

ANTEPROYECTO DE CÓDIGO INTERNACIONAL RECOMENDADO DE PRÁCTICAS PARA
EL PESCADO Y LOS PRODUCTOS PESQUEROS

(En el Trámite 5 del procedimiento)

ÍNDICE

	Página
Introducción	41
Cómo debe usarse este Código	41
SECCIÓN 1 Ámbito de aplicación	42
SECCIÓN 2 Definiciones	43
2.1 Definiciones generales.....	43
2.2 Pescado fresco, congelado y picado	45
2.9 Pescado en conserva	46
SECCIÓN 3 Programa de requisitos previos	46
3.1 Diseño y construcción de las embarcaciones de pesca y de recolección.....	47
3.2 Diseño y construcción de los establecimientos de elaboración	48
3.3 Diseño y construcción de los equipos y utensilios	49
3.4 Programa de control de la higiene	50
3.5 Higiene personal y salud	52
3.6 Transporte.....	53
3.7 Procedimientos de identificación y recuperación de los productos	53
3.8 Capacitación	53
SECCIÓN 4 Consideraciones generales sobre la manipulación de pescado y marisco frescos	53
4.1 Posibles peligros asociados con el pescado y marisco frescos	54
4.2 Regulación del tiempo y la temperatura	57
4.3 Reducción al mínimo del deterioro del pescado – Manipulación.....	57
SECCIÓN 5 Análisis de riesgos en puntos críticos de control (HACCP) y análisis en puntos de corrección de defectos (PCD)	58
5.1 Principios del sistema de HACCP.....	58
5.2 Análisis en puntos de corrección de defectos	59
5.3 Aplicación	59
SECCIÓN 6 Elaboración de pescado fresco, congelado y picado	72
6.1 Preparación del pescado	75
6.2 Elaboración de pescado envasado en atmósfera modificada.....	78
6.3 Elaboración de pescado congelado.....	79
6.4 Elaboración de pescado picado	80
6.5 Envases, etiquetas e ingredientes	82
SECCIÓN 13 Elaboración de pescado y marisco en conserva	82
13.1 Consideraciones generales que complementan el programa de requisitos previos	84
13.2 Identificación de peligros y defectos	84
13.3 Operaciones de elaboración.....	85
13.4 Precocción y otros tratamientos previos.....	87

INTRODUCCIÓN

El Comité del Codex sobre Pescado y Productos Pesqueros ha elaborado el presente Código de Prácticas para el Pescado y los Productos Pesqueros combinando los distintos códigos de prácticas que se enumeran en el Apéndice XII y añadiendo una sección sobre la acuicultura y otra sobre el surimi congelado. El carácter de dichos códigos era eminentemente tecnológico, ya que contenían recomendaciones generales sobre la producción, el almacenamiento y la manipulación del pescado y los productos pesqueros tanto a bordo de las embarcaciones de pesca como en tierra. Este documento trata también de la distribución y presentación del pescado y los productos pesqueros en el comercio al por menor.

El Código de Prácticas combinado se ha modificado ulteriormente para incorporar el sistema de análisis de riesgos en puntos críticos de control (HACCP) descrito en el *Código Internacional Recomendado de Prácticas – Principios Generales de Higiene de los Alimentos* (CAC/RCP 1-1969, Rev.3, 1997), Anexo: *El sistema de HACCP y directrices para su aplicación* (Suplemento al Volumen 1B del Codex). En el Código se describe un programa de requisitos previos que comprende directrices tecnológicas y las condiciones esenciales de higiene para la producción de pescado y productos pesqueros que resulten inocuos para el consumo humano y que cumplan con las restantes condiciones indicadas en las normas del Codex para los productos correspondientes. Además, el Código brinda orientación para el uso del sistema de HACCP, cuya aplicación se recomienda a fin de garantizar que la producción de pescado y productos pesqueros se realice en condiciones de higiene, satisfaciendo los requisitos de salud e inocuidad.

En el ámbito de este Código se ha aplicado un criterio sistemático análogo a las disposiciones esenciales sobre calidad, composición y etiquetado que figuran en las normas del Codex para los productos en cuestión. A lo largo del Código este enfoque se denomina “análisis en puntos de corrección de defectos (PCD)”.

El Comité del Codex sobre Pescado y Productos Pesqueros, en su 20ª reunión, recomendó que los defectos comerciales, es decir, de preparación, que se habían suprimido de las normas del Codex para los productos pesqueros, se trasladaran a los códigos de prácticas correspondientes para uso facultativo entre compradores y vendedores durante las transacciones comerciales. Asimismo, el Comité recomendó que estos detalles se describieran en una sección de especificaciones para el producto final, que se presenta ahora en los Apéndices II-XI de este documento. Un enfoque similar al sistema de HACCP se ha incorporado al Código en forma de directrices para el control de los defectos (Análisis en PCD).

Este Código ayudará a todos aquellos que se ocupan de la manipulación y la producción de pescado y/o productos pesqueros, o bien de su almacenamiento, distribución, exportación, importación y venta, a obtener productos inocuos y sanos que puedan venderse en los mercados nacionales e internacionales y cumplan con los requisitos de las normas del Codex (véase el Apéndice XII).

CÓMO DEBE USARSE ESTE CÓDIGO

La finalidad de este Código es ofrecer, en un documento de fácil empleo, la información de referencia y la orientación necesarias para aplicar a la elaboración de pescado y marisco unos sistemas de gestión que incorporen buenas prácticas de fabricación (BPF), así como el sistema de HACCP, en países donde hasta el momento no se han desarrollado. También podría emplearse en la capacitación de pescadores y empleados de la industria de elaboración de pescado.

La aplicación práctica de este Código *internacional* a la actividad pesquera *nacional* requerirá, por tanto, algunas modificaciones y enmiendas, a fin de tener en cuenta las condiciones locales y las necesidades específicas de los consumidores. Así pues, este Código no pretende reemplazar el asesoramiento o la orientación de técnicos experimentados respecto de complejos problemas tecnológicos y de higiene que tal vez sean peculiares de una zona geográfica o un tipo de pesca específico, sino que en tales casos se propone, de hecho, como instrumento complementario.

Este Código se divide en secciones distintas pero relacionadas entre sí. El propósito que se persigue es que sean consultadas, cuando proceda, para establecer un programa de HACCP o de PCD:

- a) *Sección 2 - Definiciones* – Un profundo conocimiento de las definiciones es importante y facilitará la comprensión general del Código.
- b) *Sección 3 - Programa de requisitos previos* – Antes de que el sistema de HACCP o los principios que en él se basan puedan aplicarse en forma apropiada a un proceso, es importante que exista una base sólida de buenas prácticas de higiene. Esta sección se refiere a las actividades preparatorias que

han de considerarse como las condiciones mínimas que debe cumplir un establecimiento de elaboración previamente al análisis de riesgos y defectos.

- c) *Sección 4 - Consideraciones generales para la manipulación de pescado y marisco frescos* – En esta sección se ofrece un panorama general de los posibles peligros y defectos que tal vez hayan de tenerse en cuenta al formular un plan de HACCP o de PCD. No pretende ser una lista exhaustiva, sino que está destinada a ayudar al equipo encargado del programa de HACCP o de PCD a reflexionar sobre los peligros o defectos que han de preverse en el pescado o marisco frescos; corresponde entonces al equipo determinar la importancia del peligro o defecto en relación con el proceso.
- d) *Sección 5 - Análisis de riesgos en puntos críticos de control (HACCP) y análisis en puntos de corrección de defectos (PCD)* – Sólo cuando se haya realizado satisfactoriamente la labor preparatoria que se expone en la Sección 3 deberá afrontarse la aplicación de los principios indicados en la *Sección 5*. En ella se utiliza el ejemplo de la elaboración de un producto de atún en conserva para ayudar a comprender cómo deben aplicarse los principios de HACCP a un proceso.
- e) *Sección 6 – Elaboración de pescado fresco, congelado y picado* – Esta sección constituye el fundamento para la mayoría de las secciones posteriores sobre elaboración de pescado y marisco. Trata de las fases principales en el proceso que va de la manipulación del pescado crudo hasta el almacenamiento en frío y brinda orientación y ejemplos sobre los tipos de peligros y defectos que pueden preverse en las distintas fases. Esta sección deberá utilizarse como base para todas las demás operaciones de elaboración de pescado (secciones 7-14), en las que se proporciona orientación adicional específica para los productos correspondientes.

Aunque en las secciones sobre elaboración se enumeran los posibles peligros y defectos para casi todas las fases, hay que señalar que las indicaciones tienen un carácter orientativo, y que tal vez sea conveniente considerar otros peligros y/o defectos. Además, la forma de presentación de esas secciones sobre elaboración se ha concebido de manera que se facilite al máximo su empleo, por lo que sólo se enumeran los “**posibles peligros**” o los “**posibles defectos**” cuando existe la posibilidad de que se introduzcan en un producto o cuando se controlan, en lugar de repetirlos para todas las fases intermedias de la elaboración.

Además, hay que destacar que los peligros y defectos, así como sus posteriores puntos de control o de corrección, son específicos para cada producto y cadena de producción, de manera que para cada operación será necesario efectuar un análisis crítico completo basado en la *Sección 5*.

- f) *Secciones 7 a 15 – Secciones específicas sobre elaboración de pescado y marisco*– Las personas que se ocupan de la elaboración en sectores concretos habrán de consultar la Sección correspondiente a fin de encontrar información complementaria específica para el sector en cuestión.
- g) La *Sección 16 – Producción acuícola* trata de la producción en la acuicultura.
- h) Las *Secciones 17 y 18 – Transporte y venta al por menor* se ocupan de cuestiones generales relacionadas con el transporte y la venta al por menor.
- i) En los *Apéndices* se encontrará información suplementaria.

SECCIÓN 1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Código de Prácticas se aplica a la cría, recolección, manipulación, producción, elaboración, almacenamiento, transporte y venta al por menor de pescado y productos pesqueros marinos o de agua dulce, destinados al consumo humano.

SECCIÓN 2 DEFINICIONES

Para los fines de este Código se adoptarán las siguientes definiciones:

2.1 DEFINICIONES GENERALES

Agua enfriada	agua limpia que se mantiene a una temperatura de unos 0°C (32°F) o ligeramente más baja mediante la adición de hielo;
Enfriamiento	proceso mediante el cual se enfría el pescado a una temperatura próxima a la del hielo en fusión;
Agua de mar limpia	agua de cualquier origen en que la contaminación microbiológica, sustancias dañinas y/o plancton tóxico no estén presentes en cantidades tales que puedan afectar a la calidad sanitaria de los productos pesqueros;
Limpieza	supresión de tierra, residuos de alimentos, suciedad, grasa u otros materiales objetables;
Contaminante	cualquier agente biológico o químico, materia extraña u otras sustancias no añadida deliberadamente al alimento que pueda poner en peligro la inocuidad de éste o su idoneidad;
Contaminación	Introducción o presencia de un contaminante en el pescado;
Medida de control	toda acción o actividad que pueda utilizarse para evitar o eliminar un peligro para la inocuidad del alimento o reducirlo a un nivel aceptable. Para los fines de este Código, las medidas de control se aplican también a los defectos;
Medida correctiva	toda medida que haya de adoptarse cuando los resultados de la vigilancia en los PCC indiquen una pérdida de control. Para los fines de este Código ello se aplica también a los PCD;
Punto crítico de control (PCC)	punto en el que es posible efectuar un control que es esencial para prevenir o eliminar un peligro para la inocuidad del alimento o reducirlo a un nivel aceptable;
Límite crítico	criterio para distinguir entre aceptabilidad e inaceptabilidad. Para los fines de este Código ello se aplica también a los PCD;
Árbol de decisiones	serie de preguntas que se aplican en cada fase del proceso en la que existe un peligro identificado, a fin de establecer cuáles de las fases constituyen PCC. Para los fines de este Código ello se aplica también a los PCD;
Descomposición	deterioro del pescado, incluido el menoscabo de la textura, que causa un olor o sabor objetable persistente y bien definido;
Defecto	condición observada en un producto que no cumple las disposiciones esenciales sobre calidad, composición y/o etiquetado de las correspondientes normas del Codex sobre productos;
Punto de corrección de defectos (PCD)	fase miento en que es posible efectuar un control y prevenir, eliminar o reducir a un nivel aceptable un defecto, o bien eliminar un riesgo de fraude;
Desinfección	Reducción, mediante agentes químicos y/o métodos físicos, del número de microorganismos presentes en el medio ambiente hasta un nivel que no ponga en peligro la inocuidad o idoneidad del alimento;
Pescado limpio	parte que queda del pescado tras la eliminación de la cabeza y las vísceras;

Pez	cualquiera de los vertebrados e invertebrados acuáticos de sangre fría. No incluye a los mamíferos acuáticos ni a los anfibios;
Riesgo/peligro	agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien condición en que éste se halla, que puede causar un efecto adverso para la salud;
Análisis de riesgos	Proceso de acopio y evaluación de información sobre los riesgos, y sobre las condiciones que dan lugar a su presencia, para decidir cuáles de ellos son significativos para la inocuidad de un alimento y por consiguiente deben tenerse en cuenta en el plan de HACCP;
Sistemas de análisis de riesgos en puntos críticos de control (HACCP)	sistema que permite identificar, evaluar y controlar riesgos significativos para la inocuidad de un alimento;
Biotoxinas	sustancias venenosas que se acumulan en peces y moluscos que se alimentan de algas productoras de toxinas, o bien en agua que contiene toxinas producidas por tales organismos;
Vigilar	llevar a cabo una secuencia planificada de observaciones o mediciones de los parámetros elegidos para determinar si un PCC está bajo control. Para los fines de este Código ello se aplica también a los PCD;
Agua potable	agua dulce, apta para el consumo humano. Las normas de potabilidad no deberán ser inferiores a las especificadas en la última edición de las “Normas Internacionales para el Agua Potable”, de la Organización Mundial de la Salud;
Programa de requisitos previos	programa que se debe establecer previamente a la aplicación del sistema de HACCP, a fin de cerciorarse de que un establecimiento de elaboración de pescado funciona de conformidad con los principios del Codex de Higiene de los Alimentos, con el Código de Prácticas correspondiente y con la legislación pertinente en materia de inocuidad de los alimentos;
Establecimiento de elaboración	cualquier tipo de establecimiento donde se preparan, se elaboran, se enfrían, se congelan, se envasan o se almacenan productos pesqueros. Para los fines de este Código, incluye también a las embarcaciones;
Materia prima	pescado y/o partes de pescado fresco y congelado que pueden utilizarse para producir pescado y productos pesqueros destinados al consumo humano;
Agua refrigerada	agua limpia, enfriada mediante un sistema de refrigeración apropiado;
Tiempo de conservación	período durante el cual el producto mantiene su inocuidad microbiológica y química y sus cualidades sensoriales a una temperatura de almacenamiento específica. Este período se determina teniendo en cuenta los peligros identificados para el producto, los tratamientos térmicos o de otro tipo aplicados para conservarlo, el método de envasado y otras barreras o factores de inhibición que puedan utilizarse;
Mariscos	especies de moluscos y crustáceos, incluidos los cefalópodos, que habitualmente se usan como alimento;
Fase	punto, procedimiento, operación o etapa de la cadena alimentaria, incluidas las materias primas, desde la producción primaria hasta el consumo final;

Validación	obtención de datos que indican que los elementos del plan de HACCP son eficaces;
Verificación	aplicación de métodos, procedimientos, pruebas u otras evaluaciones, además de la vigilancia, para constatar el cumplimiento del plan de HACCP. Para los fines de este Código, se aplica también a los PCD;
Pescado entero	pescado tal como se captura, sin eviscerar.

2.2 PESCADO FRESCO, CONGELADO Y PICADO

Examen a contraluz	acción de pasar los filetes de pescado sobre una mesa traslúcida iluminada desde abajo, a fin de detectar parásitos y otros defectos;
Deshidratación	pérdida de humedad de los productos congelados, por evaporación. Puede producirse cuando el glaseado, el envasado o el almacenamiento de los productos no son adecuados. Una profunda deshidratación perjudica el aspecto y la textura superficial del producto, y suele denominarse “quemadura de congelador”;
Filete	tajada de carne de forma y dimensiones irregulares, separada del cuerpo mediante cortes paralelos a la columna vertebral;
Congelador	equipo que sirve para congelar pescado y otros productos alimenticios reduciendo rápidamente su temperatura, de tal manera que después de la estabilización térmica la temperatura del centro térmico del producto es igual a la temperatura de almacenamiento;
Proceso de congelación	el que se realiza con equipo apropiado de manera que se sobrepasen rápidamente los límites de temperatura de cristalización máxima. El proceso de congelación rápida no podrá considerarse terminado mientras el centro térmico del producto no haya llegado a -18°C (0°F) o a una temperatura inferior después de la estabilización térmica;
Pescado fresco	pescado o productos pesqueros que no han recibido ningún tratamiento de conservación fuera del enfriamiento;
Pescado congelado	pescado que ha sido objeto de un proceso de congelación suficiente para reducir la temperatura de todo el producto a un nivel lo suficientemente bajo para conservar la calidad inherente del pescado, y que se ha mantenido a esa baja temperatura, especificada en la Norma para el Pescado Congelado Rápidamente, Eviscerado y Sin Eviscerar, durante el transporte, almacenamiento y distribución hasta el momento de la venta final inclusive. Para los fines de este Código los términos “congelado”, “congelado profundamente” y “congelado rápidamente” se considerarán sinónimos, salvo indicación en contrario;
Glaseado	capa protectora de hielo que se forma en la superficie de un producto congelado cuando éste se rocía o se sumerge en agua de mar limpia, agua potable, o agua potable con aditivos autorizados, según el caso;
Pescado picado	carne desmenuzada que se produce por separación de la piel y las espinas;
Invasado en atmósfera modificada (EAP)	envasado en el que la atmósfera que rodea el pescado es diferente de la composición normal del aire;

Separación	proceso mecánico para la producción de pescado picado, por el que se separa de la carne la mayor parte de la piel y las espinas;
Separador	dispositivo mecánico empleado para la separación;
Rodaja	sección de pescado obtenida mediante cortes efectuados aproximadamente en ángulo recto con la columna vertebral.

2.9 PESCADO EN CONSERVA

Para los fines de este Código, sólo se ofrecen las definiciones de los principales términos relacionados con la industria conservera y utilizados en la Sección 13. Para un conjunto general de definiciones, véase el Código Internacional Recomendado de Prácticas de Higiene para Alimentos poco Ácidos y Alimentos poco Ácidos Acidificados Envasados (CAC/PRC 23-1979, Rev. 2 (1993)).

Alimento en conserva	alimento comercialmente estéril envasado en recipientes herméticamente cerrados;
Esterilidad comercial de alimentos sometidos a tratamiento térmico	estado conseguido mediante la aplicación de calor suficiente, sólo o en combinación con otros tratamientos apropiados, para que el alimento quede exento de microorganismos capaces de desarrollarse en los alimentos sin refrigerar en las condiciones normales en las que probablemente se mantendrán durante la distribución y el almacenamiento;
Recipientes herméticamente cerrados	recipientes que se han cerrado de tal manera que su contenido esté protegido contra la entrada de microorganismos durante el tratamiento térmico y después de él;
Autoclave	recipiente a presión destinado al tratamiento térmico de alimentos envasados en recipientes cerrados herméticamente;
Proceso programado (o programa de esterilización)	proceso térmico que el elaborador ha elegido para un producto y un tamaño de recipiente determinados a fin de conseguir como mínimo su esterilidad comercial;
Temperatura de esterilización	temperatura que se mantiene durante el tratamiento térmico, según se especifica en el proceso programado;
Tiempo de esterilización	tiempo que transcurre desde el momento en que se alcanza la temperatura de esterilización hasta aquél en que comienza el enfriamiento;
Proceso térmico	tratamiento en el que se aplica calor para conseguir la esterilidad comercial. Se cuantifica en función del tiempo y la temperatura;
Purga de aire	eliminación total del aire de los autoclaves de vapor antes de un proceso programado.

SECCIÓN 3 PROGRAMA DE REQUISITOS PREVIOS

Previamente a la aplicación del sistema de HACCP a cualquier segmento de la cadena de elaboración de pescado, en ese segmento se debe contar con el apoyo de un programa de requisitos previos basado en las buenas prácticas de higiene o en lo que requiera la autoridad competente.

El establecimiento de programas de requisitos previos permitirá al equipo encargado del sistema de HACCP centrarse en su aplicación a los peligros para la inocuidad de los alimentos que están directamente relacionados con el producto y el proceso seleccionado, evitándose la consideración y repetición injustificadas de peligros procedentes del medio circundante. El programa de requisitos previos será específico para cada establecimiento o cada embarcación y exigirá actividades de vigilancia y evaluación a fin de constatar su continua eficacia

Para más información que pueda ser de ayuda en la formulación de programas de requisitos previos aplicables a un establecimiento de elaboración o una embarcación, véase el *Código Internacional Recomendado de Prácticas – Principios Generales de Higiene de los Alimentos* (CAC/RCP 1-1969, Rev. 3 1997), Anexo: *El sistema de HACCP y directrices para su aplicación*.

Cabe señalar que algunas de las cuestiones que se indican a continuación, como por ejemplo las relativas a los daños, tienen por objeto mantener la calidad y no la inocuidad de los alimentos y no siempre son esenciales en un programa de requisitos previos para un sistema de HACCP orientado a la inocuidad.

Los principios del sistema de HACCP pueden aplicarse también a los puntos de corrección de defectos.

3.1 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE EMBARCACIONES DE PESCA Y DE RECOLECCIÓN

En todo el mundo se utilizan muchos tipos distintos de embarcaciones pesqueras, que se han desarrollado en regiones particulares en función de las condiciones económicas y ambientales allí imperantes y de los tipos de peces que se capturan o recolectan. En esta sección se procura indicar las condiciones esenciales para una fácil limpieza y para reducir al mínimo los daños, la contaminación y la descomposición que, en la medida de lo posible, todas las embarcaciones deberían respetar a fin de garantizar la manipulación higiénica y de buena calidad del pescado fresco destinado a ser ulteriormente elaborado y congelado.

