico; Q químico; F físico;  probabilidad;  severidad; ✓, significativo o no ?; + mediano; ++ alto; - bajo							



ETAPA DE PROCESO	PELIGROS POTENCIALES (Tipo de peligro)	ANALISIS  		JUSTIFICACION Probabilidad/Severidad	✓	MEDIDAS PREVENTIVAS	Este paso es un punto crítico de control (si/no)?
5. Limpieza y lavado	BIOLOGICO: 1)Contaminación por personal de planta con manos, guantes, mandiles sucios o sin protección del cabello	+	+	1)Hay muchos contactos entre la vestimenta del personal y el pescado lo que posibilita una contaminación directa por patógenos.	NO	1)Control de higiene del personal, BPM	NO
	2) Contaminación por mala calidad del agua	+	+	2) Una falla en la calidad del suministro de agua implicaría una calidad inadecuada del agua, la cual entra directamente en contacto con el pescado	NO	2) Control de la calidad del agua	NO
	3) Contaminación cruzada por desperdicios	+	+	3) El tránsito y la permanencia de desperdicios en la sala de proceso puede causar problemas de contaminación cruzada con patógenos	NO	3) Prevención de la contaminación cruzada	NO
	QUIMICO Formación de histamina y multiplicación de los patógenos por abuso de tiempo	-	-	Esta etapa se hace en seguida y rápidamente. No hay posibilidad de espera.	NO	---	NO
	FISICO:	---	---	---	---	---	---
6. Enlatada	BIOLOGICO: 1)Presencia de microorganismos patógenos	+	++	1)Esta etapa es muy rápida. No contribuye de manera significativa a un aumento de temperatura del producto	SI	1)Control de temperatura antes de enlatar	SI
	2) Contaminación cruzada con material de enlatada	-	-	2) El contacto directo es con un plástico, además la lata es de acero inoxidable para trabajos en fábricas de alimentos.	NO	---	NO
	QUIMICO: 1)Desarrollo de histamina por abuso de tiempo y temperatura	+	++	1)Esta etapa es muy rápida; sin embargo es el último paso de una serie de procesos y es probable la formación de histamina.	SI	1)Control de temperatura antes de enlatar	SI
	2)Contaminación por alérgenos por personal que llega de comer	+	+	2)El personal se lava las manos y guantes antes de trabajar	NO	2)BPM y higiene del personal	NO
	FISICO:	---	---	---	---	---	---
7. Congelación	BIOLOGICO: 1)Vida útil disminuida en caso de congelación lenta o temperatura inadecuada	+	-	1)Aunque el pescado puede experimentar una deterioración prematura de su calidad, la inocuidad del producto no está afectada	NO	---	NO
	2) Deterioro del producto por fallas técnicas de los equipos de frío	-	-	2) En caso de falla técnica del equipo de frío, la reparación es inmediata. Además se dispone de un compresor de respaldo.	NO	---	NO
	3) Deterioro del producto por mala calibración de los termómetros	-	-	3) Poco probable con este tipo de termómetro. y aunque ocurriera, la variación de temperatura no sería significativa como para afectar la inocuidad del producto.	NO	---	NO
	QUIMICO:	---	---	---	---	---	---
	FISICO:	---	---	---	---	---	---

Descripción del producto: porciones congeladas: dorado. Tiempo de consumo: 1 año o 18 meses al vacío –Método de almacenamiento y distribución: Congelado - Intención de uso y consumidor: Descongelar bajo refrigeración. Cocinar previo al consumo. Público en general Leyenda: B biológico; Q químico; F físico; ●* probabilidad; ☠* severidad; ✓* significativo o no?; + mediano; ++ alto; - bajo

