



Universidad para la Cooperación Internacional (UCI)

Proyecto final de graduación

**Gestión de la inocuidad bajo el enfoque de "Una Salud" en un centro de
distribución de productos marinos.**

Elaborado por:

Laura Zamora Pérez

Maestría en Gerencia de Programas Sanitarios en Inocuidad de Alimentos

Tutor:

Ana Cecilia Segreda Rodríguez

Febrero 2026



UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL (UCI)

**Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como
Requisito parcial para optar al grado de Máster en Gerencia de Programas
Sanitarios en Inocuidad de Alimentos**

MSc. Ana Cecilia Segreda Rodríguez

PROFESORA TUTORA

MSc. Diana Marcela Guerra Muñoz

PROFESOR LECTOR

Laura Zamora Pérez

SUSTENTANTE

DEDICATORIA

A Dios, por darme la sabiduría y la perseverancia para llegar hasta aquí.

A mi familia, por su amor, paciencia y apoyo incondicional durante cada etapa de este camino académico.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad para la Cooperación Internacional (UCI), por la formación académica brindada durante el desarrollo de la Maestría en Gerencia de Programas Sanitarios en Inocuidad de Alimentos.

A mi tutora, MSc. Ana Cecilia Segreda Rodríguez, por su acompañamiento, orientación técnica y valiosos aportes durante el desarrollo de este proyecto de graduación.

A las autoridades y al personal del centro de distribución de productos marinos, por facilitar el acceso a la información y permitir la realización del estudio, así como a las instituciones vinculadas al control sanitario por su colaboración durante el proceso de investigación.

Finalmente, agradezco a mi familia por el apoyo constante, la comprensión y la motivación brindados durante este proceso académico.

INDICE

Contenido

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE ABREVIATURAS.....	x
RESUMEN EJECUTIVO.....	xi
ABSTRACT.....	xii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Problemática.....	2
1.3. Justificación.....	4
1.4. Objetivos.....	6
1.4.1. <i>Objetivo general</i>	6
1.4.2. <i>Objetivos específicos</i>	6
2. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. Enfoque “Una Salud” en la inocuidad alimentaria.....	7
2.2. Inocuidad alimentaria y su relación con los productos.....	7
2.3. Marco normativo nacional e institucional.....	8
2.4. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en la manipulación de productos pesqueros.....	10
2.5. Cadena de frío y trazabilidad.....	12
2.6. Gestión ambiental: residuos y control de plagas.....	13
2.7. Cultura de inocuidad y responsabilidad compartida.....	15
3. METODOLOGIA.....	17
3.1. Tipo y enfoque de la investigación.....	17
3.2. Ámbito y unidad de análisis.....	17

3.3.	Población y muestra.....	17
3.4.	Diseño general y fases	18
3.5.	Técnicas e instrumentos de recolección.....	18
3.6.	Procedimiento	19
3.7.	Plan de análisis de datos	19
3.8.	Validez, confiabilidad y control de sesgos	20
3.9.	Consideraciones éticas	20
3.10.	Limitaciones.....	20
4.	RESULTADOS Y DISCUSION.....	21
4.1.	Caracterización general de los establecimientos evaluados.....	21
4.2.	Cumplimiento general por categorías de evaluación.....	21
4.3.	Análisis general	22
4.4.	Resultados específicos por categoría.....	23
4.4.1.	Infraestructura	23
4.4.2	Limpieza y desinfección.....	24
4.4.3	Manipulación del producto.....	24
4.4.4	Cadena de frío	25
4.4.5	Higiene del personal	25
4.4.6	Control de plagas.....	25
4.4.7	Manejo de residuos	26
4.4.8	Documentación y registros	26
4.5.	Hallazgos críticos integrales.....	26
4.6.	Comparación entre plantas de proceso y expendios.....	27
4.7.	Análisis FODA	27
	Fortalezas.....	27
	Oportunidades	28
	Debilidades	28
	Amenazas.....	28
4.8.	Discusión desde el enfoque “Una Salud”	28

5. CONCLUSIONES	29
6. RECOMENDACIONES	31
7. BIBLOGRAFÍA.....	34
9 ANEXOS.....	38

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Plano del centro de distribución de mariscos	4
--	---

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resultados por categorías	22
--	----

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1. Cumplimiento por categoría.....	23
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS

BPM – Buenas Prácticas de Manufactura

CAC – Codex Alimentarius Commission

ETA – Enfermedades Transmitidas por Alimentos

FAO – Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

FODA – Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas

GFSI – Global Food Safety Initiative

HACCP – Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control

INCOPESCA – Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura

ISTR- Ingesta Semanal Tolerable Recomendada

LANASEVE – Laboratorio Nacional de Servicios Veterinarios

MAG – Ministerio de Agricultura y Ganadería

ODS – Objetivos de Desarrollo Sostenible

OMS – Organización Mundial de la Salud

OPS – Organización Panamericana de la Salud

RTCR – Reglamento Técnico Costarricense

SENASA – Servicio Nacional de Salud Animal

RESUMEN EJECUTIVO

La inocuidad de los productos marinos constituye un componente fundamental de la salud pública, debido a la alta perecibilidad de estos alimentos y a su susceptibilidad a contaminantes microbiológicos, químicos y físicos. En Costa Rica, los centros de distribución de productos marinos representan un eslabón crítico dentro de la cadena alimentaria, donde deficiencias en infraestructura, manipulación, higiene y gestión ambiental pueden incrementar el riesgo de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA).

El presente proyecto final de investigación (PFG), tuvo como objetivo elaborar una propuesta de estrategias de mejora para la gestión de la inocuidad alimentaria en un centro de distribución de productos marinos, bajo el enfoque de “Una Salud”, integrando la protección de la salud pública y el cuidado ambiental.

La investigación se desarrolló mediante un estudio de caso con enfoque cualitativo-descriptivo y apoyo de elementos cuantitativos. Se evaluaron 29 establecimientos del sector pesquero mediante observación directa, aplicación de listas de verificación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), entrevistas semiestructuradas y revisión documental.

Los resultados evidenciaron incumplimientos significativos en categorías clave para la inocuidad, destacando el control de plagas, la cadena de frío y la higiene del personal. Desde el enfoque de “Una Salud”, los hallazgos reflejan un impacto directo sobre la salud humana, la salud ambiental y la sostenibilidad del sistema alimentario.

El estudio permitió identificar brechas críticas en la gestión de la inocuidad alimentaria del centro de distribución, particularmente en el control de plagas, la cadena de frío y la higiene del personal, las cuales representan riesgos directos para la salud pública. Desde el enfoque de “Una Salud”, se evidenció que estas deficiencias no solo afectan la inocuidad de los alimentos, sino también la salud ambiental y la sostenibilidad del sistema alimentario. En respuesta, se recomienda implementar un programa integral de control de plagas, fortalecer la cadena de frío, mejorar la infraestructura y reforzar la cultura de inocuidad mediante capacitación continua y trazabilidad efectiva, con el fin de reducir el riesgo de enfermedades transmitidas por alimentos y fortalecer la confianza del consumidor.

Palabras clave: Inocuidad alimentaria, productos marinos, Buenas Prácticas de Manufactura, Una Salud, salud pública.

ABSTRACT

Food safety is a fundamental component of public health, particularly in the case of seafood products due to their high perishability and susceptibility to microbiological, chemical, and physical contamination. In Costa Rica, seafood distribution centers represent a critical point within the food supply chain.

This study aimed to develop a proposal of improvement strategies for food safety management in a seafood distribution center, under the One Health approach, integrating public health protection and environmental care.

The research was conducted as a case study with a qualitative-descriptive approach and quantitative support. A total of 29 seafood establishments were evaluated through direct observation, GMP checklists, interviews, and document review.

The results revealed significant non-compliance in key food safety categories. From a One Health perspective, the findings demonstrate a direct impact on human health, environmental health, and food system sustainability.

The study identified critical gaps in food safety management at the seafood distribution center, particularly in pest control, cold chain management, and personnel hygiene, which pose direct risks to public health. From a One Health perspective, these deficiencies impact not only food safety but also environmental health and system sustainability. Therefore, the study recommends implementing an integrated pest control program, strengthening cold chain management, improving infrastructure conditions, and reinforcing food safety culture through continuous training and effective traceability systems to reduce foodborne disease risks and enhance consumer confidence.

Keywords: Food safety, seafood products, Good Manufacturing Practices, One Health, Public Health

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

La inocuidad alimentaria es clave para prevenir enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), en especial cuando se trata de productos marinos, los cuales son altamente perecederos y sensibles a contaminantes microbiológicos, químicos y físicos. A escala global, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO por sus siglas en inglés) ha promovido el enfoque Una Salud, que integra la salud humana, animal y ambiental como estrategia para mejorar la seguridad alimentaria y manejar riesgos complejos en sistemas agroalimentarios. (FAO, 2019).

En Costa Rica, el marco regulatorio para productos pesqueros incluye el Reglamento 39010-MAG para la inspección veterinaria en los establecimientos que procesen productos pesqueros y el Reglamento Técnico de Costa Rica (RTCR 449:2010) para el etiquetado de productos pesqueros frescos, congelados o descongelados, que exige información clara al consumidor y transparencia en la cadena de comercialización. Asimismo, el RTCR 409:2008 establece los límites máximos microbiológicos y de residuos permitidos para productos de pesca y acuicultura destinados al consumo humano, con la autoridad del Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA) como vigía principal de su cumplimiento.