Para el diseño y la construcción de las embarcaciones empleadas en la pesca y en la recolección de peces cultivados se deberán tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

3.1.1 Para facilitar la limpieza y la desinfección

- en el diseño y la construcción de los buques pesqueros se evitarán salientes y ángulos cerrados que facilitan la acumulación de suciedad;
- la construcción de la embarcación debe permitir un abundante drenaje;
- se debe disponer de una buena reserva de agua de mar limpia o agua potable¹ a la presión adecuada.

3.1.2 Para reducir al mínimo la contaminación

- todas las superficies de las zonas de la embarcación donde se manipule el pescado deberán ser de material atóxico, lisas e impermeables, y estar en buen estado, a fin de que se reduzca al mínimo la acumulación de baba, sangre, escamas y vísceras de pescado y disminuya el riesgo de contaminación física;
- cuando proceda, deberán preverse instalaciones apropiadas para la manipulación y el lavado del pescado, con un suministro adecuado de agua fría potable o agua limpia a esos efectos;
- deberán preverse instalaciones apropiadas para el equipo de lavado y desinfección, cuando proceda;
- la toma de agua limpia estará situada en un lugar donde dicha agua no pueda contaminarse;
- todas las cañerías y tubos de desagüe deberán poder sostener la carga máxima;
- las tuberías de agua no potable deberán identificarse claramente y separarse de las de agua potable, a fin de evitar la contaminación;
- se evitará la contaminación del pescado con sustancias extrañas, entre las que podrían incluirse aguas de sentina, humo, combustible, grasa, desechos de drenaje y otros residuos sólidos o semisólidos;
- cuando proceda, se identificarán claramente los recipientes para despojos y materiales de desecho, los cuales estarán claramente identificados, convenientemente dotados de una tapa que encaje perfectamente y construidos con material impermeable;
- se dispondrá de instalaciones separadas y adecuadas para evitar la contaminación del pescado y de los materiales secos, como por ejemplo los envases, por:
 - sustancias venenosas o nocivas
 - materiales almacenados en seco, envases, etc.;
 - despojos y materiales de desecho;
- cuando proceda, se dispondrá de lavabos y retretes en cantidad suficiente, aislados de la zona en que se manipula el pescado;
- cuando proceda, se impedirá la entrada de aves, insectos, otros animales, plagas y parásitos.

¹ Directrices de la OMS para la calidad del agua potable, 2ª edición, Ginebra, 1993.

3.1.3 Para reducir al mínimo los daños al pescado

- en las zonas donde se manipula el pescado se reducirá al mínimo la presencia de bordes afilados o salientes en las superficies;
- las zonas destinadas al almacenamiento del pescado en cajas y estantes estarán proyectadas para evitar que el producto sufra una presión excesiva;
- las canaletas y transportadores estarán proyectados para evitar al producto daños físicos que pudieran derivar de aplastamientos o caídas desde una gran altura;
- los artes de pesca deberán concebirse y utilizarse de manera que se reduzcan al mínimo los daños al pescado y el deterioro de éste.

3.1.4 Para reducir al mínimo los daños durante la recolección de peces cultivados

Cuando los peces cultivados se recojan mediante jábegas o redes y se transporten vivos hasta los establecimientos de elaboración:

- las jábegas, redes y nasas se seleccionarán cuidadosamente para garantizar que se produzca el menor daño posible durante la recolección;
- las zonas de recolección y todos los equipos que se empleen para la recolección, captura, selección, clasificación, acarreo y transporte del pescado vivo se proyectarán de manera que los peces vivos se manipulen con rapidez y eficiencia y sin ocasionarles daños mecánicos;
- los equipos que se empleen para el transporte de peces vivos y faenados estarán construidos en materiales idóneos resistentes a la corrosión que no transmitan sustancias tóxicas y no deberán provocar daños mecánicos al pescado;
- cuando el pescado se transporte vivo se deberá hacer lo posible por evitar su hacinamiento y reducir al mínimo las magulladuras;
- se dispondrá de hielo para manipular el pescado recolectado que no sobreviva.

3.2 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE ELABORACIÓN

Los establecimientos de elaboración deberán incluir un modelo de circulación de los productos proyectado de manera que se eviten posibles fuentes de contaminación, se reduzcan al mínimo las demoras en los procesos que pudieran dar lugar a una ulterior disminución de la calidad del pescado y se evite la contaminación de los productos acabados con las materias primas. El pescado es un alimento sumamente perecedero, que debe manipularse con cuidado y enfriarse sin más dilación. Por consiguiente, los establecimientos de elaboración estarán proyectados de modo que permitan el tratamiento y almacenamiento rápidos del pescado y los productos pesqueros.

Para el diseño y la construcción de establecimientos de elaboración de pescado se deberán tener en cuenta las recomendaciones siguientes:

3.2.1 Para facilitar la limpieza y la desinfección

- las superficies de las paredes, los tabiques y los pisos deberán estar hechas de materiales impermeables y atóxicos;
- todas las superficies con las que pudiera entrar en contacto el pescado deberán estar hechas de materiales resistentes a la corrosión e impermeables, de color claro, lisos y fáciles de limpiar;
- las superficies de las paredes y tabiques deberán ser lisas hasta una altura apropiada para las operaciones;
- los pisos deberán estar construidos de una manera que facilite su drenaje;
- los techos y accesorios situados en lugares elevados deberán estar construidos y terminados de manera que se reduzca al mínimo la acumulación de suciedad y la condensación, así como el esparcimiento de partículas;
- las ventanas estarán construidas de manera que se reduzca al mínimo la acumulación de suciedad y, cuando sea necesario, dispondrán de redes móviles de protección contra insectos, que se puedan limpiar. De ser necesario, las ventanas serán fijas;
- la superficie de las puertas será lisa e impermeable;
- las uniones de suelos y paredes estarán construidas para facilitar la limpieza (uniones redondeadas).

3.2.2 Para reducir al mínimo la contaminación

- la disposición de los establecimientos de elaboración estará proyectada para reducir al mínimo la contaminación cruzada, lo que podrá conseguirse mediante una separación física o cronológica;
- todas las superficies de las zonas donde se manipula el pescado deberán ser de materiales no tóxicos, lisos e impermeables y hallarse en buen estado de manera que se reduzca al mínimo la acumulación de baba, sangre, escamas y vísceras de pescado y se disminuya el riesgo de contaminación física;
- las superficies de trabajo que entren en contacto directo con el pescado deberán hallarse en buen estado y ser duraderas y fáciles de mantener. Estarán hechas de materiales lisos, no absorbentes y atóxicos, e inertes para el pescado, los detergentes y los desinfectantes en condiciones normales de trabajo;
- se dispondrá de instalaciones adecuadas para la manipulación y el lavado del pescado, con un suministro suficiente de agua fría potable a esos efectos;
- se dispondrá de instalaciones adecuadas y suficientes para el almacenamiento o la producción de hielo;
- las lámparas de los techos estarán cubiertas o dotadas de protección idónea para impedir que se produzca contaminación por medio del vidrio u otros materiales;
- habrá suficiente ventilación para eliminar el exceso de vapor, humo y olores desagradables, y se evitarán la contaminación cruzada por aerosoles;
- se dispondrá de los medios necesarios para lavar y desinfectar el equipo, cuando proceda;
- las tuberías de agua no potable deberán identificarse claramente y separarse de las de agua potable, a fin de evitar la contaminación;
- todas las cañerías y conductos de evacuación de desechos estarán en condiciones de soportar una carga máxima;
- se reducirá al mínimo la acumulación de desechos sólidos, semisólidos o líquidos para impedir la contaminación del pescado;
- cuando proceda, se identificarán claramente los recipientes para despojos y materiales de desecho, los cuales estarán convenientemente dotados de una tapa que encaje perfectamente y construidos con material impermeable;
- se dispondrá de instalaciones separadas y adecuadas para evitar la contaminación del pescado por:
 - sustancias venenosas o nocivas;
 - materiales almacenados en seco, envases, etc;
 - despojos y materiales de desecho;
- se dispondrá de instalaciones adecuadas de lavabos y retretes, aisladas de la zona donde se manipula el pescado;
- se impedirá la entrada de aves, insectos, y otros animales, plagas y parásitos;
- el sistema de abastecimiento de agua estará provisto de un dispositivo de reflujo cuando proceda.

3.2.3 Para proporcionar una iluminación suficiente

- se dispondrá de una iluminación suficiente en todas las superficies de trabajo.

3.3 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LOS EQUIPOS Y UTENSILIOS

Los equipos y utensilios utilizados para la manipulación de productos pesqueros en las embarcaciones o en los establecimientos de elaboración variarán considerablemente según el carácter y el tipo de la operación que se efectúe. Durante su utilización, están constantemente en contacto con el pescado. El estado de los equipos y utensilios deberá ser tal que se reduzca al mínimo la acumulación de residuos y se impida que lleguen a ser una fuente de contaminación.

Para el diseño y construcción de los equipos y utensilios se tendrán en cuenta las recomendaciones siguientes:

3.3.1 Para facilitar la limpieza y la desinfección

- los equipos deberán ser duraderos y móviles y/o poder desarmarse para permitir las operaciones de mantenimiento, limpieza, desinfección y control;

- los equipos, recipientes y utensilios que entran en contacto con el pescado estarán proyectados para permitir un drenaje adecuado y contruidos para poder ser limpiados, desinfectados y mantenidos de manera que se evite la contaminación;
- los equipos y utensilios estarán proyectados y contruidos para reducir al mínimo la presencia de ángulos estrechos internos y salientes y pequeñas grietas o huecos donde pueda acumularse suciedad;
- se proporcionará un suministro idóneo y suficiente de utensilios y productos de limpieza, aprobados por el organismo oficial competente.

3.3.2 Para reducir al mínimo la contaminación

- todas las superficies del equipo empleado en las zonas donde se manipula el pescado deberán ser de material no tóxico, lisas e impermeables, y hallarse en buen estado, de manera que se reduzca al mínimo la acumulación de baba, sangre, escamas y vísceras de pescado y disminuya el riesgo de contaminación física;
- se reducirá al mínimo la acumulación de desechos sólidos, semisólidos o líquidos para impedir la contaminación del pescado;
- los recipientes y equipos empleados en el almacenamiento dispondrán de un drenaje apropiado;
- no se permitirá que las aguas de drenaje contaminen el pescado.

3.3.3 Para reducir al mínimo los daños

- en las superficies se reducirá al mínimo la presencia de bordes afilados y salientes;
- las canaletas y transportadores estarán proyectados para evitar daños físicos ocasionados por aplastamientos o caídas desde gran altura;
- el equipo empleado en el almacenamiento deberá ser idóneo para tal fin y no permitir el aplastamiento del pescado.

3.4 PROGRAMA DE CONTROL DE LA HIGIENE

En todo momento han de tenerse presentes los posibles efectos sobre la inocuidad e idoneidad del pescado de la recolección y manipulación de productos, así como de la manipulación a bordo de los pesqueros o las actividades de producción en los establecimientos de elaboración. En particular se prestará atención a todos los puntos donde puede producirse contaminación, y se adoptarán medidas específicas para garantizar la obtención de un producto inocuo y sano. El tipo de medidas de control y supervisión necesarias dependerá del tamaño de la operación y la naturaleza de sus actividades.

Se aplicarán programas para:

- evitar la acumulación de residuos y detritos;
- proteger al pescado contra la contaminación;
- asegurar la eliminación higiénica de todos los materiales desechados;
- vigilar la higiene personal y la observancia de las normas sanitarias;
- vigilar la aplicación del programa de lucha contra las plagas;
- vigilar la aplicación de los programas de limpieza y desinfección;
- vigilar la calidad e inocuidad de los suministros de agua y hielo.

El programa de control de la higiene deberá tener en cuenta las recomendaciones siguientes:

3.4.1 Programa permanente de limpieza y desinfección

Se establecerá un programa permanente de limpieza y desinfección para garantizar que todas las partes de la embarcación, el establecimiento de elaboración y los equipos que éstos contienen, se limpien sistemáticamente y en forma apropiada. Este programa se evaluará de nuevo cada vez que se produzcan modificaciones en las embarcaciones, los establecimientos de elaboración o los equipos. El programa incluirá, entre otras cosas, una política de "limpieza continua".

Un proceso típico de limpieza y desinfección puede abarcar hasta ocho operaciones diferentes:

<i>Preparación para la limpieza</i>	Preparación de la zona y los equipos que han de limpiarse. Incluye actividades como retirar todo el pescado y los productos pesqueros presentes en la zona elegida, proteger los componentes delicados y materiales de envasado para que no se mojen, eliminar manualmente o mediante escobillas los desperdicios de pescado, etc.
<i>Pre-enjuague</i>	Enjuague con agua para eliminar la suciedad gruesa y suelta.
<i>Limpieza</i>	Tratamiento de las superficies con un detergente apropiado para eliminar la suciedad que pudiera quedar.
<i>Enjuague</i>	Enjuague con agua potable o agua limpia, según el caso, para eliminar toda la suciedad y los residuos de detergente.
<i>Desinfección</i>	Aplicación de productos químicos, aprobados por el organismo oficial competente, y/o calor para destruir la mayor parte de los microorganismos presentes en las superficies.
<i>Enjuague final</i>	Un último enjuague, cuando proceda, con agua potable o agua limpia para eliminar toda la suciedad y los residuos de desinfectante.
<i>Almacenamiento</i>	Los equipos, recipientes y utensilios limpios y desinfectados deberán almacenarse de manera que se evite su contaminación.
<i>Comprobación de la eficiencia de la limpieza</i>	Deberá comprobarse la eficiencia de la limpieza, cuando proceda.

Las personas que manipulan el pescado o el personal encargado de la limpieza, según proceda, deberán haber recibido capacitación sobre el uso de instrumentos especiales y productos químicos de limpieza y la forma en que se debe desarmar el equipo para limpiarlo; asimismo deberán ser conscientes del significado de la contaminación y de los peligros conexos.

3.4.2 Designación del personal encargado de la limpieza

- En cada establecimiento de elaboración o embarcación deberá designarse a una persona capacitada para que se haga responsable de la higiene del establecimiento de elaboración o embarcación y de los equipos que éstos contienen.

3.4.3 Mantenimiento de las instalaciones, equipos y utensilios

- los edificios, materiales y utensilios, así como todo el equipo del establecimiento, incluidos los sistemas de drenaje, deberán mantenerse en orden y en buen estado;
- los equipos, utensilios y otros materiales del establecimiento o embarcación deberán mantenerse limpios y en buen estado;
- se establecerán procedimientos para el mantenimiento, reparación y ajuste, cuando proceda, de todos los instrumentos. En ellos se especificarán, para cada equipo, los métodos que han de emplearse, las personas encargadas de aplicarlos y la frecuencia de las operaciones de mantenimiento.

3.4.4 Sistemas de control de plagas

- se adoptarán buenas prácticas de higiene para evitar que se cree un medio propicio para el desarrollo de plagas;
- los programas de control podrían incluir medidas para impedir el acceso de las plagas, eliminar sus posibles refugios así como toda infestación, y establecer sistemas de vigilancia, detección y erradicación;
- los agentes físicos, químicos y biológicos habrán de ser aplicados de manera conveniente por personal debidamente calificado.

3.4.5 Suministro de agua, hielo y vapor

3.4.5.1 Agua

- se dispondrá de un suministro abundante de agua potable fría y caliente² y/o agua limpia a la presión adecuada;
- se utilizará agua potable cuando sea necesario para evitar la contaminación del pescado y el marisco.

3.4.5.2 Hielo

- el hielo se fabricará con agua potable² o con agua de mar limpia;
- el hielo se protegerá contra la contaminación.

3.4.5.3 Vapor

- para las operaciones que requieran vapor, se mantendrá un suministro adecuado a una presión suficiente;
- el vapor utilizado que esté en contacto directo con el pescado o el marisco o con superficies que estén en contacto con alimentos no deberá constituir una amenaza para la inocuidad o idoneidad del alimento en cuestión.

3.4.6 Gestión de desechos

- los despojos y otros materiales de desecho se retirarán periódicamente de los locales del establecimiento de elaboración o de la embarcación;
- las instalaciones destinadas a contener despojos y materiales de desecho se mantendrán en forma adecuada;
- los vertidos de desechos de las embarcaciones no contaminarán el sistema de toma de agua ni los productos que entran en dichas embarcaciones.

3.5 HIGIENE PERSONAL Y SALUD

La higiene personal y las instalaciones deberán ser tales que permitan el mantenimiento de un nivel de higiene personal apropiado para evitar la contaminación del pescado.

3.5.1 Instalaciones y equipos

Las instalaciones y equipos deberán incluir:

- medios adecuados para lavarse y secarse las manos higiénicamente;
- un número suficiente de retretes y locales para que el personal se cambie, convenientemente proyectados y ubicados.

3.5.2 Higiene del personal

- no deberá emplearse en la preparación, manipulación o transporte de pescado o productos pesqueros ninguna persona de la que se sepa que sufre o es portadora de una enfermedad contagiosa, o que tenga heridas infectadas o lesiones abiertas;
- cuando sea necesario, se llevarán ropas protectoras, gorros y calzado suficientes y apropiados;
- todas las personas que trabajen en un establecimiento de elaboración de pescado deberán mantener un alto grado de limpieza personal y adoptar todas las precauciones necesarias para impedir la contaminación del pescado o de sus productos o ingredientes;
- todo el personal deberá proceder a lavarse las manos:
 - al comenzar actividades de manipulación del pescado y al entrar de nuevo en una zona de elaboración;
 - inmediatamente después de haber utilizado los retretes;
- en las zonas donde se manipula y elabora pescado no estarán permitidas las siguientes actividades:
 - fumar
 - escupir
 - mascar goma o comer
 - estornudar o toser sobre un alimento sin protección

² Directrices de la OMS para la calidad del agua potable, 2ª edición, Ginebra, 1993.

- llevar efectos personales como joyas, relojes, insignias u otros adornos que, en caso de caída, podrían representar una amenaza para la inocuidad e idoneidad del pescado.

3.6 TRANSPORTE

Los vehículos deberán proyectarse y construirse de manera que:

- cuando proceda, las paredes, los suelos y los techos estén hechos de un material apropiado y resistente a la corrosión, con superficies lisas e impermeables. Los suelos estarán dotados de un sistema de drenaje idóneo;
- cuando proceda, estén dotados de un equipo de refrigeración, para mantener el pescado refrigerado durante el transporte a una temperatura lo más próxima a 0°C que sea posible o, en el caso del pescado y los productos pesqueros congelados, a -18°C o a temperaturas inferiores;
- se proporcione al pescado protección contra la contaminación con polvo, la exposición a temperaturas extremas y la desecación por efecto del sol o del viento;
- se permita la libre circulación de aire frío en torno a la carga, cuando los vehículos estén dotados de medios de refrigeración mecánicos.

3.7 PROCEDIMIENTOS DE IDENTIFICACIÓN Y RECUPERACIÓN DE LOS PRODUCTOS

La experiencia ha demostrado que un sistema de recuperación de los productos es un componente necesario en todo programa de requisitos previos, puesto que no existe ningún proceso que esté a salvo de fallas. La posibilidad de identificar los productos, y en particular los lotes, es esencial para un procedimiento eficaz de recuperación.

- los administradores deberán cerciorarse de que se aplican procedimientos eficaces para permitir la perfecta identificación y la recuperación rápida de cualquier lote de productos pesqueros en el mercado;
- se mantendrán registros apropiados de la elaboración, producción y distribución, que habrán de conservarse durante un período más prolongado que el tiempo de conservación del producto;
- cada recipiente de pescado o productos pesqueros destinado al consumidor final o a una elaboración ulterior se marcará claramente para poder identificar el productor y el lote;
- en caso de peligro inmediato para la salud se podrán retirar del mercado los productos obtenidos en condiciones similares que, por tanto, tienen posibilidades de presentar un peligro análogo para la salud pública. Se examinará la necesidad de difundir avisos públicos al respecto;
- los productos recuperados se mantendrán bajo supervisión hasta que sean destruidos, empleados para fines diferentes del consumo humano o bien reelaborados de una manera que garantice su inocuidad.

3.8 CAPACITACIÓN

La capacitación en materia de higiene del pescado reviste una importancia fundamental. Todo el personal debe ser consciente de su función y responsabilidad en la protección del pescado contra la contaminación y el deterioro. Las personas que manipulan el pescado deben tener los conocimientos y aptitudes necesarios para poder desarrollar sus tareas en condiciones higiénicas. Asimismo, quienes utilizan sustancias químicas concentradas para la limpieza u otros productos químicos potencialmente peligrosos, deben ser instruidos sobre las técnicas seguras de manipulación.

Se debe constatar que las personas que trabajan en cada establecimiento de elaboración de pescado hayan recibido capacitación suficiente y apropiada para la formulación y aplicación correcta de un sistema de HACCP y de los correspondientes controles del proceso. La capacitación del personal en el uso del sistema de HACCP es esencial para que pueda aplicarse y ejecutarse con buenos resultados en un establecimiento de elaboración de pescado. La aplicación práctica de estos sistemas mejorará cuando la persona responsable del HACCP haya completado con buenos resultados un curso impartido o certificado por la autoridad competente. Los administradores deberán disponer también lo necesario para que todos los empleados reciban periódicamente la capacitación adecuada, a fin de que puedan comprender los principios en que se basa el sistema de HACCP.

SECCION 4 - CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA MANIPULACIÓN DE PESCADO Y MARISCO FRESCOS

En ningún caso debe aceptarse pescado del que se sepa que contiene parásitos, microorganismos indeseables, plaguicidas, medicamentos veterinarios o sustancias extrañas, tóxicas o descompuestas a no ser que puedan reducirse a un nivel aceptable mediante los procedimientos normales de clasificación y/o elaboración.

Cuando se encuentre pescado o marisco que haya sido declarado no apto para el consumo humano, deberá ser retirado y almacenado en un lugar separado de las capturas, y ser elaborado de nuevo o eliminado en forma apropiada. En la Sección 4.1 se describen los posibles peligros asociados con el pescado y marisco frescos. Todo el pescado y marisco que se consideren aptos para el consumo humano habrán de manipularse correctamente, prestando especial atención a la regulación del tiempo y de la temperatura.