ETAPA DE PROCESO	PELIGROS POTENCIALES (Tipo de peligro)	ANÁLISIS S 		JUSTIFICACION Probabilidad/Severidad	✓	MEDIDAS PREVENTIVAS	Este paso es un punto crítico de control (si/no)?
8. Almacenaje en congelado	BIOLOGICO: 1)Contaminación por limpieza deficiente de la cámara y de los componentes presentes	+	+	1)Una contaminación directa o cruzada podría ocurrir por deficiencia de la limpieza y desinfección	NO	1)Control de limpieza de las superficies y prevención de la contaminación cruzada	NO
	2)Deterioro por abuso de tiempo	-		2)La vida útil del pescado congelado es de 12 meses y no representa un riesgo.	NO	---	NO
	QUIMICO:	---	---	---	---	---	---
	FISICO:	---	---	---	---	---	---
9. Corte	BIOLOGICO: Contaminación por limpieza deficiente de las superficies	+	+	El pescado entra en contacto directo con la superficie de la sierra, por lo que existen posibilidades de contaminación en caso de una mala limpieza.	NO	Control de limpieza	NO
	QUIMICO: Contaminación por alérgenos por personal que llega de comer	+	+	El personal se lava las manos y guantes antes de trabajar	NO	BPM y higiene del personal	NO
	FISICO: Contaminación por fragmentos de metal en caso de desprenderse dientes de la sierra	+	++	En el pasado ha ocurrido una vez que un diente de la sierra se desprendiera. Tal suceso podría suceder otra vez.	SI	Detector de metal	NO
10. Clasificación	BIOLOGICO: Contaminación por limpieza deficiente de las superficies	+	+	El pescado entra en contacto directo con la superficie de la máquina clasificadora por lo que se multiplican las posibilidades de contaminación en caso de una limpieza deficiente.	NO	Control de limpieza	NO
	QUIMICO:	---	---	---	---	---	---
	FISICO:	---	---	---	---	---	---
11. Glaseo	BIOLOGICO: Contaminación por mala calidad del agua	+	+	Una falla en la calidad del suministro de agua implicaría una calidad inadecuada del agua, la cual entra directamente en contacto con el pescado	NO	Control de la calidad del agua	NO
	QUIMICO: 1)Incremento de histamina por abuso de tiempo 2)Contaminación por alérgenos por personal que llega de comer	- +	 +	1)El glaseo se realiza bajo condiciones de temperatura frías 2)El personal se lava las manos y guantes antes de trabajar	NO NO	--- 2)BPM y higiene del personal	NO NO
	FISICO:	---	---	---	---	---	---
Descripción del producto: porciones congeladas: dorado. Tiempo de consumo: 1 año o 18 meses al vacío –Método de almacenamiento y distribución: Congelado - Intención de uso y consumidor: Descongelar bajo refrigeración. Cocinar previo al consumo. Público en general Leyenda: B biológico; Q químico; F físico;  probabilidad;  severidad;  significativo o no ?; + mediano; ++ alto; - bajo							

ETAPA DE PROCESO	PELIGROS POTENCIALES (Tipo de peligro)	ANALISIS		JUSTIFICACION Probabilidad/Severidad	✓	MEDIDAS PREVENTIVAS	Este paso es un punto crítico de control (si/no)?
12. Empacado al vacío	BIOLOGICO: 1)Presencia de microorganismos patógenos 2) Clostridium botulinum por debido a un manejo inadecuado del cliente 3)Plástico contaminado en la maquina nueva	-	++	1)El producto está congelado, lo que inhibe el crecimiento de patógenos 2) Un manejo inadecuado del producto del consumidor puede llevar a un abuso de temperatura y al desarrollo de histamina o de Cl. Botulinum. 3)Plástico llega completamente sellado y en su proceso de termoformado a 140 grados centígrados mueren los m.o.	NO SI NO	--- 2) Instrucción "Importante, mantener congelado. Descongelar bajo refrigeración en el empaque ---	NO NO NO
	QUIMICO: 1)Desarrollo de histamina por debido a un manejo inadecuado del cliente	+	++	1)Un manejo inadecuado del producto por parte del consumidor puede llevar a un abuso de temperatura y al desarrollo de histamina.	SI	1)Instrucción "Importante, mantener congelado. Descongelar bajo refrigeración en el empaque	NO
	FISICO:	---	---	---	---	---	---
13. Pesado y sellado de fundas	BIOLOGICO Maquinas sucias pueden contaminar el producto	-	+	El producto se encuentra protegido por el empaque al vacío, adicional a esto los equipos son mantienen limpios	NO	BPM	NO
	QUIMICO	---	---	---	---	---	---
14. Sellado en sealed bag	FISICO Contaminación con piezas metálicas	-	++	Tanto la máquina de pesado como la selladora tienen sus partes bien protegidas y en caso de ocurrir son bien grandes y visibles	SI	Detector de metal	NO
	BIOLOGICO: 1)Patógenos por abuso de tiempo y temperatura 2) Crecimiento de Clostridium botulinum	-	-	1)El producto está congelado, lo que inhibe la formación de histamina y el crecimiento de patógenos 2) El producto está empacado con aire y está congelado, por lo que la formación de la bacteria responsable del botulismo es imposible.	NO NO	--- ---	NO NO
	QUIMICO:	---	---	---	---	---	---
15. Detector de metales	FISICO:	---	---	---	---	---	---
	BIOLOGICO:	---	---	---	---	---	---
	QUIMICO:	---	---	---	---	---	---
	FISICO: Presencia de metales	+	++	Un desprendimiento de un metal procedente de un equipo (como la sierra), podría contaminar el producto.	SI	Detector de metal	SI