Un estudio técnico realizado en Costa Rica evaluó los niveles de mercurio en pescados y mariscos entre 2003 y 2013. Las muestras fueron procesadas en el Laboratorio Nacional de Servicios Veterinarios (LANASEVE), y los resultados permitieron sugerir una Ingesta Semanal Tolerable Recomendada (ISTR) para ciertos productos pesqueros. (Salazar, et al, 2016).

En términos institucionales, SENASA ha intensificado sus acciones de control e inspección en alimentos de origen animal, incluyendo productos pesqueros. Por ejemplo, en el año 2022 ejecutó 4 840 auditorías, realizó 8 299 análisis de laboratorio de microbiología, residuos y contaminantes, y confiscó más de 17 mil kilos de alimentos que

representaban riesgos para el consumo humano. (SENASA, 2023). En 2024, la autoridad continuó con 4 219 inspecciones a establecimientos que procesan, transportan y comercializan productos de origen animal, junto con 8 300 análisis microbiológicos a través de la Unidad de Microbiología del LANASEVE. (SENASA, 2024).

Un antecedente institucional relevante es el proyecto STDF/PG/578, orientado a la creación de un sistema informático para el control, supervisión e inspección de establecimientos que elaboran alimentos de origen animal, el cual incluyó componentes piloto, capacitación de usuarios y validación del sistema.

Por otro lado, en el ámbito pesquero y comunitario en Costa Rica, se han aplicado mecanismos de manejo sostenible como las áreas marinas de pesca responsable, que promueven la cogestión entre comunidades ribereñas y autoridades. Un estudio comparativo en el Golfo de Nicoya identificó retos de acción colectiva, gobernanza e incentivos para que las comunidades participen activamente en la gestión pesquera responsable. (Carrillo et al, 2019).

Finalmente, en cuanto al rol institucional en el país, SENASA es la entidad encargada de regular la salud animal y la inocuidad de productos de origen animal, mientras que el Instituto costarricense de pesca y acuicultura (INCOPESCA) regula la pesca y acuicultura con un enfoque ecosistémico, integrando ambos niveles de acción para el manejo de productos marinos.

1.2. Problemática

La manipulación y distribución de productos marinos representa una de las actividades de mayor riesgo sanitario dentro de la cadena alimentaria, debido a su alta perecibilidad y a las condiciones ambientales que favorecen la proliferación de microorganismos patógenos. En el centro de distribución de productos marinos, se ha identificado una serie de deficiencias que comprometen la inocuidad de los alimentos y, por ende, la salud pública.

Entre las principales problemáticas observadas se encuentran la manipulación inadecuada del producto, la falta de limpieza y el desorden en las áreas de trabajo, así como deficiencias en la cadena de frío y en la infraestructura tanto de los establecimientos como del centro en general. Estas situaciones incrementan el riesgo de contaminación cruzada y deterioro del producto, pese a los esfuerzos institucionales realizados mediante capacitaciones y programas de coordinación interinstitucional entre las autoridades competentes.

Asimismo, el manejo inadecuado de los residuos dentro del centro ha generado condiciones propicias para la atracción de plagas, la presencia de malos olores y la contaminación ambiental. Se han identificado drenajes en mal estado o sin protección, lo que facilita el ingreso y salida de roedores, así como la entrada de aves al área de trabajo, incrementando la exposición de los productos a fuentes potenciales de contaminación biológica.

Las consecuencias de esta problemática se traducen en un mayor riesgo de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), pérdidas económicas por el deterioro de los productos, y afectaciones a la imagen del mercado debido a quejas o denuncias de consumidores. Además, la deficiencia en el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y de los reglamentos técnicos vigentes como el Reglamento 39010-MAG de inspección veterinaria, RTCR 449:2010 sobre etiquetado y el RTCR 409:2008 sobre límites microbiológicos evidencia la necesidad de fortalecer los sistemas de control interno y la gestión sanitaria de los productos marinos durante su almacenamiento, transporte y venta.

Desde la perspectiva del enfoque “Una Salud”, esta situación no solo impacta la salud humana a través de la posible exposición a alimentos contaminados, sino también la salud ambiental. El inadecuado manejo de desechos, la proliferación de plagas y la contaminación del entorno afectan el equilibrio ecológico y la sostenibilidad del sistema alimentario. Por ello, se requiere un análisis integral que permita identificar los factores críticos que influyen en la inocuidad y proponer estrategias de mejora que integren la

protección de la salud pública, el bienestar de los manipuladores y el cuidado ambiental, contribuyendo así a la sostenibilidad y a la seguridad alimentaria nacional.



Figura 1. Plano del centro de distribución de mariscos

Fuente. Elaboración propia (2025).

La Figura 1, muestra la distribución física del centro de distribución de productos marinos, permitiendo identificar las áreas de proceso, expendio, área de venta y zonas comunes. Este esquema evidencia la cercanía entre áreas de manipulación y circulación general, así como la ubicación de drenajes y accesos, elementos que resultan críticos para el análisis de riesgos de contaminación cruzada, control de plagas y gestión ambiental, aspectos fundamentales dentro del enfoque de “Una Salud”.

1.3. Justificación

El manejo y distribución de productos marinos representa un eslabón crítico dentro de la cadena alimentaria costarricense, debido a la naturaleza altamente perecedera de estos alimentos y a su relación directa con la salud pública. La falta de cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), las deficiencias en la infraestructura y la

inadecuada cultura sanitaria de los manipuladores generan riesgos que pueden derivar en la contaminación de los alimentos y en la aparición de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA).

Ante esta situación, el presente proyecto de investigación resulta necesario para evaluar las condiciones actuales de inocuidad dentro de un centro de distribución de productos marinos, permitiendo identificar los factores de riesgo, las debilidades estructurales y las oportunidades de mejora. Su desarrollo contribuirá al fortalecimiento de los programas de control sanitario y al cumplimiento de los reglamentos nacionales vigentes.

La importancia del proyecto final de graduación (PFG) también radica en su enfoque interdisciplinario, basado en el principio de “Una Salud”, que promueve la integración entre la salud humana, animal, vegetal y de los ecosistemas, al igual que la salud ambiental. Este enfoque permite analizar la problemática de manera integral, considerando no solo los riesgos para los consumidores, sino también las repercusiones sobre el entorno ambiental y las condiciones laborales de quienes participan en la manipulación de los productos marinos.

Además, la investigación aportará información útil para las autoridades sanitarias (SENASA y Ministerio de Salud) y para los comerciantes del mercado, brindando una visión técnica que facilite la toma de decisiones orientadas a la prevención de riesgos y al fortalecimiento de la inocuidad. Los resultados del PFG podrán servir como base para proponer estrategias sostenibles y programas de capacitación más efectivos, promoviendo una cultura de inocuidad y responsabilidad compartida entre los distintos actores del sistema alimentario.

Finalmente, este estudio contribuye al cumplimiento de los objetivos nacionales en materia de seguridad alimentaria, sostenibilidad ambiental y salud pública, alineándose con los compromisos internacionales asumidos por Costa Rica en el marco de la FAO, la OMS y el enfoque “Una Salud”. Su aplicación práctica permitirá mejorar la calidad sanitaria de los productos marinos, fortalecer la confianza del consumidor y reducir el

impacto ambiental asociado a las malas prácticas de manipulación y disposición de residuos.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Elaborar una propuesta de estrategias de mejora para la gestión de la inocuidad alimentaria en un centro de distribución de productos marinos bajo el enfoque de “Una Salud”, integrando la protección de la salud pública y el cuidado ambiental.

1.4.2. Objetivos específicos

1. Analizar las prácticas de manejo, higiene y almacenamiento en un centro de distribución de productos marinos para la identificación de riesgos para la salud pública.
2. Identificar fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) de mejora en la gestión de la inocuidad alimentaria, con énfasis en la salud pública y ambiental, en un centro de distribución de productos marinos.
3. Evaluar los factores ambientales que influyen en la inocuidad -calidad de los productos distribuidos en un centro de distribución de productos marinos para el mejoramiento de las ofertas comerciales.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Enfoque “Una Salud” en la inocuidad alimentaria

Según el autor Manterola et al (2024) El enfoque “One Health” o “Una Sola Salud” (USS), es un concepto integral y unificador diseñado para equilibrar y optimizar estrategias sanitarias tanto de seres humanos, animales como en ecosistemas, aprovechando la interrelación entre estos ámbitos para establecer nuevas metodologías de vigilancia y control de enfermedades.

El enfoque Una Salud (One Health), reconoce la interdependencia entre la salud humana, animal y ambiental. La FAO, junto con la OMS y la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE por sus siglas en francés u OMSA), promueve este modelo como base de la seguridad alimentaria sostenible, subrayando que los riesgos sanitarios no pueden abordarse de manera aislada.

En el contexto de los productos marinos, este enfoque es esencial, ya que la contaminación ambiental, la salud de los ecosistemas acuáticos y las prácticas humanas de manipulación inciden directamente en la inocuidad y calidad de los alimentos (FAO, 2019).