4.1 POSIBLES PELIGROS ASOCIADOS CON EL PESCADO Y MARISCO FRESCOS

4.1.1 Peligros biológicos

4.1.1.1 Parásitos

En términos generales, los parásitos transmitidos por el pescado o los crustáceos y conocidos como causa de enfermedad en los seres humanos se clasifican como helmintos o gusanos parasitarios. Comúnmente se denominan nematodos, cestodos y trematodos. Aunque el pescado puede estar infestado por protozoos, no se conocen casos de enfermedades de los peces ocasionadas por protozoos que se hayan transmitido a seres humanos. Los parásitos tienen un ciclo vital complejo, con uno o más huéspedes intermedios; generalmente entran en el organismo humano cuando se consumen productos crudos o sometidos a una elaboración mínima o a una cocción insuficiente, y que al contener el parásito en su fase infecciosa son causa de enfermedades de transmisión alimentaria. Congelando el pescado que ha de consumirse crudo a [-20°C o a temperaturas inferiores durante siete días, o bien a -35°C durante 20 horas aproximadamente] se provoca la muerte del parásito. Procedimientos como el salmuerado o el escabechado pueden reducir el planteado por el parásito si los productos se mantienen en salmuera durante un tiempo suficiente, pero es posible que no lo eliminen. El examen a contraluz, el recorte ventral y la eliminación física de los quistes de parásitos también reducirán los peligros, aunque tal vez no lo eliminen.

Nematodos

En todo el mundo se conocen numerosas especies de nematodos; algunas especies de peces marinos actúan como huéspedes secundarios de estos parásitos. Entre los nematodos que suscitan mayor preocupación cabe mencionar *Anisakis* spp., *Capillaria* spp., *Gnathostoma* spp. y *Pseudoteranova* spp., que pueden encontrarse en el hígado, la cavidad visceral y la carne de los peces marinos. Un ejemplo de nematodo que provoca enfermedad en el hombre es *Anisakis simplex*; tanto el tratamiento térmico ($[60^{\circ}\text{C}]$ durante un minuto) como la congelación ($[-20^{\circ}\text{C}]$ durante 24 horas) del núcleo del pescado provocan la muerte del parásito en su fase infecciosa.

Cestodos

Los cestodos son tenias; la especie de mayor interés en relación con el consumo de pescado es *Diphyllobotrium latum*. Este parásito está presente en todo el mundo, y sus huéspedes intermedios son peces marinos. Tal como ocurre con otras infecciones parasitarias, la enfermedad de transmisión alimentaria se debe al consumo de pescado crudo o sometido a una elaboración insuficiente. La fase infecciosa del parásito se inactiva a temperaturas de congelación y de cocción similares a las indicadas para los nematodos.

Trematodos

Las infecciones por trematodos (platelmintos) transmitidas por peces constituyen un serio problema endémico de salud pública en unos 20 países de todo el mundo. Las especies de mayor importancia, teniendo en cuenta el número de personas infectadas, pertenecen a los géneros *Clonorchis* y *Ophistorchis* (trematosis del hígado), *Paragonimus* (trematosis del pulmón) y, en medida menor, *Heterophyes* y *Echinochasmus* (trematosis intestinal). Los huéspedes finales más importantes de estos trematodos son el hombre y otros mamíferos. Los peces de agua dulce son el segundo huésped intermedio en el ciclo vital de *Clonorchis* y *Ophistorchis*, y los crustáceos de agua dulce en el de *Paragonimus*. Las infecciones de transmisión alimentaria se contraen tras el consumo de productos crudos, poco cocidos o insuficientemente elaborados que contienen estos parásitos en su fase infecciosa. En dicha fase, la congelación del pescado a -20°C durante siete días o a -35°C durante 24 horas provoca la muerte del parásito.

4.1.1.2 Bacterias

El nivel de contaminación del pescado en el momento de la captura dependerá del medio ambiente y de la calidad bacteriológica de las aguas donde se efectúa la recolección. En la microflora de los peces de aleta influyen numerosos factores, siendo los más importantes la temperatura del agua, su contenido de sal, la proximidad de las zonas de recolección a viviendas humanas, la cantidad y el origen de los alimentos consumidos por los peces, y el método de recolección. En el momento de la captura el tejido muscular de los

peces de aleta es normalmente estéril, mientras que suele haber presencia de bacterias en la piel, las branquias y el conducto intestinal.

Existen dos grandes grupos de bacterias de interés para la salud pública y capaces de contaminar los productos en el momento de la captura: las que están presentes normal o accidentalmente en el medio acuático, que se denominan microflora autóctona, y las que se introducen como consecuencia de la contaminación del medio por desechos domésticos o industriales. Como ejemplo de bacterias autóctonas que pueden suponer un peligro para la salud pueden citarse *Aeromonas hydrophyla*, *Clostridium botulinum*, *Vibrio parahaemolyticus*, *V. cholerae*, *V. vulnificus*, y *Listeria monocytogenes*. Las bacterias no autóctonas de interés para la salud pública incluyen algunas Enterobacteriaceae como *Salmonella* spp., *Sigella* spp., y *Escherichia coli*. Otras especies que ocasionalmente se han aislado en el pescado y pueden ser causa de enfermedades de transmisión alimentaria son *Edwardsiella tarda*, *Pleisomonas shigeloides* y *Yersinia enterocolitica*.

Cuando están presentes en el pescado fresco, las bacterias patógenas autóctonas suelen hallarse en número bastante reducido, y si los productos se someten a cocción adecuada antes de su consumo el peligro para la inocuidad de los alimentos es insignificante. Durante el almacenamiento las bacterias autóctonas de la descomposición se desarrollarán más rápidamente que las patógenas, de modo que antes de volverse tóxico el pescado se pudrirá y será rechazado por los consumidores. Los peligros relacionados con estos patógenos pueden controlarse sometiendo los alimentos marinos a una temperatura suficientemente alta para provocar la muerte de las bacterias, manteniendo el pescado en refrigerador, y evitando la contaminación cruzada después de estos procedimientos.

Las especies de *Vibrio* son comunes en las zonas costeras y de estuarios; sus poblaciones pueden depender de la profundidad de las aguas y del nivel de las mareas. Son particularmente frecuentes en las aguas cálidas de las zonas tropicales, y también pueden encontrarse en las zonas templadas durante los meses de verano. Asimismo hay especies de *Vibrio* que constituyen contaminantes naturales de las aguas salobres de zonas tropicales y, por tanto, estarán presentes en el pescado cultivado en tales zonas. Los peligros relacionados con la presencia de *Vibrio* spp. en peces de aleta pueden controlarse mediante la cocción, y evitando la contaminación cruzada de los productos cocidos. Asimismo es posible reducir los riesgos sanitarios refrigerando rápidamente los productos después de la recolección, lo que disminuye la posibilidad de proliferación de estos organismos.

4.1.1.3 Contaminación vírica

Los moluscos recogidos en aguas costeras contaminadas por excrementos humanos o animales pueden albergar virus patógenos para el hombre. Los virus intestinales responsables de enfermedades transmitidas por alimentos marinos son el virus de la hepatitis A, los calicivirus, los astrovirus y el virus de Norwalk. Los últimos tres suelen denominarse pequeños virus redondos. Todos los virus transmitidos por alimentos marinos que provocan enfermedades se transmiten por el ciclo fecal-oral; la mayor parte de los brotes de gastroenteritis vírica se han asociado con el consumo de mariscos contaminados, especialmente ostras crudas.

Los virus son por lo general específicos para cada especie y no crecen ni se multiplican en alimentos ni en ningún otro medio fuera de la célula huésped. No se dispone de marcadores fiables que indiquen la presencia del virus en las aguas donde se recolectan mariscos. Los virus transmitidos por los alimentos marinos son difíciles de detectar, requiriéndose métodos moleculares relativamente complejos para su identificación.

Es posible reducir al mínimo los casos de gastroenteritis vírica controlando la contaminación por aguas negras de las zonas donde se cultivan crustáceos y moluscos, y vigilando los mariscos y las aguas de cría antes de la recolección, así como controlando otras fuentes de contaminación durante la elaboración. Otras estrategias posibles son la depuración o la muda, pero los mariscos tardan más tiempo en purgarse de la contaminación vírica que de la bacteriana. El tratamiento térmico (85-90°C durante 1,5 minutos) destruye los virus presentes en los mariscos.

4.1.1.4 Biotoxinas

Existen numerosas biotoxinas importantes que es preciso considerar. Hay aproximadamente 400 especies de peces venenosos; las sustancias responsables de la toxicidad de estas especies son, por definición, biotoxinas. Por lo general el veneno sólo se encuentra en ciertos órganos, o bien está presente únicamente en determinados períodos del año.

En algunos peces las toxinas se encuentran en la sangre, en cuyo caso se habla de ictiohemotoxinas. Las especies interesadas son las anguilas del Adriático, las morenas y las lampreas. En otras especies las toxinas están distribuidas en los distintos tejidos (carne, vísceras, piel); se trata de las ictiosarcotoxinas presentes en especies tetrodotóxicas responsables de numerosos envenenamientos, a menudo letales.

Puesto que con frecuencia las biotoxinas son termoestables, la única medida de control posible es verificar la identidad de las especies empleadas.

Escombrotóxina

La intoxicación escombroida, denominada a veces envenenamiento histamínico, se produce tras el consumo de pescado que no se ha enfriado correctamente tras la recolección. La escombrotóxina se atribuye sobre todo a la acción de *Enterobacteriaceae* que dan lugar a niveles elevados de histamina en el músculo del pescado cuando los productos no se enfrían inmediatamente después de la captura. Los pescados más afectados son escómbridos como el atún, la caballa y el bonito, aunque esta toxina también puede encontrarse en otras especies. La intoxicación rara vez es letal, y por lo general sus síntomas son leves. Una refrigeración rápida tras la captura y una manipulación correcta durante la elaboración deberían impedir el desarrollo de la toxina. Sin embargo, ésta no se inactiva a las temperaturas normales de cocción ni en la producción de pescado en conserva. Además, el pescado puede contener niveles tóxicos de histamina sin presentar ninguno de los parámetros sensoriales que habitualmente caracterizan la descomposición.

Ficotoxinas

Ciguatoxina

La otra toxina importante que hay que tener en cuenta es la ciguatoxina, que se puede encontrar en una gran variedad de peces, principalmente carnívoros, que habitan las aguas someras de los arrecifes coralinos tropicales y subtropicales o de sus inmediaciones. Esta toxina es producida por dinoflagelados; son más de 400 las especies de peces tropicales que han provocado intoxicaciones. Se sabe que la toxina es termoestable. Aún queda mucho por averiguar acerca de esta toxina y una de las medidas de control que pueden adoptarse es evitar la comercialización de aquellos tipos de pescado que hayan resultado tóxicos en reiteradas ocasiones.

PSP/DSP/ASP/NSP

Estas toxinas afectan especialmente a los moluscos bivalvos; la toxicidad se debe a que el molusco ingiere especies de fitoplancton capaces de sintetizar sustancias tóxicas. En los moluscos la toxina se concentra hasta el punto de resultar potencialmente tóxica. Las principales toxinas de este tipo son la responsable de la parálisis tóxica de los moluscos (PSP), producida por dinoflagelados del género *Alexandrium*, la toxina diarreica de los moluscos (DSP), producida por otros dinoflagelados del género *Dinophysis*, la responsable de la amnesia tóxica de los moluscos (ASP), en la que *Nitzschia* spp. produce ácido domoico y la neurotoxina del marisco (NSP), producida por *Gymnodium* spp.

De todas estas toxinas se sabe que en general conservan su toxicidad durante la elaboración e incluso en los productos pesqueros en conserva, de modo que es importante conocer la identidad de las especies y el origen del pescado y los mariscos que se destinan a la elaboración.

Tetrodoxina

Algunos peces, principalmente los pertenecientes a la familia de los Tetradontidae (“peces erizo”) pueden acumular esta toxina, que es responsable de episodios de envenenamiento a menudo letales. La toxina se encuentra por lo general en el hígado, las huevas y las vísceras del pez, y con menos frecuencia en la carne. A diferencia de casi todas las demás biotoxinas que se acumulan en el pez o marisco vivo, esta toxina no es producida por algas. Sin embargo, su mecanismo de producción no está claro; al parecer, hay a menudo indicaciones de intervención de bacterias simbióticas.

4.1.2 Peligros químicos

Los peces pueden recolectarse en zonas costeras y hábitats continentales que están expuestos a cantidades variables de contaminantes ambientales. El pescado recogido en zonas costeras y estuarios suscita mayor preocupación que el que se captura en el mar abierto. Los productos químicos, los compuestos organoclorados y los metales pesados pueden acumularse en los productos, causando así problemas de salud pública. En los productos de la acuicultura se pueden encontrar residuos de medicamentos veterinarios si no se ha respetado el período de interrupción del tratamiento, o no se han controlado la venta y la utilización de esos compuestos. El pescado fresco puede contaminarse también con productos químicos como el gasóleo

cuando no se manipula correctamente y con detergentes o desinfectantes cuando no se enjuaga en forma apropiada.

4.1.3 Peligros físicos

Pueden residir en objetos como fragmentos de metal o de vidrio, conchas, espinas etc.

4.2 REGULACIÓN DEL TIEMPO Y LA TEMPERATURA

La temperatura es el factor individual más importante que influye en la rapidez del deterioro de pescado y en la multiplicación de microorganismos. En el caso de las especies proclives a la producción de escombrotóxicas, la regulación del tiempo y la temperatura puede ser el método más eficaz para garantizar la inocuidad de los alimentos. Por consiguiente, es fundamental que tanto el pescado fresco, los filetes y otros productos como el marisco y sus productos, que deben ser enfriados, se mantengan a una temperatura lo más cercana posible a 0°C.

4.2.1 Reducción al mínimo del deterioro del pescado - Tiempo

Para reducir al mínimo el deterioro del pescado:

- el enfriamiento comenzará lo antes posible;
- el pescado fresco se mantendrá en frío y se manipulará, elaborará y distribuirá con cuidado y en el menor tiempo posible.

4.2.2 Reducción al mínimo del deterioro del pescado – Regulación de la temperatura

En lo que concierne a la regulación de la temperatura:

- se aplicará una cantidad adecuada y suficiente de hielo o se utilizarán sistemas de agua enfriada o refrigerada, según el caso, para que el pescado se mantenga a una temperatura lo más cercana posible a 0°C;
- el pescado se almacenará en bandejas poco profundas y se rodeará de hielo picado;
- se proyectarán y mantendrán sistemas de agua enfriada o refrigerada o de almacenamiento en frío para disponer de capacidad suficiente de enfriamiento o congelación durante los períodos de carga máxima;
- cuando el pescado se almacene en sistemas de agua refrigerada se evitará alcanzar una densidad que impida a dichos sistemas funcionar eficazmente;
- se procederá periódicamente a vigilar y regular el tiempo y la temperatura y la homogeneidad del enfriado.

4.3 REDUCCIÓN AL MÍNIMO DEL DETERIORO DEL PESCADO – MANIPULACIÓN

Unas prácticas deficientes de manipulación pueden causar daños al pescado fresco que aceleren su descomposición y aumentar las pérdidas innecesarias después de la captura o recolección. Para reducir los daños durante la manipulación:

- el pescado se manipulará y acarreará con cuidado, especialmente durante su traslado y clasificación, con el fin de evitar daños físicos tales como perforaciones, mutilaciones, etc.;
- cuando se manipulen o transporten peces vivos, se tendrá cuidado de mantener las condiciones que puedan influir en su salud (por ej. CO₂, O₂, temperatura, desechos nitrogenados, etc.);
- no se debe pisar el pescado ni subirse encima de él;
- cuando se utilicen cajas para almacenar el pescado, no se deberá llenarlas ni apilarlas excesivamente;
- mientras el pescado está en cubierta, deberá mantenerse en el nivel más bajo posible la exposición a las inclemencias del tiempo con el fin de evitar una deshidratación innecesaria;
- siempre que sea posible, se utilizará hielo picado que permita reducir al mínimo los daños al pescado y obtener la máxima capacidad de enfriamiento;
- en las zonas de almacenamiento en agua refrigerada, se controlará la densidad del pescado para evitar que sufra daños.

SECCION 5 ANÁLISIS DE RIESGOS EN PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP) Y ANÁLISIS EN PUNTOS DE CORRECCIÓN DE DEFECTOS (PCD)

El análisis de riesgos en puntos críticos de control (HACCP) es un sistema basado en principios científicos que tiene por objeto prevenir problemas de inocuidad de los alimentos, en lugar de reaccionar cuando el producto acabado no cumple los requisitos. El sistema de HACCP permite hacerlo mediante la identificación de los peligros específicos y la aplicación de medidas de control. Un sistema eficaz de HACCP reducirá la necesidad de recurrir a los ensayos tradicionales del producto final. En la Sección 5 se explican los principios del sistema de HACCP aplicado a la manipulación y elaboración de pescado y productos pesqueros, pero el Código sólo puede ofrecer orientación sobre cómo utilizar esos principios y hacer sugerencias en cuanto al tipo de peligros que podrían presentar los diversos tipos de pescado y productos pesqueros. El plan de HACCP, que deberá incorporarse en el plan de gestión de alimentos, habrá de estar bien documentado y ser lo más sencillo posible. En esta sección se presenta un modelo que puede tenerse en cuenta al elaborar el plan de HACCP.

En la Sección 5 se explica también cómo aplicar de manera más general un enfoque similar, que comprende muchos de estos principios, a las disposiciones esenciales de calidad, composición y etiquetado que figuran en las normas del Codex o a otros requisitos no relacionados con la inocuidad, en cuyo caso hablaremos de **análisis en puntos de corrección de defectos**. Este método de análisis de los defectos es facultativo, pudiéndose estudiar otras técnicas para conseguir el mismo objetivo.

En la Figura 5.1 se ofrece un esquema resumido del desarrollo de un sistema de análisis de HACCP y de defectos.

5.1 PRINCIPIOS DEL SISTEMA DE HACCP

El sistema de HACCP consiste en siete principios³ que son los siguientes:

PRINCIPIO 1

Análisis de los peligros

PRINCIPIO 2

Determinación de los puntos críticos de control (PCC)

PRINCIPIO 3

Establecimiento del límite o límites críticos

PRINCIPIO 4

Establecimiento de un sistema para vigilar el control de los PCC

PRINCIPIO 5

Establecimiento de las medidas correctivas que han de adoptarse cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está bajo control

PRINCIPIO 6

Establecimiento de procedimientos de verificación para confirmar que el sistema de HACCP está funcionando eficazmente

PRINCIPIO 7

Establecimiento de documentación relativa a todos los procedimientos y de registros apropiados para esos principios y su aplicación.

Estos principios deben seguirse en todo examen del sistema de HACCP.

El sistema de HACCP es un importante instrumento de gestión que los encargados pueden utilizar para garantizar una elaboración inocua y eficiente. Debe reconocerse también que la capacitación del personal es fundamental para que el sistema de HACCP resulte eficaz. Cuando se siguen los principios de HACCP se pide a los usuarios que enumeren todos los posibles riesgos que es razonable prever que se producirán para cada tipo de producto y en cada fase o procedimiento que integran el proceso, desde el punto de recolección,

³

Código Internacional Recomendado de Prácticas – Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969, Rev.3 – 1997), Anexo: El sistema de HACCP y Directrices para su Aplicación.

pasando por la descarga, el transporte y el almacenamiento, hasta la elaboración, según corresponda en el proceso definido. Es importante que los principios de HACCP se examinen para cada situación concreta a fin de tener en cuenta los riesgos de la operación.

5.2 ANÁLISIS EN PUNTOS DE CORRECCIÓN DE DEFECTOS

Puesto que este Código no se refiere exclusivamente a los peligros relacionados con la inocuidad sino que abarca también otros aspectos de la producción, incluidas las disposiciones esenciales sobre calidad, composición y etiquetado de los productos que figuran en las normas sobre productos elaboradas por la Comisión del Codex Alimentarius, no sólo se han descrito en él los puntos críticos de control (PCC), sino que además se han incluido los puntos de corrección de defectos (PCD). Los principios de HACCP pueden utilizarse para determinar un PCD tomando en consideración los parámetros relativos a la calidad, y no a la inocuidad, en las diversas fases.