Descripción del producto: porciones congeladas: dorado. Tiempo de consumo: 1 año o 18 meses al vacío – Método de almacenamiento y distribución: Congelado - Intención de uso y consumidor: Descongelar bajo refrigeración. Cocinar previo al consumo. Público en general Leyenda: B biológico; Q químico; F físico; ● probabilidad; ⚡ severidad; ✓ significativo o no ?; + mediano; ++ alto; - bajo

ETAPA DE PROCESO	PELIGROS POTENCIALES (Tipo de peligro)	ANALISIS  		JUSTIFICACION Probabilidad/Severidad	✓	MEDIDAS PREVENTIVAS	Este paso es un punto crítico de control (si/no)?
16. Empaque	BIOLOGICO: Desarrollo de histamina y patógenos por abuso de tiempo y temperatura	-		El producto está congelado, lo que inhibe la formación de histamina y el crecimiento de patógenos	NO	---	NO
	QUIMICO: 1)Desarrollo de histamina por debido a un manejo inadecuado del cliente	+	++	1)Un manejo inadecuado del producto por parte del consumidor puede llevar a un abuso de temperatura y al desarrollo de histamina .	SI	1)Instrucción <i>“Importante, mantener congelado. Descongelar bajo refrigeración</i> en el empaque	NO
	FISICO:	---	---	---	---	---	---
17. Almacenaje congelado	BIOLOGICO: 1)Desarrollo patógenos por abuso de tiempo y temperatura	-		1)El producto está congelado, lo que inhibe la formación de histamina y el crecimiento de patógenos	NO	---	NO
	2) Contaminación por limpieza deficiente en la cámara	-		2) El producto está empacado, lo que no le permite contaminarse	NO	---	NO
	3)Deterioro de producto por abuso de tiempo	-		3)Congelado el producto es aceptable por 12 meses	NO	---	NO
	QUIMICO:	---	---	---	---	---	---
	FISICO:	---	---	---	---	---	---
18. Embarque	BIOLOGICO: Desarrollo patógenos por abuso de tiempo y temperatura	-		El producto está congelado, lo que inhibe el crecimiento de patógenos	NO	---	NO
	QUIMICO: Desarrollo de histamina por abuso de tiempo y temperatura	-		El producto está congelado, lo que inhibe la formación de histamina.	NO	---	NO
	FISICO:	---	---	---	---	---	---

Descripción del producto: porciones congeladas: dorado..Tiempo de consumo: 1 año o 18 meses al vacío –Método de almacenamiento y distribución: Congelado - Intención de uso y consumidor: Descongelar bajo refrigeración. Cocinar previo al consumo. Público en general Leyenda: B biológico; Q químico; F físico; ● probabilidad; ☠ severidad; ✓, ¿ significativo o no ?; + mediano; ++ alto; - bajo

3.6 Determinación de los Puntos Críticos de Control

Una vez que finalizó el desarrollo del análisis de peligros para cada etapa del proceso, el equipo HACCP evaluó a través de un árbol de decisiones cada una de las etapas para determinar cuáles de ellas son Puntos Críticos de Control (PCC).

El resultado de esta evaluación determinó los siguientes PCC para este proceso:

- PCC 1 Recepción en planta
- PCC 2 Mantenimiento en cámara de frío
- PCC 3 Enlatada
- PCC 4 Detector de metal

A continuación, en la Tabla 3, se detalla la evaluación en la que se definen la etapa del proceso, la categoría y peligro identificado, las respuestas de las preguntas del árbol de decisiones HACCP y la determinación si es un PCC o no.

