

**Manual de Buenas Prácticas
de Producción Acuícola de**
Trucha
para la Inocuidad Alimentaria

Elaborado por encargo del SENASICA en el:

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.
Unidad Mazatlán en Acuicultura y Manejo Ambiental.

CIAD, A.C. Unidad Mazatlán

Av. Sábalo Cerritos s/n, Apartado Postal 711

C.P. 82010, Mazatlán, Sinaloa, México

Tel: 01 (669) 988 0157 / 58

Fax: 01 (669) 988 0159

Correo electrónico: agarcia@victoria.ciad.mx

Compilado y escrito por:

Dr. Armando García Ortega

Dr. Omar Calvario Martínez

Esta publicación ha sido revisada por un Comité Científico/
Técnico de especialistas y autoridades en acuicultura e
inocuidad alimentaria.

©2003 por el Centro de Investigación en Alimentación y
Desarrollo, A.C.

Unidad Mazatlán en Acuicultura y Manejo Ambiental y el
Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad
Agroalimentaria, SAGARPA.

Primera Edición consta de 1,000 ejemplares

Reservados todos los derechos

ISBN: 968-5384-05-3

Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida,
almacenada en un sistema o transmitida, en ninguna forma
o en ningún medio, electrónico, mecánico, fotocopia,
grabado, sin el permiso de los copropietarios.


Para simplificar la información, se han utilizado los
nombres de los productos comerciales. Este manual no
pretende recomendar productos nombrados o ilustrados,
como tampoco existe una crítica implícita de productos
similares que no se mencionan o ilustran.

Presentación

Es una prioridad del Gobierno Mexicano el establecimiento de políticas que promuevan la inocuidad de los alimentos, mediante la implementación de sistemas de reducción de riesgos en las unidades de producción y procesamiento primario de alimentos, tanto para disminuir la incidencia de enfermedades ocasionadas a la población por la contaminación de los mismos, como para asegurar e incrementar su comercialización interna y de exportación.

Por ello, a partir del 10 de julio de 2001, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), adquiere competencia en materia de inocuidad de alimentos, contenida en su Reglamento Interior, en el cual se establecen atribuciones específicas para el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), entre las que se encuentra el establecimiento de políticas, lineamientos, criterios, sistemas, estrategias, programas, proyectos, procedimientos y servicios, que coadyuven a mejorar la inocuidad de los alimentos de origen animal, vegetal, acuícola y pesquero.

Bajo este marco y con el objeto de cumplir específicamente con las atribuciones en materia de inocuidad de alimentos derivados de la acuicultura, el SENASICA presenta el Manual de Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Trucha para la Inocuidad Alimentaria, a fin de que los productores de esta especie, cuenten con un instrumento que les sirva de guía para el establecimiento de este sistema de reducción de riesgos en sus granjas acuícolas.



Índice

1. Introducción	7
2. Normas Oficiales y regulaciones nacionales e internacionales relevantes aplicables para el control sanitario de trucha	10
3. Buenas Prácticas y consideraciones de inocuidad en el cultivo de trucha	15
4. Implementación de Buenas Prácticas de Producción Acuícola en la granja relacionadas con la inocuidad	21
5. Descripción de las Buenas Prácticas de cultivo de trucha relacionadas con la inocuidad durante el manejo del agua	28
6. Descripción de las Buenas Prácticas de cultivo de trucha relacionadas con la inocuidad durante el manejo del alimento	33
7. Descripción de las Buenas Prácticas de Producción Acuícola relacionadas con la inocuidad durante el manejo de sustancias químicas y fármacos	37
8. Consideraciones de inocuidad durante la cosecha	42
9. Recomendaciones para establecer un programa de capacitación de las Buenas Prácticas de Producción Acuícola relacionadas con la inocuidad	44
10. Recomendaciones para establecer un Programa de Verificación Interna	48
11. Bibliografía	50
12. Anexos	52

1.

Introducción

En años recientes se ha incrementado la preocupación del sector público por la inocuidad de los alimentos para el consumo humano. Esto se debe en parte, a los casos de intoxicación y transmisión de enfermedades por el alimento y los fraudes que han ocurrido en diferentes países sobre la calidad de los alimentos para consumo humano. Es por ello que los consumidores están ejerciendo una mayor presión a los gobiernos en todo el mundo, para asegurar su protección a través del mejoramiento de las leyes en materia de inocuidad alimentaria.

De manera similar a la mayoría de las industrias de producción de alimento para el consumo humano, la acuicultura ha estado bajo presión para mantenerse actualizada a los cambios en las legislaciones internacionales sobre inocuidad de alimentos. Todas las industrias deben asumir la responsabilidad para generar productos seguros para el consumidor.

En la acuicultura, los aspectos de salud pública relacionados con el consumo de productos provenientes de esta actividad, se enfocan principalmente a evitar la presencia de peligros biológicos (e.g. parásitos, bacterias y virus) y químicos (e.g. plaguicidas, metales pesados y biotoxinas). Dichos peligros solo pueden ser eliminados por medio de la introducción de programas de buenas prácticas de producción acuícola, así como con la elaboración, emisión y vigilancia de normas y regulaciones específicas por parte de las autoridades competentes.

Las buenas prácticas de producción y procesamiento de productos acuícolas incluyen, entre otras: a) la selección adecuada del área de cultivo, b) programas de monitoreo y control del agua, alimentos, fármacos, procesos, c) inspección final del producto y d) programas de entrenamiento para el personal involucrado. Cuando el sistema de producción lo permite, es factible la aplicación de sistemas de control, basados en los principios de Análisis de Peligros y Control de Puntos Críticos (HACCP por sus siglas en inglés).

En la industria de alimentos es muy importante considerar estos nuevos sistemas de control de calidad sanitaria del producto, porque de acuerdo a las nuevas leyes y las que se encuentran en proceso, para tener acceso a los mercados mundiales, los productos nacionales o los



importados de terceros países, requieren ser producidos bajo control en materia de inocuidad y estar acompañados de los registros de elaboración.

con los aspectos de salud del consumidor e inocuidad alimentaria, se realizan este tipo de manuales para proveer información y auxiliar en el entendimiento de esta materia.

1.1 Presentación

Este manual de buenas prácticas para la producción acuícola de trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*) fue elaborado siguiendo las referencias establecidas por dos instancias de la Organización de las Naciones Unidas (ONU); la Organización para la Alimentación y Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés) y la Organización Mundial de la Salud (WHO, por sus siglas en inglés) a través de la Comisión del *Codex Alimentarius*. Se espera que las autoridades reguladoras de la industria de los productos pesqueros y de acuicultura, fijen los niveles de calidad sanitaria para la elaboración de un producto inocuo en base a estas recomendaciones.

Para asegurar que se cumplirán los estándares de calidad e inocuidad del producto, no solo es necesario realizar inspecciones del mismo después de ser procesado, sino que también se realizarán durante las acciones del cultivo para vincular estas actividades de control en la producción, con las del procesamiento. Es por esto que se proponen las Buenas Prácticas de Producción Acuícola (BPPA) para cumplir con las expectativas del consumidor y las agencias reguladoras de los diferentes países y prevenir los posibles problemas con la seguridad o inocuidad de los alimentos.

Este manual aplica solamente para las operaciones comerciales de producción de trucha que se destinará para consumo humano. En estos sistemas de fabricación, las granjas generalmente obtienen sus huevos o crías de laboratorios o criaderos, usan alimentos durante todo el ciclo de cultivo y pueden utilizar medicamentos veterinarios y vacunas en algún punto de éste. El manual no hace referencia a los sistemas extensivos de producción de peces.

Las reglamentaciones sobre materia de inocuidad en alimentos están actualizándose constantemente y nuevos requerimientos van surgiendo, por lo tanto, este manual deberá revisarse y actualizarse constantemente para cubrir los nuevos requerimientos que sobre la materia surjan de las Normas Oficiales Mexicanas y otras reglamentaciones de carácter internacional. Debido a que los productores acuícolas pueden presentar dificultades para mantenerse actualizados y asimilar los cambios en las leyes relacionadas

1.2 Objetivos y metas

El presente manual tiene como objetivo el dar a conocer y describir los principios de las Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Trucha, las cuales abarcan toda la fase de cultivo y alimentación de los peces, desde el cultivo de crías, hasta la engorda a talla comercial y la cosecha. El transporte y el procesamiento de los productos acuícolas, se cubren en el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura en el Procesamiento Primario de Productos Acuícolas de esta misma serie de manuales sobre inocuidad alimentaria en acuicultura.

También es un objetivo de este manual el recomendar su contenido para un programa de capacitación en las buenas prácticas de producción acuícola, así como un programa de verificación interna de buenas prácticas acuícolas durante la producción de trucha arcoiris.

1.3 Antecedentes

En 1983, un Comité de Expertos en Inocuidad Alimentaria fue convocado por la WHO y la FAO, las cuales son las dos organizaciones internacionales que tienen asignaciones específicas en la materia, para discutir los temas relacionados con la inocuidad alimentaria. La conclusión del Comité, fue que las enfermedades provocadas por alimentos contaminados, posiblemente sea el problema de salud más importante a nivel mundial y una de las principales causas que contribuyen a reducir la productividad económica (WHO, 1999).

La Comisión del Codex Alimentarius fue creada en 1963 para desarrollar estándares, guías y códigos de prácticas bajo la supervisión del Programa de Estándares de Alimentos de la FAO/WHO. El principal objetivo de este programa, es proteger la salud de los consumidores y garantizar prácticas justas en el comercio de los alimentos, además de promover la coordinación en las organizaciones internacionales del trabajo, dirigido a establecer estándares en alimentos. Es tarea de cada país desarrollar las legislaciones adecuadas siguiendo las guías establecidas por el Codex e informar y realizar programas



de educación para lograr la inocuidad alimentaria en la producción de alimentos para el consumo humano.

Hasta la fecha son pocas las publicaciones sobre las BPPA. Las que se han elaborado solamente cubren algunas especies de alto valor comercial como el salmón y el camarón. Sin embargo, otras especies acuícolas de importancia comercial o que representan un riesgo sanitario a nivel nacional e internacional, también están bajo consideración oficial para lograr el establecimiento de las BPPA para cada caso.





2. Normas Oficiales y regulaciones nacionales e internacionales relevantes aplicables para el control sanitario de trucha

El comercio internacional de los productos de la pesca (incluyendo los de la acuicultura) es masivo, complejo y con muchas diferencias entre las naciones, principalmente en cuanto a las leyes y su aplicación para determinar la calidad del producto. Ningún otro tipo de proteína animal es tan activamente comercializado a nivel global como lo es el proveniente de la pesca. Eso ha ocasionado problemas de comercialización internacional de los productos pesqueros. En el comercio mundial actual, debe considerarse también que varios países o bloques comerciales regionales, como por ejemplo la Unión Europea, han implementado regulaciones más estrictas para definir la calidad e inocuidad de los productos y de esta manera prevenir, controlar o minimizar los riesgos por su consumo.

Las normas y regulaciones relevantes que aplican para el control sanitario y comercialización de la trucha, han sido establecidas por organismos nacionales e internacionales los cuales se describen a continuación.

2.1 Internacionales

Dentro de las organizaciones internacionales relacionadas con aspectos de inocuidad de alimentos provenientes de la acuicultura son la WHO y la FAO, (pertenecientes a la ONU), la Organización Mundial de Comercio y la Comisión de las Comunidades Europeas (Tabla 1). Estas organizaciones han contribuido de manera muy importante, en la actualización de los problemas relacionados con la salud humana y animal, conjuntamente con la protección al medio ambiente, dentro de un nuevo esquema de comercialización a nivel mundial.

2.1.1 Organización Mundial de Comercio (OMC)

El antecedente de la OMC se remonta al año 1948, cuando las Naciones Unidas crean el Acuerdo General de Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT, por sus siglas en inglés). Durante esa época, el comercio internacional experimentó un crecimiento muy importante tanto en bienes como en servicios y fue a través del GATT que se establecieron los mecanismos iniciales de regulación comercial. Dentro de los objetivos de la OMC, se busca promover el comercio internacional, de manera libre, justa, predecible y fluida. A través de la OMC, se llevan a

cabo negociaciones comerciales, se resuelven disputas, se revisan políticas comerciales, se apoya a naciones en desarrollo sobre dichas políticas (por medio de asistencia técnica y programas de entrenamiento) y colabora con otras organizaciones internacionales. Actualmente la OMC está conformada por 144 países incluido México, y representan aproximadamente el 95% de la población mundial. China es el miembro más reciente.

Se ha reconocido que los recursos pesqueros, independientemente de que sean capturados o provenientes de la acuicultura, son utilizados generalmente para la alimentación humana, por lo que están sujetos a las regulaciones de higiene a nivel nacional e internacional. La OMC ha implementado dos acuerdos relacionados con plantas y animales de la acuicultura: el Acuerdo de Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (SPS, por sus siglas en inglés) y el Acuerdo Sobre Barreras Comerciales para el Comercio (TBT, por sus siglas en inglés). El SPS proporciona las reglas básicas para inocuidad alimentaria, conjuntamente con estándares de salud para animales y plantas, mientras que el TBT cubre todos los requerimientos técnicos, estándares y consideraciones específicas, a nivel internacional y regional que no estén cubiertas por el SPS.

2.1.2 Comisión del *Codex Alimentarius*

El Codex actual fue creado por la ONU en 1963 como una comisión conjunta de la FAO y la WHO, con el objeto de proteger la salud del consumidor, al mismo tiempo que se cumpla con prácticas justas para el comercio de alimentos. El Codex está apoyado por la ONU y por más de 160 países incluido México, por lo que sus acciones tienen una gran influencia a nivel mundial. La OMC reconoce al Codex como un importante punto de referencia para el comercio internacional de alimentos. Desde su creación, el Codex ha trabajado en la elaboración de estándares, guías y recomendaciones relacionadas con los alimentos para el consumo humano. Aún cuando los países miembros son invitados a aceptar dichos estándares, los gobiernos de cada país deciden si son implementados o no. Los documentos elaborados por el Codex no se encuentran directamente ligados a tratados internacionales de comercio.

Existen varias comisiones dentro del Codex que están preparando los códigos de prácticas para los diversos aspectos relacionados con la inocuidad de los productos de la acuicultura:

- Comité del Codex en Peces y Productos de la Pesca.
- Comité del Codex en Higiene de Alimentos.
- Comisión Intergubernamental de Investigación *Ad Hoc* en Alimentación Animal.
- Comité del Codex en Aditivos y Contaminantes en Alimentos.
- Comité del Codex en Residuos de Medicamentos Veterinarios en Alimentos.
- Comisión Intergubernamental de Investigación *Ad Hoc* en Alimentos Derivados de la Biotecnología.
- Comité del Codex en Sistemas de Inspección y Certificación de Alimentos Importados y Exportados.

Estas comisiones determinan las guías y estándares en alimentos para proteger la salud de los consumidores a nivel mundial. En la Tabla 1 se presentan algunos documentos elaborados por el Codex, los cuales son de relevancia para los productos derivados de la acuicultura. La Unión Europea (UE) ha establecido un importante esquema legislativo sobre inocuidad alimentaria, salud y bienestar de los animales, conjuntamente con aspectos en materia fitosanitaria para los países que la conforman. Dicha legislación es aplicada, parcialmente, a países que exportan a la UE animales, plantas, o productos derivados de los mismos.

2.1.3 Comisión de las Comunidades Europeas

La responsabilidad principal para el cumplimiento de estas leyes, recae en los quince Estados miembros, conjuntamente con la Comisión de las Comunidades Europeas. En la actualidad, la Comisión cumple con esta obligación a través de la Oficina Alimentaria y Veterinaria. Esta oficina efectúa auditorías y supervisiones *in situ* respecto a los controles de inocuidad alimentaria que realizan los Estados miembros y los países exportadores de productos a la UE. También informa sobre los resultados de sus inspecciones y formula recomendaciones a las autoridades nacionales, locales y a los consumidores.

La Comisión de las Comunidades Europeas, ha hecho de la inocuidad alimentaria una de sus prioridades principales, por lo que a elaborado el Libro Blanco Sobre Seguridad Alimentaria (Comisión de las Comunidades



Europeas, 2000). En este documento se establecen los pasos a seguir para desarrollar una política alimentaria nueva y dinámica, modernizar la legislación fijando un conjunto coherente y transparente de normas, reforzar los controles desde la explotación hasta la mesa del consumidor y aumentar la eficiencia del sistema de asesoramiento científico para garantizar un elevado nivel de salud y protección de los consumidores.