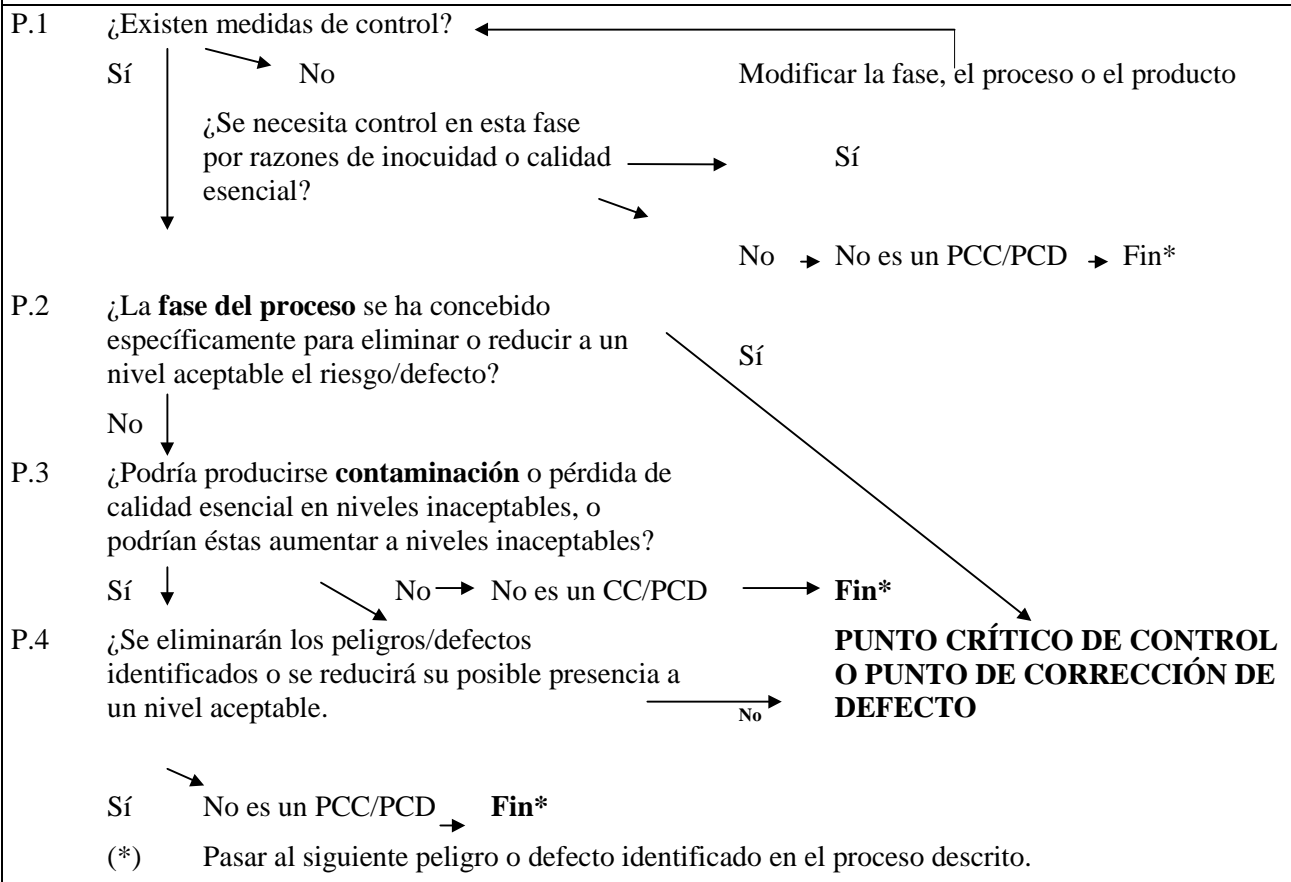
5.3 APLICACIÓN

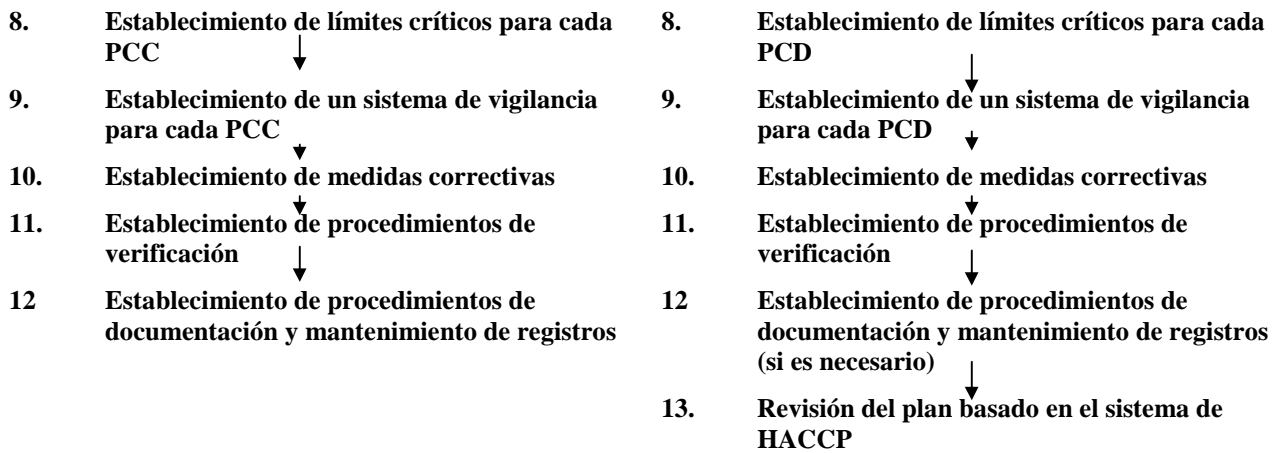
1. **Formación de un equipo de HACCP**
2. **Descripción del producto**
3. **Identificación del uso previsto**
4. **Construcción de un diagrama de flujo**
5. **Confirmación del diagrama de flujo**

Este plan puede aplicarse también a los PCD

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 6. Realización del análisis de riesgos 7. Determinación de los PCC | <ol style="list-style-type: none"> 6. Realización del análisis de defectos 7. Determinación de los PCD |
|---|--|

Aplicación del árbol de decisiones a cada fase en la que se hayan identificado riesgos o defectos





Revisión de los planes de HACCP y de PCD (Sección 5.3.10)

Figura 5.1 Esquema resumido de la aplicación de un sistema de HACCP y un análisis de defectos

En cada establecimiento donde se elaboran productos de la acuicultura, moluscos y pescado se garantizará la observancia de las disposiciones de las normas del Codex correspondientes. Para ello, en cada establecimiento se aplicará un sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos basado en los principios de HACCP y se estudiará como mínimo un sistema análogo para los defectos, que en ambos casos se describen en este Código. Previamente a la aplicación del sistema de HACCP a cualquier segmento de una cadena de cría, manipulación y elaboración de pescado y productos pesqueros, se debe contar en dicho segmento con el apoyo de un programa de requisitos previos basado en unas buenas prácticas de higiene (véase la Sección 3). Cabe señalar que, en el ámbito de un proceso específico, determinadas partes del programa de requisitos previos podrán clasificarse como PCC o bien como PCD.

El sistema de gestión de los alimentos deberá indicar la responsabilidad, la autoridad y las relaciones recíprocas de todo el personal encargado de dirigir, realizar y verificar las tareas relacionadas con el funcionamiento de tales sistemas. Es importante que la recopilación, cotejo y evaluación de datos científicos y técnicos estén a cargo de un equipo multidisciplinario. Lo ideal sería que ese equipo estuviera integrado por personas con el grado de competencia adecuado, junto con otras personas que tuvieran un profundo conocimiento del proceso y del producto en cuestión. De este equipo podrían formar parte, por ejemplo, el director del establecimiento de elaboración, un microbiólogo, un especialista en garantía/control de calidad, así como compradores, operadores, etc., en caso necesario. Puede que no sea posible establecer un equipo de esa índole para las operaciones en pequeña escala, y que por lo tanto haya que solicitar asesoramiento externo.

Se indicará el ámbito de aplicación del plan de HACCP y se describirán los segmentos de la cadena a los que afecta y las categorías generales de riesgos que han de afrontarse.

Al formular este programa se identificarán los puntos críticos de control de la operación en la que haya de inspeccionarse el establecimiento o el producto, la especificación o norma que debe cumplirse, la frecuencia de los controles y el plan de muestreo que se utilizará en el punto crítico de control, así como el sistema de vigilancia utilizado para registrar los resultados de estas inspecciones y toda medida correctiva que sea necesaria. Se dispondrá de un registro para cada punto crítico de control, en el que se demuestre que se están aplicando los procedimientos de vigilancia y las medidas correctivas correspondientes. Los registros se conservarán para verificación y constancia del programa de garantía de calidad del establecimiento. Podrán utilizarse registros y procedimientos análogos para los PCD manteniendo registros en la medida en que sea necesario. Como parte del programa de HACCP se establecerá un método para identificar, describir y localizar los registros relacionados con los programas de HACCP.

Las actividades de verificación comprenden la aplicación de métodos, procedimientos (examen/comprobación) y pruebas, además de las que se utilizan en las operaciones de vigilancia para determinar:

- la eficacia del plan de HACCP o de PCD para obtener los resultados previstos, es decir la validación;
- el cumplimiento del plan de HACCP o de PCD, por ejemplo auditoría/examen;
- si el plan de HACCP o de PCD, o su método de aplicación, requieren una modificación o una revalidación.

Cuadro 5.1 Descripción del producto para atún en conserva en agua salada

Nombre o nombres del producto	Objetivo	Ejemplo
	Identificar la especie y el método de elaboración	Atún en conserva en agua salada
Procedencia de la materia prima	Describir el origen del pescado	Rabil o atún de aleta amarilla capturado con red de cerco en el Golfo de Guinea Congelado entero en salmuera
Características importantes del producto final	Enumerar las características que afectan a la inocuidad y calidad esencial de producto, especialmente las que influyen en la flora microbiana	Cumplimiento de la Norma del Codex para el Atún y Bonito en Conserva; alimento “poco ácido”; integridad del cierre hermético del envase
Ingredientes	Enumerar toda sustancia añadida durante la elaboración. Sólo podrán utilizarse ingredientes aprobados por el organismo oficial competente.	Agua, sal
Envasado	Enumerar todos los materiales de envasado. Sólo podrán utilizarse materiales aprobados por el organismo oficial competente.	Recipiente de acero revestido de cromo, capacidad: 212 ml, peso neto total: 185 g, peso del pescado: 150 g. Apertura tradicional
Cómo ha de utilizarse el producto final	Indicar cómo ha de prepararse el producto final antes de servirlo, especialmente si está listo para el consumo	Listo para el consumo
Tiempo de conservación (si procede)	Indicar la fecha en que cabe prever que el producto empezará a deteriorarse si se almacena conforme a las instrucciones	3 años
Dónde se venderá el producto	Indicar el mercado de destino. Esta información facilitará el cumplimiento de los reglamentos y normas del mercado de destino	Mercado minorista interno
Instrucciones especiales de etiquetado	Enumerar todas las instrucciones necesarias para el almacenamiento y preparación sin riesgo del producto	“Preferiblemente antes de la fecha que figura en la etiqueta”
Control especial de la distribución	Enumerar todas las instrucciones necesarias para la distribución sin riesgo del producto	Ninguna

El modo de poner en práctica los principios de HACCP queda mejor reflejado en la secuencia lógica de aplicación del sistema de HACCP (Figura 5.1).

Este diagrama de flujo se presenta aquí a título meramente ilustrativo. Para la aplicación concreta del sistema de HACCP en un establecimiento será necesario preparar un diagrama de flujo completo y detallado para cada proceso.

Los números remiten a las secciones correspondientes del Código.

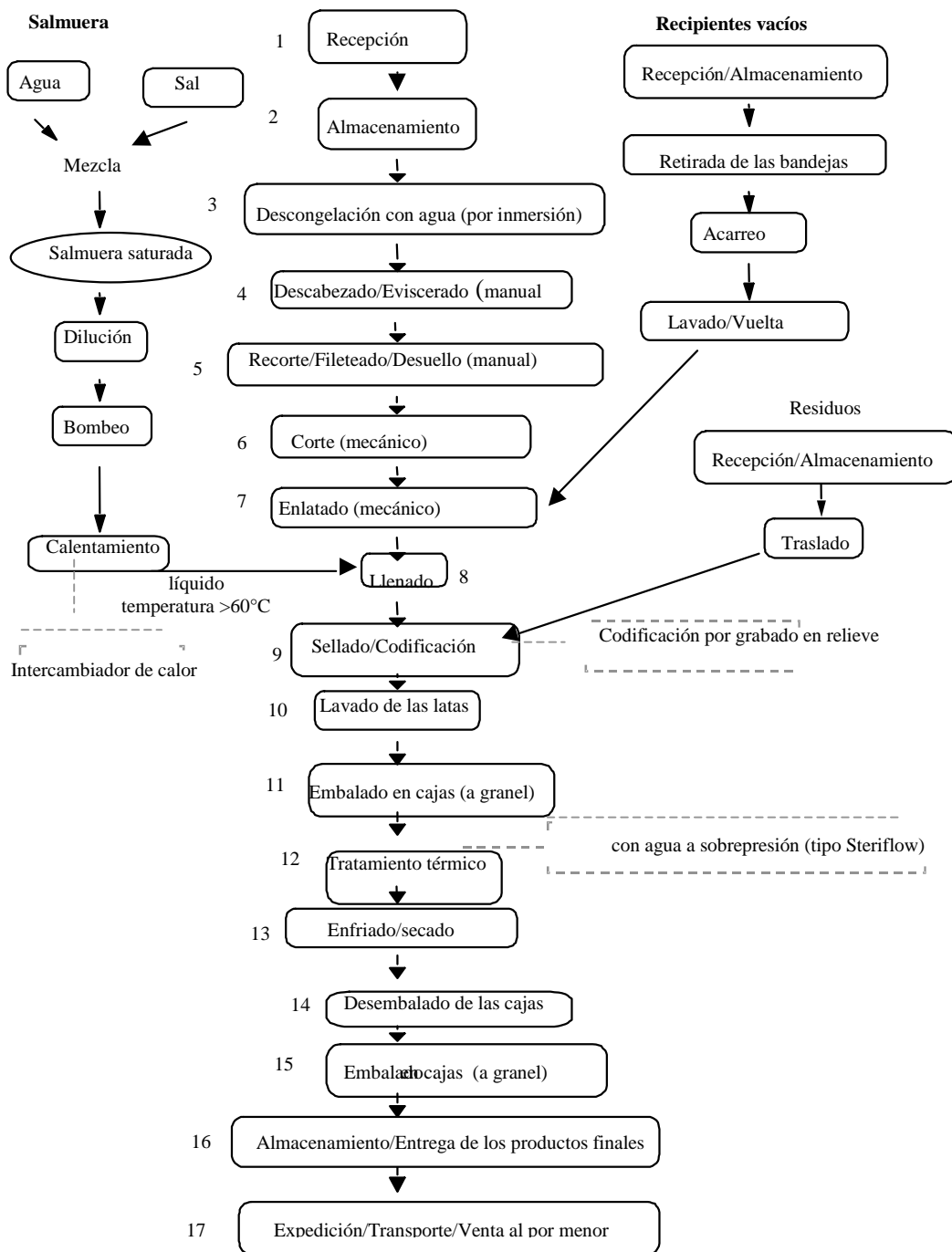


Figura 5.2 Ejemplo de diagrama de flujo para una cadena de elaboración de atún en conserva

5.3.1 Descripción del producto

Se efectuará una minuciosa descripción del producto en cuestión para comprenderlo y conocerlo mejor. De este modo se facilitará la identificación de los posibles peligros o defectos. En el Cuadro 5.1 se ofrece un ejemplo del tipo de información que ha de utilizarse para describir un producto.

5.3.2 Diagrama de flujo

Para efectuar un análisis de riesgos y defectos es necesario examinar atentamente tanto el producto como el proceso, y preparar el diagrama o los diagramas de flujo correspondientes. Cada diagrama de flujo debe ser lo más sencillo posible. En él deberán indicarse claramente, en el correspondiente orden de sucesión, todas las fases del proceso, incluidas las demoras, desde la selección de las materias primas, pasando por la elaboración, la distribución y la venta, hasta la manipulación del producto por el consumidor, con datos técnicos suficientes para evitar ambigüedades. Si un proceso es demasiado complejo para que pueda representarse fácilmente en un único diagrama de flujo, se podrá subdividir en sus distintos componentes, a condición de que se definan con claridad las relaciones entre las distintas partes. Es conveniente numerar y reseñar cada fase de elaboración para facilitar la consulta. Un diagrama de flujo preciso y bien concebido permitirá al equipo multidisciplinario hacerse una idea clara de la secuencia del proceso. Una vez se hayan identificado los PCC y los PCD, podrán incorporarse al diagrama de flujo específico para cada establecimiento de elaboración. En la Figura 5.2 se presenta un ejemplo de diagrama de flujo para una cadena de elaboración de atún en conserva. Para ejemplos de los diferentes procesos, véanse las Figuras 6.1 a 15.1 en las distintas secciones del Código relativas a la elaboración.

5.3.3 Realización del análisis de peligros y defectos

Los objetivos del análisis de los peligros son identificar todos los peligros para la inocuidad de los alimentos en cada fase, determinar su importancia y evaluar si están disponibles medidas de control para esos peligros en cada fase. El análisis de los defectos cumple la misma función en lo que respecta a los posibles defectos de calidad.

5.3.3.1 Identificación de peligros y defectos

Nunca se insistirá suficientemente en que, siempre que sea posible y viable, cada establecimiento ha de reunir datos científicos y técnicos apropiados para cada fase, desde la producción primaria, la elaboración, la fabricación, el almacenamiento y la distribución hasta el punto de consumo. La compilación y el carácter de esta información deberán ser tales que permitan al equipo multidisciplinario identificar y enumerar, en cada fase del proceso, todos los posibles peligros y defectos que, si no se aplicaran medidas de control, podrían dar lugar a la producción de un alimento inaceptable. En el Cuadro 5.2 se resumen posibles peligros para la inocuidad del pescado y los mariscos que entran en el establecimiento, antes de su captura/recolección y durante ésta, y en el Cuadro 5.3 se resumen posibles peligros para la inocuidad del pescado y los mariscos que entran en el establecimiento, después de su captura/recolección y durante su elaboración ulterior.

Es importante identificar para cada operación los posibles peligros y defectos relacionados con la construcción de las instalaciones, los equipos utilizados en ellas y las prácticas de higiene, incluidas las que pudieran estar asociadas con el empleo de hielo y agua. Esto forma parte del programa de requisitos previos, y se utiliza para señalar peligros que están presentes prácticamente en todos los momentos del proceso.

Cuadro 5.2: Ejemplos de peligros para el pescado y los mariscos que entran en el establecimiento, antes de su captura/recolección y en el curso de ésta

Biológicos		Químicos		Físicos	
Parásitos:	Parásitos importantes para la salud pública: trematodos, nematodos, cestodos	Productos agroquímicos:	Plaguicidas, herbicidas, algicidas, fungicidas, antioxidantes (añadidos a los piensos)	Materias extrañas	Anzuelos de pesca
Bacterias patógenas:	Salmonella, Sighella, E. Coli, Vibrio cholerae, Vibrio parahaemolyticus, Vibrio vulnificus	Residuos de medicamentos veterinarios:	Antibióticos, promotores del crecimiento (hormonas), otros aditivos alimentarios		
Virus entéricos:	Virus de Norwalk	Metales pesados:	Metales lixiviados de sedimentos marinos y del suelo, desechos industriales, aguas negras o estiércol		
Toxinas biológicas:	Tetrodotoxina; ciguatoxina [biotoxinas que producen parálisis tóxica (PSP), diarrea tóxica (DSP), neurotoxicidad (NSP), amnesia tóxica (ASP)]				
		Varios:	Petróleo		

Cuadro 5.3: Ejemplos de peligros introducidos en el pescado y los mariscos que entran en el establecimiento, después de su captura/recolección y durante su ulterior elaboración *

Biológicos		Químicos		Físicos	
Bacterias patógenas:	Listeria monocytogenes, Clostridium botulinum, Staphylococcus aureus	Productos químicos:	Desinfectantes, agentes de saneamiento o lubricantes (aplicación incorrecta)	Materias extrañas:	Fragmentos de metal; objetos duros o afilados
Virus entéricos:	Hepatitis A, Rotovirus		Desinfectantes, agentes de saneamiento o lubricantes (no aprobados)		
Toxinas biológicas:	Escombrotóxina, enterotoxina del estafilococo, toxina del botulismo				
		Ingredientes y aditivos:	Aplicación incorrecta y productos no aprobados		

Nota: En lo que concierne a los peligros biológicos, los factores ambientales (como por ejemplo la temperatura, la disponibilidad de oxígeno, el pH y la A_w), desempeñan una función importante en su actividad y crecimiento, por lo que el tipo de elaboración a la que se someterá el pescado, y su almacenamiento posterior, determinarán su peligro para la salud humana y su inclusión en un plan de gestión de la inocuidad de los alimentos. Además, algunos peligros pueden mostrar, a través de su existencia y manifestación en el abastecimiento de agua, cierto grado de superposición entre los dos niveles de acción.

*Para los peligros relacionados con productos concretos, véase la Sección sobre elaboración correspondiente.

En el ejemplo del atún en conserva presentado en esta Sección, pueden identificarse los posibles peligros esenciales siguientes:

Cuadro 5.4: Ejemplo de posibles peligros esenciales para el atún en conserva

	En las materias primas (atún congelado)	Durante la elaboración, almacenamiento o transporte
<u>Biológicos</u>	Presencia de <i>Cl. botulinum</i> . Presencia de histamina	Contaminación por <i>Cl. botulinum</i> , crecimiento de <i>Cl. botulinum</i> , supervivencia de esporas de <i>Cl. botulinum</i> , contaminación y proliferación de <i>Staphylococcus aureus</i> . Recontaminación microbiana después del tratamiento térmico. Producción de histamina durante la elaboración. Producción de estafilotoxina.
<u>Químicos</u>	Presencia de metales pesados	Recontaminación por metales procedentes de las latas. Recontaminación por productos de limpieza, salmuera, grasa de la maquinaria,...

<u>Físicos</u>	Poco probables	Recontaminación durante la elaboración (trozos de cuchillos, recontaminación por las latas, ...)
----------------	----------------	--

En el ejemplo del atún en conserva presentado en esta sección, pueden identificarse los posibles defectos esenciales siguientes:

Cuadro 5.5: Ejemplo de posibles defectos esenciales para el atún en conserva

	En las materias primas (atún congelado)	Durante la elaboración, almacenamiento o transporte de latas
<u>Biológicos</u>	Descomposición	Descomposición, supervivencia de microorganismos causantes de la descomposición, ...
<u>Químicos</u>		Oxidación durante el almacenamiento, ...
<u>Físicos</u>		Materias extrañas (vísceras, escamas, piel, ...), formación de cristales de estruvita, defectos de los recipientes (abombamiento, ...)...
<u>Otros</u>	Sustitución de especies	Sabores anómalos, peso incorrecto, código incorrecto, etiqueta incorrecta

5.3.3.1.1 Peligros

Es igualmente importante tener en cuenta los peligros para la inocuidad naturalmente presentes en el medio en que se recolecta o captura el pescado. En general, los alimentos marinos que proceden de mares no contaminados suponen un riesgo bajo para el consumidor si se han manipulado de acuerdo con los principios de las buenas prácticas de fabricación. Sin embargo, como sucede con todos los alimentos, existen ciertos riesgos sanitarios asociados con el consumo de determinados productos, que pueden aumentar en caso de que la manipulación posterior a la captura haya sido incorrecta. Los peces que provienen de determinados tipos de ambiente marino, como por ejemplo los arrecifes tropicales, pueden comportar para el consumidor un peligro de contaminación por toxinas naturales como la ciguatera. En determinadas circunstancias los productos de la acuicultura pueden suponer un peligro mayor de efectos nocivos para la salud que el pescado capturado en el medio marino. Los peligros de enfermedades transmitidas por el consumo de productos de la acuicultura dependen de los ecosistemas continentales y costeros, donde las posibilidades de contaminación ambiental son mayores con respecto a las pesquerías de captura. En algunas partes del mundo, donde el pescado se consume crudo o cocido parcialmente, existe un peligro mayor de que este alimento transmita enfermedades parasitarias o bacterianas. Para poder llevar a cabo un análisis de peligros como parte del proceso de formulación de un plan de HACCP, las personas que elaboran pescado deben disponer de información científica sobre los posibles peligros relacionados con las materias primas y los productos que se destinarán a ulterior elaboración.