2.2. Inocuidad alimentaria y su relación con los productos

La inocuidad alimentaria es un factor determinante clave de la salud humana. Según el informe de 2015 sobre la carga de las enfermedades transmitidas por los alimentos publicado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), 1 de cada 10 personas enferma como consecuencia de productos alimentarios contaminados. Se estima que cada año un total de 600 millones de personas enferman tras comer alimentos no aptos para el consumo, lo que causa la pérdida de 33 millones de años de vida sana; los niños menores de cinco años son los más afectados y más de 125.000 muertes de niños se atribuyen a enfermedades transmitidas por los alimentos. (ONUD, s.f)

La inocuidad alimentaria comprende todas las condiciones y medidas necesarias durante la producción, almacenamiento y distribución para asegurar que un alimento sea seguro para el consumo humano.

En los productos marinos, el riesgo es mayor por su alta perecibilidad, su exposición a contaminantes ambientales y la posible presencia de microorganismos patógenos como *Vibrio spp.*, *Listeria monocytogenes* y *Salmonella spp.*, así como contaminantes químicos como el mercurio. (Hg)

Según el autor Lima (s.f) las ETA transmitidas por el pescado son causadas por agentes biológicos, químicos y físicos. Dentro de los primeros, se ubican las bacterias, virus y parásitos. Las bacterias se pueden dividir en dos grupos. En el primero, están las asociadas al medio ambiente acuático en el que habita el pescado, y son sobre todo los vibrios (*V. parahaemolyticus*, *V. cholerae*, *V. vulnificus*), el *Clostridium botulinum* y la *Listeria monocytogenes*. En el segundo grupo se incluyen las bacterias de la contaminación, y ellas son *Salmonella spp*, *Shigella spp* y *Staphylococcus aureus*, entre otros. Dentro de los virus, los principales son los de la hepatitis A (VHA) y el de Norwalk o norovirus. Entre los parásitos patógenos que se transmiten al ser humano a través del consumo de pescado, están los helmintos de las familias Opisthorchiidae, Heterophyidae y Paragonimidae (tremátodos); Anisakidae y Gnathostomidae (nemátodos); y Diphyllbothridae (céstodos). Los agentes que presentan riesgos químicos, son las biotoxinas y residuos de metales pesados, pesticidas, medicamentos veterinarios y aditivos alimentarios. Las biotoxinas más importantes asociadas a enfermedades transmitidas por pescado son la histamina, tetrodotoxina, el veneno paralizante de los moluscos y la toxina amnésica de los moluscos.

2.3. Marco normativo nacional e institucional

En Costa Rica, la regulación de los productos pesqueros se encuentra sustentada por un robusto marco técnico y legal orientado a garantizar la inocuidad de los alimentos, la protección del consumidor y el cumplimiento de los estándares sanitarios nacionales e internacionales. Este marco normativo es ejecutado principalmente por el Servicio

Nacional de Salud Animal (SENASA), adscrito al Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), y se encuentra alineado con los principios del Codex Alimentarius Commission y el enfoque de “Una Salud” (One Health).

Entre las principales regulaciones vigentes destacan:

- Decreto Ejecutivo N.º 39010-MAG: Reglamento general para la inspección veterinaria de los establecimientos de productos pesqueros, cuyo objeto es “establecer las condiciones y principios esenciales de inocuidad para la producción de productos pesqueros y los derivados de éstos destinados al consumo humano”. (Decreto Ejecutivo N.º 39010-MAG, 11 dic. 2014).
- RTCR 449:2010: Reglamento técnico para el etiquetado de productos pesqueros frescos, congelados o descongelados, de venta a granel o pre-empacado en el punto de venta. Esta norma establece requisitos básicos de información al consumidor sobre especie, método de conservación, país de origen y condiciones de almacenamiento. (Decreto Ejecutivo que lo aprueba, 18 nov. 2011).
- RTCR 409:2008: Reglamento de límites máximos microbiológicos y de residuos de medicamentos y contaminantes para los productos y subproductos de la pesca y de la acuicultura destinados al consumo humano. (Decreto Ejecutivo N.º 34687-MAG, publicado 20 ago. 2008).

Estas disposiciones nacionales se complementan con instrumentos internacionales como el Código de Prácticas de Higiene para los Pescados y Productos Pesqueros (CAC/RCP 52-2003) del Codex Alimentarius, así como con normativas de referencia como el Reglamento (CE) N.º 853/2004 de la Unión Europea y la Acta de Modernización de la Inocuidad de Alimentos (FSMA por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos (EE UU), que promueven un enfoque preventivo basado en el análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP por sus siglas en inglés).

El Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA) es la autoridad competente para el control de la inocuidad de productos de origen animal, mientras que el INCOPESCA regula la pesca y la acuicultura con un enfoque ecosistémico. Ambas instituciones coordinan acciones de fiscalización y educación sanitaria.

En conclusión, marco técnico-legal constituye la base para la implementación de programas de inspección veterinaria, control sanitario y certificación de establecimientos pesqueros en Costa Rica, asegurando la protección del consumidor y la competitividad del sector en los mercados nacionales e internacionales.

2.4. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en la manipulación de productos pesqueros

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) son un conjunto de principios y procedimientos operativos esenciales que garantizan la inocuidad de los alimentos en todas las etapas de la cadena alimentaria. Estas prácticas buscan prevenir la contaminación física, química y biológica de los productos, mediante el control de factores como la higiene personal, la limpieza y desinfección, el mantenimiento de equipos, la manipulación adecuada de materias primas y el control de temperatura (Codex Alimentarius Commission, 2003).

En el caso de los productos pesqueros, la aplicación rigurosa de BPM resulta especialmente crítica debido a la alta perecibilidad y la susceptibilidad a la contaminación microbiana de estos alimentos. Los pescados y mariscos son altamente sensibles a las condiciones ambientales, por lo que cualquier deficiencia en las etapas de manipulación, almacenamiento o transporte puede favorecer el crecimiento de microorganismos patógenos como *Vibrio parahaemolyticus*, *Listeria monocytogenes* y *Salmonella spp.* Además, la exposición a contaminantes químicos, como residuos de metales pesados o biotoxinas marinas, puede comprometer su inocuidad (SENASA, s. f.).

El Código de Prácticas de Higiene para los Pescados y Productos Pesqueros (CAC/RCP 52-2003), elaborado por la Comisión del Codex Alimentarius, establece directrices internacionales sobre infraestructura, control de procesos, higiene del personal, calidad

del agua y control de temperaturas. Este documento recomienda que todas las operaciones relacionadas con el pescado, desde su captura hasta su comercialización, se realicen en condiciones higiénicas adecuadas y bajo supervisión sanitaria, asegurando que los productos sean inocuos y de calidad apta para el consumo humano (Codex Alimentarius Commission, 2003).

En Costa Rica, la implementación de las BPM es obligatoria para todos los establecimientos que manipulen o procesen productos pesqueros, según el Decreto Ejecutivo N.º 39010-MAG. Este reglamento establece los requisitos mínimos estructurales, operativos y de documentación que deben cumplirse en los establecimientos para asegurar la inocuidad alimentaria. Entre ellos destacan la correcta disposición de desechos, el control de plagas, la verificación de fuentes de agua, la capacitación del personal y el mantenimiento de la cadena de frío. El SENASA es la autoridad competente encargada de supervisar el cumplimiento de estas disposiciones mediante inspecciones veterinarias y auditorías sanitarias (Decreto Ejecutivo N.º 39010-MAG, 2014).

Adicionalmente, la guía de requisitos sanitarios para puntos de venta, elaborada por el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA), refuerza la necesidad de aplicar BPM como eje fundamental de la inocuidad alimentaria en mercados, ferias y centros de distribución. Esta guía detalla prácticas específicas como el uso de indumentaria sanitaria, la segregación de productos crudos y cocidos, el lavado de manos frecuente, el control de temperaturas y la limpieza de utensilios, promoviendo una cultura de prevención dentro del sector pesquero (SENASA, s. f.).

La adopción efectiva de BPM no solo asegura la inocuidad de los productos marinos, sino que también fortalece la confianza del consumidor, reduce las pérdidas económicas por deterioro del producto y mejora la competitividad del sector pesquero costarricense. Además, constituye el primer paso para la implementación de sistemas más avanzados como el Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP por sus siglas en inglés), en coherencia con el enfoque integral de “Una Salud”, que busca proteger simultáneamente la salud humana, animal y ambiental.

2.5. Cadena de frío y trazabilidad

La cadena de frío es un conjunto de procedimientos técnicos destinados a mantener los productos perecederos dentro de rangos de temperatura controlada, desde su captura o recepción hasta su consumo final. En el caso de los productos pesqueros, este sistema es esencial para preservar la calidad, prolongar la vida útil y prevenir la proliferación de microorganismos patógenos. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2021), destaca que incluso ligeras variaciones de temperatura pueden acelerar la descomposición del pescado, reducir su valor comercial y representar un riesgo sanitario.

El mantenimiento de la cadena de frío debe garantizarse en todas las etapas del proceso: recepción, almacenamiento, transporte, exhibición y venta. Para productos refrigerados, la temperatura debe mantenerse a $\leq 4\text{ }^{\circ}\text{C}$, y para productos congelados, a $\leq -18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Cualquier interrupción de la cadena térmica favorece la multiplicación de bacterias tales como *Vibrio spp.*, *Listeria monocytogenes* o *Clostridium botulinum*, además de alterar las características sensoriales del alimento (FAO, 2021; INFOPESCA, 2020).