Las prioridades estratégicas del *Libro Blanco sobre Seguridad Alimentaria* son:

- Crear una Autoridad Europea de Inocuidad Alimentaria.
- Implantar sólidamente el enfoque de la granja a la mesa en la normativa alimentaria.
- Establecer el principio según el cual las empresas productoras de alimentos para consumo humano, son las primeras responsables de la inocuidad alimentaria, por lo que los Gobiernos de los Estados miembros deben supervisar y controlar a estas empresas.
- La Comisión de las Comunidades Europeas evalúa la eficiencia de las capacidades y aptitudes de los Estados miembros para realizar ese control por medio de auditorias e inspecciones.

2.1.4 Food and Drug Administration (FDA) y el United States Department of Agriculture (USDA) de los Estados Unidos

Los Estados Unidos de América es el socio comercial más importante de México, por lo que las reglamentaciones en materia de inocuidad de alimentos en este país, pueden aplicar a los productos mexicanos de exportación a este mercado. Una de las agencias encargadas de la protección de los consumidores es la FDA, misma que promueve y protege la salud pública permitiendo que solamente productos sanos lleguen al mercado. Asimismo, ayuda y orienta a los productores y consumidores de alimentos para que conozcan cuáles son los riesgos a la salud que pueden derivarse de los mismos. Por ejemplo, para la obtención de alimentos sanos, la FDA promueve buenas prácticas de manejo sanitario de los alimentos por parte de los consumidores y productores. De la misma manera, promueve la detección, seguimiento y prevención de enfermedades relacionadas con el consumo de alimentos.

Por su parte, el USDA a través del *Animal and Plant Health Inspection Service* (APHIS) tiene como funciones entre otras, el evaluar y regular los riesgos asociados con las importaciones de productos de origen animal y vegetal. Por lo que es importante conocer las reglamentaciones que esta agencia tiene en materia de inocuidad alimentaria.

2.2 Nacionales

2.2.1 Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA)¹

El enfoque de la SAGARPA en cuanto a alimentos, incluye la sanidad, inocuidad y calidad. Lo que significa la disponibilidad y acceso de la población a alimentos suficientes, inocuos y de calidad. Para el logro de este objetivo se crea el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), órgano desconcentrado de la SAGARPA que sustituye a la Comisión Nacional de Sanidad Agrícola y Ganadera (CONASAG).

A partir de julio de 2001 la SAGARPA adquiere competencia en Inocuidad de Alimentos, la cual se encuentra expresada en el Reglamento Interior de la Secretaría y en la Ley de Desarrollo Rural Sustentable. El Reglamento Interior establece atribuciones específicas al SENASICA en el artículo 49, las cuales son:

- Establecer políticas, lineamientos, criterios, sistemas, estrategias, programas, proyectos, procedimientos y servicios que coadyuven a mejorar la inocuidad de los alimentos de origen animal, vegetal, acuícola y pesquero.
- Proponer disposiciones generales a través de reglamentos y normas oficiales mexicanas para garantizar la inocuidad de los alimentos y sus procesos de producción, procesamiento, almacén, empaque, transporte y distribución.
- Reconocer, autorizar y en su caso, certificar los sistemas de producción, procesamiento, verificación e inspección de alimentos con el fin de garantizar su calidad sanitaria para consumo nacional o exportación.

¹ Programa de Inocuidad de Alimentos, SAGARPA/SENASICA

Tabla 1 Estándares, guías y reportes internacionales de relevancia sobre inocuidad en acuicultura

Organización	Documento	Contenido
FAO-WHO	<i>General Principles and Guidelines for Application of Microbial Risk Assessment and Microbiological Criteria.</i> (FAO/WHO, 1999).	Estos documentos definen varios conceptos, entre ellos "transparencia", el cual es considerado como el proceso donde la concepción, lógica de desarrollo, restricciones, condiciones iniciales, decisiones, limitaciones, etc. de la determinación, están completa y sistemáticamente establecidas, documentadas y accesibles para su revisión.
Codex Alimentarius	<i>Codex Recommended International Code of Practice - General Principles of Food Hygiene.</i> <i>Draft Code of Practice for Fish and Fishery Products.</i> <i>Draft Code of Practice on Good Animal Feeding.</i> <i>Draft Maximum Residues Limits for Veterinary Drugs.</i> <i>Guidelines for Generic Official Certificate Formats and the Production and Issuance of Certificates.</i> <i>Guidelines on the Judgement of Equivalence of Sanitary Measures Associated with Food Inspection and Certification Systems.</i> <i>Guidelines for the Exchange of Information in Food Control Emergency Situations.</i>	La mayor parte de estos documentos están en revisión constante por parte de los países que son miembros de cada comité.
Comisión de las Comunidades Europeas, Consejo de la Unión Europea	Libro Blanco sobre Seguridad Alimentaria (2000) Directiva 91/493/CEE del Consejo, 22 julio 1991 Directiva 96/23/CE del Consejo, 29 abril 1996	Directivas por las que se fijan las normas sanitarias aplicables a la producción y a la puesta en el mercado de los productos pesqueros y las medidas de control aplicables respecto a determinadas sustancias y sus residuos en los animales vivos y sus productos.
WHO (Organización Mundial de la Salud)	<i>Control of Foodborne Tramatode Infectious</i> (WHO, 1995). <i>Food Safety Issues Associated with Products from Aquaculture</i> (WHO, 1999)	Se describe la importancia compartida entre gobiernos, industria y consumidores de productos provenientes de la acuicultura. Se mencionan los problemas ocasionados por el consumo de alimentos crudos o cocinados inadecuadamente y las estrategias para introducir cambios en hábitos de consumo.




En la producción y procesamiento de trucha, la SAGARPA ejerce acciones regulatorias a través del SENASICA y la CONAPESCA (Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca) en los aspectos relacionados con la inocuidad alimentaria.

2.2.2 Secretaría de Salud

En México la Secretaría de Salud es la encargada de normar los temas relacionados a la salud de las personas. La Ley General de Salud reglamenta el derecho a la protección de la salud que tiene toda persona en los términos del artículo 4° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Establece las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y la concurrencia de la federación y las entidades federativas en materia de salubridad general.

Es de aplicación de toda la República y sus disposiciones son de orden público e interés social.

La Ley General de Salud cuenta con reglamentos específicos sobre los productos acuáticos, como el Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios. En este documento se tratan aspectos relativos a las irregularidades relacionadas con las especificaciones de carácter sanitario y las normas aplicables. La lista de normas aplicables a los productos acuícolas se detallan en el Anexo III de este manual.



3.

Buenas Prácticas y consideraciones de inocuidad en el cultivo de trucha

La adopción de Buenas Prácticas de Producción Acuícola (BPPA) consiste en aplicar durante el proceso de cultivo, el conjunto de recomendaciones, normas y actividades relacionadas entre sí, que están destinadas a garantizar que estos productos mantengan las especificaciones de calidad sanitaria e inocuidad requeridas para el consumo humano y conservación del ambiente. La inocuidad de la trucha producida por acuicultura, puede verse afectada por problemas de contaminación debido a descargas industriales, agrícolas o de asentamientos humanos, la falta de instalaciones adecuadas, la carencia de programas eficientes de higiene del personal que trabaja en la granja y de las instalaciones y equipo, la utilización no controlada de químicos y fármacos, y el uso de alimentos contaminados.

Al igual que en otros organismos acuáticos, la producción de trucha para consumo humano requiere que todas las actividades antes, durante y después de la misma, se realicen con el objetivo de obtener productos de alta calidad sanitaria conforme a las leyes y reglamentos en materia de alimentos. Para ello se recomienda la aplicación de los principios de buenas prácticas en todos los eslabones de la cadena productiva. Aunque la implementación de estos sistemas para asegurar la inocuidad de los productos alimenticios es una realidad en otras industrias, en la acuicultura recientemente se están implementando estas prácticas para especies de alto valor comercial, que son comercializadas globalmente y las especies que, por sus características biológicas, pueden representar un alto riesgo para el consumo.

3.1 Buenas Prácticas

Buenas Prácticas de Producción Acuícola para la Inocuidad Alimentaria, son los procedimientos rutinarios que tienen como objetivo asegurar un producto aceptable al público y a los consumidores en términos de inocuidad, precio y calidad. Los códigos de buenas prácticas deben ser guías flexibles para usarlos en sistemas específicos para una producción responsable y su uso debe de ser guiado por el sentido común.

Las buenas prácticas de cultivo de trucha, están dirigidas a asegurar la producción sostenida e inocuidad alimentaria del producto, minimizando el impacto al medio ambiente, logrando con ello la sustentabilidad de la actividad.

En la actualidad no existe en nuestro país un documento que describa las Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Trucha (BPPAT). Para elaborar este documento, se requiere de la participación de los diferentes sectores involucrados, por lo que es necesario convocarlos a participar en reuniones de trabajo, en las cuales se discutan cuestiones relacionadas con:

- Sensibilización del problema hacia todos aquellos individuos y organizaciones que participan en la producción acuícola de trucha.
- La influencia positiva o negativa, de otro tipo de actividades humanas sobre la producción acuícola.
- Aclarar los aspectos legales y en su caso, proponerles modificaciones a través de las instituciones competentes.
- Definir el grupo de BPPAT a implementar en las granjas.
- Costos involucrados y beneficios esperados para los productores y para la sociedad en general.
- Procedimientos para su implementación y creación de grupos que promuevan las BPPAT.
- Procedimientos de verificación y cumplimiento de las BPPAT.
- Mecanismos de actualización, revisión y mejora de las BPPAT.
- Programas para la difusión de la información.
- Organización de talleres enfocados a capacitar y resolver los aspectos técnicos de la implementación, así como del seguimiento de las BPPAT.

La adopción de las Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Trucha, tiene como objetivo asegurar que el producto que se obtiene a pie de granja sea inocuo, es decir, que se encuentre libre de bacterias, parásitos o compuestos químicos que atenten contra la salud de los consumidores. La implementación de estas, ofrece diversas ventajas, por ejemplo:

- a) Se obtiene un alto nivel de calidad sanitaria en los alimentos.
- b) Contribuye a consolidar la imagen y credibilidad de la empresa frente a los consumidores y aumenta la competitividad tanto en el mercado interno como en el externo.

c) Contribuye a la reducción de costos y a disminuir sustancialmente la destrucción o re-procesamiento de productos, lo que resulta en un aumento de la productividad.

d) Aumenta la autoestima e importancia del trabajo en grupo; ya que las personas involucradas pasan a un estado de conciencia, ganando autoconfianza y satisfacción de que la producción, se realiza con un alto nivel de seguridad. Al mismo tiempo genera ganancias institucionales.

e) En el aspecto legal la implantación de BPPAT, facilita la comunicación de las empresas con la autoridad sanitaria, puesto que la empresa ha resuelto premisas tales como: el cumplimiento de las buenas prácticas sanitarias y el énfasis en el control del proceso, asegurando la calidad sanitaria, que es el punto central de la responsabilidad del gobierno y la industria para proteger la salud de los consumidores.

Las BPPAT son una serie de procedimientos que contienen los requisitos básicos para ayudar en la prevención de los problemas que pueden ocurrir durante la fase de cultivo de la trucha y que ponen en riesgo la inocuidad del producto final. En la Figura 1 se muestra un esquema general de los puntos más importantes en la aplicación de las BPPAT.

3.2 Consideraciones de inocuidad

En 1995, la Conferencia de la FAO aprobó el Código de Conducta para la Pesca Responsable, que define la inocuidad y la calidad elevada de los alimentos para los productos procedentes de la acuicultura. En el Artículo 9 «Desarrollo de la Acuicultura» y en particular en el punto 9.4, establece varios lineamientos sobre el nivel de responsabilidad de la acuicultura al nivel de producción (granja), en este aspecto se pide a los gobiernos que observen los siguientes aspectos relacionados con la inocuidad:

- Asegurar la inocuidad de los productos de la acuicultura y la promoción de actividades dirigidas a mantener la calidad sanitaria de los mismos.
- Promover la participación activa de los productores y sus comunidades en el desarrollo responsable de las prácticas de manejo acuícola.
- Realizar esfuerzos para mejorar la selección y el uso de los alimentos acuícolas y sus aditivos. Asimismo, promover las prácticas sanitarias y de higiene, así como el uso mínimo de agentes terapéuticos, fármacos, hormonas, antibióticos y otros químicos que se utilizan para controlar enfermedades.

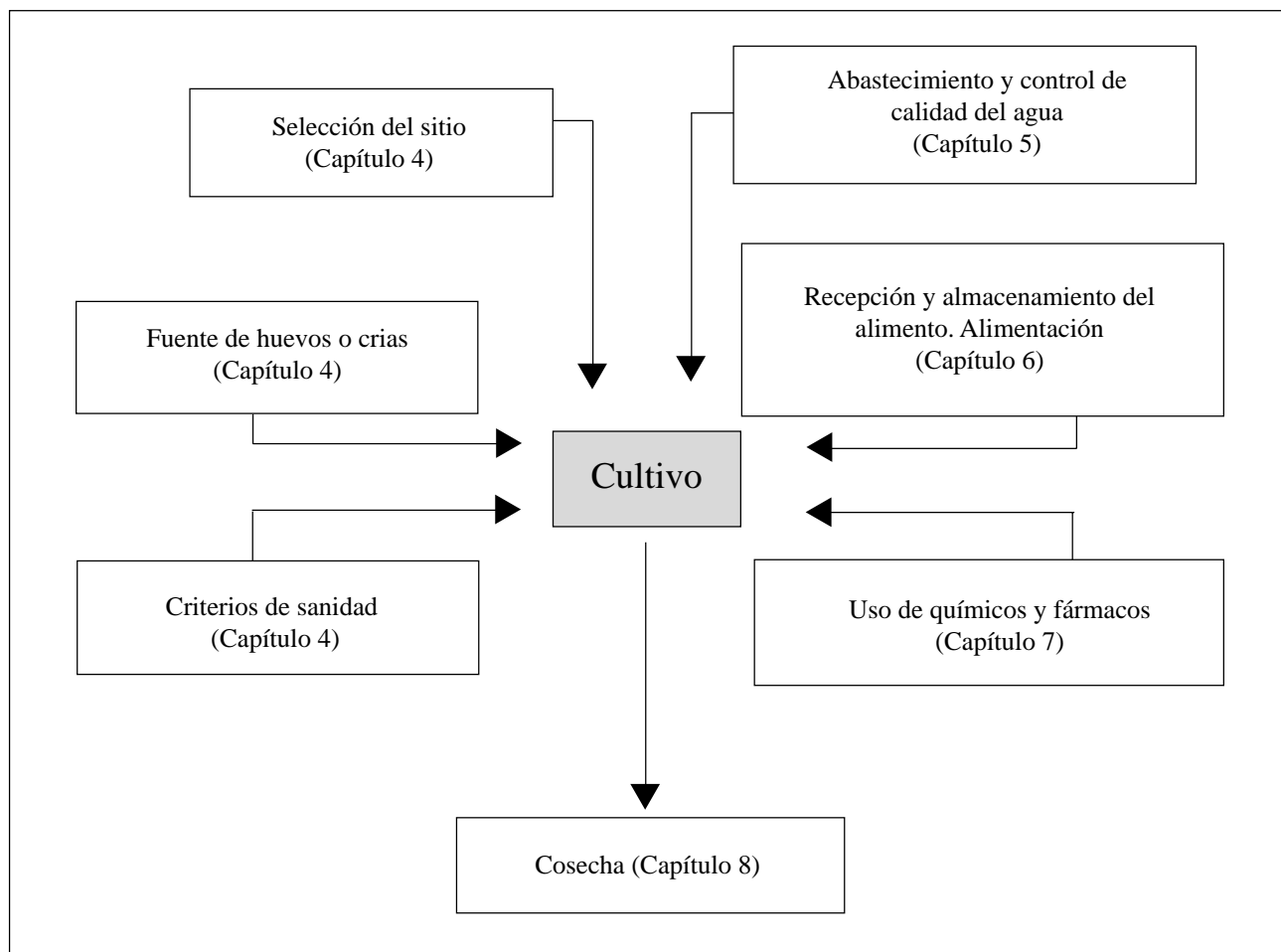


Figura 1 Diagrama con los aspectos más importantes en el cultivo de trucha arcoiris para la aplicación de las Buenas Prácticas de Producción Acuícola para la Inocuidad Alimentaria.

- Regular el uso de químicos en la acuicultura que sean peligrosos a la salud humana y al medio ambiente.
- Eliminación de los desechos y despojos de animales muertos, excesos de medicamentos veterinarios y otros químicos peligrosos de tal manera que no constituyan un peligro para el hombre y el medio ambiente.
- Asegurar la inocuidad de los alimentos, producto de la acuicultura y promover esfuerzos para mantener la calidad y mejorar su valor a través de cuidados antes, durante y después de la cosecha, incluyendo el transporte.