5.3.3.1.2 Defectos

Los posibles defectos se resumen en los requisitos esenciales de calidad, etiquetado y composición que se describen en las normas del Codex enumeradas en el Apéndice XII. Cuando no existen normas del Codex, deberán tenerse en cuenta los reglamentos nacionales y/o las especificaciones comerciales.

Las especificaciones para el producto final descritas en los Apéndices II-IX constituyen requisitos facultativos, con los que se procura ayudar a los compradores y vendedores mediante la descripción de disposiciones frecuentes en las transacciones comerciales o la formulación de especificaciones para los productos finales. Estos requisitos están destinados al empleo voluntario por los interlocutores comerciales y no a la aplicación por parte de los gobiernos.

5.3.3.2 Importancia de los peligros y defectos

Una de las tareas más importantes que deben llevarse a cabo como parte del sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos en un establecimiento de elaboración consiste en determinar si los peligros o defectos identificados en cada fase son importantes. Los dos factores básicos que determinan si un peligro o defecto es importante a efectos del sistema de HACCP son la probabilidad de que se produzca un efecto perjudicial para la salud y la gravedad de ese efecto. Un peligro que tenga efectos muy graves, como la muerte causada por la toxina *Clostridium botulinum*, tal vez suponga un peligro socialmente inaceptable aunque la probabilidad de que se produzca sea muy baja, y justificará por tanto la aplicación de controles de

HACCP (es decir será un peligro importante a efectos del sistema de HACCP). En consecuencia, en el atún elaborado en conserva, *Clostridium botulinum* se considerará un peligro importante que habrá de controlarse mediante la aplicación de un programa validado de tratamiento térmico. Por otra parte, es posible que un peligro de gravedad relativamente baja, como la gastroenteritis leve, no justifique los controles de HACCP con una probabilidad igualmente baja de que se produzca, y por consiguiente no será importante a efectos del sistema de HACCP.

La información recogida durante la actividad de descripción del producto (véase la Sección 5.3.1, Descripción del producto) podría ser también de ayuda para determinar la importancia, ya que factores como el modo en que el consumidor consumirá probablemente el producto (por ejemplo, crudo o cocido), el tipo de consumidor que probablemente lo consumirá (por ejemplo, personas inmunodeficientes, ancianos, niños, etc.) y el método de almacenamiento y distribución (por ejemplo, refrigerado o congelado) afectarán a la probabilidad de que se produzca un peligro o defecto.

Una vez se hayan identificado peligros y defectos importantes, deberán evaluarse las posibilidades de que se introduzca o controle en cada fase del proceso. La utilización de un diagrama de flujo (véase la Sección 5.3.2 – Diagrama de flujo) es útil para ese fin. Deberán estudiarse medidas de control para el peligro o peligros y el defecto o defectos importantes asociados con cada fase, con el fin de eliminar su posible presencia o reducirla a un nivel aceptable. Es posible aplicar más de una medida de control para afrontar un peligro o defecto. A título ilustrativo, los Cuadros 5.6 y 5.7 muestran un método para enumerar los peligros y defectos importantes y las correspondientes medidas de control para la fase de elaboración “Tratamiento térmico”.

Cuadro 5.6 Ejemplo del peligro importante de supervivencia de *Cl. botulinum* en la fase del tratamiento térmico del atún en conserva

Fase de elaboración	Posible peligro	¿Es importante el posible peligro?	Justificación	Medidas de control
12. Tratamiento térmico	Esporas viables de <i>Cl. botulinum</i>	Sí	Un tratamiento térmico ineficaz podría dar lugar a la supervivencia de esporas de <i>C. Botulinum</i> y por tanto a la posibilidad de producción de toxinas	Cerciorarse de que se aplica calor suficiente durante un período de tiempo apropiado en autoclave

Cuadro 5.7 Ejemplo del defecto importante de ranciedad durante el almacenamiento de atún congelado para la elaboración de atún en conserva

Fase de elaboración	Posible defecto	¿Es importante el posible defecto?	Justificación	Medidas de control
2. Almacenamiento de atún congelado	Olores o sabores objetables claros y persistentes que indican ranciedad	Sí	El producto no cumple los requisitos de calidad o los requisitos de los consumidores	Regulación de la temperatura en los locales de almacenamiento Procedimientos de gestión de las existencias Procedimientos de mantenimiento del sistema de refrigeración Capacitación y calificación del personal.

Cuadro 5.8 Ejemplo esquemático de análisis de riesgos con las medidas de control correspondientes y la aplicación del árbol de decisiones del Codex para determinar un punto crítico de control en la fase de elaboración N° 12 del proceso que se cita como ejemplo en la Figura 5.2.

Fase de elaboración N° 12 Tratamiento térmico		Aplicación del árbol de decisiones del Codex			
Posibles peligros	Medidas de control				
Esporas viables de <i>Clostridium botulinum</i>	Cerciorarse de que se aplica calor suficiente durante un período de tiempo apropiado en autoclave	P1: ¿Existen medidas de control? Si es así – pasar a P2. Si no es así – examinar si están disponibles o son necesarias medidas de control dentro del proceso. Pasar al siguiente peligro identificado.	P2: ¿Se ha concebido expresamente esta fase para eliminar la probable presencia de <i>Cl. botulinum</i> o reducirla a un nivel aceptable? Si es así – esta fase es un PCC. Si no es así – pasar a P3.	P3: ¿Podría producirse una contaminación superior a los niveles aceptables o podrían aumentar estos niveles hasta ser inaceptables? Si es así – pasar a P4. Si no es así – esta fase no es un PCC.	P4: ¿Se eliminará o reducirá el peligro a un nivel aceptable en una fase posterior? Si es así – esta fase no es un PCC. Si no es así – esta fase es un PCC. <i>¿Qué sucedería si se examinara una fase anterior?</i>
		R: Sí, se ha definido claramente un procedimiento (programa, método) para el tratamiento térmico.	R: Sí, esta fase se concibió expresamente para eliminar las esporas.		
		Decisión: La fase de elaboración N° 12, “Tratamiento térmico”, es un punto crítico de control .			

5.3.4 Determinación de puntos críticos de control y de puntos de corrección de defectos

Para asegurar tanto la inocuidad de los alimentos como el cumplimiento de los elementos relacionados con las disposiciones sobre calidad esencial, composición y etiquetado de las normas del Codex correspondientes, es importante determinar de manera minuciosa y concisa los puntos críticos de control y los puntos de corrección de defectos en un proceso. El árbol de decisiones del Codex (Figura 5.1, fase 7) es un instrumento que puede utilizarse para determinar los PCC; también es posible aplicar un sistema similar para los PCD. La utilización de este árbol de decisiones permite evaluar un peligro o defecto importante en una fase mediante una secuencia lógica de preguntas. Cuando se han identificado los PCC y PCD en una fase, hay que controlar ese momento del proceso para prevenir, reducir o eliminar la probable presencia del peligro o defecto a un nivel aceptable. A título ilustrativo, en los Cuadros 5.4 y 5.5 se ofrecen ejemplos de la aplicación del árbol de decisiones del Codex a un peligro y a un defecto, respectivamente, utilizando una cadena de elaboración de atún en conserva.

Cuadro 5.9 Ejemplo esquemático de un análisis de defectos con las medidas de control correspondientes y la aplicación del árbol de decisiones del Codex para determinar un punto de corrección de defectos en la fase de elaboración N° 2 del proceso que se cita como ejemplo en la Figura 5.2.

Fase de elaboración N°2 Almacenamiento de atún congelado		Aplicación del árbol de decisiones del Codex			
Posibles defectos	Medidas de control				
Olores o sabores objetables claros y persistentes, que indican ranciedad	Regulación de la temperatura en los locales de almacenamiento Procedimientos de gestión de las existencias.	P1: ¿Existen medidas de control? Si es así – pasar a P2. Si no es así – examinar si están disponibles o son necesarias medidas de control dentro del proceso. Pasar al siguiente defecto identificado.	P2: ¿Se ha concebido expresamente esta fase para eliminar o reducir la probable presencia de ranciedad a un nivel aceptable? Si es así – esta fase es un PCD. Si no es así – pasar a P3.	P3: ¿Podría producirse una ranciedad superior a los niveles aceptables o podrían aumentar estos niveles hasta ser inaceptables? Si es así – Pasar a P4. Si no es así – Esta fase no es un PCD.	P4: ¿Se eliminará o reducirá la probable presencia de la ranciedad a un nivel aceptable en una fase posterior? Si es así – esta fase no es un PCD. Si no es así – esta fase es un PCD. <i>¿Qué sucedería si se examinara una fase anterior?</i>
		R: Sí, se ha regulado la temperatura de almacenamiento y existen los procedimientos oportunos.	R: No.	R: Sí, el tiempo de almacenamiento es demasiado prolongado y/o la temperatura de almacenamiento es demasiado alta.	R: No.
		Decisión: La fase de elaboración N° 2, “Almacenamiento de atún congelado”, es un punto de corrección de defectos .			

5.3.5 Establecimiento de límites críticos

Deberán especificarse límites críticos para el control del peligro o defecto en cada PCC y PCD. Puede que sea necesario designar más de un límite crítico para cada medida de control en relación con un determinado peligro o defecto. El establecimiento de límites críticos se basará en datos científicos y será validado por expertos técnicos competentes a fin de garantizar su eficacia para controlar el peligro o defecto en cuestión. En el Cuadro 5.10 se indican límites críticos para un PCC y un PCD utilizando el ejemplo de una cadena de elaboración de atún en conserva.

5.3.6 Establecimiento de procedimientos de vigilancia

Todo sistema de vigilancia que elabore el equipo multidisciplinario deberá estar proyectado para detectar pérdidas de control en un PCC o un PCD con respecto a su límite crítico. La actividad de vigilancia de un PCC o un PCD se documentará en forma concisa, ofreciendo información detallada sobre la persona encargada de la observación o medición, la metodología utilizada, el parámetro o los parámetros que se están vigilando y la frecuencia de las inspecciones. También se examinará atentamente la complejidad del procedimiento de vigilancia. Entre los factores que han de tenerse en cuenta se incluyen la determinación del número idóneo de personas que han de efectuar la medición y la selección de los métodos apropiados con los que se obtendrán resultados rápidos (por ejemplo: tiempo, temperatura, pH). Por lo que respecta a los PCC, una persona encargada de la verificación certificará y fechará los registros de vigilancia.

Dado que cada proceso es exclusivo de cada producto pesquero, sólo es posible presentar, a título ilustrativo, un ejemplo de sistema de vigilancia para un PCC y un PCD basado en la utilización de una cadena de elaboración de atún en conserva. El ejemplo figura en el Cuadro 5.10.

5.3.7 Establecimiento de medidas correctivas

Para que resulte eficaz, el plan de HACCP o de PCD ha de tener carácter preventivo, pero hay que tener presente que en ocasiones pueden ser necesarias medidas correctivas. Deberá establecerse un programa documentado de medidas correctivas para hacer frente a los casos en que se ha superado el límite crítico y se ha producido una pérdida de control en un PCC o un PCD. El objetivo de ese plan es asegurar que haya controles amplios y específicos y que puedan aplicarse para impedir que el lote o lotes afectados lleguen a los consumidores. Igualmente importante es que la administración del establecimiento y otro personal competente lleven a cabo una evaluación para determinar la razón o razones por las que se ha perdido el control. En este último caso, puede que sea necesario modificar los planes de HACCP y de PCD. Deberá haber una persona encargada de llevar un registro en el que se documenten los resultados de la investigación y las medidas adoptadas para cada caso de pérdida de control en un PCC o un PCD. Ese registro demostrará que se ha restablecido el control del proceso. En el Cuadro 5.10 se ofrece un ejemplo de programa de medidas correctivas para un PCC y un PCD basado en la utilización de una cadena de elaboración de atún en conserva.

5.3.8 Establecimiento de procedimientos de verificación

Todo establecimiento de elaboración deberá establecer un procedimiento de verificación para evaluar periódicamente si los planes de HACCP y de PCD son completos y se aplican y funcionan correctamente. Este trámite permitirá determinar si los PCC y PCD están bajo control. Cabe citar como ejemplos de actividades de verificación la validación de todos los componentes del plan de HACCP, con inclusión de un estudio del sistema de HACCP y de sus procedimientos y registros, un examen de las medidas correctivas y de las disposiciones para deshacerse de los productos cuando no se cumplen los límites críticos y la validación de los límites críticos establecidos. Esta última actividad es de especial importancia cuando se produce un fallo inexplicado del sistema, cuando se prevé introducir un cambio importante en el proceso, el producto o el envasado, o cuando se han identificado nuevos peligros o defectos. También deberán incorporarse al procedimiento de verificación, cuando proceda, actividades de observación, medición e inspección dentro del establecimiento de elaboración. Las actividades de verificación deberán estar a cargo de personas competentes y calificadas. La frecuencia de la verificación de los planes de HACCP y de PCD deberá ser suficiente para ofrecer garantías de que su formulación y aplicación impedirán que se planteen problemas de inocuidad y cuestiones relacionadas con las disposiciones sobre calidad esencial, composición y etiquetado de la norma del Codex correspondiente, a fin de poder detectar los problemas y resolverlos prontamente. En el Cuadro 5.10 se ofrece, a título ilustrativo, un ejemplo de procedimiento de verificación para un PCC y un PCD basado en la utilización de una cadena de elaboración de atún en conserva.

5.3.9 Establecimiento de procedimientos de documentación y mantenimiento de registros

La documentación puede incluir los procedimientos de determinación y verificación del análisis de riesgos y de los CCP

Un sistema de mantenimiento de registros actualizado, preciso y conciso aumentará enormemente la eficacia del programa de HACCP y facilitará el proceso de verificación. En esta sección se han ofrecido, a título ilustrativo, ejemplos de los elementos de un plan de HACCP que deberán documentarse. Los registros de las inspecciones y de las medidas correctivas deberán ser prácticos y recoger todos los datos necesarios y apropiados para demostrar el control “en tiempo real” o el control de una desviación respecto de un PCC. Para los PCD los registros son recomendables, pero no imprescindibles salvo cuando se produce una pérdida

de control. En el Cuadro 5.10 se ofrece, a título ilustrativo, un ejemplo de procedimiento de mantenimiento de registros para un PCC y un PCD basado en la utilización de una cadena de elaboración de atún en conserva.

5.3.10 Examen de los planes de HACCP y de PCD

Una vez finalizadas todas las fases para el establecimiento de planes de HACCP y de PCD que se esbozan en la Figura 1, se llevará a cabo un examen detallado de todos los componentes. La finalidad de ese examen es verificar que los planes pueden cumplir sus objetivos.

Cuadro 5.10 Ejemplo de los resultados de la aplicación de los principios de HACCP a dos fases concretas del proceso de elaboración de atún en conserva (Cuadros 5.8 y 5.9), para un PCC y un PCD, respectivamente.

PCC				
Fase de elaboración N° 12: Tratamiento térmico				
Peligro: Esporas viables de <i>Clostridium botulinum</i>				
Límite crítico	Procedimiento de vigilancia	Medida correctiva	Registros	Verificación
Los parámetros específicos relacionados con el tratamiento térmico.	<p>Quién: Persona calificada asignada al tratamiento térmico</p> <p>Qué: Todos los parámetros</p> <p>Frecuencia: Cada lote</p> <p>Cómo: Controles del programa de esterilización y de otros factores</p>	<p>Quién: Personal capacitado competente</p> <p>Qué: Readiestramiento del personal</p> <p>Nuevo tratamiento térmico o destrucción del lote</p> <p>Mantenimiento correctivo del equipo</p> <p>Conservación del producto hasta que pueda evaluarse su inocuidad</p> <p>Quién: Personal capacitado competente</p>	Registros de vigilancia, de las medidas correctivas, de la evaluación del producto, de la calibración, de la validación, de las auditorías, del examen del plan de HACCP	Validación, evaluación de productos acabados, auditoría interna, examen de registros, calibración de la maquinaria (puede ser un requisito previo), examen del plan de HACCP, auditoría externa

PCD				
Fase de elaboración N° 2: Almacenamiento de atún congelado				
Peligro: Olores o sabores objetables claros y persistentes que indican ranciedad				
Límite crítico	Procedimiento de vigilancia	Medida correctiva	Registros	Verificación
El número de unidades rancias de la muestra no puede exceder del número de aceptaciones del plan de muestreo establecido. Temperatura y tiempo de almacenamiento	Quién: Personal capacitado competente Cómo: Examen organoléptico Ensayos químicos Comprobación de la temperatura en el lugar de almacenamiento Comprobación de los formularios de existencias Qué: Calidad y aceptabilidad del pescado tomando como base la norma del Codex para el producto Frecuencia: Cuando sea necesario	Qué: Vigilancia intensificada Con arreglo a los resultados de esa inspección intensificada, elaboración inmediata, clasificación o rechazo del atún congelado que exceda de los límites críticos. Reajuste de la temperatura de almacenamiento Readiestramiento del personal Quién: Personal capacitado competente	Resultados del análisis Formularios de existencias Registros de las temperaturas	Auditoría sobre el terreno Examen de los informes sobre vigilancia y medidas correctivas

Conclusión

En la Sección 5 se ha ofrecido una demostración de los principios de HACCP y de cómo han de aplicarse a un proceso para garantizar la inocuidad del producto. Los mismos principios pueden servir para determinar los puntos de un proceso en los que es necesario controlar los defectos. Puesto que cada establecimiento y cada cadena de elaboración es diferente, en este Código sólo el posible indicar los tipos de posibles peligros y defectos que han de tenerse en cuenta. Además, dada la distinta importancia de los peligros y defectos, no es posible determinar en forma categórica qué fases de un proceso serán PCC y/o PCD sin evaluar efectivamente el proceso, sus objetivos, las condiciones en que se desarrolla y los resultados previstos. El ejemplo de la cadena de elaboración de atún en conserva tiene por objeto ilustrar cómo han de aplicarse los principios y por qué cada plan de HACCP y de PCD ha de ser específico para cada operación.

Las secciones restantes del Código se centran en la elaboración de pescado y productos pesqueros y tratan de ilustrar los posibles peligros y defectos en las diversas etapas de una amplia variedad de procesos. Al establecer un plan de HACCP o de PCD, será necesario consultar las Secciones 3 y 5 antes de pasar a las secciones sobre elaboración correspondientes en busca de asesoramiento concreto. Se observará también que la Sección 6 trata de la elaboración de pescado fresco, congelado y picado, y ofrece orientación útil para casi todas las operaciones de elaboración de pescado.

SECCIÓN 6 ELABORACIÓN DE PESCADO FRESCO, CONGELADO Y PICADO

Con miras a reconocer los controles en las distintas fases de elaboración, en esta sección se ofrecen ejemplos de posibles peligros y defectos y se describen directrices tecnológicas que pueden utilizarse para establecer medidas de control y medidas correctivas. Para cada fase concreta, sólo se enumeran los peligros y defectos que podrían introducirse y controlarse en ella. Hay que tener presente que, al preparar un plan de HACCP y/o de PDC, es esencial consultar la Sección 5, en la que se ofrece orientación para la aplicación de los

principios de HACCP y de PCD. Sin embargo, dentro del ámbito de aplicación de este Código de Prácticas, no es posible dar detalles de los límites críticos, la vigilancia, el mantenimiento de registros y la verificación para cada una de las fases, ya que son específicos de los peligros y defectos concretos.

En general, la complejidad de los procesos de elaboración de pescado fresco, congelado y picado varía considerablemente. En su forma más sencilla, el pescado fresco, congelado y picado elaborado puede presentarse crudo y limpio, en filetes o picado, para ser distribuido en mercados e instituciones o utilizado en establecimientos de elaboración. En este último caso, la elaboración de pescado fresco, congelado y picado constituye a menudo una fase intermedia para la obtención de productos con valor añadido (por ejemplo, pescado ahumado, que se describe en la Sección 12, pescado en conserva, que se describe en la Sección 13, o pescado congelado empanado o rebozado, que se describe en la Sección 15). Cuando se formula un proceso, prevalecen a menudo los métodos tradicionales. Sin embargo, la tecnología de los alimentos moderna y científica está contribuyendo de manera creciente a mejorar la conservación y la estabilidad en almacén de los productos. Independientemente de la complejidad de cada proceso, la fabricación del producto deseado se basa en la ejecución consecutiva de las distintas fases. Como se subraya en este Código, la aplicación de los elementos apropiados del programa de requisitos previos (Sección 3) y de los principios de HACCP (Sección 5) en esas fases proporcionará a los elaboradores una garantía razonable de que se cumplirán las disposiciones sobre calidad esencial, composición y etiquetado de las normas del Codex correspondientes y de que se controlará la inocuidad de los alimentos.

El ejemplo del diagrama de flujo (Figura 6.1) puede servir de guía en algunas fases habituales en una cadena de preparación de filetes de pescado y para tres tipos de producto final: pescado envasado en atmósfera modificada (EAM), pescado picado y pescado congelado. Como en el caso de la elaboración ulterior de pescado fresco para obtener un producto EAM, de pescado picado o de pescado congelado, la Sección “Preparación del pescado” constituye la base para todas las demás operaciones de elaboración de pescado (Secciones 7-15), si es el caso.