En Costa Rica, el Decreto Ejecutivo N.º 39010-MAG establece la obligación de mantener la cadena de frío como parte de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y la verificación oficial por parte del SENASA. Asimismo, el Reglamento Técnico RTCR 409:2008, (2008) fija los límites microbiológicos y de residuos químicos permitidos en productos pesqueros, considerando que el incumplimiento de los parámetros de temperatura puede conducir al deterioro del producto y a la pérdida de inocuidad.

El control de temperatura debe documentarse mediante registros continuos, termómetros calibrados, bitácoras de monitoreo y procedimientos correctivos en caso de desviaciones. Estas medidas garantizan la trazabilidad de los lotes y la capacidad de demostrar el cumplimiento de los requisitos sanitarios durante inspecciones oficiales.

Por su parte, la trazabilidad, se define como la capacidad de seguir el movimiento de un alimento a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución. El Codex Alimentarius (CAC/GL 60-2006) señala que este principio es fundamental para

los sistemas de inocuidad, ya que permite identificar rápidamente el origen de los productos y ejecutar acciones de retiro o alerta sanitaria cuando se detectan riesgos para la salud pública. La trazabilidad también favorece la transparencia y la confianza del consumidor, fortaleciendo la reputación del sector pesquero nacional.

En Costa Rica, el SENASA implementa programas de trazabilidad sanitaria en establecimientos de productos de origen animal, que incluyen información sobre procedencia, transporte, condiciones de almacenamiento y resultados de inspecciones. Estos sistemas integran herramientas digitales para facilitar el control y la respuesta rápida ante no conformidades (SENASA, 2023).

En conjunto, una cadena de frío eficiente y un sistema de trazabilidad sólido constituyen pilares esenciales de la gestión de la inocuidad bajo el enfoque “Una Salud”, al prevenir la contaminación alimentaria, reducir pérdidas económicas y proteger tanto la salud pública como el entorno ambiental.

2.6. Gestión ambiental: residuos y control de plagas

La gestión ambiental en los centros de distribución de mariscos constituye un componente esencial de la inocuidad alimentaria y del enfoque “Una Salud”, al vincular la protección de la salud humana con el cuidado del entorno y el bienestar animal. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2020) destaca que el manejo inadecuado de residuos y la falta de control ambiental favorecen la proliferación de microorganismos, plagas y contaminantes, los cuales pueden comprometer la calidad sanitaria de los alimentos y afectar los ecosistemas circundantes.

En los establecimientos donde se manipulan productos marinos, la acumulación de residuos orgánicos, la presencia de drenajes sin protección y el almacenamiento inadecuado de desechos generan condiciones propicias para la atracción de roedores, aves e insectos. Estas plagas actúan como vectores de contaminación biológica, contribuyendo a la diseminación de bacterias como *Salmonella spp.*, *Escherichia coli* y *Listeria monocytogenes* (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2022). Además, la descomposición de restos de pescado produce olores desagradables,

incrementa la carga microbiana en el ambiente y deteriora la percepción higiénica del lugar.

El Decreto Ejecutivo N.º 39010-MAG (2014), que regula la inspección veterinaria de establecimientos pesqueros en Costa Rica, establece que toda instalación debe disponer de un programa documentado de manejo de residuos y control de plagas, incluyendo procedimientos de limpieza y desinfección, frecuencia de recolección, almacenamiento temporal y disposición final por medio de empresas autorizadas. Asimismo, exige la limpieza frecuente de superficies, drenajes y cámaras de frío, y la eliminación inmediata de desechos que puedan atraer animales o insectos.

Desde una perspectiva operativa, la segregación de residuos es fundamental. Los desechos deben clasificarse como orgánicos, reciclables o peligrosos, y depositarse en recipientes de materiales lavables y con tapas herméticas. Además, el uso de trampas mecánicas, mallas protectoras, sellado de grietas y la contratación de servicios de control de plagas certificados forman parte de las prácticas recomendadas por el SENASA para los establecimientos pesqueros (SENASA, 2023).

El enfoque “Una Salud” amplía el alcance de estas medidas al reconocer que la gestión ambiental inadecuada no solo compromete la seguridad alimentaria, sino también la salud de los trabajadores, la salud pública y el equilibrio ecológico. La FAO (2019) y la OPS (2022) promueven la implementación de planes integrales de saneamiento ambiental, que incluyan monitoreo de agua residual, control de olores y reducción del impacto ambiental de las operaciones alimentarias, contribuyendo así al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente el ODS 3 (Salud y bienestar) y el ODS 12 (Producción y consumo responsables).

Una gestión ambiental eficiente basada en la limpieza, la segregación de residuos y el control de plagas refuerza la inocuidad de los productos pesqueros, mejora la imagen institucional y fortalece la sostenibilidad del sistema alimentario costarricense.

2.7. Cultura de inocuidad y responsabilidad compartida

La cultura de inocuidad alimentaria se refiere al conjunto de valores, creencias, actitudes y comportamientos que comparten los miembros de una organización respecto a la seguridad de los alimentos. Esta cultura no se limita al cumplimiento normativo, sino que implica un compromiso interno que permea toda la cadena alimentaria (Iniciativa Global de Inocuidad Alimentaria [GFSI por sus siglas en inglés], 2018). El establecimiento de una cultura robusta exige liderazgo visible, comunicación constante, capacitación continua y mecanismos de evaluación del desempeño (GFSI, 2018).

En el contexto de los productos pesqueros, donde los riesgos microbiológicos, químicos y de calidad son elevados, fomentar una cultura de inocuidad es aún más imperativo. Operadores, manipuladores, supervisores y directivos deben asumir que la inocuidad no es una tarea eventual sino parte integral del negocio. Esto implica que cada acción desde la recepción del producto hasta su distribución sea guiada por la conciencia del riesgo y la responsabilidad individual y colectiva.

El enfoque Una Salud (“One Health”) amplía esta visión al reconocer que la inocuidad alimentaria está estrechamente vinculada con la salud humana, animal, vegetal y el ambiente o ecosistemas. En este marco, la responsabilidad compartida no se limita al establecimiento de procesamiento o distribución, sino que incluye a proveedores, autoridades sanitarias, transportistas y consumidores. Por ejemplo, las autoridades deben promover sistemas regulatorios eficaces, los proveedores deben garantizar materias primas seguras, los distribuidores deben conservar la cadena de frío, y los consumidores deben exigir alimentos inocuos. Esta sinergia fortalece la confianza, mejora la reputación y contribuye a la sostenibilidad del sistema alimentario.

Además, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la inocuidad alimentaria es “una responsabilidad compartida de los gobiernos, la industria alimentaria, los consumidores y otros actores de la cadena de producción-consumo”. Para fomentar esta cultura, es fundamental que los valores declarados por la organización estén respaldados por comportamientos visibles, recursos adecuados, programas de formación y sistemas de auditoría (FAO, 2020; OPS 2022).

Una cultura de inocuidad bien establecida permite que la prevención de riesgos no sea vista como un costo, sino como una ventaja competitiva. En el sector pesquero costarricense, consolidar esta cultura significa reforzar el cumplimiento normativo, elevar la calidad del producto, reducir pérdidas por rechazos y mantener la credibilidad ante el consumidor nacional e internacional.

3. METODOLOGIA

3.1. Tipo y enfoque de la investigación

El estudio de caso se planteó con un enfoque cualitativo-descriptivo y apoyo de elementos cuantitativos. El componente cualitativo permitió comprender integralmente las condiciones higiénico-sanitarias, ambientales y organizacionales que inciden en la inocuidad de productos marinos; los elementos cuantitativos facilitaron la estimación de porcentajes de cumplimiento y la identificación de brechas frente a los requisitos normativos vigentes: BPM, cadena de frío, control de plagas, trazabilidad y gestión ambiental.

3.2. Ámbito y unidad de análisis

El ámbito del estudio fue un centro de distribución de productos marinos en Costa Rica. La unidad de análisis fue el sistema operativo del centro (infraestructura, equipos, prácticas de manipulación, cadena de frío, manejo de residuos, control de plagas y cultura de inocuidad) a través de sus establecimientos internos.

3.3. Población y muestra

La población efectiva estuvo constituida por 29 establecimientos del sector pesquero presentes durante el periodo de evaluación: 22 plantas de proceso y 7 expendios (con el registro de un cierre definitivo durante la investigación).

Para la aplicación de entrevistas semiestructuradas, se incluyó a personal operativo y encargados o propietarios de los establecimientos.

Como criterio de inclusión, se consideraron establecimientos en operación activa durante el periodo de campo y como exclusión las instalaciones sin actividad verificable.