En el caso de la inocuidad alimentaria a nivel granja, la aplicación sistemática de las BBPAT permite disminuir

significativamente la presencia de potenciales agentes peligrosos en el producto final. Se considera un agente peligroso a aquel elemento físico, químico o biológico que constituye un riesgo a la salud humana.

Para el consumo humano, la inocuidad en la trucha se puede definir como la característica que el producto tiene al estar libre de cualquier sustancia o material extraño que represente un peligro para la salud.

Esta característica en la trucha puede verse afectada durante la producción y cosecha por contaminantes químicos o biológicos. Asimismo, se puede presentar contaminación durante el procesamiento del producto en cualquiera de los siguientes eslabones: recepción del

producto primario, procesamiento, transporte, comercialización y distribución. Para la producción de trucha bajo los criterios de inocuidad alimentaria, las BPPAT deben considerar:

- La selección adecuada del sitio de cultivo, el cual deberá ubicarse en un lugar con un abastecimiento de agua que no esté en riesgo de contaminarse por descargas de otros afluentes y que no esté en contacto con otros animales. El sitio elegido o sus alrededores no debe tener un historial de uso agrícola que haya ocasionado la contaminación del suelo con plaguicidas o sustancias químicas.
- El diseño y construcción de un centro de producción acuícola adecuado a las necesidades del cultivo, en donde las diferentes áreas del proceso del mismo, sean independientes.
- La fuente de abastecimiento de agua tiene que estar libre de posibles contaminaciones, ser de alta calidad y cumplir con los requerimientos físico-químicos óptimos para la especie, además de que la granja debe contar con la cantidad de agua suficiente de acuerdo a su capacidad de carga.
- La higiene de las instalaciones, materiales y utensilios en la granjas así como del personal que labora en ella, deberá ser óptima.
- El uso de alimentos que cumplan los requerimientos de las normas que rigen la calidad de los mismos, debe asegurarse la utilización de alimentos libres de contaminantes químicos y de tener el control estricto sobre el manejo de la comida y la alimentación de los peces.
- El manejo adecuado de los organismos en el proceso productivo tiene como prioridad las medidas preventivas, ya que con ello se disminuyen las probabilidades de aparición de enfermedades infecciosas y el uso de antibióticos y otros compuestos químicos.
- Operaciones adecuadas durante el ciclo productivo que eviten perturbaciones biológicas o químicas. Por ejemplo, en la utilización de sustancias químicas, que debe realizarse en forma responsable.
- El uso de huevos o alevines producidos en criadero, que estén libres de cualquier contaminación biológica o química.
- El personal que labora en la granja debe tener un entrenamiento o capacitación que le permita entender la importancia de una adecuada aplicación de las BPPAT.

Estos aspectos serán descritos a detalle en las siguientes secciones del manual.

3.3 Identificación de los peligros

El peligro en los alimentos para el consumo humano es el agente de origen físico, químico y biológico en el producto que puede ocasionar efectos adversos en la salud. La manera de entender la correlación entre la reducción de los peligros asociados con los alimentos y la reducción del riesgo para los consumidores, es de una importancia fundamental en la elaboración de los controles adecuados de la inocuidad de los alimentos.

En general, los mismos peligros que se presentan en los peces silvestres capturados, se pueden encontrar en los peces producidos por acuicultura. Bajo algunas circunstancias, el riesgo de daño a la salud humana puede incrementarse en la acuicultura comparado con las pesquerías, como por ejemplo, la presencia de residuos de medicamentos veterinarios en los peces de granja. Otro ejemplo es cuando se cultiva a grandes densidades, los peces pueden sufrir infecciones cruzadas de patógenos dentro de una misma población. En contraste, los peces de granja pueden representar un riesgo de daño menor. Por ejemplo, en los sistemas de cultivo intensivo en donde los peces reciben exclusivamente alimentos balanceados, los riesgos asociados con la transmisión de peligros a través de la cadena alimenticia son reducidos.

Los peligros potenciales que son específicos a los peces producidos por acuicultura incluyen los residuos de fármacos o medicamentos veterinarios u otros químicos que se utilizan en la producción acuícola que pueden sobrepasar los límites permitidos, también la contaminación de origen fecal en las granjas que se ubican en zonas cercanas a asentamientos humanos y otras instalaciones de cultivo de animales (Codex Alimentarius Commission, 2002). En general los peligros en los productos de la acuicultura se clasifican en biológicos y químicos (Anexo IV).

3.3.1 Peligros biológicos

Se considera un peligro biológico a los organismos vivos y productos de origen biológico que tienen el potencial de contaminar los alimentos y causar un efecto negativo en la salud de los consumidores y de los peces, así como en la calidad del producto final. Los peligros biológicos en los peces pueden ser organismos parásitos y bacterias.

Parásitos. Los parásitos que pueden causar enfermedades al hombre y que son transmitidos por el consumo de pescado se conocen como helmintos. Entre los parásitos que se pueden encontrar en los peces están los nemátodos (*Anisakis* spp., *Pseudoterranova* spp., *Eustrongylides* spp., y *Gnathostoma* spp.), los céstodos o solitarias (*Diphyllobothrium* spp.) y los tremátodos (*Chlonorchis sinensis*, *Opisthorchis* spp., *Hetrophyes* spp., *Metagonimus* spp., *Nanophyetes salmonicola* y *Paragonimus* spp.). El peligro de los parásitos provenientes de los peces, se presenta cuando el pescado se consume sin cocinar o no esté lo suficientemente cocinado, como lo es cuando se prepara en ceviche o marinado.

Bacterias. El nivel de contaminación por bacterias en el pescado dependerá del medio ambiente y de la calidad del agua en la cual los peces son cultivados. Entre los factores más importantes que afectan el contenido de bacterias patógenas, están la temperatura y salinidad del agua, la proximidad de la granja acuícola a las áreas de asentamientos humanos, la cantidad y calidad del alimento consumido por los peces y los métodos de cosecha. Ejemplos de bacterias que pueden representar un peligro a la salud humana son *Aeromonas hydrophyla*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio vulnificus*, *Listeria monocytogenes*, *Streptococcus initiae*, *Erysipelothrix rhusiopathiae*, *Leptospira interrogans*, *Yersinia enterocolitica*, *Pseudomonas* spp., *Mycobacterium* spp., las cuales se encuentran normalmente en el medio acuático. Existen otras bacterias que son potencialmente patógenas y que se introducen debido a la contaminación del medio ambiente a través de los desechos domésticos o industriales, éstas son *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Escherichia coli* y *Vibrio cholerae*.

Comúnmente la trucha arcoiris es cocinada antes de su consumo, por lo que en el caso de la producida por acuicultura se considera que no existen peligros biológicos si el propósito es cocinar el producto antes de su consumo (US-FDA, 2001). En el caso de que la intención sea el consumo de la carne cruda, entonces deben realizarse los controles preventivos necesarios durante la producción y procesamiento para eliminar la posibilidad de encontrar parásitos y microorganismos en el producto final. Entre las formas de eliminar los parásitos están el congelamiento y el tratamiento con calor a altas temperaturas. Las bacterias pueden eliminarse aplicando altas temperaturas y con la prevención de la contaminación cruzada en los productos cocinados. En general, la contaminación por peligros biológicos puede

prevenirse por medio de la aplicación de medidas sanitarias en personal, instalaciones y equipo de acuerdo a las BPPAT (Capítulo 4).

La identificación de otros peligros biológicos en la trucha arcoiris requiere de la investigación de casos en los que, por ejemplo, ocurran infecciones de patógenos a través de la introducción de peces contaminados a la granja o de la introducción de químicos no permitidos a través de la cadena alimentaria. Por lo que se espera se realicen revisiones constantes de la información disponible para la identificación de nuevos peligros relacionados con el cultivo de trucha arcoiris.

3.3.2 Peligros químicos

Los peligros químicos en el cultivo de trucha son los que representan los plaguicidas, otros químicos industriales y de origen natural y los productos utilizados como medicamentos veterinarios. Estos contaminantes llegan a acumularse en los peces a niveles mayores a los permisibles que pueden causar daño a la salud humana. Generalmente este peligro se asocia con la exposición prolongada a esos contaminantes.

Para la trucha producida por acuicultura, hasta la fecha se han identificado dos tipos de peligros químicos relacionados con la especie provenientes de la contaminación por algunos productos químicos como los plaguicidas, los metales pesados y del uso de fármacos (US-FDA, 2001).

Los plaguicidas, los compuestos para el tratamiento de agua y los desinfectantes, deben ser usados de forma que no representen un peligro en la producción de trucha. Estos compuestos pueden ser un riesgo a la salud humana si no son utilizados de forma adecuada. Por lo que es necesario tener regulaciones apropiadas y establecer las buenas prácticas en su uso para reducir los riesgos. En el Capítulo 7 se describe la utilización de sustancias químicas en la granja siguiendo las BPPAT.

Los metales pesados también constituyen un peligro químico, ya que altos niveles de estos compuestos pueden ser tóxicos. Generalmente la contaminación por metales se asocia a las descargas de aguas utilizadas en la industria química, por lo que se debe asegurar que el agua utilizada para el cultivo de trucha esté libre de posibles contaminaciones de este tipo (Capítulo 4). En la Tabla 2 se describen los límites para metales pesados en el agua de cultivo de trucha.

Respecto al uso de drogas y medicamentos veterinarios, su uso sin control y abuso pueden traer como consecuencia la acumulación de residuos no deseados en los peces o en el medio ambiente. Además de que el uso continuo de antibióticos y otros medicamentos, puede favorecer el desarrollo de resistencia por parte de los organismos patógenos a los que se trata de eliminar, lo que crearía

mayores problemas en lugar de solucionarlos. Es preferible diseñar programas de prevención de enfermedades y enfatizar la importancia de un manejo adecuado durante todas las fases del cultivo, por medio de las BPPAT, para reducir las posibilidades de que se presenten enfermedades en los peces. En el Capítulo 7 se describe con mayor detalle el uso adecuado de los fármacos.

Tabla 2 Límites para algunos metales, plaguicidas y otros compuestos químicos en el agua de cultivo de trucha en la Unión Europea

Sustancia	Límite máximo
Mercurio (Hg)	0.05 µg/l
Plomo (Pb)	0.03 mg/l incubación de huevos 0.07 mg/l
Cadmio (Cd)	Aguas blandas: 0.004 mg/l Aguas duras: 0.012 mg/l
Cobre (Cu)	0.1 mg/l
Niquel (Ni)	0.02 mg/l
Cromo (Cr)	0.05 mg/l
Aluminio (Al)	0.1 mg/l
Arsénico (As)	0.05 mg/l
Manganeso (Mn)	0.1 mg/l, tolerancia hasta 8 mg/l dependiendo de la química del agua
Bifenilos policlorados	14 ng/l
DDT	1.0 ng/l
Lindano (γ-HCH)	80 ng/l
Fenoles	6 – 17 ng/l
Petróleo	0.3 mg/l
Gasolina	1.0 mg/l

Fuente: Schlotfeldt y Alderman, 1995. *A practical guide for the freshwater fish farmer.*



4.

Implementación de Buenas Prácticas de Producción Acuícola en la granja relacionadas con la inocuidad

4.1 Criterios para la selección del sitio de una granja a ser construida

En la selección del sitio, el diseño y la construcción de la granja se deben seguir los principios de las Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Trucha (BPPAT) . Esto significa que además de garantizar las condiciones físico-químicas óptimas para el cultivo de esta especie, se deben tomar en consideración los peligros potenciales a la inocuidad del producto final durante cada una de las fases del cultivo.

En general, en acuicultura la selección de un sitio depende de la especie y la tecnología que se va a ser utilizada para su cultivo (Figura 2). Los peligros para la salud humana que existen en la selección del sitio para el cultivo de trucha se relacionan con la contaminación química del medio ambiente y la interacción del suelo y agua que pueden tener un efecto en la calidad del agua para el cultivo.



Figura 2 Las granjas de trucha deben localizarse en sitios donde los riesgos de contaminación química o biológica sean mínimos y controlables.

Para la aplicación de los principios de BPPTA, a continuación se enumeran los puntos importantes que se deben considerar para la selección de un sitio para la producción acuícola:

- Se deben verificar que los parámetros físico - químicos óptimos para el crecimiento de los peces, estén presentes durante el ciclo de cultivo.
- Antes de construir la granja, debe realizarse un estudio del suelo para determinar las concentraciones y la

magnitud de cualquier parámetro de importancia en la inocuidad del producto final. Además de consultar los planes de desarrollo de la zona.

■ Las granjas no deben localizarse en sitios expuestos a descargas de plaguicidas u otros químicos agrícolas o industriales.

■ Las granjas deben estar localizadas en áreas donde el riesgo de contaminación por peligros físicos, químicos y biológicos sea mínimo y donde las posibles fuentes de contaminación puedan ser controladas. Es importante considerar la ubicación de la granja en relación con otras.

■ El suelo donde se construyan los estanques o los canales de corriente rápida, no debe contener concentraciones de químicos que puedan ocasionar la presencia de niveles inaceptables de contaminación en los peces.

■ Las granjas no deben construirse en áreas de frágil equilibrio o en lugares donde es impráctico la corrección de problemas relacionados con el sitio, como cuando se presentan los suelos altamente ácidos, orgánicos o permeables.

■ Los estanques o canales deben tener separadas las entradas y salidas de agua, de manera que las fuentes de ésta y los efluentes no se mezclen.

■ Las entradas y salidas de los estanques o canales deben estar controlados para prevenir la introducción de especies no deseadas.

Es importante mencionar que en el caso en que la granja use agua o terrenos de jurisdicción federal, debe contar con la concesión acuícola expedida por la CONAPESCA, la cual contempla varios requisitos que la granja debe cumplir para su operación.

4.2 Disminución de riesgos en granjas ya establecidas

El primer paso para la disminución de riesgos en granjas ya establecidas es la adopción de buenas prácticas de cultivo, que establezcan las bases de higiene y sanidad necesarias para la producción de una trucha inocua para el consumo humano. Al mismo tiempo es necesario un programa de capacitación sobre las buenas prácticas de acuicultura para todo el personal de la granja, considerando los diferentes niveles de la estructura de la empresa, con el fin de que todos laboren bajo la misma política.

Las granjas ya establecidas y en operación deben investigar sobre las actividades que se realizan en los alrededores del sitio y del origen del agua que utilizan. Es muy importante conocer si existen posibles fuentes de contaminación provenientes de actividades agrícolas, acuícolas, ganaderas o industriales, o por efluentes de asentamientos humanos. Una vez que se han identificado, se deben analizar las descargas de estas actividades que pueden llegar a contaminar el suelo o las fuentes de agua que utiliza la granja de trucha. Mediante los análisis de aguas y organismos hechos en laboratorios certificados, se deben determinar si existen peligros químicos o biológicos en niveles que pongan en riesgo la inocuidad de las truchas, estos análisis deben realizarse de forma regular y sistemática.

En caso de que se detecte la presencia de algún peligro, se deberán implementar las medidas correctivas correspondientes de acuerdo al tipo de peligro presentado. En el caso de los peligros biológicos y dependiendo de cuál es el que se presente, se podrá corregir el problema por medio del uso de sustancias químicas o fármacos respetando los niveles aceptados para el uso de cada sustancia y de acuerdo a los principios de las buenas prácticas. En el caso de peligros químicos, se deben considerar los niveles máximos permitidos para cada uno de ellos, y si éstos llegasen a ser sobrepasados, el producto deberá desecharse.

En el Anexo V se describen las especificaciones sanitarias y los límites máximos para los peligros biológicos y químicos para los productos de la pesca frescos-refrigerados y congelados de acuerdo a NOM-27-SSA1-1993. Es importante mencionar que se está elaborando una actualización sobre los aspectos sanitarios para los productos descritos en esta norma. Por lo tanto se debe revisar si los datos fueron publicados para tomar en cuenta las nuevas disposiciones.

Respecto a las descargas de agua, a efecto de minimizar y prevenir la diseminación de patógenos a través de éstas, las granjas deberán dar cumplimiento con la norma en materia de descargas (NOM-001-ECOL-1996).

4.3 Consideraciones de higiene y salud del personal

Entre las prácticas de higiene y salud que deben implementarse en las granjas para cumplir con las BPPAT, está el contar con principios que consideren la higiene

personal de todos los trabajadores de la granja y que sean aplicables durante todas las etapas del ciclo de cultivo. El nivel de higiene personal que debe alcanzarse con estos principios debe ser mantenido para evitar la contaminación de los peces. A continuación se enumeran los principios que deben considerarse para alcanzar un buen nivel de higiene personal.