TABLA 3. DETERMINACIÓN DE LOS PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL

Etapa de proceso / Insumos	Categoría y Peligro identificado	P1	P2	P3	N° de PCC
Materia prima	Presencia de histamina a un nivel peligroso Adulteración con materiales extraños Contaminación con combustible	Si	Si	Si	
Agua/hielo	Todos peligros significativos controlados	---	---	---	---
Material de empaque	Todos peligros significativos controlados	---	---	---	---
1. Recepción en Planta	Ingreso de materia prima no inocua	Si	Si	Si	PCC1
2. Pesaje	Todos peligros significativos controlados	---	---	---	---
3. Almacenaje en frío	Formación de histamina Desarrollo de patógenos	Si	Si	Si	PCC2
4. Fileteo y descuerado	Formación de histamina Crecimiento de patógenos	No	---	---	---
5. Limpieza y Lavado	Formación de histamina Crecimiento de patógenos	No	---	---	---
6. Enlatada	Presencia de histamina y de patógenos	Si	Si	Si	PCC3
7. Congelación	Todos peligros significativos controlados	---	---	---	---
8. Almacenaje congelado	Todos peligros significativos controlados	---	---	---	---
9. Corte	Inclusion de metal	Si	No	---	---
10. Clasificación	Todos peligros significativos controlados	---	---	---	---
11. Glaseo	Todos peligros significativos controlados	---	---	---	---
12. Empacado al Vacío	Desarrollo de histamina o de Cl botulinum (para empacado al vacío) por mal manejo del producto por el consumidor	No	---	---	---
13. Pesado y sellado	Todos los peligros significativos controlados	---	---	---	---
14. Sellado en sealed bag	Todos los peligros significativos controlados	---	---	---	---
15. Detector de metales	Presencia de fragmentos de metal	Si	Si	Si	PCC4
16. Empaque	Desarrollo de histamina o de Cl botulinum (para empacado al vacío) por mal manejo del producto por el consumidor	---	---	---	---
17. Almacenaje congelado	Todos peligros significativos controlados	---	---	---	---
18. Embarque	Todos peligros significativos controlados	---	---	---	---

Instrucciones:

- Categoría y Peligro identificado: si se ha determinado en el análisis de peligros que el peligro es completamente controlado por las buenas prácticas y los procedimientos de control de sanidad SSOP, indicar “Todos peligros significativos controlados. Si no proceder con la pregunta P1
- P1. Este paso implica un peligro de suficiente riesgo y severidad para autorizar su control? Si su respuesta es NO, no es un PCC. Identificar cómo el peligro puede ser controlado antes o después del proceso y pasar al peligro siguiente. Si su respuesta es SI, vaya a la P2.
- P2. Existe una medida de control para el peligro existente en este paso? Si la respuesta es SI, vaya a la P3. Si la respuesta es NO, asegurese que sea un paso necesario para la seguridad, si es así regrese a P2 y si no es así no es un PCC.
- P3. Es necesario un control en este paso para prevenir, eliminar o reducir el riesgo de un peligro a los consumidores? Si la respuesta es SI, es un PCC, si la respuesta es NO, no es PCC y continúe con la próxima etapa.

3.7 Plan HACCP

Finalmente, con los PCC identificados, el equipo HACCP procedió a la elaboración del Plan HACCP, que incluye para cada PCC la descripción del PCC, los peligros significativos, el establecimiento de los límites críticos, el procedimiento de monitoreo donde se definen qué actividades se van a realizar, cómo se realizan, cuándo se deben realizar y quién las debe realizar, se incluye además, las acciones correctivas para el caso de existir alguna desviación del límite de control, los registros pertinentes a cada actividad que se realiza y el procedimiento de verificación de la información obtenida.

A continuación, en la Tabla 4, se detalla el Plan HACCP desarrollado e implementado en este proyecto.