3.4. Diseño general y fases

El estudio se desarrolló en tres fases:

1. **Documental:** revisión de normativa y guías técnicas aplicables (BPM, RTCR, Codex alimentarius, FAO/OPS) y de registros internos disponibles.
2. **Campo:** observación directa con lista de verificación de BPM (ver anexo 1 y anexo 2); entrevistas semiestructuradas a encargados/manipuladores; revisión documental (registros de temperaturas, limpieza y desinfección, mantenimiento preventivo, control de agua potable, control de recepción y hielo, inspección pre y post operacional, control de recepción de materia prima).
3. **Analítica:** sistematización de hallazgos, cálculo de porcentajes de cumplimiento por categoría, contraste con normativa y elaboración de un análisis Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA), para priorizar acciones de mejora.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección

- **Observación** directa en zonas de proceso, expendio, cámaras de frío, andenes y áreas comunes.
- **Instrumento:** Lista de verificación BPM estructurada por dominios (ver anexo 1 y anexo 2): infraestructura y equipos; higiene del personal; limpieza y desinfección; control integrado de plagas; mantenimiento preventivo; cadena de frío; almacenamiento; programas prerrequisitos; manipulación; capacitación; instalaciones sanitarias; manejo de residuos; permisos y trazabilidad.

- **Escala de valoración:** Cumple / Incumple / No aplica.
- **Entrevistas semiestructuradas** a encargados o propietarios de los establecimientos y personal operativo (percepción de riesgos, barreras de cumplimiento, necesidades de capacitación y recursos).
- **Revisión de registros:** control de temperaturas, limpieza y desinfección, mantenimiento preventivo, control de agua potable, control de recepción y hielo, inspección pre y post operacional, control de recepción de materia prima
- **Registro fotográfico de hallazgos críticos** (sin exponer datos sensibles).

3.6. Procedimiento

1. Coordinación y autorización institucional.
2. Reconocimiento del sitio y mapeo de áreas críticas (proceso, expendio, cámaras, andenes, pasillos e instalaciones de apoyo).
3. Aplicación de la lista de verificación por establecimiento y recorrido de áreas comunes.
4. Entrevistas puntuales a encargados o propietarios de los establecimientos/manipuladores.
5. Consolidación de evidencias (registros, notas de campo y fotografías).
6. Contrastación normativa y análisis FODA.
7. Formulación de estrategias de mejora bajo el enfoque “Una Salud”.

3.7. Plan de análisis de datos

- **Cuantitativo:** se calcularon porcentajes de cumplimiento por categoría (infraestructura; prácticas de manipulación; limpieza y desinfección; cadena de frío). Los resultados se presentarán en gráfico de barras (solo %, sin tamaño muestral en las figuras, para favorecer la lectura).

- **Cualitativo:** codificación temática de notas de campo y entrevistas (condiciones higiénico-sanitarias; cultura de inocuidad; recursos y barreras; control de plagas; gestión de residuos; cadena de frío; trazabilidad), triangulando con observaciones y registros.
- **Integración:** FODA para priorizar brechas críticas y orientar la propuesta de mejora.

3.8. Validez, confiabilidad y control de sesgos

- Triangulación de fuentes (observación, entrevistas, registros).
- Estandarización del instrumento (lista BPM) y criterios operativos uniformes.
- Doble verificación de hallazgos críticos (observación + evidencia documental).
- Sesgo del observador mitigado mediante pautas de registro y revisión cruzada de categorías.

3.9. Consideraciones éticas

Se garantizó la confidencialidad de establecimientos y participantes, el uso exclusivo académico de la información y la no divulgación de datos sensibles. Se respetó la no interferencia con la operación y se evitó registrar elementos que pudieran identificar de forma directa a personas o razones sociales.

3.10. Limitaciones

- Variabilidad operativa entre establecimientos y cambios durante el periodo (p. ej., cierre definitivo de un local).
- Dependencia de la calidad de registros internos.
- Posible reactividad del personal ante la presencia de la evaluación.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Caracterización general de los establecimientos evaluados

El estudio incluyó un total de 29 establecimientos del sector pesquero ubicados dentro del centro de distribución, divididos en dos categorías operativas: plantas de proceso (manipulan producto fresco y realizan actividades como fileteo, empaque y almacenamiento en frío) y expendios (comercializan producto congelado o fresco, con menor manipulación directa).

De los 29 establecimientos:

- 22 correspondieron a plantas de proceso
- 7 correspondieron a expendios

Esta distinción es relevante, pues las condiciones higiénicas, la infraestructura y la carga operativa difieren entre ambos grupos, lo que explica variaciones observadas en los porcentajes de cumplimiento de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Los expendios, al manejar mayoritariamente productos congelados y menor volumen de manipulación, tienden a presentar mejores condiciones en cadena de frío, orden y limpieza general, mientras que las plantas de proceso presentan más riesgos asociados a la manipulación intensiva del producto fresco.

4.2. Cumplimiento general por categorías de evaluación

Los resultados globales muestran que ninguna categoría alcanza el 90% de cumplimiento, lo que evidencia brechas estructurales y operativas significativas en el manejo de productos marinos. Las categorías mejor evaluadas fueron manejo de residuos (83% de cumplimiento) y documentación y registros (77%), mientras que las áreas más críticas fueron control de plagas (34% de cumplimiento) y cadena de frío (51%).

A continuación, se presentan los resultados consolidados:

Tabla 1. Resultados por categorías

Categoría	Cumplen	No cumplen	% Cumplimiento
Infraestructura	21	8	72
Limpieza y desinfección	18	11	62
Manipulación del producto	20	9	69
Cadena de frío	15	14	51
Higiene del personal	16	13	55
Control de plagas	10	19	34
Manejo de residuos	24	5	83
Documentación y registros	22	7	77

Fuente: Elaboración propia (2025). Resultados posteriores a realizar las visitas de acuerdo a las listas de verificación.

La Tabla 1, evidencia diferencias importantes en los niveles de cumplimiento entre las distintas categorías evaluadas. Destaca que el manejo de residuos y la documentación presentan los mayores porcentajes de cumplimiento, mientras que el control de plagas, la cadena de frío y la higiene del personal muestran los niveles más bajos. Estos resultados confirman que las principales brechas de inocuidad se concentran en los programas prerrequisito críticos, lo cual incrementa el riesgo sanitario y refuerza la necesidad de implementar acciones correctivas prioritarias.

4.3. Análisis general

Los puntajes señalan inconsistencias importantes en aspectos clave para la inocuidad. Las categorías con mayor incumplimiento (plagas, higiene del personal y cadena de frío) son elementos fundamentales de los programas prerrequisitos establecidos por el Codex Alimentarius (CAC/RCP 52-2003) y son requisitos obligatorios según el Decreto 39010-MAG, por lo que su incumplimiento representa un riesgo sanitario significativo.

4.4. Resultados específicos por categoría

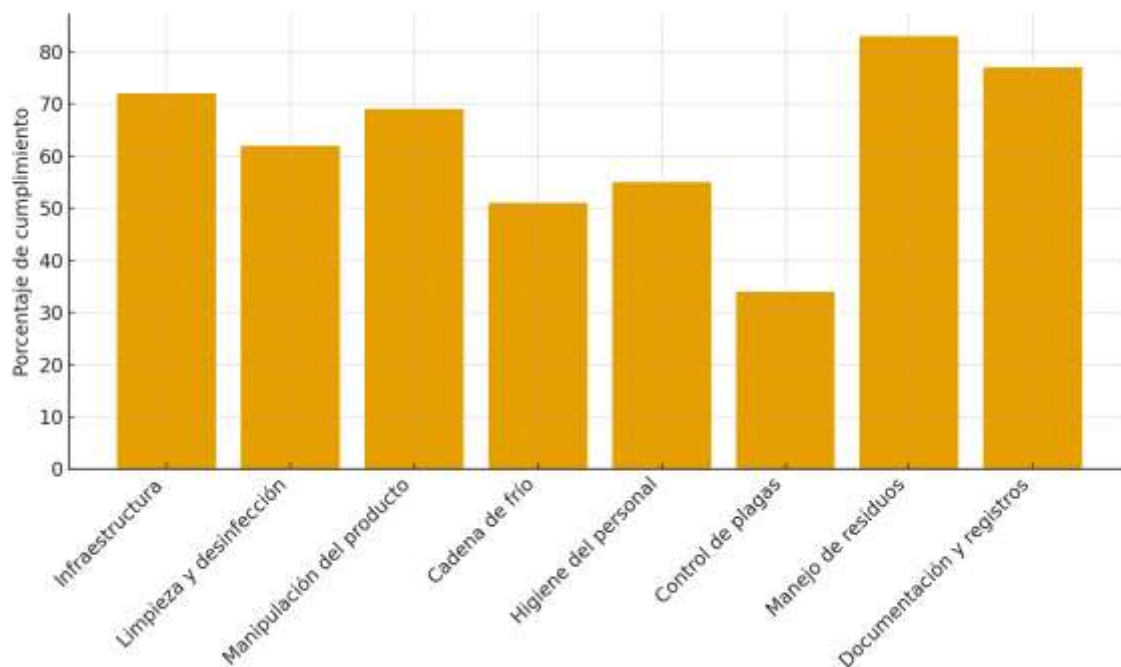


Gráfico 1. Cumplimiento por categoría

Fuente: Elaboración propia (2025)

El Gráfico 1, permite visualizar de forma comparativa el nivel de cumplimiento por categoría. Se observa claramente que el control de plagas y la cadena de frío son los aspectos más críticos, mientras que el manejo de residuos presenta un mejor desempeño relativo. Esta representación gráfica facilita la priorización de las áreas que requieren intervención inmediata para mejorar la gestión de la inocuidad alimentaria bajo el enfoque de “Una Salud”.