- Para mantener una buena higiene personal, las instalaciones de la granja deben estar bien localizadas y designadas, contar con baños provistos con lavamanos y secadores ya sean automáticos o con toallas de papel y cuartos independientes para cambiarse de ropa.
- El personal deberá ser capacitado en temas de higiene de acuerdo a su actividad, el objetivo es entrenarlos para prevenir la contaminación química o biológica de los peces.
- Las personas que padezcan una enfermedad infecto-contagiosa que pueda ser transmitida a través de los alimentos (tifoidea, hepatitis, tuberculosis u otras), no deberán trabajar con los productos y/o manipularlos hasta que se hayan recuperado, de igual forma si presentan heridas infectadas o infecciones en la piel.
- Cuando sea necesario, el personal deberá portar la indumentaria y equipo apropiados (por ejemplo guantes de algodón y cascos).
- El personal deberá presentarse con el cabello cubierto, las manos limpias, uñas cortas y sin esmalte. Durante la cosecha se debe prohibir el uso de todo tipo de joyas, adornos, relojes y maquillaje.
- Se deben evitar las acciones que puedan contaminar el producto, como ejemplo: manejar los peces con las manos sucias, fumar o comer en las áreas de producción y toser o estornudar sin la debida protección.
- Todo el personal debe lavarse las manos con agua y jabón y de preferencia desinfectarlas, antes de iniciar labores, después de ir al baño y cada vez que interrumpa sus actividades. Así como si utilizan guantes que están en contacto con el producto, deberán ser impermeables y estar limpios y desinfectados.

4.4 Instalaciones, equipo y utensilios

La granja debe contar con instalaciones, equipo y utensilios adecuados para la correcta ejecución de las

labores diarias, tanto en número como en condiciones, y disponer de secciones o áreas adecuadas para los diferentes procesos de producción. Asimismo deberá contar con los servicios de apoyo, mantenimiento y reparación necesarios. A continuación se describen los puntos más importantes que deben considerarse.

- Una de las principales fuentes de contaminación es la que proviene de las personas, equipo, materiales y vehículos que ingresan a la granja. Las políticas de entrada a las instalaciones para el ingreso a la granja de cualquier persona, equipo y material deberán estar claramente definidas y asegurar que se cumplan estas disposiciones. La afluencia de personal ajeno a la granja deberá ser controlada y se debe contar con una cerca para establecer claramente los límites de la granja.
- Deben existir áreas físicamente separadas y ubicadas adecuadamente para evitar contaminaciones químicas o biológicas entre las diferentes zonas y que puedan afectar adversamente la inocuidad del producto. En caso que existan otras actividades diferentes a las de cultivo (estanques de demostración, para pesca u otros) se deberá contar con lugares específicos separados.
- Debe existir espacio suficiente en cada área para permitir la instalación de equipos e instrumentos que se requieran para que el personal efectúe sus labores correctamente, también las instalaciones deben estar diseñadas para que se realicen con facilidad todos los servicios de limpieza y de mantenimiento. De igual forma, se deberá contar con áreas de tránsito que permitan el paso de equipo, material, personal y la intercomunicación entre las que así lo requieran.
- Se deberá contar con instalaciones sanitarias como baños, letrinas, lavabos, regaderas, áreas de limpieza, y estar provistos de agua corriente, papel higiénico, retretes, jabón desinfectante, toallas desechables y recipientes para la basura. Estas instalaciones y materiales deberán ubicarse en una zona separada del lugar donde se manipulen los alimentos y de las áreas de producción (Figura 3).
- La granja deberá estar provista con un abastecimiento suficiente de agua para las instalaciones sanitarias y de higiene, y además contar con sitios adecuados para su almacenamiento y distribución, mismos que estarán separados de los lugares de suministro de agua para la producción de peces. Se tendrá un drenaje independiente para las descargas de efluentes de las zonas sanitarias y estas no se

deben desembocar a la fosa de sedimentación o en conjunto con las de los sistemas de producción de la granja.

■ Es recomendable la instalación de sistemas de desinfección (vados, arcos sanitarios y pediluvios) en los accesos a la granja. También se debe contar con tapetes sanitarios a la entrada de las instalaciones donde se realicen actividades sensibles a la contaminación biológica como la sala de incubación de huevos y cultivo de alevines (Figura 4).



Figura 3 En la granja se debe contar con instalaciones adecuadas y separadas: a) sala de incubación de huevos, b) almacén de alimentos.



Figura 4 Los tapetes sanitarios a la entrada de las áreas de incubación de huevos y cultivo de alevines ayudan a evitar la entrada de posibles contaminantes biológicos a través del calzado.

■ La cubierta en las mesas u otras superficies de trabajo debe ser lisa, impermeable, resistente a la acción de los desinfectantes, ácidos, álcalis, solventes orgánicos y al

calor moderado y tendrá una altura tal que responda a los requerimientos antropométricos promedio.

■ Debe existir un área de almacenamiento de compuestos químicos, mismos que estarán debidamente etiquetados con instrucciones de uso para evitar la contaminación, y un área especial para el guardado de guantes, mandiles, botas, cubiertas para la cabeza limpias y otro equipo de protección.

■ La granja debe tener el equipo y materiales necesarios para la limpieza, y en caso necesario, también deben desinfectarse. Es importante que el equipo y material de limpieza que esté asignado a una sección específica de la granja sea utilizado exclusivamente en esa área, con el fin de prevenir la contaminación cruzada.

■ La granja debe contar con instrumentos de precisión y calibración apropiados para las labores de pesado y medición de tallas de los peces. Se sugiere contar con un microscopio para la observación de organismos parásitos y micro-organismos.

■ Es importante subrayar que todas las instalaciones de los servicios auxiliares (energía eléctrica, agua, drenaje y gas), deben ajustarse a las disposiciones oficiales vigentes.

■ En el caso de que la granja cuente con el proceso integrado de cultivo y procesamiento del producto, se deberá tener instalaciones especiales *post* cosecha independientes, y si aplica, se deberá tener un transporte adecuado para el producto (por ejemplo cuando las truchas se venden vivas).

4.5 Sistema de control de plagas

■ Se deben emplear buenas prácticas de higiene para evitar un ambiente que atraiga a roedores u otras plagas, así como implementar un programa de control de las mismas que incluya su prevención, detección y erradicación.

■ Los agentes biológicos, químicos y físicos que se utilicen para el control de plagas deben ser aplicados por personal debidamente calificado.

■ El responsable de la aplicación de cualquier sustancia empleada para el control o eliminación de plagas en la granja, debe cumplir con las especificaciones establecidas en el catálogo oficial vigente de plaguicidas del CICOPLAFEST.

4.6 Abastecimiento de agua y hielo

- Debe existir un suministro de agua potable y/o agua limpia con adecuada presión.
- El agua potable deberá ser usada donde sea necesario para evitar contaminación.
- El hielo que se utilice en cualquier parte del proceso de producción deberá ser fabricado a partir de agua limpia o potable, o bien que cumpla con lo establecido en el proyecto de norma PROYNOM-201-SSA1-2000.
- El hielo deberá ser apto para consumo humano, envasado y a granel y estar protegido de cualquier contaminación.

4.7 Manejo de los desechos

- El viscerado, la basura y otros materiales deberán colectarse y ser removidos de las instalaciones (Figura 5).
- El local para contenedores de basura y materiales de desecho deberá mantenerse apropiadamente.
- La descarga de desechos no debe representar un riesgo de contaminación.
- Los peces muertos y vísceras que se colecten para ser desechados pueden ser incinerados en la granja en un lugar adecuado para este propósito y que cumpla con los requerimientos municipales para este tipo de instalación. Otra opción es el enterramiento de los desechos en áreas adecuadas.

4.8 Establecimiento de un programa de limpieza y desinfección de instalaciones, equipo y utensilios

Para asegurar que todas las instalaciones, equipo y utensilios estén limpios, se deberá contar con un manual de procedimientos y con un programa permanente de limpieza y desinfección que puede incluir algunas de las siguientes etapas:

Pre-limpieza: preparación del área y equipo. En esta etapa se incluye la remoción de materia orgánica e inorgánica, con la finalidad de facilitar las labores subsecuentes y evitar contaminación del nuevo producto.



Figura 5 Los contenedores para peces muertos evitan la propagación de contaminantes biológicos en la granja, y deben vaciarse cada vez que se utilizan para que su contenido sea incinerado o desechado adecuadamente.

Pre-enjuague: enjuagar con agua limpia, para remover grandes piezas de sedimento y exceso de lodos, así como cualquier otro desecho.

Limpieza: dar un tratamiento sobre las superficies con productos de limpieza biodegradables para quitar la suciedad y tierra.

Enjuague: con agua limpia para remover todos los lodos y residuos de detergentes.

Desinfección: si es necesario usar desinfectantes, se debe aplicar solamente los productos aprobados por las autoridades correspondientes y las concentraciones adecuadas. Si se requiere, se puede aplicar calor para destruir los microorganismos sobre la superficie.

Post-enjuague: enjuague final con agua potable para remover todos los residuos de desinfectantes.

Almacenamiento: los utensilios, contenedores y equipo deben estar limpios y desinfectados antes de ser almacenados para evitar su contaminación.

Verificación de la eficiencia de la limpieza: se deberá constatar si las instalaciones, el material y equipo fueron limpiados de forma eficaz.

El personal además de conocer la importancia de la contaminación y de los peligros involucrados, deberá estar

capacitado en temas de higiene, sobre el uso de herramientas, los productos especiales para limpieza y desinfección.

En el Anexo VI se enlistan las sustancias químicas utilizadas para la limpieza y desinfección en la granja, así como las instrucciones de uso.

Mantenimiento de locales, equipos y utensilios

Las instalaciones, materiales, utensilios y todo el equipo en la granja, incluido el sistema de drenaje, deben mantenerse en buen estado y en orden (Figura 6).

En su caso, se deben establecer procedimientos para el mantenimiento, reparación, ajuste y calibración de aparatos. Estos procedimientos deberán especificar el método usado, la persona responsable del mantenimiento y su frecuencia.

Antes del inicio y al final de la jornada laboral, se limpiarán minuciosamente los materiales y equipo utilizados (Figura 7).

4.9 Criterios en sanidad acuícola

La sanidad acuícola es el estudio de las enfermedades que afectan a los organismos acuáticos cultivados, silvestres y de ornato, así como al conjunto de prácticas encaminadas a la prevención, diagnóstico y control de las mismas (NOM-010-PESC-1993). Uno de los objetivos de estas acciones es el de prevenir enfermedades, en lugar de aplicar algún tratamiento químico para recuperar el buen estado fisiológico de los organismos. La mayoría de las acciones que se realizan en este sentido, benefician las características de inocuidad del producto.

El manejo adecuado de los diferentes factores físico-químicos y biológicos que intervienen en el proceso productivo, ayudan a reducir el estado de estrés en el que se pueden encontrar los organismos en cultivo, disminuyendo así, la aparición de enfermedades y la necesidad de aplicar compuestos químicos que pueden representar riesgos a la salud humana.

Entre las medidas de sanidad acuícola que más relación pueden tener con la inocuidad de las truchas están:

Procedimientos de cuarentena para importaciones y exportaciones, y para la prevención y control de enfermedades de trucha de acuerdo a las regulaciones



Figura 6 Los utensilios para la limpieza de las diferentes áreas en la granja deben mantenerse limpios y en su caso desinfectados. Cada área debe contar con utensilios de limpieza específicos y no deben ser utilizados en otras áreas o para otras actividades.



Figura 7 Los utensilios, mesas y áreas de trabajo deben mantenerse limpios. Estos deben ser desinfectados en caso de que se trate de zonas en las cuales se pueden tener riesgos de contaminación química o biológica.

oficiales (NOM-010-PESC-1993; NOM-011-PESC-1993; NOM-EM-06-PESC-2002).

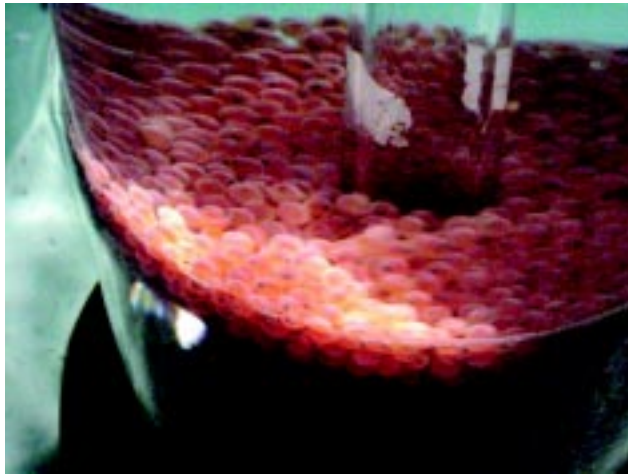


Figura 8 Los huevos y crías deben estar libres de patógenos y ser de buena calidad. Deben usarse lotes certificados por las autoridades competentes.

- Se deben utilizar huevos y crías certificados conforme a la legislación vigente (NOM-EM-06PESC-2002) (Figura 8).
- Mantener densidades de siembra adecuadas a la especie y a las técnicas de cultivo, para esto es necesario considerar la edad y talla de los peces, la capacidad de carga de la granja, la biomasa y talla esperada al momento de la cosecha.
- Proveer los requerimientos nutricionales de los peces a través de alimentos balanceados durante la producción de crías y durante la engorda en estanques o canales.
- Para mantener la calidad del agua, se deben usar densidades de peces y cantidades de alimento adecuadas a la capacidad de carga de la granja. La alimentación debe ser apropiada de acuerdo a las BPPAT para que el alimento sea consumido completamente sin dejar exceso de residuos en el agua.
- Es recomendable establecer un sistema de trabajo en la granja en el cual se asigne personal específico para cada una de las áreas de producción.
- Aplicación de programas de certificación (patógenos específicos) y vigilancia continua. Para esto es necesario realizar monitoreos rutinarios en busca de enfermedades y obtener una diagnosis definitiva para cada caso de problemas con la salud de los peces.
- Los peces muertos o enfermos deben ser desechados en forma sanitaria para evitar la propagación de enfermedades, la causa de la muerte debe ser investigada.

- No se debe permitir la entrada y permanencia de animales domésticos en las instalaciones de la granja, ya que éstos pueden constituir una fuente de infecciones al introducirse en los estanques o canales. Además de que las heces de estos animales pueden contaminar el agua de cultivo, lo que constituye un peligro para la inocuidad.
 - Se debe mantener una buena calidad del agua de acuerdo a los requerimientos de la especie, calidad bacteriológica del agua, niveles permitidos de contaminantes químicos (toxinas, metales pesados, plaguicidas, etc.) en agua y suelo, sitio adecuado de producción (lejos de fuentes potenciales de contaminación).
 - La granja debe contar con un plan de administración y manejo que incluya un programa sanitario, programa de monitoreo y acciones correctivas, verificación de los procedimientos de las operaciones de cultivo de los peces y un registro ordenado de éstas operaciones.
 - El equipo y las instalaciones de cultivo deben estar diseñadas y construidas para asegurar una producción óptima durante la fase de engorda.
- Todas las consideraciones anteriores deben ser comprendidas de manera integral, ya que cada una es importante para la obtención de productos sanos e inocuos, además que muchas de ellas están correlacionadas para obtener los resultados deseados.

5.

Descripción de las Buenas Prácticas de cultivo de trucha relacionadas con la inocuidad durante el manejo del agua

5.1 Determinación de puntos de muestreo y control de calidad del agua

El encargado de la calidad del agua en la granja, deberá identificar cuáles son los agentes de peligro que pueden provocar la contaminación química y/o biológica de su granja, por ejemplo:

- Contaminación proveniente de otras granjas
- Contaminación proveniente del suelo de los estanques o canales
- Contaminación por plaguicidas
- Contaminación por aguas residuales
- Contaminación industrial

Posteriormente, se establecerá la frecuencia con la cual se presenta dicha contaminación (constante o intermitente) y se determinará la hora de mayor impacto. Esta información deberá analizarse conjuntamente con los límites máximos permitidos para los principales contaminantes químicos en el agua (Tabla 2) y determinar si estos pueden llegar a provocar un problema a la salud humana. Finalmente se deberá elaborar un programa de muestreo y realizar los análisis necesarios para los peligros identificados. En el programa de muestreo se incluirán como mínimo, los siguientes puntos (Figura 9):

- Adyacente a la fuente de contaminación (ejemplo: a la salida del dren agrícola o en el cuerpo de agua que acarrea desechos de minas, cercano a la zona de influencia del agua de una zona urbana, etc.)
- Antes de que el agua entre a las instalaciones o en el manantial
- En el canal de distribución de agua
- A la entrada de la sala de producción de alevines y crías
- A la entrada y salida de cada uno de los estanques o canales que conforman el sistema de cultivo



Figura 9 En la selección de los puntos de muestreo de agua en la granja deben considerarse las posibles fuentes de contaminación química o biológica.