Este diagrama de flujo se presenta aquí a título meramente ilustrativo. Para la aplicación concreta del sistema de HACCP en un establecimiento será necesario preparar un diagrama de flujo completo y detallado para cada proceso.

Los números remiten a las Secciones correspondiente del Código

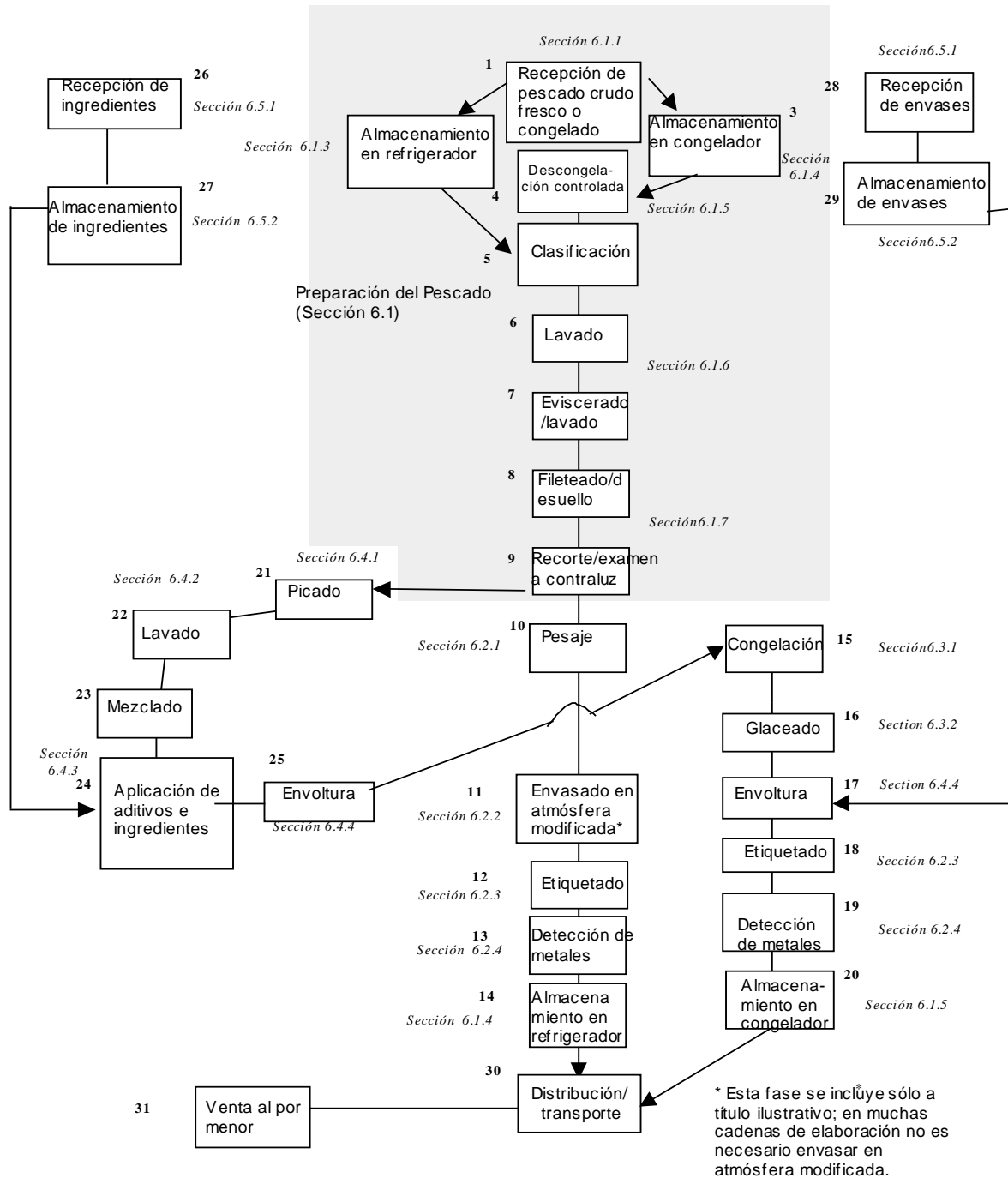


Figura 6.1 Ejemplo de diagrama de flujo para una cadena de preparación de filetes de pescado, incluidas las operaciones de EAM, picado y congelación

6.1 PREPARACIÓN DEL PESCADO

Las condiciones de higiene y los métodos técnicos de preparación son similares para los distintos tipos de pescado y el fin a que éstos se destinan (distribución directa o elaboración ulterior) no influye excesivamente en ellos. Sin embargo, se observan variaciones entre las formas en que se presenta la carne del pescado fresco. Estas formas incluyen, entre otras, el pescado ya limpio, los filetes y las rodajas.

6.1.1 Recepción de pescado crudo fresco o congelado (Fase de elaboración 1)

Posibles peligros: *Patógenos microbiológicos, parásitos viables, biotoxinas, productos químicos (incluidos residuos de medicamentos veterinarios) y contaminación física.*

Posibles defectos: *Descomposición, parásitos, contaminación física*

Orientación técnica:

- para el pescado crudo, las especificaciones del producto podrían incluir las características siguientes:
 - características organolépticas como aspecto, olor, textura, etc.;
 - indicadores químicos de la descomposición y/o contaminación, por ejemplo, TVBN, histamina, metales pesados, residuos de plaguicidas, nitratos, etc.;
 - criterios microbiológicos, en particular para las materias primas intermedias, destinados a impedir la elaboración de materias primas que contengan toxinas microbianas;
 - materias extrañas;
 - características físicas como el tamaño del pescado;
 - homogeneidad de las especies.
- se proporcionará a las personas que manipulan pescado y al personal competente capacitación en la identificación de especies y comunicación con el fin de garantizar que el pescado que se recibe procede de fuentes inocuas, cuando existen protocolos escritos. Se prestará especial atención a la recepción y clasificación de las especies de peces que plantean un riesgo de biotoxinas, como la ciguatoxina en el caso de los grandes peces carnívoros de arrecifes tropicales y subtropicales o la escombrotóxina en el caso de las especies de escómbridos, o de parásitos;
- las personas que manipulan pescado y el personal competente deberán adquirir conocimientos especializados en relación con las técnicas de evaluación sensorial para garantizar que el pescado crudo cumple las disposiciones esenciales de calidad de las normas correspondientes del Codex;
- si el pescado debe ser eviscerado a su llegada al establecimiento de elaboración, esta operación se efectuará en forma eficiente, sin excesiva demora y cuidando de evitar la contaminación (véase la Sección 6.1.5 – Lavado y eviscerado);
- se rechazará el pescado del que se sepa que contiene sustancias dañinas, descompuestas o extrañas que no se eliminarán o reducirán a un nivel aceptable mediante los procedimientos normales de clasificación o preparación;
- se facilitará información sobre la zona de captura.

6.1.1.1 Evaluación sensorial del pescado

La mejor manera de evaluar el grado de frescura o descomposición del pescado consiste en aplicar técnicas de evaluación sensorial⁴. Se recomienda que se apliquen criterios apropiados de evaluación sensorial para determinar la aceptabilidad del pescado y eliminar el pescado que presente una merma con respecto a las disposiciones sobre calidad esencial de las normas correspondientes del Codex. Por ejemplo, el pescado fresco de especies blancas se considera inaceptable si presenta las características siguientes:

Piel/baba: arenosa, colores apagados con motas de baba pardo-amarillenta

Ojos: cóncavos, opacos, hundidos, descoloridos

Agallas: gris-pardo o blanquecinas, baba amarillenta opaca, compacta o coagulada.

Olor: carne con olor a aminas, amoníaco, lechoso, láctico, sulfuro, fecal, pútrido, rancio.

⁴ Directrices para la Evaluación Sensorial de Pescado y Marisco en Laboratorios (CAC/GL 31-1999)

6.1.2 Almacenamiento en refrigerador (Fases de elaboración 2 y 14)

Posibles peligros: *Patógenos microbiológicos y biotoxinas.*

Posibles defectos: *Descomposición, daños físicos*

Orientación técnica:

- el pescado se llevará a las instalaciones de refrigeración sin excesiva demora;
- las instalaciones serán capaces de mantener el pescado a una temperatura comprendida entre [0°C y +4°C];
- la cámara de refrigeración estará equipada con un termógrafo calibrado. Es muy recomendable que se instale un termómetro con registro de la temperatura;
- los planes de rotación de las existencias garantizarán una utilización adecuada del pescado;
- el pescado se almacenará en bandejas poco profundas y se rodeará de cantidades suficientes de hielo picado o de una mezcla de hielo y agua antes de su elaboración;
- el pescado se almacenará de manera que se eviten daños a causa del apilamiento o llenado excesivos de las cajas;
- se rechazará el pescado del que se sepa que contiene sustancias dañinas, descompuestas o extrañas que no se eliminarán o reducirán a un nivel aceptable mediante los procedimientos normales de clasificación o preparación. Se efectuará una evaluación apropiada para determinar las razones de la pérdida de control y se modificará el plan de HACCP o de PCD en caso necesario;
- cuando proceda, se repondrá el hielo que cubre el pescado o se modificará la temperatura del local.

6.1.3 Almacenamiento en congelador (Fases de elaboración 3 y 20)

Posibles peligros: *Poco probables. Patógenos microbiológicos, toxinas, parásitos viables.*

Posibles defectos: *Deshidratación, ranciedad, pérdida de calidad nutricional.*

Orientación técnica:

- las instalaciones serán capaces de mantener el pescado a -18°C o temperaturas inferiores, con oscilaciones mínimas de las temperaturas;
- el almacén estará equipado con un termógrafo calibrado. Es muy recomendable que se instale un termómetro con registro de la temperatura;
- se elaborará y mantendrá un plan sistemático de rotación de las existencias;
- el producto se glaseará y/o envolverá para protegerlo contra la deshidratación;
- se rechazará el pescado del que se sepa que contiene defectos que no se eliminarán o reducirán posteriormente a un nivel aceptable mediante la reelaboración. Se efectuará una evaluación apropiada para determinar las razones de la pérdida de control y se modificará el plan de PCD en caso necesario.

6.1.4 Descongelación controlada (Fase de elaboración 4)

Posibles peligros: *Patógenos microbiológicos y biotoxinas.*

Posibles defectos: *Descomposición.*

Orientación técnica:

- se definirá claramente el método de descongelación y se tendrá en cuenta la duración y la temperatura del proceso, el instrumento utilizado para medir la temperatura y la ubicación de este instrumento. Se controlará cuidadosamente el programa de descongelación (parámetros de tiempo y temperatura). Para la selección del método de descongelación se tendrá en cuenta, en particular, el espesor y la uniformidad de las dimensiones de los productos que han de descongelarse;
- se seleccionarán límites críticos para el tiempo y la temperatura de descongelación idóneos a fin de evitar el desarrollo de microorganismos, histamina (cuando se trata de especies de alto riesgo) u olores o sabores claros y persistentes que indican descomposición o ranciedad;

- cuando se utilice agua como medio de descongelación, deberá ser de calidad potable;
- cuando se utilice agua reciclada, se procurará evitar la acumulación de microorganismos;
- cuando se utilice agua, la circulación deberá ser suficiente para lograr una descongelación uniforme;
- durante la descongelación, y según el método empleado, los productos no se expondrán a temperaturas demasiado elevadas;
- se prestará especial atención al control de la condensación y el exudado del pescado, debiéndose disponer un drenaje eficaz;
- el pescado se elaborará inmediatamente después de la descongelación, o bien se refrigerará y se mantendrá a la temperatura adecuada (temperatura del hielo en fusión);
- se rechazará el pescado del que se sepa que contiene sustancias dañinas, descompuestas o extrañas que no se eliminarán o reducirán a un nivel aceptable mediante los procedimientos normales de clasificación o preparación. Se efectuará una evaluación apropiada para determinar las razones de la pérdida de control y se modificará el plan de HACCP o de PCD en caso necesario;
- el programa de descongelación se examinará cuando procesa y se modificará en caso necesario.

6.1.5 Eviscerado y lavado (Fases de elaboración 6 y 7)

Posibles peligros: *Patógenos microbiológicos y biotoxinas.*

Posibles defectos: *Presencia de vísceras, magulladuras, malos olores, fallas de corte.*

Orientación técnica:

- el eviscerado se considera completo cuando se han eliminado el tubo intestinal y los órganos internos;
- se dispondrá de un suministro suficiente de agua de mar limpia o agua potable para lavar:
 - el pescado entero con el fin de eliminar materias extrañas y reducir la carga bacteriana antes del eviscerado;
 - el pescado eviscerado con el fin de eliminar la sangre y las vísceras de la cavidad ventral;
 - la superficie del pescado con el fin de eliminar escamas sueltas;
 - el equipo y los utensilios utilizados en el eviscerado para reducir al mínimo la acumulación de baba, sangre y despojos;
- según la modalidad de flujo de los productos utilizada en la embarcación o el establecimiento de elaboración, y siempre que se haya establecido un límite crítico prescrito para la duración de la operación y el régimen de temperaturas con objeto de controlar la histamina o un defecto, el pescado eviscerado se escurrirá y se cubrirá totalmente con hielo o se refrigerará de manera apropiada en recipientes limpios, y se almacenará en zonas especialmente designadas e idóneas del establecimiento de elaboración;
- si se desea conservar las lechas, huevas e hígados para una utilización posterior, se deberá disponer de instalaciones separadas y adecuadas para su almacenamiento.

6.1.6 Fileteado, desuello, recorte y examen a contraluz (Fases de elaboración 8 y 9)

Posibles peligros: *Parásitos viables, patógenos microbiológicos y biotoxinas, presencia de espinas*

Posibles defectos: *Parásitos, presencia de espinas, materias objetables (por ejemplo piel, escamas, etc.), descomposición*

Orientación técnica:

- para reducir al mínimo los tiempos de espera, las cadenas de fileteado y de examen a contraluz, según proceda, deberán proyectarse de manera que sean continuas y secuenciales, de modo que haya un flujo uniforme sin interrupciones ni demoras y puedan eliminarse los desechos;
- se dispondrá de un suministro suficiente de agua del mar limpia o agua potable para lavar:

- el pescado antes del fileteado o el corte, especialmente si se ha descamado;
 - los filetes después del fileteado, el desuello o el recorte con el fin de eliminar cualquier rastro de sangre, escamas o vísceras;
 - el equipo y los utensilios utilizados en el fileteado para reducir al mínimo la acumulación de baba, sangre y despojos;
 - en el caso de los productos que hayan de comercializarse y etiquetarse como filetes sin espinas, las personas que manipulan el pescado emplearán técnicas adecuadas de inspección y utilizarán los instrumentos necesarios para eliminar las espinas que no cumplan las normas del Codex^{5,6} o las especificaciones comerciales;
- el examen a contraluz de los filetes sin piel por personal especializado en un lugar idóneo que aproveche al máximo la iluminación es una técnica eficaz para controlar los parásitos (en el pescado fresco) y deberá emplearse cuando se utilicen especies de peces expuestas;
 - la mesa utilizada para el examen a contraluz deberá limpiarse con frecuencia durante la operación para reducir al mínimo la actividad microbiana en las superficies de contacto y evitar que se sequen los residuos de pescado a causa del calor generado por la lámpara;
 - cuando se haya establecido un límite crítico prescrito para la duración de la operación y el régimen de temperaturas con objeto de controlar la histamina o un defecto, los filetes de pescado se cubrirán totalmente con hielo o se refrigerarán de manera apropiada en recipientes limpios, se protegerán contra la deshidratación y se almacenarán en zonas idóneas del establecimiento de elaboración.

6.2 ELABORACIÓN DE PESCADO ENVASADO EN ATMÓSFERA MODIFICADA

Esta sección tiene por objeto ampliar la sección relativa a la elaboración de pescado fresco incorporando en ella otras fases específicamente relacionadas con el envasado de pescado en atmósfera modificada (véase también el Apéndice I).

6.2.1 Pesaje (Fase de elaboración 10)

Posibles peligros: Poco probables.

Posibles defectos: Peso neto incorrecto.

Orientación técnica:

- la balanza utilizada para pesar se calibrará periódicamente con unas pesas normalizadas para garantizar la precisión.

6.2.2 Envasado en atmósfera modificada (Fase de elaboración 11)

Posibles peligros: Patógenos microbiológicos y biotoxinas posteriores, contaminación física (con metales).

Posibles defectos: Descomposición posterior.

Orientación técnica:

La medida en que el tiempo de conservación del producto pueda prolongarse mediante el EAM dependerá de la especie, el contenido de grasa, la carga bacteriana inicial, la mezcla de gases, el tipo de material de envasado que se utilice y, sobre todo, la temperatura de almacenamiento. Para cuestiones relacionadas con el control del proceso de envasado en atmósfera modificada, véase el Apéndice I.

- el envasado en atmósfera modificada requiere un control estricto de:
 - la proporción de gases con respecto al producto;
 - los tipos de gases utilizados y las proporciones empleadas en la mezcla;
 - el tipo de película utilizada;
 - el tipo de cierre hermético y su integridad;
 - el control de la temperatura del producto durante el almacenamiento;

⁵ Norma del Codex para los Bloques de Filetes de Pescado, Carne de Pescado Picada y Mezclas de Filetes y Pescado Picado Congelados Rápidamente (Codex Stan. 165-1989, Rev. 1-1995).

⁶ Norma del Codex para los Filetes de Pescado Congelados Rápidamente (Codex Stan. 190-1995).

- la carne del pescado debe quedar fuera de la zona de la costura;
- se inspeccionará el material de envasado antes de utilizarlo para comprobar que no esté dañado o contaminado;
- personal debidamente capacitado inspeccionará a intervalos periódicos la integridad del envase del producto acabado para verificar la eficacia del cierre hermético y el correcto funcionamiento de la máquina de envasar;
- una vez cerrados herméticamente, los productos EAM se trasladarán con cuidado y sin demoras excesivas al refrigerador donde se almacenarán.

6.2.3 Etiquetado (Fases de elaboración 12 y 18)

Posibles peligros: Poco probables

Posibles defectos: Etiquetado incorrecto.

Orientación técnica:

- Se verificarán las etiquetas antes de aplicarlas para cerciorarse de que toda la información que contienen se ajusta, según proceda, a la Norma General del Codex para el Etiquetado de Alimentos Preenvasados⁷, a las disposiciones sobre etiquetado de las correspondientes normas del Codex para productos y/o a otros requisitos legislativos nacionales que sean aplicables;
- en muchos casos, será posible etiquetar de nuevo productos que no han sido correctamente etiquetados. Se efectuará una evaluación apropiada para determinar las razones del etiquetado incorrecto y se modificará el plan de PCD si es necesario.

6.2.4 Detección de metales (Fases de elaboración 13 y 19)

Posibles peligros: Contaminación con metales

Posibles defectos: Poco probables

Orientación técnica:

- es importante que la velocidad de la cadena se ajuste de manera que permita el correcto funcionamiento de un detector de metales;
- se establecerán procedimientos ordinarios para que, cuando el detector rechace un producto, se estudie la causa de ese rechazo;
- si se utiliza un detector de metales, éste se calibrará periódicamente con un patrón conocido para asegurar el correcto funcionamiento.

6.3 ELABORACIÓN DE PESCADO CONGELADO

Esta sección tiene por objeto incorporar en la sección relativa a la elaboración de pescado fresco otras fases específicamente relacionadas con la elaboración de pescado congelado.

6.3.1 Proceso de congelación (Fase de elaboración 15)

Posibles peligros: Parásitos viables

Posibles defectos: Deterioro de la textura, desarrollo de olor a rancio, quemaduras de congelador

Orientación técnica:

El producto pesquero se debe congelar con la mayor rapidez posible, ya que inútiles demoras antes de la congelación hacen subir su temperatura, aumentando la velocidad con que se deteriora la calidad y reduciendo el tiempo de conservación a causa de la acción de microorganismos y de reacciones químicas no deseadas.

⁷ Norma General del Codex para el Etiquetado de Alimentos Preenvasados (Codex Stan. 1-1985, Rev. 2-1999).

- se establecerá un régimen de temperaturas para la congelación y se tendrá en cuenta el equipo y la capacidad de congelación disponibles, la naturaleza del producto pesquero, incluida la conductividad térmica, el espesor, la forma y la temperatura y el volumen de la producción, para garantizar que el producto pase por la gama de temperaturas de cristalización máxima con la mayor rapidez posible;
- el espesor, la forma y la temperatura del producto pesquero que se somete al proceso de congelación serán lo más uniformes que sea posible;
- la producción del establecimiento de elaboración estará en función de la capacidad de los congeladores;
- el producto congelado se trasladará con la mayor rapidez posible al lugar donde se almacenará en congelador;
- se vigilará sistemáticamente la temperatura en el centro del pescado congelado para comprobar si se ha completado el proceso de congelación;
- se efectuarán controles frecuentes para verificar que los congeladores funcionan correctamente;
- se mantendrá un registro exhaustivo de todas las operaciones de congelación.

6.3.2 Glaseado (Fase de elaboración 16)

Posibles peligros: Patógenos microbiológicos y biotoxinas

Posibles defectos: Deshidratación posterior, peso neto incorrecto.

Orientación técnica:

- se considera que el glaseado está completo cuando toda la superficie del producto pesquero congelado queda adecuadamente cubierta por una capa protectora de hielo, debiendo estar alejado de zonas expuestas donde puede sufrir una deshidratación (quemaduras de congelador);
- si se utilizan aditivos en el agua destinada al glaseado, habrá que tener cuidado a fin de garantizar que las proporciones sean adecuadas y que la aplicación se ajuste a las especificaciones del producto;
- en lo que respecta al etiquetado del producto, deberá conservarse información sobre la cantidad o proporción de glaseado que se aplica al producto o a la cadena de producción, información que se utilizará para determinar el peso neto que es exclusivo del glaseado;
- cuando proceda, se vigilará que las toberas de pulverización no se obturen;
- cuando se utilicen sistemas de goteo para el glaseado, es importante sustituir periódicamente la solución del glaseado para reducir al mínimo la carga bacteriana y la acumulación de proteínas de pescado, que pueden obstaculizar el rendimiento de la congelación.