4.4.1. Infraestructura

La infraestructura obtuvo un 72% de cumplimiento, sin embargo, se identificaron hallazgos relevantes:

- 16 de 29 establecimientos presentaron paredes o techos con deterioro, corrosión o pintura desprendida, lo cual facilita la acumulación de microorganismos.
- Varias cámaras de almacenamiento presentan corrosión severa en las superficies metálicas, afectando la limpieza efectiva.
- Puertas, rejillas y ventanas presentaron suciedad acumulada en 24 de 29 establecimientos.

Estos hallazgos contradicen los lineamientos del Codex alimentarius y el Decreto 39010-MAG, que exigen superficies lisas, lavables y en buen estado para evitar contaminación.

4.4.2 Limpieza y desinfección

El 62% de cumplimiento evidencia deficiencias importantes:

- 20 de 29 locales mostraron “implementos de limpieza en mal estado”.
- 24 de 29 presentaron poca limpieza general.
- En varios establecimientos se evidencia acumulación de residuos, sangre y restos de pescado en mesas, drenajes y estanterías.

Estas deficiencias incrementan la carga microbiana ambiental y violan los principios de las BPM, que exigen procedimientos de limpieza documentados y verificados.

4.4.3 Manipulación del producto

Aunque esta categoría muestra un 69% de cumplimiento, se identificaron condiciones de riesgo:

- Manipuladores sin indumentaria completa en 21 de 29 locales.
- Producto fresco en contacto con el suelo en varios establecimientos.
- Objetos personales en áreas de proceso en 11 de 29 locales.
- Ausencia de codificación de canastas en 17 de 29 establecimientos.

Los incumplimientos reflejan una débil cultura de inocuidad y poca concientización del personal, pese a la disponibilidad de cursos de manipulación.

4.4.4 Cadena de frío

La cadena de frío presentó uno de los niveles más bajos de cumplimiento (51%):

- 20 de 29 congeladores estaban sucios o con acumulación de escarcha.
- 15 de 29 establecimientos tenían producto sin hielo en áreas de proceso.

El mantenimiento inadecuado de temperaturas facilita la proliferación de *Vibrio* spp., *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp., entre otros patógenos.

4.4.5 Higiene del personal

Con un 55% de cumplimiento, esta categoría refleja serios problemas conductuales:

- Manipuladores salen del local con el delantal puesto.
- Muchos no usan cubreboca ni redes para cabello.
- Se identificó la presencia de personas ajenas al proceso sin indumentaria adecuada.

Estos hallazgos incumplen el RTCR 449:2010 y las BPM del Codex, que exigen prácticas de higiene estrictas.

4.4.6 Control de plagas

Esta categoría mostró el nivel más crítico: solo 34% de cumplimiento:

- 19 de 29 establecimientos presentan plagas visibles (moscas principalmente).
- Se encuentran puertas abiertas durante la manipulación, facilitando el ingreso de aves e insectos.

- Drenajes sin protección y superficies con presencia de humedad constante en áreas comunes.

Esta condición constituye un riesgo severo para la inocuidad, dado que las plagas son vectores de patógenos.

4.4.7 Manejo de residuos

A pesar del buen porcentaje (83%), existen problemas operativos:

- En varios locales, los desechos se acumulan por horas en canastas abiertas.
- Falta de segregación de residuos en algunos casos.
- Inadecuada zona de manejo de residuos en área común.

4.4.8 Documentación y registros

El 77% de cumplimiento evidencia un avance positivo. Sin embargo:

- 25 de 29 locales carecen de trazabilidad efectiva, incumpliendo el CAC/GL 60-2006.
- Registros de temperatura son inexistentes en la mayoría de los expendios.

La falta de trazabilidad es uno de los hallazgos más graves, pues dificulta la gestión de alertas sanitarias y retiros de producto.

4.5. Hallazgos críticos integrales

Los hallazgos más preocupantes fueron:

- Plagas visibles: 19/29
- Congeladores sucios: 20/29
- Falta de hielo: 15/29
- Manipuladores sin indumentaria: 21/29

- Ausencia de trazabilidad: 25/29
- Corrosión en equipos: 22/29
- Objetos personales en áreas de proceso: 11/29
- Acúmulo de objetos ajenos al proceso: 18/29

Estos resultados revelan fallas sistémicas que afectan la inocuidad.

4.6. Comparación entre plantas de proceso y expendios

Los expendios presentan mejores resultados en:

- Limpieza
- Manejo de residuos
- Orden general
- Cadena de frío (al mantener producto congelado)

Las plantas de proceso presentan mayores incumplimientos debido a:

- Mayor volumen de operación
- Manipulación intensa del producto fresco
- Superficies, equipos y drenajes más expuestos
- Mayor generación de residuos durante la jornada
- Mayor afluencia de público y personal operativo

4.7. Análisis FODA

Fortalezas

- Buen cumplimiento en manejo de residuos (83%) dentro de los establecimientos.
- Documentación y registros relativamente completa.

Oportunidades

- Capacitaciones dirigidas a manipuladores.
- Refuerzo de prácticas BPM y control de plagas con acompañamiento institucional.

Debilidades

- Bajo cumplimiento en control de plagas (34%).
- Deficiencias en cadena de frío y limpieza general.
- Indumentaria incompleta en el personal.

Amenazas

- Riesgo de ETA por mala manipulación y falta de registros.
- Pérdida de confianza del consumidor.
- Posibles sanciones regulatorias por incumplimiento.

4.8. Discusión desde el enfoque “Una Salud”

Los resultados evidencian que la inocuidad del producto marino está estrechamente ligada a:

- **Salud ambiental:** plagas, residuos, drenajes deficientes.
- **Salud humana:** higiene del personal, trazabilidad, contaminación cruzada

5. CONCLUSIONES

Se concluye que:

El diagnóstico integral evidenció que el centro de distribución presenta brechas estructurales, operativas y conductuales que comprometen la inocuidad de los productos marinos, especialmente en las plantas de proceso, donde la manipulación de producto fresco incrementa la exposición a contaminación cruzada, deterioro de superficies, presencia de plagas y fallos en la cadena de frío.

Si bien una parte de los incumplimientos identificados se relaciona con prácticas inadecuadas de manipulación y hábitos del personal, los resultados evidencian que dichas conductas no pueden analizarse de forma aislada. Diversas deficiencias estructurales y operativas en las áreas comunes del centro de distribución, tales como drenajes externos sin protección, manejo general inadecuado de residuos, deterioro de superficies, accesos abiertos y ausencia de un programa sistemático de mantenimiento preventivo, favorecen la presencia de plagas y limitan el cumplimiento efectivo de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) por parte de los establecimientos. Estas condiciones corresponden a responsabilidades de gestión administrativa del ente encargado del centro, y constituyen factores determinantes que inciden directamente en la inocuidad de los productos marinos.

El análisis cuantitativo mostró que las categorías con menor cumplimiento fueron control de plagas (34%), cadena de frío (51%) e higiene del personal (55%), elementos que constituyen pilares fundamentales en los programas prerrequisito del Codex Alimentarius y en el Decreto 39010-MAG. Esto confirma que el riesgo sanitario predominante está asociado a fallas sistemáticas en el manejo higiénico y en el ambiente de trabajo.

Los hallazgos críticos revelaron deficiencias multisectoriales, incluyendo plagas visibles (moscas) en 19 de los 29 establecimientos, presencia de corrosión en equipos (22/29), acumulación de residuos (18/29) y ausencia de trazabilidad (25/29). Estos resultados indican que la inocuidad no depende únicamente del manipulador, sino de una

interacción compleja entre infraestructura, mantenimiento, cultura organizacional y control sanitario.

Desde la perspectiva de “Una Salud”, el estado actual del centro refleja un impacto directo sobre la salud humana (riesgo de ETA), la salud ambiental (residuos, drenajes, plagas), y la salud animal (vectores como aves y moscas que actúan como reservorios de patógenos). Esto demuestra la necesidad de abordar la problemática desde un enfoque integral y no solo desde la supervisión aislada.

Los expendios, en comparación con las plantas de proceso, presentan mejores indicadores de orden y limpieza, lo que confirma que la manipulación intensiva del producto fresco es un factor determinante en el incumplimiento. Esto resalta la necesidad de implementar estrategias diferenciadas según el tipo de operación.

El FODA evidenció que, aunque existen fortalezas como el manejo de residuos (83%) y los registros documentales (77%), éstas no son suficientes para contrarrestar las debilidades estructurales y operativas. Las amenazas, especialmente los riesgos de ETA, las sanciones regulatorias y la pérdida de confianza del consumidor, justifican la urgencia de aplicar mejoras inmediatas.

En conclusión, el estudio confirma que la gestión de la inocuidad en el centro de distribución requiere una intervención coordinada, sostenida y basada en evidencia, que incluya infraestructura adecuada, control de plagas efectivo, capacitación continua y fortalecimiento de la cultura de inocuidad bajo el enfoque de “Una Salud”

6. RECOMENDACIONES

Se recomienda:

Implementar un programa integral de control de plagas, con:

- barreras físicas (mallas, cierre de puertas, protección de drenajes),
- monitoreo semanal con bitácoras,
- manejo adecuado de residuos para evitar atracción de vectores.
- Esta acción debe ser prioritaria por su relación directa con ETA.