■ En el canal de descarga de la granja

Cuando los resultados de dichos análisis no sean concluyentes, será necesario definir un programa de muestreo más profundo, no solo en los puntos antes mencionados, sino también a diferentes horas durante el día.

Si los resultados son negativos o contienen niveles aceptables de contaminantes se puede proceder con el cultivo. Si por el contrario, los niveles de contaminación son inaceptables, se procederá a determinar la posibilidad de eliminarlos y de esta manera disminuir el riesgo. Bajo ciertas circunstancias es posible cambiar las tomas de agua a otros lugares con menores problemas. El análisis de muestras biológicas puede proporcionar información muy valiosa con respecto al efecto de estos parámetros sobre las poblaciones silvestres.

Si no hay peligros o si éstos se logran eliminar o disminuir significativamente, entonces se procede a llevar a cabo monitoreos rutinarios de la calidad del agua, para garantizar que no se excedan los límites de tolerancia, durante el proceso de cultivo y en el producto final.

5.2 Tabla de parámetros óptimos de calidad de agua para la trucha

La Tabla 3 presenta los parámetros óptimos de calidad del agua para el cultivo de trucha. Esta tabla contiene información para peces en general conjuntamente para los de trucha.

De manera rutinaria deben realizarse análisis para monitorear y mantener la calidad del agua en la granja y se pueden clasificar en tres grupos: a) los que se pueden realizar en la granja con equipo adecuado y fácil de usar (oxígeno disuelto, salinidad, pH, temperatura); b) los que se pueden realizar en la granja con la ayuda de estuches (kits) especiales comerciales (alcalinidad, amonio, nitritos); y c) los análisis que deben realizarse en laboratorios especializados autorizados (dióxido de carbono, metales, nitrógeno total, sólidos suspendidos, sólidos disueltos).

5.3 Criterios de monitoreo y uso de formatos

El monitoreo o seguimiento de la calidad del agua durante todo el proceso de cultivo requiere:

- Personal capacitado en la implementación de buenas prácticas de cultivo.
- Personal capacitado en métodos de análisis físicos y químicos del agua.
- Equipo adecuado y materiales suficientes para llevar a cabo el monitoreo.
- De preferencia contar con una computadora para capturar diariamente la información de calidad del agua.
- Contar con el apoyo de laboratorios externos especializados y aprobados por la autoridad para análisis sanitarios y otros.
- De acuerdo al tamaño y distribución de la granja, definir los puntos de muestreo.
- De acuerdo al problema que se detecte, diseñar formatos para coleccionar la información adecuada y poder instrumentar medidas de prevención cuando se presenten problemas.

En la Tabla 4 se muestran algunos ejemplos de formatos para la identificación, control y monitoreo de agentes peligrosos.

Para evaluar la calidad del agua de cultivo es necesario contar con formatos de registro. Estos deben ser diseñados considerando recabar la información necesaria.

A continuación se presentan dos ejemplos de dichos formatos:

Guía de formato de registro interno de muestreo de agua

Fecha de muestreo	Descripción de la muestra	Análisis solicitados	Punto de muestreo	Número de muestra

Guía de formato de registro interno de resultados del análisis de agua

Fecha de muestreo	Fecha de recepción	Fecha de reporte	Laboratorio que realiza el análisis	Procedencia	Resultado

5.4 Consideraciones en el caso que el agua de cultivo no cumpla con las especificaciones de calidad

La calidad del agua no solamente tiene que cubrir los requerimientos físico-químicos de la especie, sino que debe estar libre de contaminantes químicos y biológicos que puedan afectar la inocuidad del producto final y en consecuencia al consumidor.

La selección del sitio es el primer paso importante, tanto para el éxito del cultivo como para asegurar la inocuidad del producto final.

Si durante la elección del sitio se detectan niveles de contaminación de cualquier producto químico o de cualquier agente biológico que sean inaceptables, que representen un peligro para la salud del hombre y que no se pueda eliminar mediante acciones correctivas, el sitio se debe declarar inaceptable para llevar a cabo prácticas de cultivo de trucha.

De la misma manera, en el caso de granjas que ya están trabajando y que presenten, por diversas razones, contaminantes químicos o biológicos con valores inaceptables en el producto final (Anexo V) y que no se puedan corregir, se declarará como sitio inaceptable para realizar prácticas de cultivo.

Tabla 3 Tabla de parámetros óptimos de calidad de agua para el cultivo de peces y trucha

Parámetro	Peces*	Trucha**
Oxígeno disuelto	>90 mm Hg pO ₂ aprox. 60 % de saturación	> 5.0 mg/l
Salinidad (ppt)		0 – 35
pH	6.7 – 8.5	6.4 – 8.4
Alcalinidad (mg/l CaCO ₃)	30 - 200	
Dióxido de carbono (mg/l)	< 2.0	
Calcio (mg/l)	> 50	
Zinc (mg/l)	< 0.04 a pH 7.5	
Cobre (mg/l)	< 0.006 en aguas blandas < 0.3 en aguas duras	
Fierro (mg/l)	< 1.0	
Amonio no-ionizado (N-NH ₃), (mg/l)	< 0.03 constante < 0.05 intermitente	
Nitrito (N-NO ₂), (mg/l)	< 0.55	
Nitrógeno total (mg/l)	< 100 % saturación	
Sólidos suspendidos (mg/l)	< 80	
Sólidos disueltos (mg/l)	50 - 200	
Temperatura (°C)	Depende de la especie	10 - 22

Fuente: *Klontz, 1991. *Manual for rainbow trout production on the family-owned farm*. **Shepherd y Bromage, 1990, *Intensive fish farming*; Sedgwick, 1985. *Trout farming handbook*.

Tabla 4 Guía de formato de identificación de fuentes externas e internas de posible contaminación del agua

Posibles fuentes e externas de contaminación	Medidas correctivas (a = granjas nuevas b = granjas establecidas)	Posibles fuentes internas de contaminación	Medidas correctivas
Drenes agrícolas.	a) No establecerse en zonas contaminadas. b) Cambiar la toma de agua hacia zonas no contaminadas.	Defecación humana.	Colocar letrinas en lugares lejanos a los estanques y limpieza diaria mediante cuadrillas de limpieza.
Efluentes de industrias.	a) No establecerse en zonas contaminadas. b) Cambiar la toma de agua hacia zonas no contaminadas.	Defecación animal (perros, patos, cerdos etc.).	Prohibir la presencia de animales domésticos en la granja.
Efluentes de desarrollos urbanos.	a) No establecerse en zonas contaminadas. b) Cambiar la toma de agua hacia zonas no contaminadas.	Uso de fertilizantes orgánicos contaminados con peligros biológicos y/o químicos.	Utilizar fertilizantes inorgánicos o fertilizantes orgánicos no contaminados.
Fumigación aérea.	a) No establecerse en zonas contaminadas. b) Hablar con los vecinos para solicitar que dejen de pasar por encima de los estanques, que no fumiguen cuando hay vientos.	Acumulación de basura cerca de los estanques y fuentes de agua.	Establecer cuadrillas de limpieza, colocar botes de basura.
Desembocadura de efluentes de agua dulce con residuos de minas.	a) No establecerse en zonas contaminadas. b) Cambiar la toma de agua hacia zonas no contaminadas.	Acumulación de animales muertos cerca de los estanques o fuentes de agua.	Establecer pozas de entierro con cal lejos de las zonas de estanques y recursos de agua.
Suelo contaminado por uso de suelo anterior.	a) No establecerse en zonas contaminadas. b) Análisis de suelo y determinación de peligros y niveles.	Uso inapropiado de químicos (antibióticos, plaguicidas otros químicos).	Establecer metodologías de uso de los químicos, darle seguimiento.
Zonas ganaderas vecinas.	a) No establecerse en zonas contaminadas. b) Cambiar la toma de agua hacia zonas no contaminadas.	Presencia de plagas como roedores, cucarachas etc.	Mantener estándares de limpieza e higiene en toda la granja, uso de control de plagas mediante trampas.
Presencia de aves acuáticas y otros animales silvestres.	a) No establecerse en zonas de migración de aves.		Controlar con métodos amigables.

6.

Descripción de las Buenas Prácticas de cultivo de trucha relacionadas con la inocuidad durante el manejo del alimento

El alimento que se utilice en los sistemas de cultivo intensivos de trucha, debe satisfacer completamente los requerimientos nutricionales de los peces. Un alimento bien formulado y con ingredientes de alta calidad, producirá un mejor crecimiento y sobrevivencia, y por consiguiente, se logrará un mejor rendimiento. Una adecuada utilización del alimento también tendrá como resultado mejores tasas de conversión alimenticia y reducirá el impacto en el medio ambiente originado por la producción de peces. Los alimentos balanceados para trucha generalmente son producidos a escala industrial por compañías dedicadas a su elaboración y es a éstas a quien corresponde garantizar la calidad de los mismos. Las plantas de manufactura de alimentos para trucha deben observar los principios de las Buenas Prácticas de Fabricación de Alimentos para Acuicultura (FAO, 2001) y seguir las recomendaciones en el Código de Buenas Prácticas en Alimentación Animal establecidas por la Comisión del Codex Alimentarius (ALINORM 03/38, CL 2002/26-AF, Codex Alimentarius Commission, 2002).

El alimento debe obtenerse y mantenerse en buenas condiciones y protegerlo de la contaminación por plagas, químicos o microorganismos durante su producción, transporte, manejo y almacenamiento. Para la obtención de un pescado que cumpla los requerimientos de inocuidad alimentaria, se han identificado los riesgos asociados a la producción y uso de los alimentos acuícolas, los cuales son la contaminación química o biológica y el uso incontrolado de medicamentos veterinarios en el alimento. Para asegurar que éste no derive en un pescado que represente un riesgo para los consumidores, se recomienda observar los siguientes criterios generales derivados de la propuesta para el Código de Prácticas para los Pescados y Productos de la Pesca (CX/FFP 02/5 Part II; Codex Alimentarius Commission, 2002) para establecer las buenas prácticas de manejo del alimento en la granja.

6.1 Criterios de selección de los alimentos para el cultivo de trucha en granjas de engorda

Se debe seleccionar un alimento que cumpla con las regulaciones específicas del Código de Buenas Prácticas

de Alimentación Animal del Codex Alimentarius, además de considerar las regulaciones nacionales e internacionales sobre los alimentos para peces y que éstos no constituyan un peligro para los humanos, los peces y el medio ambiente. Deben establecerse las regulaciones para el uso de ingredientes y aditivos alimentarios en acuicultura.

La calidad de los ingredientes en los alimentos que se usan en el cultivo de trucha debe ser garantizada por las plantas productoras, las cuales deben considerar los siguientes puntos para proporcionar a las granjas alimentos que estén acordes a los principios de buenas prácticas de cultivo.

a) Los ingredientes utilizados no deben contener plaguicidas, contaminantes químicos, toxinas o sustancias adulteradas. Y deben cumplir con los estándares internacionales para niveles de patógenos, micotoxinas, herbicidas, plaguicidas y otros contaminantes que puedan originar riesgos a la salud de los peces y del consumidor.

b) Los alimentos deben contener solamente componentes permitidos por las agencias reguladoras correspondientes. Estos compuestos incluyen aditivos, pigmentos, anti-oxidantes y medicamentos veterinarios aprobados para su uso en acuicultura.

c) Los alimentos que sean producidos de forma industrial, deben estar correctamente etiquetados e incluir la lista de los ingredientes utilizados en su fabricación. La composición nutricional de los mismos, debe estar garantizada y ser la misma que la que se declara en la etiqueta, además de ser alimentos higiénicos.

d) De existir alguna regulación en la materia, los alimentos deben estar registrados con la autoridad correspondiente.

Si el alimento a ser utilizado en el cultivo cumple con estos requisitos, es decisión del productor de trucha la elección de la marca que considere mejor para su granja.

6.2 Criterios de monitoreo y diseño de formatos para la inspección y control de los alimentos

Una vez que el alimento llega a la granja, la calidad de fábrica del mismo puede verse afectada por diversos factores. Es por esto que se debe establecer un control para asegurar que el producto es utilizado de forma

adecuada para prevenir su deterioro y para garantizar que no se contaminará durante su almacenamiento y manejo. Se recomienda observar los siguientes puntos para mantener su calidad:

■ La granja debe tener un almacén adecuado donde exclusivamente se guarde el alimento. Éste debe estar ventilado y con paredes y techo a prueba de goteras para proveer un ambiente fresco y seco. Debe estar situado estratégicamente para la recepción del alimento y para su distribución a la granja. Generalmente el almacén se ubica en un área aislada de las instalaciones de cultivo y con un acceso separado, lo que permite reducir el riesgo de transmisión de enfermedades a través del personal o de los vehículos de entrega.

■ El almacén debe tener un tamaño suficiente que permita el almacenamiento de los alimentos en lotes perfectamente marcados de acuerdo a su tipo y fecha de compra. Debe mantenerse un registro de permanencia del producto en el almacén.

■ El almacén debe ser vigilado y protegido contra la introducción de aves, roedores u otro tipo de plaga. Debe mantenerse limpio y no almacenarse cerca o en contacto con plaguicidas, herbicidas, combustibles u otros agentes químicos que representen un riesgo para la inocuidad.

■ En la granja se debe designar al personal que estará a cargo de la recepción del alimento y de llevar el control del que se utiliza para alimentar a los peces en cada estanque o canal.

■ El alimento debe comprarse y utilizarse antes de la fecha de expiración de vida en el anaquel.

■ Los costales de alimento almacenados deben colocarse sobre tarimas o entablados y no deben estar en contacto con las paredes del almacén.

■ El alimento debe almacenarse de forma que se practique la rotación de los lotes, esto significa que se usa primero el alimento que llegó primero a la granja. Esta práctica se realiza para minimizar el crecimiento de microorganismos contaminantes y para asegurar una adecuada actividad de los aditivos y medicamentos del alimento.

Para diseñar un formato de control del alimento en la granja, se deben considerar los siguientes puntos a ser registrados en la hoja de control:

- Nombre y dirección de la granja.
- Fecha de compra del alimento y fecha de arribo a la granja.
- Nombre y dirección de la compañía que elaboró el alimento.
- Tipo de alimento, cantidad, número de lote y fecha de expiración.
- Clave asignada en la granja al lote de alimento recién llegado.
- Fechas de uso y relación del número de estanque o canal de peces en los cuales el alimento fue utilizado.
- Las condiciones de temperatura y humedad del almacén.
- Reportar la presencia de plagas y si se utilizó algún químico para su prevención o control.
- Un apartado para anotar observaciones.
- Nombre y firma del responsable de los alimentos del almacén.

El registro de uso y control de la calidad del alimento debe llevarse aparte de los registros de alimentación y crecimiento de cada estanque o canal de la granja (Figura 10).

El programa de alimentación debe realizarse considerando la selección adecuada del tamaño de la partícula de



Figura 10 En el almacén de alimentos se deben llevar adecuadamente los registros de entrada, uso y permanencia del alimento en la granja.

alimento, de acuerdo al tamaño y edad de los peces y asegurándose de que todos los del estanque o canal, reciban la cantidad apropiada de alimento y en la frecuencia necesaria para obtener un crecimiento óptimo.

6.3 Criterios para el uso de alimentos medicados

La prevención de enfermedades a través de las buenas prácticas constituye la mejor medida para su control. El uso no controlado de medicinas veterinarias puede ocasionar la acumulación de residuos en los peces y el medio ambiente, además de que el uso continuo de medicamentos antibacteriales y antiparásitos, puede favorecer la resistencia de los organismos patógenos a estos.

El control de las enfermedades a través de medicamentos veterinarios, debe realizarse solamente cuando se tiene un diagnóstico correcto hecho por un veterinario o un especialista calificado en peces.

En el caso del alimento medicado comercial, las plantas productoras de alimentos para trucha deberán contar con la licencia correspondiente para la elaboración de estos y cumplir con los lineamientos que establece el Codex a través del Codex Committee on Residues of Veterinary Drugs in Foods (2001). Aunque existen diferentes tipos de antibióticos en el mercado, solamente son pocos los aprobados por las agencias reguladoras para su uso en alimentos para peces (Anexo VII). Debe asegurarse que los medicamentos utilizados, estén registrados por esas agencias.

Los tratamientos con el alimento medicado deben realizarse de forma completa, es decir, siempre deben aplicarse las dosis recomendadas y durante el periodo de administración para el que se prescribió el medicamento. El tratamiento debe continuar aún después de que los peces aparentemente se hayan recuperado. El alimentar a los peces con concentraciones menores o por menor número de días, puede ocasionar que las bacterias desarrollen una resistencia al antibiótico, y de ser así no funcionará para controlar otras infecciones que puedan presentarse posteriormente en la granja. Después de su aplicación, los medicamentos veterinarios deben retirarse y se debe considerar un periodo de retiro adecuado para cada producto.