TABLA 4. PLAN HACCP

PCC (N°)	Peligros significativos	Límites Críticos	Monitoreo				Acciones Correctivas	Registros	Verificación
			Qué	Cómo	Cuándo	Quién			
Recepción en Planta (PCC1)	Presencia de histamina	Presencia de suficiente hielo en el camión	Todos los pescados cubiertos por hielo	Visualmente	Cada lote recibido	Asistente de Control de Calidad	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar un monitoreo completo de temperatura usando la frecuencia establecida 2. Si cualquier pescado excede el límite crítico de temperatura, separar y enfriar el pescado, o submuestrear el lote y enfriar los sublotes desviados; 3. Separar y enfriar los sublotes desviados; 4. Analizar histamina a cada pescado o sublote de acuerdo al procedimiento de muestreo; Si cualquier pescado >50ppm, rechazar el pescado o el sublote correspondiente. 	“Control en recepción-histamina – organoléptico”	Revisión semanal de los registros de monitoreo y de acción correctiva
	Presencia de histamina	Nivel de histamina: <50ppm para muestra única ó < 17ppm para muestra combinada de 3	Nivel de histamina en muestra individual (para lotes inferiores a 18 piezas) o en combinación de 3 o 6 muestras para lotes que exceden 18 piezas.	Método Fluorométrico	- para piezas grandes: mínimo 18 pescados por lote si el lote excede 18 pescados, o cada pescado para lotes inferiores a 18 - para dorado: mínimo 18 pescados por lote, o 3 pescados por tina de 2000lbs. para lotes que exceden 12,000 lbs.	Personal de laboratorio	RECHAZAR EL LOTE	“Control en recepción-histamina - organoléptico”	Revisión semanal de los registros Capacitación anual a proveedores
		No más de 2.5% de descomposición (persistente y fácilmente perceptible)	Cantidad de descomposición en el lote recibido	Examen sensorial	Lote entero (hasta 118 pescados) para cada lote recibido	Personal de laboratorio	- Rechazar el lote - Notificar al proveedor acerca de la causa del rechazo		
	Presencia de combustible	Ausencia	Olor	Olfativo	Muestreo del Lote	Personal de recepción	- Rechazar el lote - Explicar al proveedor		
Descripción del producto: Porciones congeladas de dorado - Tiempo de consumo: 1 año o 18 meses al vacío –Almacenamiento y distribución: Congelado - Intención de uso y consumidor: Descongelar bajo refrigeración. Cocinar .									

PCC (N°)	Peligros	Límites Críticos	Monitoreo				Acciones Correctivas	Registros	Verificación
			Qué	Cómo	Cuándo	Quién			
Mantenimiento en cámara de frío (PCC2)	Crecimiento de patógenos Desarrollo de histamina	Producto completamente cubierto de hielo durante todo el tiempo en cámara	Cantidad de hielo en el pescado	Chequeo visual	Dos veces por turno y cada lote que sale de la cámara	Personal de laboratorio	Agregar hielo. Detener el lote y evaluarlo según la temperatura y el tiempo de exposición durante el almacenamiento en cámara de materia prima y en proceso/ empaque. Destruir el lote si estuvo expuesto a más de 4.4°C por más de 4 hrs	“Control de Cámaras y Túnel” Registros de producción	Revisión semanal de los registros. Calibración de los termómetros.
		Temperatura de la cámara máximo: 4°C	Temp. ambiente de la cámara	Termómetro en el interior de la cámara con lectura continua	2 veces por día	Personal de mantenimiento o Personal de Calidad	Agregar hielo. Si el problema se prolonga, medir la temp. interna del pescado cada 4 horas. Si > 4.4°C, medir histamina: si >50 ppm rechazar. Revisar el sistema de frío	“Control de Temperatura de Cámaras y Túnel”	
Enlatada (PCC3)	Presencia/ desarrollo de histamina y patógenos actual y en etapas posteriores	Temperatura máxima del producto: 4°C	Temperatura interna del producto antes de enlatar.	Termometro manual electrónico o termómetro de reloj	4 piezas cada media hora	Ayudante de Control de calidad o supervisor	1. Separar la pieza, enfriar 2. Análisis químico de histamina (método fluorométrico); Si > 50ppm, se rechaza . 3. Investigar la causa del problema	“Control de ingreso de materia prima a congelar”	Revisión semanal de los registros. Calibración de los termómetros.
Descripción del producto: Porciones congeladas de dorado - Tiempo de consumo: 1 año o 18 meses al vacío –Almacenamiento y distribución: Congelado - Intención de uso y consumidor: Descongelar bajo refrigeración. Cocinar .									