Fortalecer la cadena de frío, garantizando:

- limpieza frecuente de congeladores (eliminar escarcha),
- disponibilidad de hielo suficiente,
- bitácoras diarias de temperatura.
- Esto permitirá reducir la proliferación de microorganismos en producto fresco.

Realizar un plan de mejora de infraestructura, incluyendo:

- reparación de paredes, techos y superficies corroídas,
- sustitución de equipos deteriorados,
- mantenimiento preventivo mensual,
- instalación de materiales lavables y grado alimentario.

Estas mejoras son indispensables para cumplir Decreto 39010-MAG.

Fortalecer la gestión administrativa del ente encargado del centro de distribución, mediante la implementación de un plan integral de mantenimiento preventivo de las áreas comunes, que incluya el saneamiento y protección de drenajes externos, la mejora del manejo general de residuos, el control estructural de accesos y un programa sistemático

de control de plagas a nivel del centro. Estas acciones permitirán reducir factores ambientales que facilitan la presencia de vectores y limitan el cumplimiento efectivo de las Buenas Prácticas de Manufactura por parte de los establecimientos, contribuyendo a una gestión de la inocuidad más integral bajo el enfoque de “Una Salud”.

Estandarizar la limpieza y desinfección, mediante:

- protocolos visibles en cada establecimiento,
- frecuencia obligatoria antes, durante y después de cada jornada,
- listas de verificación firmadas por los encargados,
- supervisiones internas semanales.
- Esto resolverá el 62% de incumplimiento identificado.

Reforzar la cultura de inocuidad, incluyendo:

- capacitación trimestral en BPM, higiene personal y manipulación,
- obligación del uso completo de indumentaria,
- prohibición estricta de uso de joyas, celulares y objetos personales,
- sanciones progresivas para incumplimientos reiterados.
- Esto responde a los 21 de 29 manipuladores sin indumentaria completa.

Aunque ya existe un sistema básico de trazabilidad, con:

- registro de proveedor,
- fecha de ingreso,
- especie,
- lote y cantidad,

Cada establecimiento debe velar porque su producto salga debidamente etiquetado, de forma directa al próximo comerciante o al consumidor final.

La trazabilidad es esencial para retiros sanitarios y exige cumplimiento inmediato.

Diseñar un plan de mejora diferenciado para plantas de proceso y expendios, dado que las necesidades y riesgos no son iguales.

- En plantas: priorizar hielo, limpieza, control de plagas y manipulación.
- En expendios: reforzar etiquetado, trazabilidad y mantenimiento de congeladores.

Promover el enfoque “Una Salud” dentro del centro, integrando salud pública, ambiental y animal.

- prácticas ambientalmente sostenibles,
- reducción de residuos,
- evaluaciones periódicas conjuntas con SENASA.

7. BIBLOGRAFÍA

Carrillo, D., Madrigal, M., & Salas, S. (2019). Gobernanza y acción colectiva en áreas marinas de pesca responsable del Golfo de Nicoya, Costa Rica. *The Commons Journal*, 8(1), 1–23. <https://thecommonsjournal.org/articles/10.18352/ijc.923>

Codex Alimentarius Commission. (2003). *Code of practice for fish and fishery products (CAC/RCP 52-2003)*. Food and Agriculture Organization of the United Nations & World Health Organization.

https://www.fao.org/input/download/standards/10273/CXP_052e.pdf

Codex Alimentarius Commission. (2006). *Principles for traceability/product tracing as a tool within a food inspection and certification system (CAC/GL 60-2006)*. Food and Agriculture Organization of the United Nations & World Health Organization.

https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXG%2B60-2006%252FCXG_060e.pdf

Decreto Ejecutivo N.º 34687-MAG. (2008, 20 de agosto). *RTCR 409:2008 – Reglamento de límites máximos microbiológicos y de residuos de medicamentos y contaminantes para los productos y subproductos de la pesca y de la acuicultura destinados al consumo humano*. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica.

<https://www.mag.go.cr/legislacion/2008/de-34687.pdf>

Decreto Ejecutivo N.º 36980-MEIC-MAG. (2011, 18 de noviembre). *RTCR 449:2010 – Reglamento técnico para el etiquetado de productos pesqueros frescos, congelados y descongelados, de venta a granel o preempacado en el punto de venta*. Ministerio de Economía, Industria y Comercio y Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica.

<https://www.mag.go.cr/legislacion/2012/de-36980.pdf>

Decreto Ejecutivo N.º 39010-MAG. (2014, 11 de diciembre). *Reglamento general para la inspección veterinaria de los establecimientos de productos pesqueros*. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica.

https://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/normas/nrm_norma.aspx?nValor1=1&nValor2=79612&nValor3=100738

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2019). *The future of food safety: Transforming knowledge into action for people, economies and the environment*.

<https://www.fao.org/documents/card/en/c/ca5625en>

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (s. f.). *The future of food safety: Transforming knowledge into action for people, economies and the environment*. FAO Open Knowledge Repository.

<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/d0d3a65e-0c9d-452f-a18b-b26993eba9d9/content>

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2020). *Good hygiene practices and HACCP for fish and fishery products*.

<https://www.fao.org/fishery/en/publications/good-hygiene-haccp>

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2021). *Handling of fish and fishery products*.

<https://www.fao.org/fishery/en/publications/handling-fish>

Global Food Safety Initiative. (2018). *A culture of food safety: A position paper from the GFSI*.

<https://mygfsi.com/wp-content/uploads/2019/09/GFSI-Food-Safety-Culture-Full.pdf>

INFOPESCA. (2020). *Enfermedades transmitidas por productos pesqueros y su control*. Centro para los Servicios de Información y Asesoramiento sobre la Comercialización de los Productos Pesqueros en América Latina y el Caribe.

<https://www.infopesca.org>

Lima, J. (s. f.). *Enfermedades transmitidas por el consumo de pescado y productos pesqueros*. INFOPESCA.

<https://www.infopesca.org/sites/default/files/complemento/articulossel/51/N%C2%BA%2051%20Enfermedades%20transmitidas.pdf>

Manterola, C., Otzen, T., & Aravena, M. (2024). Enfoque One Health: fundamentos conceptuales y aplicación en salud pública. *International Journal of Morphology*, 42(3), 779–785.

<https://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v42n3/0717-9502-ijmorphol-42-03-779.pdf>

Organización Panamericana de la Salud. (2022). *Guía para la gestión ambiental y control de plagas en establecimientos alimentarios*.

<https://iris.paho.org/handle/10665.2/56139>

Organización Panamericana de la Salud. (2023). *Good practices in traditional food markets in the Region of the Americas*.

https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/59252/PAHOCDEAFT220016_eng.pdf

Organización Mundial de la Salud. (s. f.). *Foodborne diseases burden epidemiology reference group (FERG)*.

<https://www.who.int/teams/nutrition-and-food-safety/food-safety-and-quality/foodborne-disease-burden>

Organización Mundial de la Salud. (2022). *Food safety*.

<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>

Salazar, J., Mora, M., & González, R. (2016). Evaluación de mercurio en pescados y mariscos comercializados en Costa Rica. *Revista Costarricense de Salud Pública*, 25(1), 1–9.

https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-14292016000100018

Servicio Nacional de Salud Animal. (s. f.). *Guía de requisitos sanitarios para puntos de venta*. Gobierno de Costa Rica.

https://www.inavirtual.ed.cr/pluginfile.php/1791093/mod_resource/content/2/Gu%C3%A1da%20de%20requisitos%20sanitarios%20para%20puntos%20de%20venta.pdf

Servicio Nacional de Salud Animal. (s. f.). *SENASA se une a la celebración del Día Mundial de la Inocuidad de los Alimentos*. Gobierno de Costa Rica.

<https://www.senasa.go.cr/informacion/noticias/545-senasa-se-une-a-la-celebracion-del-dia-mundial-de-la-inocuidad-de-los-alimentos>

Servicio Nacional de Salud Animal. (s. f.). *SENASA reafirma su compromiso con la inocuidad de los productos de origen animal en Costa Rica*. Gobierno de Costa Rica.

<https://www.senasa.go.cr/informacion/noticias/577-senasa-reafirma-su-compromiso-con-la-inocuidad-de-los-productos-de-origen-animal-en-costa-rica>

Servicio Nacional de Salud Animal. (2023). *Informe de gestión institucional 2023*. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica.