No es recomendable utilizar medicamentos para adicionarlos directamente al alimento. Si se diera el caso de no contar con alimentos medicados comerciales, en una



situación de emergencia se pueden utilizar los medicamentos aprobados para mezclarlos con el alimento. En este caso, el medicamento se debe prescribir y administrar por un profesional responsable de la aplicación de químicos y fármacos facultado por la autoridad sanitaria.

El uso directo de los medicamentos veterinarios y otros químicos para controlar enfermedades en peces y otros organismos acuáticos, se describe en la Sección 7.2.



7.

Descripción de las Buenas Prácticas de Producción Acuícola relacionadas con la inocuidad durante el manejo de sustancias químicas y fármacos

En varios países se ha establecido que antes de la aprobación para la venta y uso de cualquier químico o fármaco, se deben satisfacer una serie de requerimientos sobre su eficiencia y seguridad. Estos países han elaborado una lista de productos prohibidos en acuicultura y dentro de los requerimientos de los autorizados, se incluye que los residuos del medicamento deben estar por debajo de determinados niveles para garantizar la inocuidad cuando los animales son destinados para el consumo humano. A estos niveles se le conoce como Máximo Nivel de Residuo (MNR) en Europa o Nivel de Tolerancia Máxima (NTM) para los Estados Unidos.

En los últimos años se ha dado mucha importancia al uso responsable en acuicultura de compuestos químicos potencialmente tóxicos o bio-acumulables. Un control cuidadoso de compuestos terapéuticos y otros químicos en la producción, asegurará que los organismos no contengan residuos de fármacos y otras sustancias químicas al momento de la cosecha.

A continuación se presentan algunas consideraciones importantes sobre la selección, aplicación y control de sustancias químicas y fármacos en acuicultura.

7.1 Selección de sustancias químicas y fármacos

El uso de sustancias químicas y fármacos debe ser controlado armonizando la calidad de los productos de consumo nacional y de exportación. Un criterio esencial para la selección, es nunca utilizar sustancias y fármacos prohibidos. Una lista de los compuestos químicos y fármacos autorizados en los Estados Unidos de América, se encuentra en la siguiente dirección electrónica: <http://aquanic.org/publicat/govagen/usda/gdvp.htm>.

En caso de ser necesario, es recomendable utilizar solo aquellos químicos o fármacos que han demostrado su eficacia para el tratamiento de las enfermedades en trucha y que su uso ha sido aprobado por las autoridades correspondientes. Debe existir un acuerdo entre las autoridades y los productores para la selección y uso de cualquier compuesto químico.

La Comisión de las Comunidades Europeas elaboró la Directiva 96/23/CE del Consejo del 29 de Abril de 1996, relativa a las medidas de control aplicables al respecto de determinadas sustancias y sus residuos en los animales vivos y sus productos. En esta Directiva, que también aplica a los peces y otros productos de la acuicultura, se proporciona una lista de compuestos sujetos a restricciones o prohibiciones y para los que se deben realizar análisis para su detección. Los compuestos son: Medicamentos veterinarios (incluidas las sustancias no registradas que podrían utilizarse para efectos veterinarios) y contaminantes.

- a) Sustancias antibacterianas, incluidas las sulfamidas y quinolonas.
- b) Otros medicamentos veterinarios: antihelmínticos, anticoccidianos, incluidos los nitroimidazoles, carbamatos y piretroides, tranquilizantes, antiinflamatorios no esteroides (AINS), otras sustancias que ejerzan una actividad farmacológica.
- c) Otras sustancias y contaminantes medioambientales: compuestos organoclorados (incluidos los PCB), compuestos organofosforados, elementos químicos, micotoxinas, colorantes, otros.

Para las siguientes sustancias existen restricciones muy estrictas de acuerdo a información de la FAO y la FDA:

1. Cloranfenicol
2. Nitrofuranos (incluyendo Furazolidona, Nitrofurazona)
3. Dimetridazol
4. Fluoroquinolonas
5. Clenbuterol
6. Dietilstibestrol (DES)
7. Ipronidazol
8. Otro nitroimidazoles
9. Glicopéptidos

Ninguno de éstos compuestos deberá usarse en alguna parte del proceso de producción.

7.2 Criterios de aplicación de fármacos y sustancias químicas

Los productores acuícolas deben utilizar los productos químicos de una manera responsable y prudente, considerando siempre la inocuidad del producto final, la seguridad del personal que los manipula y en no ocasionar daños al medio ambiente.

Todos los fármacos y químicos que se usen para el cultivo de trucha, deben cumplir con las regulaciones y guías nacionales e internacionales en la materia. En el Anexo VII se describen los fármacos aprobados para su uso en acuicultura y las dosis recomendadas. Los fármacos y químicos deben almacenarse y transportarse de acuerdo a las indicaciones en la etiqueta. Asimismo deben utilizarse de acuerdo a las instrucciones de la compañía que los fabricó y en el caso de los fármacos, debe tenerse en cuenta los periodos de retiro. Es importante que los productores tengan conocimiento de cómo aplicar cualquiera de los compuestos, considerando las dosis adecuadas, el periodo de permanencia, el uso apropiado y otra información, incluyendo las precauciones de seguridad para el ser humano y el ambiente.

Los fármacos o medicamentos de uso veterinario autorizados para acuicultura que se usarán en la granja, deben estar registrados por la autoridad nacional competente y deben ser prescritos y distribuidos por personal autorizado de acuerdo a las regulaciones nacionales.

Las estrategias para el control de la salud de los organismos en cultivo en granjas y centros de producción de crías, deben enfocarse sobre la prevención de las enfermedades a través de buenas prácticas de manejo, más que en el tratamiento de las enfermedades. Los antibióticos no deben utilizarse como medida preventiva o como promotores de crecimiento, también se debe evitar crear resistencia de las bacterias a éstos. Antes de administrar antibióticos a los organismos, se debe contar con un diagnóstico apropiado de la enfermedad y de la evolución de la misma. Una vez que se ha realizado el diagnóstico y se ha detectado el agente patógeno, se deben realizar antibiogramas para determinar la sensibilidad de las bacterias a los antibióticos y así seleccionar un fármaco de eficacia probada.

Nunca se deben utilizar dosis menores a las recomendadas a su uso porque no se eliminará a las bacterias y se creará

resistencia al medicamento, además de que el tratamiento no cumplirá con el objetivo de eliminar la enfermedad de los organismos. Es muy importante considerar que los residuos de los fármacos crean contaminación en el producto final y en el ambiente. Por lo que se deben conocer los periodos de permanencia y de retiro de los productos que sean utilizados, por tal motivo se subraya nuevamente la importancia de que estos productos se apliquen por personal calificado.

El manejo en la granja de las sustancias o materiales considerados de riesgo debe realizarse adecuadamente, ya que los productos químicos son peligrosos y que los accidentes pueden ocasionarse por descuidos, desconocimiento, carencia de equipo o fallas en el mismo producto. Existen diferentes sustancias peligrosas que representan un alto riesgo para la salud, los peces, el ambiente y la propiedad por tener propiedades corrosivas, irritantes, tóxicas, radioactivas o flamables.

7.3 Monitoreo y guía de formatos de registro para evitar residuos de fármacos y sustancias tóxicas en el producto final

Los criterios de monitoreo para evaluar la presencia de algún fármaco, deben basarse en el conocimiento de sus características, como por ejemplo el tiempo de eliminación o permanencia en los organismos, ya que cada producto se comporta de manera diferente en cada especie. También deben conocerse su efecto potencial en el consumidor.

Se debe tener registro de cuándo se aplicó un antibiótico, la duración del tratamiento, por qué se dio ese tratamiento y en qué dosis se proporcionaron los antibióticos. Estos registros ayudarán a saber en ciclos posteriores, cuántas veces se han aplicado los mismos antibióticos.

En caso de que se hayan utilizado antibióticos en la granja y para evitar riesgos al consumidor, no se debe cosechar si no se realizó de forma responsable la aplicación de éstos y si no se observaron los periodos de retiro. Se deben realizar análisis en los peces para la búsqueda de los antibióticos utilizados, con el objetivo de determinar que ya no hay residuos en los tejidos. En caso de que existan residuos, se deben dejar a los organismos más tiempo en los estanques, canales o en un medio limpio para permitir la eliminación de los mismos.

Para determinar cuáles son las sustancias químicas a las que hay que dar seguimiento, es necesario saber en cada paso del proceso cuáles son las sustancias peligrosas que se utilizaron y que pueden ser potencialmente dañinas para el consumidor. Dependiendo de los peligros identificados, se deberán enviar muestras de tejido de pescado, para verificar la ausencia de dichos peligros.

Al igual que para otros parámetros, la utilización de formatos de registro son de gran utilidad para el control de uso de productos químicos y fármacos destinados a usos acuícolas en un centro de producción de trucha, para evitar residuos en el producto final. La Tabla 5 muestra un ejemplo de formato para el control de uso de sustancias químicas en una granja acuícola.

Debido a que los análisis de productos químicos tienen un alto costo para los productores acuícolas, es recomendable reducir al mínimo su uso o decidir no utilizarlos. Cuando se de el caso, se sugiere especificar en un registro especial, cuándo y cómo se utilizaron los productos químicos aprobados a través de todos los estados en la producción de un estanque. Cualquier cambio o modificación debe ser registrado y justificado en alguno de los formatos que a continuación se presentan. En la Tabla 6 se muestra un formato para llevar un registro de los análisis realizados en estanques en los que se sospeche de contaminación presente y se realice muestreo de la calidad. La toma de muestras y análisis se deben realizar por laboratorios autorizados.

Los formatos en las Tablas 7 y 8 permiten dar seguimiento a la aplicación de medicamentos y químicos por estanque, de tal manera que se pueda conocer con seguridad la ausencia o posible presencia de peligros. Por ejemplo, al vender el producto, con los registros se puede demostrar la utilización o no utilización de algún producto en particular y cuáles sí se aplicaron con conocimiento de fecha, dosis, frecuencias, etc. El llevar este tipo de registros dará confianza al comprador de que el producto que está adquiriendo es inocuo. La ética en el llenado de los formatos deberá de ser una regla.

Tabla 5 Formato guía para el control de productos químicos en un centro de producción de trucha

Nombre del laboratorio:					
Tanque No:					
Fecha de análisis:					
Fecha en la que se espera cosechar:					
No. de organismos muestreados:					
Tipos de análisis:					
Peligros identificados en el producto final	Límites críticos de cada peligro identificado	Puntos de muestreo	Acción correctiva	Registros	Verificación
Nombre de los contaminantes químicos identificados.	Establecer los límites máximos permitidos o los niveles de tolerancia establecidos para cada agente químico de acuerdo a normas nacionales e internacionales.	Establecer los puntos en donde se realizó el muestreo, el método de análisis y quién lo hace. El tiempo antes de la cosecha depende del tiempo en que cada contaminante sea eliminado del organismo. En su caso realizar análisis correspondiente de músculo para garantizar la ausencia.	Establecer si se rechaza por sobrepasar límites o si se acepta por estar bajo los límites aceptables. Indicar acción correctiva en su caso.	Especificar resultados de análisis.	Revisar el monitoreo y las acciones correctivas cada semana, al inicio y antes de la cosecha, dependiendo del problema y del agente químico.

Tabla 6 Formato para la determinación de la calidad del agua en caso de sospecha de algún contaminante químico o biológico

Fecha y hora de la prueba o análisis	Estanque	Análisis del agua y causa del análisis	Producto del análisis y razón	Plan de muestreo	Resultados

Tabla 7 Formato de registro de aplicación de medicamentos y compuestos químicos en los estanques o canales

Fecha y hora de aplicación	Estanque o canal	Diagnóstico (razón del uso)	Tratamiento y fármaco empleado	Dosis	Forma de aplicación	Fecha del último tratamiento	Tiempo de la última dosis	Periodo de retiro

Tabla 8 Formato de registro del uso de agentes terapéuticos

Nombre de la granja:							
Número de estanque o canal:							
Enfermedad diagnosticada	Agente terapéutico	Método de uso	Dosis	Tiempo de eliminación en días	Fecha y hora de aplicación	Responsable del tratamiento	Fecha programada de cosecha



8.

Consideraciones de inocuidad durante la cosecha

La cosecha de trucha arcoiris es un proceso que se debe realizar de manera cuidadosa, para asegurar la calidad del producto en la fase final del cultivo. Durante la cosecha deben tomarse precauciones para evitar las raspaduras o daño en la piel y carne de los peces. También debe reducirse el estrés de las truchas durante la cosecha ya que la calidad de la carne puede ser afectada. Es recomendable sacrificar a los peces lo más rápidamente posible para evitar el sufrimiento innecesario.

En esta sección se destacan los requerimientos básicos de limpieza e higiene, reducción del daño físico, contaminación durante el manejo y la posible alteración del producto durante la cosecha, de tal manera que puedan repercutir en la calidad e inocuidad alimentaria del producto final.

Para prevenir y reducir los niveles de contaminación durante la cosecha, se deberán tener en cuenta los siguientes puntos:

- Las instalaciones, materiales e instrumentos utilizados para la manipulación de los peces deberán mantenerse limpios, desinfectados (ver sección 4.8 y Anexo VI) y en buen estado. Antes del inicio y al final de la jornada laboral, se limpiarán minuciosamente los materiales e instrumentos. Para la cosecha es recomendable utilizar materiales inoxidable (Figura 11 y Figura 12).
- Se deben aplicar técnicas apropiadas de cosecha para minimizar el daño físico y evitar el estrés en los peces.
- Las truchas no deben someterse al calor extremo o a variaciones bruscas de temperatura, o exponerse directamente al sol o a superficies que hayan sido calentadas por éste. Se deben mantener temperaturas bajas durante la cosecha para evitar la proliferación de microorganismos y afectar la calidad del producto.
- Las truchas deben ser lavadas de tal manera que queden libres de sedimentos tan pronto como la cosecha se haya practicado. El lavado se debe realizar con agua limpia y a una presión adecuada.
- El personal encargado de realizar la cosecha, deberá seguir las consideraciones sobre higiene y salud descritas en la Sección 4.3 del presente manual y debe usar el

equipo necesario para esta actividad (botas, mandiles, casco, cofia, guantes).

■ Se deberán aplicar medidas para la prevención de la contaminación cruzada, por ejemplo: el señalamiento de las áreas de procesamiento, evitar el contacto del producto con superficies, materiales de empaque, materias primas, utensilios, guantes y vestimentas que no cumplan con los requerimientos sanitarios o que estén contaminadas.

■ Los desperdicios de la cosecha se almacenarán higiénicamente en una zona aparte y en contenedores cerrados apropiados para este propósito. El manejo de los desechos deberá realizarse como se recomienda en la sección 4.7.

■ En el caso en que se realice el eviscerado en la misma granja inmediatamente después de la cosecha, éste se debe hacer en un área con drenaje separado de los flujos de agua del sistema de producción.

Dependiendo del destino de la trucha será el procesamiento que se les aplique a las truchas cosechadas. El producto puede destinarse para: venta a pie de granja; para ser



Figura 12 El equipo que se utiliza en la cosecha debe mantenerse limpio y en buenas condiciones.

transportado a plantas procesadoras; para transportarse entero o eviscerado a los restaurantes o mercados donde se realizará su venta o consumo, o para transportarse vivo. Si el producto va a ser transportado a otros sitios después de la cosecha, se debe utilizar un camión refrigerado.



Figura 11 Durante la cosecha, el personal debe utilizar vestimenta y equipo adecuado que esté limpio, en buenas condiciones y en su caso desinfectado.

9.

Recomendaciones para establecer un programa de capacitación de las Buenas Prácticas de Producción Acuícola relacionadas con la inocuidad

Un programa de capacitación por niveles jerárquicos sobre Buenas Prácticas de Producción Acuícola (BPPA), requiere que las empresas cuenten con un organigrama perfectamente establecido, donde cada persona cumpla con funciones específicas. Este organigrama puede estar estructurado (de acuerdo a la capacidad de organización de la granja) como se presenta en la Figura 13, en el cual existe una dirección a cargo de un gerente general o responsable de la unidad de producción, con varios responsables de área a su cargo. Los responsables de área son apoyados a su vez, por un grupo de técnicos quienes se encargan de realizar tareas específicas. Si la empresa es pequeña y la responsabilidad de todo recae en un grupo reducido de personas, será muy difícil llevar a cabo las diferentes actividades. Para el desarrollo de las BPPA, es recomendable contar con personal que posea diferentes conocimientos, habilidades y experiencias, de tal forma que se desarrolle un sistema efectivo.