6.4 ELABORACIÓN DE PESCADO PICADO

Esta sección tiene por objeto incorporar en la sección relativa a la elaboración de pescado fresco (antes del picado) y en la sección relativa al pescado congelado (después del picado) otras fases específicamente relacionadas con la elaboración de pescado picado.

6.4.1 Picado del pescado mediante un proceso de separación mecánica (Fase de elaboración 21)

Posibles peligros: Patógenos microbiológicos y biotoxinas, contaminación física (metales, espinas, caucho de la correa del separador, etc.)

Posibles defectos: Separación incorrecta (es decir, materias objetables), descomposición, presencia de espinas, parásitos

Orientación técnica:

- el separador se alimentará de manera continua, pero no excesiva;
- se recomienda el examen a contraluz para el pescado del que se sospeche una fuerte infestación con parásitos;
- el pescado troceado o los filetes se introducirán en el separador de manera que la superficie de corte esté en contacto con la superficie perforada;

- el tamaño del pescado introducido en el separador se adecuará a la capacidad de éste;
- con el fin de evitar reajustes de la maquinaria que requieren mucho tiempo y variaciones en la calidad del producto acabado, se separarán las materias primas de diferentes especies y tipos y se planificará cuidadosamente la elaboración de los distintos lotes;
- el tamaño de las perforaciones de la superficie del separador y la presión sobre la materia prima se ajustarán a las características del producto final que se desea obtener;
- el material residual separado se eliminará cuidadosamente, de manera continua o casi continua antes de pasar a la siguiente fase de elaboración;
- se vigilará la temperatura para evitar aumentos excesivos de la temperatura del producto.

6.4.2 Lavado del pescado picado (Fase de elaboración 22)

Posibles peligros: Patógenos microbiológicos y toxinas bioquímicas.

Posibles defectos: Color deficiente, textura deficiente, exceso de agua.

Orientación técnica:

- de ser necesario, la carne picada de pescado deberá lavarse y ser adecuada para el tipo de producto que se desea obtener;
- durante el lavado, el agua deberá agitarse cuidadosamente, pero con la mayor suavidad posible a fin de evitar una desintegración excesiva del pescado picado que reduzca el rendimiento por la formación de trozos finos;
- la carne picada de pescado podrá desaguarse parcialmente mediante tamices rotatorios o una centrifugadora, completándose el proceso con una presión para obtener el contenido apropiado de humedad;
- de ser necesario y según cuál sea el uso final, la carne picada desaguada deberá escurrirse o emulsionarse;
- se pondrá especial cuidado en que la carne picada escurrida se mantenga a baja temperatura;
- el agua residual deberá eliminarse en forma adecuada.

6.4.3 Mezclado y aplicación de aditivos e ingredientes al pescado picado (Fases de elaboración 23 y 24)

Posibles peligros: Contaminación física, aditivos y/o ingredientes no aprobados.

Posibles defectos: Contaminación física, adición incorrecta de aditivos

Orientación técnica:

- si han de añadirse al pescado ingredientes y/o aditivos, éstos se mezclarán en las debidas proporciones para conseguir la calidad sensorial deseada;
- los aditivos deben cumplir los requisitos de la Norma General del Codex para los Aditivos Alimentarios;
- el producto de pescado picado se envasará y congelará inmediatamente después de su preparación; si no se congela o utiliza inmediatamente, deberá ser refrigerado.

6.4.4 Envoltura y envasado (Fases de elaboración 17 y 25)

Posibles peligros: Poco probables.

Posibles defectos: Deshidratación posterior, descomposición.

Orientación técnica:

- el material de envasado deberá estar limpio e íntegro y ser duradero, suficiente para el uso previsto y de calidad alimentaria;
- las operaciones de envasado deberán realizarse de manera que se reduzca al mínimo el riesgo de contaminación y descomposición;

- el etiquetado y el peso de los productos deberán ajustarse a las normas correspondientes.

6.5 ENVASES, ETIQUETAS E INGREDIENTES

6.5.1 Recepción de materias primas – Envases, etiquetas e ingredientes (Fases de elaboración 26 y 28)

Posibles peligros: Patógenos microbiológicos, biotoxinas, contaminación química y física

Posibles defectos: Descripción incorrecta.

Orientación técnica:

- en el establecimiento de elaboración sólo se aceptarán ingredientes, material de envasado y etiquetas que cumplan las especificaciones de los elaboradores;
- las etiquetas que hayan de entrar en contacto directo con el pescado deberán fabricarse con un material no absorbente y la tinta o colorante utilizados en ellas deberán contar con la aprobación del organismo oficial competente;
- se investigarán y rechazarán en el momento de la recepción los ingredientes y material de envasado que no hayan sido aprobados por el organismo oficial competente.

6.5.2 Almacenamiento de materias primas – Envases, etiquetas e ingredientes (Fases de elaboración 27 y 29)

Posibles peligros: Patógenos microbiológicos, biotoxinas, contaminación química y física

Posibles defectos: Pérdida de características de calidad de los materiales de envasado o los ingredientes.

Orientación técnica:

- los ingredientes y envases se almacenarán en condiciones adecuadas de temperatura y humedad;
- se elaborará y mantendrá un plan sistemático de rotación de las existencias para evitar la caducidad de los materiales;
- los ingredientes y envases se protegerán debidamente y se mantendrán separados para evitar la contaminación cruzada;
- no se utilizarán ingredientes o envases defectuosos.

SECCIÓN 13 ELABORACIÓN DE PESCADO Y MARISCO EN CONSERVA

Con miras a reconocer los controles en las distintas fases de elaboración, en esta sección se ofrecen ejemplos de posibles peligros y defectos y se describen directrices tecnológicas que pueden utilizarse para establecer medidas de control y medidas correctivas. Para cada fase concreta, sólo se enumeran los peligros y defectos que podrían introducirse y controlarse en ella. Hay que tener presente que, al preparar un plan de HACCP y/o de PDC, es esencial consultar la Sección 5 (Análisis de riesgos en puntos críticos de control (HACCP) y análisis en puntos de corrección de defectos (PCD)), en la que se ofrece orientación para la aplicación de los principios de HACCP y el análisis en PCD. Sin embargo, dentro del ámbito de aplicación de este Código de Prácticas, no es posible dar detalles de los límites críticos, la vigilancia, el mantenimiento de registros y la verificación para cada una de las fases, ya que son específicos de los peligros y defectos concretos.

Esta sección se refiere a la elaboración de productos de pescado y marisco en conserva esterilizados mediante tratamiento térmico que han sido envasados en recipientes rígidos o semirrígidos cerrados herméticamente⁸ y están destinados al consumo humano.

Como se subraya en este Código, la aplicación de los elementos apropiados del programa de requisitos previos (Sección 3) y de los principios de HACCP (Sección 5) en esas fases proporcionará a los fabricantes una garantía razonable de que se cumplirán las disposiciones sobre calidad esencial, composición y etiquetado de las normas del Codex correspondientes y de que se controlará la inocuidad de los alimentos. El ejemplo del diagrama de flujo (Figura 13.1) servirá de guía en algunas de las fases que son habituales en una cadena de preparación de pescado o marisco en conserva.

⁸ Este Código no comprende el llenado aséptico. La referencia al código pertinente figura en el Apéndice XI.

Este diagrama de flujo se presenta aquí a título meramente ilustrativo. Para la aplicación concreta del sistema de HACCP en un establecimiento será necesario preparar un diagrama de flujo completo y detallado para cada proceso.

Los números remiten a las secciones correspondientes del Código.

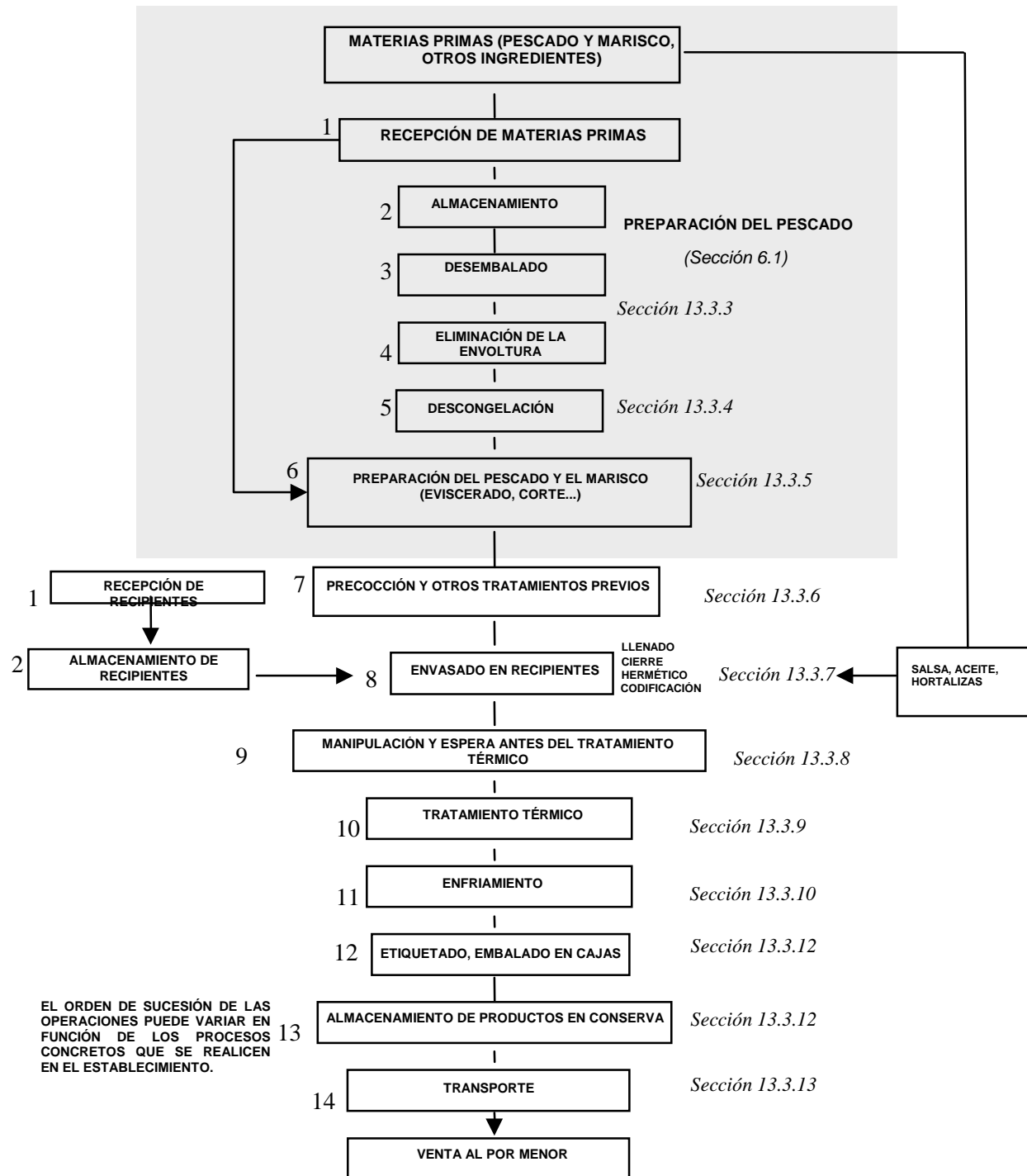


Figura 13.1 Ejemplo de diagrama de flujo para la elaboración de pescado y marisco en conserva

13.1 CONSIDERACIONES GENERALES QUE COMPLEMENTAN EL PROGRAMA DE REQUISITOS PREVIOS

En la Sección 3 (Programa de requisitos previos) se indican los requisitos mínimos relativos a las buenas prácticas de higiene que han de aplicarse en los establecimientos de elaboración antes de llevar a cabo análisis de los peligros y defectos.

En las fábricas de conservas de pescado y marisco, es necesario cumplir requisitos complementarios de las directrices que figuran en la Sección 3, dada la tecnología específica que utilizan. Algunos de ellos se enumeran a continuación, pero también habrá que consultar el Código Internacional Recomendado de Prácticas de Higiene para Alimentos Poco Ácidos y Alimentos Poco Ácidos Acidificados Envasados (CAC/PRC 23-1979, Rev.2 (1993)) para obtener más información.

- el diseño, funcionamiento y mantenimiento de los cestos y dispositivos para la manipulación y carga destinados al autoclave serán apropiados para el tipo de recipientes y materiales utilizados. Estos dispositivos deberán impedir el uso incorrecto de los recipientes;
- se deberá disponer de un número suficiente de máquinas para el cierre hermético a fin de evitar demoras innecesarias en la elaboración;
- los autoclaves deberán contar con un suministro de energía, vapor, agua y/o aire idóneo para que se mantengan a presión suficiente durante el tratamiento térmico de esterilización, y ser de dimensiones adecuadas para la producción a fin de evitar demoras innecesarias;
- cada autoclave estará equipado con un termógrafo, un manómetro y un registrador de tiempo y temperatura;
- en la sala de autoclaves se instalará un reloj preciso y bien visible;
- las fábricas de conservas que utilizan autoclaves a vapor deberán estudiar la posibilidad de dotarlos de dispositivos automáticos de control;
- los instrumentos utilizados para controlar y vigilar en particular el tratamiento térmico se mantendrán en buen estado y se verificarán o calibrarán periódicamente. La calibración de los instrumentos utilizados para medir la temperatura se efectuará utilizando un termómetro de referencia con fines de comparación. Este termómetro se calibrará periódicamente. Se establecerán y mantendrán registros relativos a la calibración de los instrumentos.

13.2 IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y DEFECTOS

Véase también la Sección 4.1 (Posibles peligros asociados con el pescado y marisco frescos). En esta Sección se describen los posibles peligros y defectos más importantes que son específicos del pescado y marisco en conserva.

13.2.1 Peligros

A Peligros biológicos

A1 Toxinas marinas naturales

Puesto que es sabido que biotoxinas como las tetrodotoxinas o las ciguatoxinas son generalmente termoestables, es importante conocer la identidad de la especie y/o el origen del pescado que ha de elaborarse.

Ficotoxinas como DSP, PSP o ASP también son termoestables, de modo que es importante conocer el origen y la situación de la zona de origen de los moluscos u otras especies afectadas que se destinan a elaboración.

A2 Toxinas microbiológicas

Histamina

La histamina es termoestable, y por consiguiente su toxicidad se mantiene prácticamente intacta en los recipientes. Para prevenir la producción de esta toxina es esencial que se apliquen buenas prácticas de conservación y manipulación, desde la captura hasta el tratamiento térmico. En sus normas para ciertas especies de pescado la Comisión del Codex ha adoptado niveles máximos admisibles de histamina.

Clostridium botulinum

El riesgo de botulismo sólo suele darse cuando el tratamiento térmico o la integridad de los recipientes es deficiente. La toxina es sensible al calor, pero, por otra parte, para destruir las esporas de *Clostridium botulinum*, especialmente de las cepas proteolíticas, se requieren valores elevados de esterilización. La eficacia del proceso térmico depende del grado de contaminación en el momento del tratamiento. Por consiguiente, conviene limitar la proliferación y los riesgos de contaminación durante la elaboración.

Staphylococcus aureus

Las toxinas de *Staphylococcus aureus* pueden estar presentes en una materia prima sumamente contaminada o bien ser producidas por la proliferación bacteriana durante la elaboración. Estas toxinas son termoestables, de modo que deben tenerse en cuenta en el análisis de los peligros.

B Peligros químicos

Se debe tener cuidado de evitar la contaminación del producto por componentes de los recipientes empleados (por ejemplo, plomo).

C Peligros físicos

Puede darse el caso de que los recipientes contengan fragmentos de metal o vidrio antes de su llenado.

13.2.2 Defectos

Los posibles defectos se describen en los requisitos sobre calidad esencial, etiquetado y composición que figuran en las normas del Codex pertinentes, enumeradas en el Apéndice XII. Cuando no existan Normas del Codex, se tomarán en consideración los reglamentos nacionales y/o las especificaciones comerciales.

En las especificaciones relativas al producto final que se esbozan en el Apéndice IX se indican los requisitos facultativos para los productos en conserva.

13.3 OPERACIONES DE ELABORACIÓN

Los fabricantes pueden consultar también el Código Internacional Recomendado de Prácticas de Higiene para Alimentos Poco Ácidos y Alimentos Poco Ácidos Acidificados Envasados (CAC/PRC 23-1979, Rev.2 (1993)) para obtener asesoramiento detallado sobre las operaciones relativas a los productos en conserva.

13.3.1 Recepción de materias primas

13.3.1.1 Pescado y marisco (Fase de elaboración 1)

Posibles peligros: Contaminación química y bioquímica (DSP, PSP, histamina, metales pesados...).

Posibles defectos: Sustitución de especies, descomposición, parásitos.

Orientación técnica:

Véase la Sección 6.1.1 (Recepción de pescado crudo fresco o congelado) y también:

- cuando se reciban mariscos (crustáceos) vivos para la elaboración de productos en conserva, se efectuará una inspección a fin de descartar los animales muertos o muy dañados.

13.3.1.2 Recipientes y materiales de envasado (Fase de elaboración 1)

Posibles peligros: Contaminación microbiológica posterior

Posibles defectos: Contaminación del producto.

Orientación técnica:

Véase la Sección 6.5.1 (Recepción de materias primas – Envases, etiquetas e ingredientes); y también:

- los recipientes y materiales de envasado deberán ser idóneo para el tipo de producto, las condiciones de almacenamiento, el equipo de llenado, cierre hermético y envasado, y las condiciones de transporte;
- los recipientes en los que se envasarán los productos de pescado y marisco estarán hechos de un material idóneo y fabricados de tal manera que sea fácil cerrarlos y hacerlos herméticos a fin de impedir la entrada de cualquier sustancia contaminante;
- los recipientes para el pescado y marisco en conserva deberán cumplir los siguientes requisitos:

- deberán proteger el contenido contra toda contaminación producida por microorganismos o cualquier otra sustancia;
- sus superficies interiores no deberán reaccionar con el contenido de ninguna forma que pueda perjudicar al producto o a los recipientes;
- sus superficies exteriores deberán ser resistentes a la corrosión en cualesquiera condiciones posibles de almacenamiento;
- deberán ser lo suficientemente sólidos para soportar todos los esfuerzos mecánicos y térmicos que puedan producirse durante el proceso de envasado y resistir también cualquier daño físico que puedan sufrir durante la distribución;

13.3.1.3 Otros ingredientes (Fase de elaboración 1)

Véase la Sección 6.5.1 (Recepción de materias primas – Envases, etiquetas e ingredientes)

13.3.2 Almacenamiento de materias primas, recipientes y materiales de envasado

13.3.2.1 Pescado y marisco (Fase de elaboración 2)

Véanse las secciones 6.1.2 (Almacenamiento en refrigerador), 6.1.3 (Almacenamiento en congelador) y 7.6.2 (Acondicionamiento y almacenamiento de moluscos en tanques, cubetas, etc. de agua).

13.3.2.2 Recipientes y envases (Fase de elaboración 2)

Posibles peligros: Poco probables

Posibles defectos: Materias extrañas.

Orientación técnica:

Véase la Sección 6.5.2 (Almacenamiento de materias primas – Envases, etiquetas e ingredientes); y también:

- todos los materiales para recipientes o envases se almacenarán en condiciones satisfactorias de limpieza e higiene;
- durante el almacenamiento, los recipientes vacíos y sus tapas se protegerán contra la suciedad, la humedad y las oscilaciones de la temperatura, con el fin de evitar condensaciones en los recipientes y, en el caso de latas de estaño, el riesgo de corrosión;
- durante la carga, estiba, transporte y descarga de recipientes vacíos, se evitará todo golpe. Los recipientes no se pisarán. Estas precauciones son aún más necesarias cuando los recipientes se colocan en sacos o sobre bandejas. Los golpes pueden causar deformaciones en los recipientes (cuerpo o bordes de la lata) que pongan en peligro su estanqueidad (golpes en la costura, bordes deformados) o perjudiquen su aspecto.

13.3.2.3 Otros ingredientes (Fase de elaboración 2)

Véase la Sección 6.5.2 (Almacenamiento de materias primas – Envases, etiquetas e ingredientes)

13.3.3 Desembalado, eliminación de la envoltura (Fases de elaboración 3 y 4)

Posibles peligros: Poco probables

Posibles defectos: Materias extrañas

Orientación técnica:

- durante las operaciones de desembalado y eliminación de la envoltura, se tomarán precauciones a fin de limitar la contaminación del producto y la introducción en él de materias extrañas. A efectos de evitar la proliferación microbiana, deberán reducirse al mínimo los períodos de espera antes de la elaboración ulterior.

13.3.4 Descongelación (Fase de elaboración 5)

Véase la Sección 6.1.4 (Descongelación controlada)

13.3.5 Procesos de preparación del pescado y el marisco (Fase de elaboración 6)

13.3.5.1 Preparación del pescado (eviscerado, recorte...)

Posibles peligros: *Contaminación microbiológica, desarrollo bioquímico (histamina)*

Posibles defectos: *Materias objetables (vísceras, piel, escamas, ... en ciertos productos), malos olores, presencia de espinas, parásitos...*

Orientación técnica:

Véanse las secciones 6.1.5 (Lavado y eviscerado) y 6.1.6 (Fileteado, desuello, recorte y examen a contraluz); y también:

- si para desollar el pescado se recurre al remojo en una solución de soda, se deberá poner especial cuidado en efectuar una neutralización apropiada.

13.3.5.2 Preparación de los moluscos y crustáceos

Posibles peligros: *Contaminación microbiológica, fragmentos de caparazón*

Posibles defectos: *Materias objetables*

Orientación técnica:

Véanse las secciones 7.7 (Tratamiento térmico/desconchado térmico aplicado a los moluscos en el establecimiento), y también:

- cuando se utilicen mariscos vivos, se llevará a cabo una inspección para descartar los animales muertos o muy dañados;
- se tendrá especial cuidado en cerciorarse de que se hayan eliminado todos los fragmentos de caparazón de la carne del marisco.