<https://www.senasa.go.cr/informacion/noticias>

United Nations Industrial Development Organization. (2020). *Food safety approach: Strengthening food control systems*.

https://www.unido.org/sites/default/files/files/2020-02/UNIDO%20FSA%20brochure_SP_FINAL.pdf

9 ANEXOS

Anexo 1. ACTA (CHARTER) DEL PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN (PFG)

Nombre y apellidos: Laura Zamora Pérez

Lugar de residencia: San Pablo, Heredia, Costa Rica

Institución: Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria

Cargo / puesto: Médico Veterinario oficializada SENASA

Información principal y autorización del PFG	
Fecha 17 de julio de 2025	Nombre del proyecto: Gestión de la inocuidad bajo el enfoque de "Una Salud" en un centro de distribución de productos marinos.
Fecha de inicio del proyecto: 22 de julio	Fecha tentativa de finalización: 29 de setiembre
Tipo de PFG: (tesina / artículo): Tesina	
Objetivos del proyecto (general y específicos) General: Elaborar una propuesta de estrategias de mejora para la gestión de la inocuidad alimentaria en un mercado de productos marinos bajo el enfoque de "Una Salud", integrando la protección de la salud pública y el cuidado ambiental. Específicos: 1. Analizar las prácticas de manejo, higiene y almacenamiento en un mercado de productos marinos, para la identificación de riesgos para la salud pública. 2. Identificar fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) de mejora en la gestión de la inocuidad alimentaria, con énfasis en la salud pública y ambiental, en un mercado de productos marinos. 3. Evaluar los factores ambientales que influyen en la inocuidad -calidad de los productos distribuidos en un mercado de productos marinos, para el mejoramiento de las ofertas comerciales.	
Descripción del producto: Los productos objeto de estudio son los pescados y mariscos frescos distribuidos en un mercado de productos marinos, que llegan eviscerados y preparados para su comercialización y procesamiento posterior (maquila). Se caracterizan por ser alimentos altamente perecederos, cuyo manejo adecuado es esencial para garantizar la inocuidad y la calidad sanitaria, minimizando riesgos microbiológicos, químicos y físicos que puedan afectar la salud pública. El proceso de distribución en este mercado de productos marinos involucra múltiples etapas, desde la recepción, almacenamiento, transporte y venta al consumidor final, donde la gestión eficiente de la inocuidad es fundamental para prevenir la contaminación y preservar las propiedades nutricionales y sensoriales del producto.	
Necesidad del proyecto: El mercado de productos marinos es un punto clave en la cadena de suministro alimentaria que abastece a gran parte de la población. Sin embargo, debido a la naturaleza altamente perecedera de los productos marinos y las condiciones ambientales propias del proceso de	

distribución, existe un riesgo constante de contaminación que puede afectar la inocuidad de los alimentos.

La correcta gestión de la inocuidad alimentaria, bajo un enfoque integral como “Una Salud”, que considera tanto la salud pública como la ambiental, es fundamental para prevenir brotes de enfermedades transmitidas por alimentos y preservar el bienestar de la comunidad. Actualmente, se requieren diagnósticos precisos que identifiquen fortalezas y debilidades en la gestión de estos riesgos dentro del CENADA, para implementar mejoras efectivas y garantizar alimentos seguros para el consumidor final.

Por ello, este proyecto es necesario para aportar información actualizada y proponer estrategias integrales que contribuyan a la protección de la salud pública y ambiental, reforzando la seguridad alimentaria en uno de los mercados más importantes del país.

Justificación de impacto del proyecto:

La realización de este proyecto contribuirá significativamente fortalecer la gestión de la inocuidad alimentaria en un mercado de productos marinos, impactando positivamente en la salud pública y ambiental. Al identificar las prácticas actuales y los riesgos asociados, se podrán proponer estrategias concretas para mejorar los procesos de manejo, almacenamiento y distribución de los productos marinos, lo que reducirá la incidencia de enfermedades transmitidas por alimentos y protegerá los ecosistemas involucrados.

Además, al aplicar el enfoque “Una Salud”, el proyecto promueve una visión integrada que reconoce la interdependencia entre la salud humana y el medio ambiente, lo que es clave para enfrentar los desafíos actuales relacionados con la seguridad alimentaria y la sostenibilidad ambiental. Así, el estudio aportará conocimientos relevantes para la toma de decisiones de los responsables del mercado y las autoridades sanitarias, fomentando prácticas responsables y sostenibles que beneficiarán a la comunidad en general.

Restricciones:

1. Algunas prácticas o datos relacionados con proveedores, procesos internos o resultados de inspecciones pueden estar restringidos debido a políticas de confidencialidad del mercado o entidades involucradas.
2. La duración del proyecto puede limitar la posibilidad de realizar observaciones o muestreos durante todas las temporadas o variaciones ambientales que afecten la inocuidad, además se puede ver afectados los resultados por las vedas.
3. El proyecto puede verse condicionado por la disponibilidad de recursos para realizar análisis microbiológicos, químicos o ambientales más exhaustivos o especializados.
4. La operación continua del mercado puede limitar la intervención directa en ciertas áreas o procesos para evitar interferencias en la distribución y venta.

Entregables:

1. Entregas periódicas de avances del desarrollo del Proyecto Final de Graduación (PFG) al tutor(a), según el cronograma establecido.
2. Entrega del documento final al lector(a) para su revisión, aprobación y calificación.
3. Presentación del documento PFG ante el tribunal evaluador (tutor(a) y lector(a)), quienes emitirán una calificación promediada conforme a los criterios académicos establecidos.

Identificación de grupos de interés:

Cliente(s) directo(s): Comerciantes y distribuidores del mercado de productos marinos, quienes manejan, almacenan y venden los productos. Colaboradores de control de calidad y sanidad (Inspectores) del lugar encargado de supervisar las condiciones de inocuidad. Consumidores finales que adquieren pescado y mariscos en el mercado, directamente afectados por la inocuidad de los productos

Cliente(s) indirecto(s): Autoridades sanitarias y regulatorias, como el Ministerio de Salud y el Servicio Nacional de Salud Animal. Proveedores y transportistas que suministran y

trasladan los productos marinos hasta el mercado. Comunidad local y sociedad en general, que se beneficia de la seguridad alimentaria y la protección ambiental promovidas. Investigadores y académicos, interesados en el enfoque “Una Salud” y la gestión de inocuidad en alimentos marinos.	
Aprobado por Director MIA: Félix Modesto Cañet Prades	Firma:
Aprobado por profesora Seminario Graduación: MIA. Ana Cecilia Segreda Rodríguez	Firma:
Estudiante: <i>Laura Zamora Pérez</i>	Firma

Anexo 2. Lista de verificación de BPM en salas de proceso

LOCAL:	OPERACIONAL PROCESAMIENTO	ELABORADO POR: DRA. LAURA ZAMORA
--------	---------------------------	-------------------------------------

IN: INCUMPLIMIENTO (condiciones no higiénicas o no adecuadas).

A: ACCEPTABLE (condiciones higiénicas y adecuadas).

Inspección	Fecha						
1. Área de filetes y venta							
1. Paredes-techo-Illuminación							
2. Pisos-Drenajes (Rejilla)							
3. Mesas de trabajo							
4. Cumplen codificación de Canastas y baldes							
5. Contenedores, Estafones, Canastas (En buen estado y limpias)							
6. Tablas/Equipos/Maquinas							
7. Cuchillos-Charolas (utensilios)							
8. Manejo de residuos/Separación							
9. Delantales-Guantes-Cubreboca							
10. Uso adecuado de hielo							
11. Hieleros-cámaras-congeladores							
12. Área de almacenamiento o venta							
13. Químicos (almacen, implementos)							
14. Puertas-Muros-Ventanas							
15. Urna de exhibición							
16. NO Presencia de plagas/Control							
17. Manipulación producto/Proceso							
18. Instalaciones sanitarias (fábo, pedal, toallas, basurero, limpieza, rotulación)							
19. Presentación personal/Higiene							
20. NO aretes, esmalte, joyas/manos							
21. CVO visible y al día							
22. Vehículos de transporte (buen estado, CVO al día)							
23. T. de producto durante proceso/Termómetro calibrado							
24. Información Etiquetado							
25. NO hay presencia de objetos personales en el área de proceso							
26. NO uso de madera							

27. Mesas (orden, limpieza, Infraestructura)							
28. Prerrequisitos/Registros							
29. Curso de manipulación							
30. NO sales con delantal o guantes							

Observaciones

Fuente: elaboración propia (2025)

Anexo 3. Lista de verificación en BPM en expendio de producto congelado

LOCAL:	OPERACIONAL EXPENDIO CONGELADOS	ELABORADO POR: DRA. LAURA ZAMORA
---------------	--	--

B: INCUMPLIMIENTO (condiciones higiénicas « no adecuadas »).

A: ACCEPTABLE (condiciones higiénicas adecuadas).

Inspección	Fecha					
1. Área de congelados y venta						
1. Paredes-techos-Iuminación						
2. Pisos-Drenajes (Regilla)						
3. Puertas-Muros-Ventanas						
4. Hieleros-cámaras-congeladores						
5. Instalaciones sanitarias (jabón, Pedal, toallas, basurero, limpieza, rotulación)						
6. Área de almacenamiento y venta						
7. Químicos (almacen, implementos)						
8. NO Presencia de plagas/Control						
9. Manejo de producto						
10. T° producto almacenado y fresco/Termómetro calibrado (cuando aplique)						
11. CVO visible al día						
12. Delantales- Guantes						
13. Uso adecuado de hielo (cuando aplique)						
14. Transparencia						
15. NO hay presencia de objetos personales en contacto con producto						
16. Presentación personal/Higiene						
17. NO uso de maedera						
18. Mantenimiento (orden, limpieza e infraestructura)						
19. Mesas de trabajo (cuando aplique)						
20. Utensilios/Equipo/Máquinas (cuando aplique)						
21. Contenedores, Estalotes, Canastas (cumplen codificación)						
22. Vehículos de transporte (en buen estado, CVO al día)						

24. Manejo de residuos/Separación						
25. Curso de manipulación						
26. NO salen con delantal o guantes						

Observaciones



Fuente: elaboración propia (2025)