El programa de capacitación por niveles jerárquicos, tiene como objetivo informar y capacitar a las personas que laboran en la granja acuícola, de la responsabilidad que tienen todos de producir alimentos inocuos al consumidor, ya sean para el mercado local, nacional o internacional. No importa en que nivel de la jerarquía dentro de la granja se encuentren, la filosofía de las BPPA, debe estar fija en la mente de cada una de las personas que intervienen en el cultivo de trucha arcoiris.

El desarrollo de esquemas de capacitación, que busquen la implementación de BPPA, es muy importante para obtener un producto final libre de riesgos para el consumidor. Los programas de capacitación pueden incluir medidas o planes de prevención, seguridad e higiene en el trabajo. Debido a que muchas de estas medidas son muy estrictas, la empresa debe motivar a todo su personal para que participe decididamente en estas actividades. El sistema que se implemente en cualquier empresa con fines de lograr la inocuidad alimentaria, es un trabajo de equipo y concebido de manera integral, de tal forma que permita adecuarlo constantemente. Para lograr este objetivo, es necesario establecer una serie de prácticas rutinarias que implican la revisión constante de las operaciones que se realizan en la granja, conjuntamente con el llenado de formatos para cada uno de los pasos o etapas importantes para asegurar la inocuidad del producto.

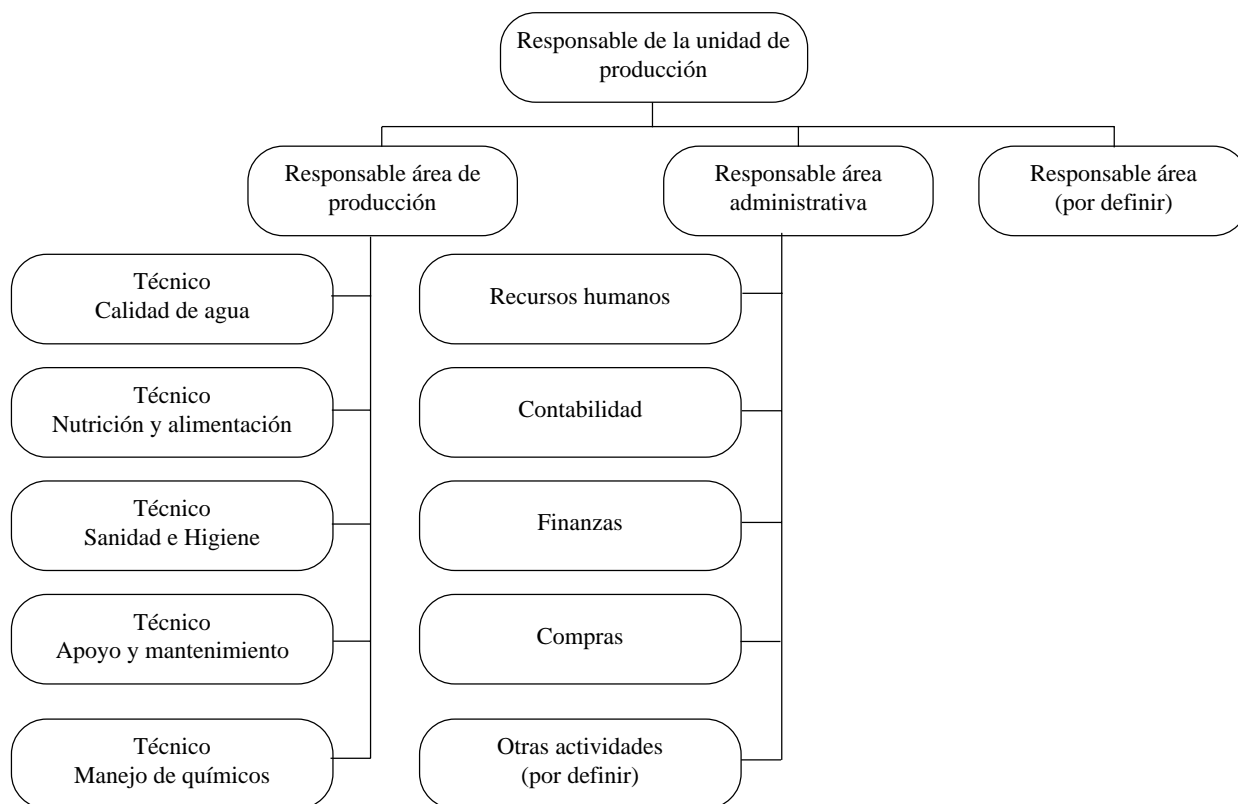


Figura 13 Diagrama de organización. Los términos empleados son solo ilustrativos, por lo que los nombres asignados pueden cambiar. Dependiendo de la magnitud de la empresa podrán especificarse otras funciones, de tal forma que se adapte el organigrama en las "otras actividades por definir".

La capacitación en cada nivel jerárquico deberá contemplar los principios de las BPPA y considerar, para cada fase del cultivo, los puntos de contaminación en los que el producto podría contaminarse con agentes biológicos (virus, bacterias, hongos, parásitos), sustancias químicas (plaguicidas, metales pesados, quimioterapéuticos, otros) o si la calidad del producto se reduce por alguna otra circunstancia. Esto hace necesario definir las obligaciones de cada individuo dentro del proceso de BPPA, para evitar que ocurran problemas con el producto en esos puntos de contaminación. Adicionalmente, se deberá entrenar al personal para tomar el registro correspondiente y dar seguimiento a cada una de las medidas realizadas durante el proceso de producción a través de formatos. Es fundamental que el personal reconozca la importancia de mantener estos registros actualizados.

Cada vez que se incorpore personal nuevo a la empresa, éste deberá de llevar un curso de capacitación sobre BPPA antes de integrarse al equipo de trabajo. La empresa debe impulsar el mejoramiento constante de las BPPA e incentivar a sus trabajadores cuando éstas se cumplan

satisfactoriamente. De igual forma, debe proporcionar todo el material, equipo e instalaciones necesarias para alcanzar los objetivos propuestos para el control en cada una de las etapas del cultivo.

9.1 Nivel responsable de la unidad de producción

La implementación de las BPPA requiere del involucramiento del responsable de la unidad de producción, para establecerlas exitosamente y muchas experiencias prácticas han dejado esto muy en claro. El responsable de la unidad de producción, no solo debe dominar los conceptos fundamentales y conocer a detalle las BPPA, sino también debe proporcionar un estímulo importante con su participación como líder técnico de la granja y estar atento de que todos los operadores y técnicos cumplan con las funciones encomendadas. Muchas empresas han capacitado adecuadamente a su personal e invertido grandes sumas de dinero en adquirir equipos para darle seguimiento a problemas de índole químico o



microbiológico. Sin embargo, han fallado en obtener un interés real por parte de los responsables de las unidades de producción, en la temática de la inocuidad alimentaria.

Otro aspecto importante a considerar dentro de la capacitación, consiste en la actualización de la información que posee el responsable de la unidad de producción, sobre las instituciones que a nivel internacional y nacional, están elaborando regulaciones en materia de inocuidad. Los cambios en legislación, requerimientos para la exportación y cambios a las BPPA, deberán ser incorporados y cubiertos dentro de los programas de capacitación.

Particularmente, la capacitación a nivel de responsable de la unidad de producción en BPPA debe de considerar:

- Conocimiento de las instituciones internacionales y nacionales relacionadas con la inocuidad y de las normas, regulaciones, lineamientos, que aquellas expiden con relación a la inocuidad.
- Conocimiento del concepto de BPPA relacionadas con la inocuidad de la trucha arcoiris.
- Entrenamiento sobre la elaboración de formatos que permitan darle seguimiento a las medidas que se apliquen en sus respectivas granjas.
- Una sección sobre manejo de bases de datos para llevar el control de los formatos.

9.2 Nivel responsable de área

El responsable de área debe contar con conocimientos técnicos sobre las áreas que estén bajo su responsabilidad. Un programa de capacitación para la inocuidad alimentaria de trucha arcoiris, a nivel responsable de área debe incluir:

- Introducción a los aspectos de inocuidad, importancia, historia, etc.
- Reglamentos nacionales e internacionales con respecto a inocuidad alimentaria.
- Generalidades sobre la aplicación y la capacitación en BPPA en todo lo relacionado con la calidad del agua, alimento, fármacos y sustancias químicas, conjuntamente con inocuidad alimentaria.

- Una sección para la capacitación en BPPA en medidas de bioseguridad e higiene de personal, limpieza y desinfección de instalaciones, equipo y utensilios relacionados con la inocuidad alimentaria.

- Una sección para métodos de muestreo.

- Una sección para la elaboración de formatos para darle seguimiento a las medidas que se apliquen en sus respectivas granjas.

- Una sección sobre manejo de bases de datos y control de formatos.

9.3 Nivel técnico u operadores

En este nivel se considera a todo el personal que apoya a los responsables de cada una de las áreas de producción. Conjuntamente el responsable de la unidad de producción y los responsables de área, deben estar conscientes de las responsabilidades que implica la implementación de las BPPA.

Normalmente, el personal técnico será el encargado de llevar los registros correspondientes y ponerlos a disposición de los responsables de área para su revisión, por lo que la capacitación en este tema es indispensable. La inversión que se realice en este sentido, determinará el cumplimiento de los objetivos establecidos para las BPPA.

La organización de una granja debe considerar el contar con técnicos encargados de las diversas áreas de producción. En particular, se recomienda la designación de técnicos especialistas que deben haber concluido un curso específico en una de las siguientes áreas:

- Calidad de agua
- Nutrición y alimentación
- Sanidad e higiene
- Apoyo y mantenimiento
- Manejo de químicos

La capacitación en BPPA a nivel técnico, se debe de realizar después de que los responsables de área o el responsable de la unidad de producción hayan definido las BPPA que se

implementarán en la granja. Los temas mínimos que deberán considerarse en la capacitación son:

- Conceptos básicos de la inocuidad (en la granja durante la producción, durante el manejo del agua, del alimento, de químicos y fármacos, y durante la cosecha) y su importancia.
- Sección que explique los conceptos de BPPA.
- Explicación de la importancia del llenado de los formatos, del rigor con la que se deben de llenar y la importancia de la honestidad en la veracidad de la información.
- Buenas prácticas de higiene y mantenimiento de la salud del personal.

10. Recomendaciones para establecer un Programa de Verificación Interna

El programa de verificación interna de las Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Trucha (BPPAT), debe ser una actividad que permita la evaluación del proceso productivo y de esta manera, lograr un producto de calidad e inocuo. Dicha evaluación debe realizarse mediante el análisis de evidencia objetiva que permita diagnosticar la implementación, seguimiento y adecuaciones a las BPPAT. Como resultado de este proceso de verificación, se deberán de establecer los lineamientos para llevar a cabo las acciones correctivas necesarias y de esta forma, cumplir con el objetivo de las BPPAT.

La verificación debe determinar el grado en que las actividades que interactúan con la producción se realizan conforme a las BPPAT, siguiendo un calendario preestablecido que debe ser dado a conocer a los evaluadores y evaluados con la suficiente anticipación. La verificación debe estar basada en un documento que defina las buenas prácticas, mismo que estará disponible para todo el personal para su consulta y aplicación (por ejemplo este manual).

El responsable de la unidad de producción debe asegurarse que las verificaciones se realicen por personal entrenado y calificado, bajo condiciones adecuadas y con el enfoque hacia la mejora y retroalimentación de las BPPAT. El personal de la empresa debe participar tanto en las verificaciones internas, como en el proceso de aplicación de acciones correctivas y preventivas fuera de las verificaciones.

El programa de verificación deberá definirse por medio de un procedimiento que contenga las siguientes secciones:

- Selección de evaluadores internos: el responsable de la unidad de producción deberá seleccionar al personal que pueda llevar a cabo esta actividad, basándose en la experiencia operativa que tengan en el proceso de producción de trucha, BPPAT, cursos de capacitación para realizar evaluaciones o auditorias, etc. También podrá solicitarse la verificación por parte de un evaluador externo a la empresa.

- Programación anual de verificaciones internas: el responsable de la unidad de producción, conjuntamente con los responsables de área, debe establecer un

programa anual de verificaciones internas en el cual se especifique la frecuencia con la cual deben de llevarse a cabo las verificaciones. El responsable de la unidad de producción o los evaluadores internos, pueden solicitar la realización de una verificación interna fuera del programa anual, cuando a su criterio, se observen problemas que puedan llevar a comprometer la implementación y seguimiento de las BPPAT.

■ Programación de una evaluación: el evaluador interno debe dar a conocer al responsable de la unidad de producción, la fecha en que se realizará la verificación, con una anticipación mínima de 10 días naturales antes de llevarla a cabo. Al inicio de la verificación, deberá de presentarse el objetivo y alcance la evaluación, así como la naturaleza de las muestras de la misma. En el Anexo VIII se presenta un formato de verificación que podrá ser usado para incorporar la información de los evaluadores y evaluados, conjuntamente con los documentos y requisitos que deben de verificarse. La verificación de las BPPAT, consiste en entrevistas con el personal sujeto a verificación, revisiones a la documentación presentada y observación de las actividades realizadas.

■ Seguimiento: el responsable de la unidad de producción, en conjunto con los responsables de área, deberán analizar las no-conformidades, así como los hallazgos susceptibles de acciones preventivas y designará responsable(s) de cada una de las acciones correctivas y preventivas necesarias. Los responsables de cada acción correctiva, analizarán las no-conformidades y hallazgos y procederán a proponer las acciones correctivas o preventivas pertinentes y la fecha programada para su cumplimiento. El responsable de la unidad de producción, deberá informar a los evaluadores de este programa, de tal forma que estos pueden verificar el cumplimiento fechado de cada una de las acciones correctivas. El seguimiento, verificación y cierre de las acciones preventivas, es responsabilidad del encargado de la unidad de producción y de los responsables de área.

■ Otras acciones correctivas y preventivas: las acciones correctivas se aplican a una no-conformidad, defectos u otra situación indeseable, por lo que, además de los resultados de las verificaciones internas, toda acción correctiva seguirá el mismo procedimiento al de una verificación interna. Las acciones preventivas deben aplicarse en todo momento en que el personal de la empresa detecte causas potenciales de no-conformidades, defectos u otra situación, a fin de prevenir su recurrencia.

A continuación se describen las tareas, por niveles jerárquicos, del personal que tiene responsabilidades dentro del programa de verificación interna.

10.1 Nivel responsable de la granja

El encargado de la unidad de producción es responsable de los aspectos organizativos, control de documentos, revisión de solicitudes, ofertas y contratos. También se encarga de establecer las relaciones con los clientes y en su caso, atender las quejas y sugerencias manifestadas.

El personal directivo, debe llevar a cabo las revisiones al programa de verificación interna, tomando en cuenta las evaluaciones internas, los informes del personal directivo y de supervisión, etc.

10.2 Nivel responsable de área

Los diferentes responsables de área, colaboran con el responsable de la unidad de producción en la organización, control de documentos, subcontratación y atención a clientes.

Son los encargados de realizar la contratación de servicios y suministros, controlar el trabajo, implementar las acciones correctivas necesarias y en su caso, participar en las evaluaciones internas.

Participan con el personal técnico en la implementación de acciones preventivas, control de registros y en el seguimiento y cumplimiento de los requisitos técnicos mencionados anteriormente.

10.3 Nivel técnico u operadores

El personal técnico realiza labores relacionadas con la implementación de acciones preventivas y control de registros. Particularmente está a cargo del seguimiento y cumplimiento a los requisitos técnicos mencionados anteriormente.

11. Bibliografía

Aguilera Hernández P. y P. Noriega Curtis. 1985. La Trucha y su Cultivo. FONDEPESCA, Secretaría de Pesca. 60 pp.

Alderman, D. J., 1993. Monitoring and Surveillance of Biological Contaminant and Disease in the Aquatic Environment, Aquat. Environ. Monit. Rep., MAFF Direct. Fish. Res., Lowestoft, (35). 35 pp.

Boyd, C. 1999. Codes of Practice for Responsible Shrimp Farming. Global Aquaculture Alliance, USA. 40 pp.

Camacho Berthely, E., Moreno Rodríguez, M.A., Rodríguez Gutiérrez, M., Luna Romo, C. y M. Vázquez Hurtado. 2000. Guía para el cultivo de trucha. SEMARNAP. 140 pp.

CICOPLAFEST. 1996. Catálogo Oficial de Plaguicidas. México, D.F.

Codex Alimentarius Commission. Joint FAO/WHO Food Standards Programme. Codex Committee on Fish and Fishery Products. Twenty Third Session, London, England, April 1999. Proposed Draft Code of Practice for Fish and Fishery Products. Agenda Item 4. CX/FFP 00/4. 148 pp.