13.4 PRECOCCIÓN Y OTROS TRATAMIENTOS PREVIOS

13.4.6 Precocción

Posibles peligros: *Contaminación química (componentes polares de aceites oxidados), desarrollo microbiológico o bioquímico (escombrotóxina)*

Posibles defectos: *Liberación de agua en el producto final (para productos envasados en aceite), sabores anómalos*

Orientación técnica:

13.4.6.1 Consideraciones generales

- los métodos utilizados para la precocción del pescado o marisco destinado a conservas deberán escogerse de tal forma que produzcan los efectos deseados con un mínimo de demora y con la menor manipulación posible; por lo general, en la elección del método influirá considerablemente la naturaleza del material tratado. En el caso de productos envasados en aceite, como sardinas o atún, la precocción deberá ser suficiente para evitar una liberación excesiva de agua durante el tratamiento térmico;
- siempre que sea posible, deberán hallarse los medios adecuados para reducir la manipulación con posterioridad a la precocción;
- si se utiliza pescado eviscerado, éste deberá colocarse durante la precocción con el vientre hacia abajo a fin de que escurran los aceites y jugos que pudieran haberse acumulado, afectando a la calidad del producto en el curso del proceso de calentamiento;
- cuando proceda, los moluscos, langostas y cangrejos, camarones y langostinos y cefalópodos deberán someterse a precocción con arreglo a la orientación técnica que se ofrece en las secciones 7 (Elaboración de moluscos), 8 (Elaboración de langostas y cangrejos), 9 (Elaboración de camarones y langostinos) y 10 (Elaboración de cefalópodos);
- se deberá tener cuidado para evitar que las especies escombrotóxicas alcancen una temperatura excesiva antes de la precocción.

13.4.6.1.2 Programa de precocción

- se definirá con claridad el método de precocción, especialmente en lo que concierne al tiempo y la temperatura. Se comprobará el programa de precocción;

- cuando se someta a precocción en lotes, el pescado deberá ser de tamaño muy similar. De esto se deduce también que todo el pescado deberá estar a la misma temperatura cuando entre en el cocedor.

13.4.6.1.3 Control de la calidad de los aceites y otros líquidos empleados en la precocción

- en la precocción del pescado o marisco destinado a conservas deberán usarse únicamente aceites vegetales de buena calidad [véase la norma pertinente del Codex para los aceites vegetales];
- los aceites de cocción deberán cambiarse con frecuencia a fin de evitar la formación de compuestos polares. Asimismo se cambiará a menudo el agua empleada en la precocción, a efectos de prevenir la presencia de contaminantes;
- se debe tener cuidado de que el aceite y otros líquidos empleados, por ejemplo agua o vapor de agua, no confieran al producto un sabor no deseado.

13.4.6.1.4 Enfriamiento

- con la excepción de los productos que se envasan aún calientes, el enfriamiento del pescado o marisco precocido deberá efectuarse con la mayor rapidez posible a fin de que alcance temperaturas que permitan limitar la proliferación o producción de toxinas, y en condiciones en que pueda evitarse la contaminación del producto;
- si se emplea agua para enfriar los crustáceos a fin de separar inmediatamente el caparazón, se habrá de usar agua potable o agua de mar limpia. No deberá usarse la misma agua para enfriar más de un lote.

13.4.6.2 Ahumado

- Véase la Sección 12 (Elaboración de pescado ahumado)

13.4.6.3 Empleo de salmuera y otros baños

Posibles peligros: Contaminación microbiológica y química por la solución empleada en el baño

Posibles defectos: Adulteración (aditivos), sabores anómalos

Orientación técnica:

- cuando, como operación preparatoria para la conserva, el pescado o marisco se sumerja o se bañe en salmuera o en soluciones de otras clases de agentes de acondicionamiento, aromatizantes o aditivos, la concentración de la solución y el tiempo de inmersión deberán controlarse cuidadosamente para obtener unos resultados óptimos;
- a intervalos frecuentes se renovarán las soluciones que se utilicen para los baños y se limpiarán a fondo los recipientes y demás aparatos empleados para este fin;
- se tendrá cuidado en verificar si las correspondientes normas del Codex, así como la legislación de los países donde se comercializará el producto, autorizan o no, para el pescado y marisco en conserva, los ingredientes o aditivos empleados en los baños.

13.4.7 Envasado en recipientes (Llenado, cierre hermético y codificación) (Fase de elaboración 8)

13.4.7.1 Llenado

Posibles peligros: [Desarrollo microbiológico [(período de espera)], desarrollo microbiológico y recontaminación después del tratamiento térmico debido a un llenado incorrecto o a unos recipientes defectuosos

Posibles defectos: Peso incorrecto, materias extrañas

Orientación técnica:

- se inspeccionará un número representativo de recipientes y tapas inmediatamente antes de que pasen a las máquinas de llenado o mesas de envasado, para asegurarse de que estén limpios y no presenten daños ni desperfectos visibles;
- de ser necesario, se deberán limpiar los recipientes vacíos. También es una buena medida de precaución poner todos los recipientes boca abajo para cerciorarse de que no contienen ninguna materia extraña antes de ser utilizados;

- se deberá tener cuidado de eliminar los recipientes defectuosos, ya que podrían atascar la máquina de llenado o de cierre hermético de los recipientes o bien causar problemas durante el tratamiento térmico (esterilización inadecuada, pérdidas);
- no deberán dejarse recipientes vacíos en las mesas de envasado o en los sistemas de transporte durante las operaciones de limpieza de los locales, para evitar que sufran contaminación o salpicaduras;
- cuando proceda, a fin de prevenir la proliferación microbiana los recipientes deberán llenarse con pescado o marisco caliente (>63°C, por ejemplo, para las sopas de pescado) o bien llenarse rápidamente (tras un período de espera lo más breve posible) una vez terminados los tratamientos previos;
- si el pescado y marisco se deben tener fuera de los recipientes durante un período de tiempo prolongado antes de ser envasados, será necesario refrigerarlos;
- los recipientes de pescado y marisco en conserva se deberán llenar de la manera que prescribe el procedimiento programado;
- se deberá controlar que en el llenado mecánico o manual de los recipientes se observe la proporción y la distancia respecto al cierre que especifique el programa de esterilización adoptado. Un llenado regular es importante no sólo por razones económicas, sino también porque cambios excesivos en el llenado pueden afectar a la penetración del calor y la integridad de los recipientes;
- la cantidad de espacio libre necesaria dependerá en parte de la naturaleza del contenido. En el llenado también se deberá tener en cuenta el método de tratamiento térmico empleado. Se deberá dejar el espacio libre que especifique el fabricante de los recipientes;
- además, los recipientes deberán llenarse de tal modo que el producto final cumpla las disposiciones obligatorias o las normas aceptadas que regulan el peso del contenido;
- si el pescado o marisco en conserva se envasa manualmente, se deberá contar con un suministro continuo de pescado, marisco y, en su caso, otros ingredientes. Se evitará la acumulación de pescado, marisco y recipientes ya llenos en la mesa de envasado;
- es preciso dedicar especial cuidado al funcionamiento, el mantenimiento, la inspección periódica y el ajuste de las máquinas de llenado. Se deberán seguir atentamente las instrucciones de los fabricantes de estos equipos;
- a fin de obtener el efecto óptimo deseado, será necesario un atento control de la calidad y cantidad de los otros ingredientes, como por ejemplo aceite, salsa, vinagre, etc.;
- si el pescado se ha congelado en salmuera o se ha almacenado en salmuera refrigerada, al añadir sal como aromatizante se deberá tener en cuenta la cantidad de sal ya absorbida por el producto;
- es necesario inspeccionar los recipientes llenados a fin de:
 - cerciorarse de que se han llenado correctamente y de que cumplen las normas aceptadas en lo referente al peso del contenido
 - y verificar la calidad del producto y de su confección inmediatamente antes de cerrar los recipientes;
- los operarios deberán controlar atentamente los productos llenados manualmente, como especies pelágicas pequeñas, para verificar que en los bordes o la superficie de la tapa del recipiente no queden restos del producto que pudieran impedir la consecución de un cierre hermético. En el caso de productos que se llenan a máquina se aplicará un plan de muestreo.

13.4.7.2 Cierre hermético

El cierre hermético de los recipientes constituye uno de los procedimientos más importantes en la fabricación de conservas.

Posibles peligros: Contaminación posterior debida a una costura defectuosa

Posibles defectos: Poco probables

Orientación técnica:

- es preciso dedicar especial cuidado al funcionamiento, el mantenimiento, la inspección periódica y el ajuste de las máquinas de cierre hermético. Estas máquinas deberán adecuarse y ajustarse a cada uno de los tipos de recipiente y métodos de cierre empleados. Cualquiera que sea el tipo de equipo empleado para cerrar herméticamente los recipientes, se seguirán meticulosamente las instrucciones proporcionadas por su fabricante o proveedor;
- las costuras y otros cierres estarán bien hechas y sus dimensiones estarán comprendidas dentro de los márgenes de tolerancia para el recipiente en cuestión;
- la operación de cierre deberá ser efectuada por personal calificado;
- si durante el envasado se utiliza vacío, deberá ser suficiente para impedir la deformación de los recipientes en cualquier condición (temperatura elevada o baja presión atmosférica) que pueda verificarse durante la distribución del producto. Esto resulta útil para los recipientes altos y los de vidrio. En los recipientes de poca altura, con tapa flexible y relativamente ancha, crear el vacío es más difícil pero rara vez resulta necesario;
- un grado excesivo de vacío puede hacer que los bordes de los recipientes se aplasten, especialmente si se ha dejado mucho espacio libre, y también provocar la aspiración de contaminantes en caso de que la costura presente alguna ligera imperfección;
- a fin de encontrar los mejores métodos para crear el vacío se deberá consultar a técnicos competentes;
- en el curso de la producción se efectuarán inspecciones periódicas para detectar posibles defectos en el exterior de los recipientes. A intervalos suficientemente breves para garantizar que el cierre se ajuste a las especificaciones, el operario, el supervisor de las operaciones de cierre o cualquier otra persona competente deberá examinar las costuras, o el sistema de cierre en caso de que se usen recipientes de otro tipo. Las inspecciones incluirán, por ejemplo, mediciones del vacío y comprobaciones de la solidez de las costuras. Para realizar los controles se aplicará un plan de muestreo;
- en particular, deberá efectuarse un control cada vez que comienza una cadena de producción, cada vez que se cambia de tamaño de recipientes, o bien después de un atasco, de un nuevo ajuste, o cuando se empieza a trabajar nuevamente tras un período prolongado de inactividad de la máquina cerradora;
- deberán registrarse todas las observaciones apropiadas.

13.4.7.3 Codificación

Posibles peligros: *Contaminación posterior debida a recipientes dañados*

Posibles defectos: *Imposibilidad de identificación debida a una codificación incorrecta*

Orientación técnica:

- cada recipiente de pescado y marisco en conserva deberá llevar marcados en forma indeleble los códigos que permitan averiguar todos los detalles importantes de su fabricación (tipo de producto, fábrica en la que se ha producido el pescado o marisco en conserva, fecha de producción, etc.);
- los equipos empleados para la codificación deberán ajustarse cuidadosamente a fin de que los recipientes no sufran daños durante esta operación y el código se mantenga legible;
- la codificación podrá efectuarse en ocasiones después de la fase de enfriamiento.

13.4.8 Manipulación de los recipientes después del cierre – Período de espera antes del tratamiento térmico (Fase de elaboración 9)

Posibles peligros: *[Desarrollo microbiológico(período de espera)], contaminación posterior debida a recipientes dañados*

Posibles defectos: *Poco probables*

Orientación técnica:

- una vez cerrados, los recipientes se deberán manipular siempre con cuidado, de manera que se evite todo daño que pueda producir defectos o recontaminación microbiológica;
- de ser necesario, los recipientes metálicos llenados y cerrados herméticamente se lavarán a fondo antes del tratamiento térmico a fin de eliminar la grasa, la suciedad y las manchas de pescado o marisco en sus paredes externas;
- el período de espera será lo más breve posible a efectos de evitar la proliferación microbiana;
- si los recipientes llenados y cerrados herméticamente deben esperar un tiempo prolongado antes del tratamiento térmico, el producto deberá mantenerse en unas condiciones térmicas que reduzcan al mínimo la proliferación de microbios;
- cada fábrica de conservas establecerá un sistema para impedir que el pescado y marisco en conserva que no se ha sometido a tratamiento térmico se lleve accidentalmente a la zona de almacenamiento sin haber pasado por el autoclave.

13.4.9 Tratamiento térmico (Fase de elaboración 10)

El tratamiento térmico es una de las operaciones más importantes en la fabricación de conservas. Los fabricantes pueden consultar el Código Internacional Recomendado de Prácticas de Higiene para Alimentos Poco Ácidos y Alimentos Poco Ácidos Acidificados Envasados (CAC/RCP 23-1979, Rev. 2-1993) para obtener asesoramiento detallado sobre el tratamiento térmico. En esta Sección sólo se indicarán algunos elementos fundamentales.

Posibles peligros: *Supervivencia de esporas de Clostridium botulinum*

Posibles defectos: *Supervivencia de microorganismos causantes de la descomposición*

Orientación técnica:

13.4.9.1 Programa de esterilización

- para determinar el programa de esterilización se deberá establecer, en primer lugar, cuál es el tratamiento térmico que se requiere para obtener la esterilidad comercial, teniendo en cuenta factores como la flora microbiana, el tipo de recipiente, las dimensiones del mismo, la formulación del producto, etc. Se establecerá un programa de esterilización para un determinado producto envasado en un recipiente de un determinado tamaño;
- Posteriormente, un técnico competente especializado en la fabricación de conservas efectuará pruebas de penetración térmica, teniendo en cuenta el equipo de esterilización de que se dispone y la calidad del producto que se desea obtener. La penetración del calor en el producto se deberá establecer en las condiciones más desfavorables que se prevea que pueden verificarse durante la elaboración. Un experto comprobará y validará los procedimientos habituales de tratamiento térmico y los programas de esterilización establecidos experimentalmente, con objeto de confirmar que sus valores sean apropiados para cada producto y para cada autoclave utilizado;
- antes de efectuar cualquier cambio en las operaciones (temperatura inicial de llenado, composición del producto, tamaño de los recipientes, proporción en que se llena el autoclave, etc.), se consultará a técnicos competentes para determinar si se debe volver a evaluar el proceso.

13.4.9.2 Operación de tratamiento térmico

- los autoclaves deberán ser manejados solamente por personal calificado con la capacitación adecuada. Por tanto, es necesario que quienes manejan los autoclaves controlen las operaciones de elaboración y sigan cuidadosamente el programa de esterilización, poniendo un cuidado meticuloso en la regulación de los tiempos de tratamiento y la vigilancia de las temperaturas y presiones, así como en el mantenimiento de los registros;
- es esencial que se respete la temperatura inicial indicada en el programa, a fin de evitar que el proceso sea incompleto. Si los recipientes ya llenados se han mantenido a temperaturas de refrigerador por ser muy prolongado el tiempo de espera antes del tratamiento térmico, el programa de esterilización deberá tener en cuenta tales temperaturas;

- para que el tratamiento térmico sea eficaz, y se controle su temperatura, se deberá evacuar el aire del autoclave mediante un procedimiento de purga que un técnico competente considere eficaz. Deberán tenerse en cuenta el tipo y las dimensiones de los recipientes, las instalaciones de los autoclaves y el equipo de carga, así como los procedimientos empleados;
- no se comenzará a contar el tiempo del tratamiento térmico hasta que se haya alcanzado la temperatura de especificada y se hayan establecido las condiciones para mantener la temperatura uniforme en todo el autoclave. En particular, deberá haber transcurrido el tiempo mínimo seguro de purga de aire;
- para otros tipos de autoclaves (de agua, vapor/aire, llama, etc.). véase el Código Internacional Recomendado de Prácticas de Higiene para Alimentos Poco Ácidos y Alimentos Poco Ácidos Acidificados Envasados (CAC/RCP 23-1979, Rev. 2-1993);
- si se elaboran en una misma carga del autoclave pescado y marisco en conserva envasados en recipientes de distintos tamaños, se deberá procurar que el programa de tratamiento utilizado sea suficiente para asegurar la esterilidad comercial de los recipientes de todos los tamaños;
- si el tratamiento se aplica a pescado y marisco envasados en recipientes de vidrio, se deberá procurar que la temperatura inicial del agua del autoclave sea ligeramente más baja que la del producto que se introduce en él. La presión de aire deberá aplicarse antes de aumentar la temperatura del agua.

13.4.9.3 Vigilancia de la operación de tratamiento térmico

- durante la aplicación del tratamiento térmico, es importante cerciorarse de que el proceso de esterilización y factores como el llenado de los recipientes, la depresión interna mínima en el momento del cierre, la carga de los autoclaves, la temperatura inicial del producto, etc. son conformes al programa de esterilización;
- las temperaturas del autoclave deben determinarse siempre observando el termógrafo, nunca el registrador de temperaturas;
- se mantendrán registros permanentes del tiempo y la temperatura de tratamiento, así como otros detalles pertinentes, para cada carga del autoclave;
- los termómetros se comprobarán periódicamente para cerciorarse de su exactitud. Se mantendrán registros de la calibración;
- periódicamente se efectuarán inspecciones a fin de cerciorarse de que los autoclaves están equipados y manejados de manera que proporcionan un tratamiento térmico exhaustivo y eficaz, y de que cada autoclave está equipado adecuadamente y es llenado y empleado en forma apropiada para que toda la carga se lleve rápidamente a la temperatura de elaboración y pueda mantenerse a tal temperatura durante todo el período del tratamiento;
- estas inspecciones se llevarán a cabo bajo la supervisión de un técnico en fabricación de conservas.

13.4.10 Enfriamiento (Fase de elaboración 11)

Posibles peligros: Recontaminación debida a una costura defectuosa o a agua contaminada

Posibles defectos: Formación de cristales de estruvita, abombamiento de los recipientes, chamuscado

Orientación técnica:

- siempre que sea posible, después del tratamiento térmico el pescado y marisco en conserva se enfriará mediante agua a presión para evitar deformaciones que pudieran dar lugar a una pérdida de estanqueidad. En caso de recirculación del agua, sólo se empleará para este fin agua potable clorada. Se comprobará el nivel del cloro residual en el agua utilizada para el enfriamiento y el tiempo de contacto en el curso de éste a fin de reducir al mínimo el riesgo de contaminación después de la elaboración;
- para evitar defectos organolépticos del pescado y marisco en conserva, como por ejemplo chamuscado o cocción excesiva, se reducirá la temperatura interna de los recipientes con la mayor rapidez posible;

- si los recipientes son de vidrio, al principio la temperatura del líquido de enfriamiento en el autoclave se reducirá lentamente al comienzo para que sea menor el riesgo de rotura del recipiente por choque térmico;
- si los productos de pescado y marisco en conserva no se enfrían con agua después del tratamiento térmico, se deberán apilar de manera que puedan enfriarse rápidamente al aire;
- los recipientes de pescado y marisco en conserva sometidos a tratamiento térmico no deberán tocarse con la mano ni estar innecesariamente en contacto con prendas de vestir antes de que estén fríos y totalmente secos. No deberán manipularse nunca bruscamente o de manera que su superficie, y en particular sus costuras, queden expuestas a la contaminación;
- el enfriamiento rápido del pescado y marisco en conserva evita la formación de cristales de estruvita;
- cada fábrica de conservas deberá establecer un sistema para evitar que los recipientes que no han sido objeto de tratamiento se mezclen con los que sí lo han sido.

13.4.10.1 Vigilancia después del tratamiento térmico y el enfriamiento

- el pescado y marisco en conserva deberá ser inspeccionado inmediatamente después de su producción y antes de su etiquetado para detectar posibles fallas y evaluar su calidad;
- se deberán examinar muestras representativas de cada lote codificado, para asegurarse de que los recipientes no presentan defectos externos y de que el producto cumple las normas relativas al peso del contenido, vacío, preparación e higiene. Se evaluarán la textura, color, olor y sabor del producto, así como el estado del líquido de conservación;
- se realizarán ensayos de estabilidad del producto, en particular para verificar el tratamiento térmico;
- este examen se habrá de realizar lo antes posible una vez producido el pescado o marisco en conserva, con objeto de que si existe algún desperfecto debido a fallos de los trabajadores o del equipo de la fábrica de conservas, estas faltas puedan corregirse sin demora. Se garantizará la retirada y eliminación efectiva de todas las unidades o lotes defectuosos que no sean aptos para el consumo humano.

13.4.11 Etiquetado, colocación en cajas y almacenamiento del producto terminado (Fases de elaboración 12 y 13)

Posibles peligros: *Recontaminación posterior debida a daños sufridos por los recipientes o a la exposición a condiciones extremas*

Posibles defectos: *Etiquetado incorrecto*

Orientación técnica:

- los códigos que aparezcan inscritos en los recipientes de pescado y marisco en conserva también deben figurar en las cajas en que se hayan embalado tales recipientes;
- el etiquetado deberá efectuarse según se indica en la Sección 6.2.3;
- el almacenamiento de pescado y marisco en conserva se efectuará de manera tal que los recipientes no resulten dañados. En particular, no deberán formarse pilas excesivamente altas de productos acabados en las bandejas, y las carretillas elevadoras para almacenar los recipientes deberán utilizarse correctamente;
- el pescado y marisco en conserva se almacenará en de manera que se mantenga seco y no esté expuestos a temperaturas extremas.

13.4.12 Transporte de productos acabados (Fase de elaboración 14)

Posibles peligros: *Recontaminación posterior debida a daños sufridos por los recipientes o a la exposición a condiciones extremas*

Posibles defectos: *Poco probables*

Orientación técnica:

Véase la Sección 17 (Transporte): y también:

- el transporte de pescado y marisco en conserva deberá realizarse de forma que no se dañen los recipientes. En particular deberán usarse correctamente las carretillas elevadoras empleadas en la carga y descarga de los productos;
- las cajas y cajones deberán estar completamente secos, ya que la humedad modificaría sus características mecánicas y la protección de los recipientes contra daños durante el transporte podría no ser suficiente;
- durante el transporte, los recipientes metálicos se deberán mantener secos para evitar que se oxiden o sufran corrosión.