PCC (N°)	Peligros	Límites Críticos	Monitoreo				Acciones Correctivas	Registros	Verificación
			Qué	Cómo	Cuándo	Quién			
Detector de Metal (PCC4)	Inclusión de metal	En la calibración del detector de metales debe detectar el patron de 2 mm y no detectar el patron de 1.5 mm; debe detectar la muestra de 2mm de diente de sierra ferroso en el producto y no detectarla en el producto que no tiene la muestra de diente de sierra	Test del detector de metales	Uso de patrones	Antes del proceso, cada hora y/o cambio de lote, al final del proceso	Personal de control de calidad	<u>En caso de descalibración del detector:</u> - Separar e identificar los productos no examinados por el detector - Recalibrar o reparar el detector - Volver a pasar los productos no examinados por el detector arreglado <u>En caso de contaminación con metal</u> - Destruir el producto rechazado por el detector - Identificar el origen del metal y arreglar el equipo	“Control del Producto en el Detector de Metal y sellado”	Revisión semanal de los registros y acción correctiva
Descripción del producto: Porciones congeladas de dorado - Tiempo de consumo: 1 año o 18 meses al vacío –Almacenamiento y distribución: Congelado - Intención de uso y consumidor: Descongelar bajo refrigeración. Cocinar .									

CAPÍTULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

1. La implementación del Plan HACCP en este proceso garantiza la obtención permanente de productos inocuos y seguros para los consumidores.
2. Tanto el equipo HACCP como los demás trabajadores de la empresa colaboraron en la ejecución de este proyecto, y podemos decir, que el aprendizaje fue para todos como conjunto, como empresa.
3. Se fortaleció el trabajo en equipo al interior de la empresa, con lo cual, podemos concluir que se obtuvo el resultado esperado en el desarrollo e implementación del Plan HACCP.

4. El Desarrollo e Implementación del plan HACCP permitió un control adecuado de los parámetros en cada una de las etapas del proceso, incluyendo los PCC.
5. Se capacitó al personal que interviene en cada etapa, en la importancia de mantener el control de los parámetros a su cargo para mantener el control del proceso. Se puede concluir que tanto supervisores como el personal de planta están preparados para mantener de forma adecuada el Plan HACCP.

4.2 RECOMENDACIONES

1. La calibración de equipos de control como el termómetro patrón y el fluorómetro deben hacerse en laboratorios acreditados para garantizar la confiabilidad de los resultados.
2. El personal que controla y verifica los parámetros de los límites críticos debe estar debidamente capacitado para el trabajo que realiza.

3. Se deben realizar reuniones mensuales del equipo HACCP para evaluar si se han registrado cambios en los procesos o en los productos durante ese periodo.
4. Realizar una evaluación anual del Plan HACCP para comprobar si el flujo de proceso es el mismo y de no serlo, realizar los cambios pertinentes.
5. Poner a prueba el Plan HACCP haciendo verificaciones en línea tantas veces como se pueda en el año, esto garantizará su debido funcionamiento.
6. Concientizar y capacitar al personal de planta en la importancia de cumplir con las BPM y los POES para asegurarnos que el Plan HACCP tiene una buena base para su funcionamiento.

BIBLIOGRAFÍA

1. Assurance of Seafood Quality (1994). FAO Fisheries Technical Paper.
2. Beardsley G. Age (1967). Growth and reproduction of the dolphin, *Coryphaena hippurus*, in the Straits of Florida. U.S. Copeia.
3. Fish & Fisheries product Hazards & Control Guide (2001), U.S. Food and Drug Administration 3th Edition.
4. HACCP para Mariscos y Pescados. ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL. (2011). Programa de Capacitación 5ª Edición.
5. Herrera M. (2008). El Dorado *Coryphaena hippurus* Linnaeus, 1758 en el Ecuador: biología-ecología, pesquería, comercio y regulaciones. Instituto Nacional de Pesca, Documento Interno.
6. Sparre P., E. Ursin y S. C. Venema. (1989). Introduction to tropical fish assessment. Part 1. Manual FAO Fish. Rome FAO.
7. Instituto Nacional de Pesca. (2008). Informe mensual del dorado. Recuperado de <http://www.inp.gob.ec/>