Codex Alimentarius Commission. 2002. Joint FAO/WHO Food Standards Programme. Codex Committee on Fish and Fishery Products. Twenty-fourth Session. Ålesund, Norway, 5-9 June 2000. CX/FFP 02/5. PART II. 172 pp.

Codex Alimentarius Commission. 2002. Joint FAO/WHO Food Standards Programme. Codex Committee on Fish and Fishery Products. Twenty fifth Session. Ålesund, Norway, 3-7 June 2002. ALINORM 03/18, CL 2002/20-FFP. 145 pp.

Codex Alimentarius Commission, 2002. Joint FAO/WHO Food Standards Programme. Report on the Thirteenth Session of the Codex Committee on Residues of Veterinary Drugs in Foods. Charleston, South Carolina, USA, December 7, 2001. 45 pp.

Codex Alimentarius Commission. 2002. Joint FAO/WHO Food Standards Programme. Report of the Third Session of the Ad Hoc Intergovernmental Codex Task Force on Animal Feeding. Twenty sixth Session Copenhagen, Denmark 17-20 June 2002. ALINORM 03/38, CL 2002/26-AF. 36 pp.

- Comisión de la Comunidades Europeas. 2000. Libro Blanco Sobre Seguridad Alimentaria. Bruselas 12.1.2000. COM (1999) 719 final.
- Consejo de la Unión Europea. 1996. Directiva 96/23/CE del Consejo, de 29 de abril de 1996 relativa a las medidas de control aplicables respecto de determinadas sustancias y sus residuos en los animales vivos y sus productos.
- Consejo de la Unión Europea. 1991. Directiva 91/493/CEE del Consejo, de 22 de julio de 1991 por la que se fijan las normas sanitarias aplicables a la producción y a la puesta en el mercado de productos pesqueros.
- FAO. 2001. Aquaculture Development. 1. Good Aquaculture Feed Manufacturing Practice. FAO Technical Guide for Responsible Fisheries No. 5, Suppl. 1. 47 pp.
- FAO/WHO. 1996. Draft principles and guidelines for the conduct of microbiological risk assessment. CAC/GL-30 (1999). Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.
- Goddard, S. 1996. Feed Management in Intensive Aquaculture. Chapman and Hall, New York, USA. 194 pp.
- Huss, H.H. 1994. Assurance of Seafood Quality. FAO Fisheries Technical Paper. No. 334. Rome, FAO. pp 119-138.
- Jahncke, M.L., E. Spencer Garret, A. Reilly, R. E. Martin and E. Cole. 2002. Public, Animal, and Environmental Aquaculture Health Issues. John Wiley and Sons, USA, 204 pp.
- Klontz, G.W. 1991. Manual for rainbow trout production on the family-owned farm. UC Davis/California Aquaculture. Nelson and Sons, Inc. 70 pp.
- NMX-CC-001: 1995 IMNC. Administración de la Calidad y Aseguramiento de la Calidad. Vocabulario.
- NMX-EC-17025-IMNC-2000. Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y de Calibración. Instituto Mexicano de Normalización y Certificación A.C.
- Otwell, S., Garrido, L., Garrido, V. and R. Benner. 2001. Camarón de Cultivo. Buenas Prácticas de Acuicultura para la Calidad e Inocuidad del Producto. Florida Sea Grant SGEB-53. USAID, NOAA, USDA, University of Florida. 74 pp.
- Pillay, T.R.V. 1996. Aquaculture, principles and practices. Fishing News Books, Great Britain. 575 pp.
- Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos (PMSMB). 2002. Plan Nacional de Inspección y Vigilancia Para el Control de los Moluscos Bivalvos. Comisión Federal de Protección Contra Riesgos Sanitarios, Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (Borrador).
- Secretaría de Salud. 2000. Guía de Análisis de Riesgos, Identificación y Control de Puntos Críticos. Dirección General de Calidad Sanitaria de Bienes y Servicios. Agosto del 2000. México, D.F. 53 pp.
- Sedgwick, S.D. 1985. Trout Farming Handbook. 4th edition. Fishing News Books, England. 160 pp.
- Shepherd, J. and N. Bromage. 1990. Intensive Fish Farming. Blackwell Science, Great Britain. 404 pp.
- Shlotfeldt, H.J. y D.J. Alderman. 1995. What should I do? A practical guide for the freshwater fish farmer. Bulletin of the European Association of Fish Pathologists 15(4). 60 pp.
- Texas Agricultural Extension Service. 1994. The Texas A&M University System Publication No.: B-5085, June.
- US-FDA. 2001. Fish and Fisheries Products Hazards and Controls Guidance. Third Edition. US Food and Drug Administration, Center for Food Safety and Applied Nutrition. 326 pp.
- WHO. 1995. Control of foodborne trematode infections - Report of a WHO Study Group. World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- WHO. 1999. Food Safety Issues Associated with Products from Aquaculture. WHO Technical Report Series 883. Report of a Joint FAO/NACA/WHO Study Group. World Health Organization, Geneva, Switzerland. 55 pp.

12.

Anexos

Anexo I Glosario

Acción correctiva: acción tomada para eliminar las causas de una no-conformidad, defectos u otra situación indeseable a fin de prevenir su recurrencia.

Acción preventiva: acción tomada para eliminar las causas potenciales de no-conformidades, defectos u otra situación a fin de prevenir su ocurrencia.

Aditivo alimentario: son los químicos, aparte de los nutrientes, que están aprobados para su adición en el alimento para las truchas.

Agua potable: se considera agua potable o agua apta para consumo humano toda aquella cuya ingestión no cause efectos nocivos a la salud, es decir, cuando su contenido de gérmenes patógenos o de sustancias tóxicas, es inferior al establecido en el Reglamento de la Ley General de Salud.

Almacenamiento: acción de guardar, reunir en una bodega, local, silo, reservorio, troje, área con resguardo o sitio específico, mercancías, productos o cosas para su custodia, suministro o venta.

Apropiado: lo que es adecuado para el fin a que se destina.

Área de cultivo: cualquier lugar que sustenta o puede sustentar el crecimiento de trucha, por medios naturales o artificiales.

Autoridad: entidad competente que tiene la responsabilidad de asegurar y supervisar que se cumplan los lineamientos, normas y leyes relacionadas con la producción acuícola.

Basura: cualquier material cuya calidad no permita incluirla nuevamente en el proceso que lo genera.

Bioseguridad: es el grupo de estrategias para prevenir, controlar y/o erradicar enfermedades infecciosas económicamente importantes. Estas estrategias son claves en cualquier esfuerzo de exclusión de patógenos.

Buenas prácticas de producción acuícola de trucha para la inocuidad alimentaria: procedimientos rutinarios que tienen como objetivo asegurar la producción de trucha

aceptable a los consumidores en términos de inocuidad, precio y calidad. Los códigos de buenas prácticas deben ser guías flexibles para usarlos en sistemas específicos para una producción responsable y su uso debe de ser guiado por el sentido común.

Calidad alimentaria: aspectos relacionados con la preferencia de los consumidores, relativos al sabor, color, olor, textura, talla, etc.

Capacidad: aptitud de una organización, sistema o proceso, para obtener un producto que cumpla los requisitos pre-establecidos.

Ciente: receptor de productos suministrados por un proveedor.

Coliformes fecales: organismos del grupo coliforme; los cuales producen gas a partir de lactosa en caldo EC o en tubos de fermentación múltiple A-1, dentro de las 24 ± 2 h de incubación en baño de agua a $44.5 \pm 0.2^\circ\text{C}$. (112° Fahrenheit).

Competencia: habilidad demostrada para aplicar conocimientos y aptitudes.

Consumidor: persona física o moral que adquiere o disfruta como destinatario final los productos. No es consumidor, quien adquiera, almacene o consuma productos con objeto de integrarlos en procesos de producción, transformación, comercialización o prestación de servicios a terceros.

Contaminación cruzada: presencia de entidades físicas, químicas o biológicas indeseables en un producto procedentes de otros procesos de producción correspondientes a otros productos.

Contaminado: aquel producto o materia prima que contenga microorganismos, hormonas, bacteriostáticos, plaguicidas, partículas radiactivas, materia extraña, así como cualquier otra sustancia en cantidades que rebasen los límites permisibles establecidos.

Control de peligros: punto, paso o procedimiento en el proceso de producción del alimento, en el cual un control pueda ser aplicado y que dé como resultado, que un peligro a la inocuidad se pueda prevenir, eliminar o reducir a niveles aceptables.

Control sanitario: conjunto de acciones de orientación, educación, muestreo, verificación y en su caso, aplicación de medidas de seguridad y sanciones, que ejerce la

autoridad competente con la participación de los productores, comercializadores y consumidores, en base a lo que establecen las normas oficiales mexicanas y otras disposiciones aplicables.

Corrección: acción tomada para eliminar una no-conformidad detectada.

Corrosión: deterioro que sufre la hoja de lata, los envases o utensilios metálicos, como resultado de las corrientes eléctricas producidas por el sistema metal-contenido.

Cuarentena: retención temporal de los productos, las materias primas o los materiales de envase y empaque, con el fin de verificar si se encuentran dentro de las especificaciones y regulaciones.

Cultivo extensivo: acuicultura de baja densidad que se practica en pozas o estanques para la subsistencia de los acuicultores. El cultivo extensivo se caracteriza por cuerpos de agua grandes en los cuales hay un control muy limitado por parte del acuicultor. El mayor porcentaje de alimento es normalmente el obtenido mediante la productividad primaria y/o la cadena natural trófica. No hay alimento suplementario.

Cultivo intensivo: el cultivo de organismos acuáticos en densidades extremadamente altas, con grandes medidas de control por parte de los acuicultores. Tanques, raceways y cajas son ejemplos de cuerpos de agua en los que se lleva a cabo el cultivo intensivo. El alimento de los organismos depende en su mayor porcentaje del alimento artificial que proporciona el acuicultor y en mínima parte por alimento natural.

Cultivo semi-intensivo: acuicultura que se considera entre los sistemas extensivo e intensivo. Se caracteriza por cargas moderadas de organismos en cuerpos de agua que son controlados parcialmente. El alimento es en parte natural, obtenido mediante la fertilización de los cuerpos de agua y en parte alimento suplementario proporcionado por el acuicultor.

Defecto: incumplimiento de un requisito de uso intencionado o de una expectativa razonable, incluyendo lo concerniente a seguridad.

Desechar: acción tomada sobre un producto no conforme, para impedir su uso inicialmente previsto.

Desinfección: reducción del número de microorganismos a un nivel que no de lugar a contaminación del alimento

mediante el uso de agentes químicos, métodos físicos o ambos, higiénicamente satisfactorios.

Desperdicio: materia que puede ser un subproducto o residuo durante un proceso.

Detergente: material tensoactivo diseñado para remover o eliminar la contaminación de la superficie de algún material.

Diagnos: identificación de la causa de un síndrome o enfermedad específica.

Droga: artículo que se usa para la diagnosis, cura, mitigación, tratamiento, prevención de enfermedades en el hombre o los animales. Artículo que intenta afectar la estructura de cualquier función del cuerpo del hombre o de los animales.

Elemento: cualquier ente que puede ser descrito y considerado individualmente.

Equipo: se consideran como equipo todos aquellos aparatos necesarios para llevar a cabo los procesos analíticos, pero que no proporcionan resultados cuantitativos para los mismos, como son: embarcaciones, motores, vehículos, etc.

Especificación: documento que establece requisitos.

Estudio sanitario: informe por escrito, de la evaluación de todos los factores ambientales incluyendo las fuentes de contaminaciones actuales o potenciales, que pudieran alterar la calidad del agua en un área de cultivo de trucha.

Evaluación: análisis sistemático con el fin de determinar en qué medida un elemento es capaz de satisfacer los requisitos especificados.

Evidencia objetiva: información que puede ser probada como verdadera, basada en hechos obtenidos por medio de la observación, medición, prueba u otros métodos.

Fármaco: sustancia que se emplea con fines terapéuticos, de prevención y control de enfermedades, en algunos casos facilita el manejo del cultivo de la especie (por ejemplo anestésicos).

Formato: documento controlado que provee evidencia objetiva y auditable de las actividades ejecutadas o resultados obtenidos durante el proceso.

Grupo coliforme: bacilos gram negativos, no esporulados, aerobios o anaerobios facultativos, que fermentan la lactosa con formación de gas en 48 h a $35^{\circ} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$.

HACCP: es un método sistemático para la identificación, evaluación de riesgos, seguridad y control de los peligros físicos, químicos y biológicos asociados con la producción de alimentos.

Hallazgos de la auditoría: resultado de la evaluación de la evidencia de la auditoría recopilada frente a los criterios de auditoría.

Higiene: todas las medidas necesarias para garantizar la sanidad e inocuidad de los productos en todas las fases del proceso de fabricación hasta su consumo final.

Infraestructura: sistema de instalaciones, equipos y servicios necesarios para el funcionamiento de una organización.

Inocuidad: se refiere a la ausencia de riesgos asociados con la enfermedad o muerte causada por el consumo de alimentos contaminados con microorganismos, compuestos químicos o tóxicos de origen natural.

Inocuidad alimentaria: implica la garantía de que el consumo de los alimentos no cause daño en la salud de los consumidores.

Inocuo: aquello que no hace daño o no causa actividad negativa a la salud.

Límites críticos: el valor mínimo o máximo en el cual un peligro biológico, químico o físico pueda ser controlado para prevenir, eliminar o reducir a un nivel aceptable la ocurrencia del peligro identificado.

Límite máximo: cantidad establecida de aditivos, microorganismos, parásitos, materia extraña, plaguicidas, radionúclidos, biotoxinas, residuos de medicamentos, metales pesados y metaloides entre otros, que no se deben exceder en un alimento, bebida o materia prima.

Limpieza: conjunto de procedimientos que tienen como objeto eliminar tierra, residuos, suciedad, polvo, grasa u otras materias objetables.

Material peligroso: aquel que por su concentración, volumen y característica representan un riesgo para la salud, al ambiente y a la propiedad.

Medidas de prevención: son aquellas que se encargan de darle a la trucha las mejores condiciones posibles para evitar factores estresantes y mantener su sistema inmune en las mejores condiciones posibles, para resistir la presencia de patógenos que hayan entrado a pesar de las medidas de protección.

Medidas de protección: tienen como objeto evitar la entrada de patógenos al sistema por todos los medios posibles de manera amigable para el ambiente.

Medidas de seguridad: se consideran medidas de seguridad las disposiciones que dicte la autoridad sanitaria competente, de conformidad con los preceptos de esta Ley y demás disposiciones aplicables, para proteger la salud de la población. Las medidas de seguridad se aplicarán sin perjuicio de las sanciones que, en su caso, correspondieren.

Metal pesado y metaloide: elementos químicos que tienen un peso atómico entre 63 y 200 y una gravedad específica mayor de 4,0; que por su naturaleza presenta una gran reactividad y que dependiendo de su concentración, forma química o su acumulación en el organismo, pueden causar efectos indeseables en el metabolismo.

Microorganismos patógenos: parásitos, levaduras, hongos, bacterias, rickettsias y virus de tamaño microscópico, capaces de causar alguna enfermedad.

Monitoreo: muestreo dirigido para conocer prevalencia y severidad de la enfermedad detectada. Seguimiento en el tiempo de cualquier parámetro medible.

No-conformidad: incumplimiento de un requisito especificado.

Norma Oficial Mexicana (NOM): la regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, etiquetado y las que se refieren a su cumplimiento o aplicación.

Organización: una compañía, corporación, firma, empresa o institución o parte de la misma, ya sea incorporada o no, pública o privada que tiene funciones y administración propia.

Parásito: organismo que vive a expensas de otro organismo vivo, provocándole daño.

Patógeno: organismo que produce enfermedades.

Peligro biológico: organismos vivos y productos de origen biológico que tienen el potencial de contaminar los alimentos y causar un efecto negativo en la salud de los peces y los consumidores, así como en la calidad del producto final. Los peligros biológicos en los peces pueden ser organismos parásitos y bacterias.

Peligro químico: en el cultivo de trucha son los que representan los plaguicidas, otros químicos industriales y de origen natural y los productos utilizados como medicamentos veterinarios. Estos contaminantes pueden acumularse en los peces a niveles mayores a los permisibles que pueden causar daño a la salud humana. Generalmente este peligro se asocia con la exposición prolongada a esos contaminantes.

Plagas: organismos capaces de contaminar o destruir directa o indirectamente los productos.

Plaguicidas: cualquier sustancia o mezcla de sustancias utilizadas para prevenir, destruir, repeler o modificar cualquier forma de vida que sea nociva para la salud, para los bienes del hombre o para el ambiente.

Procedimiento: documento que contiene los propósitos y alcance de una actividad; qué debe hacerse y por quién; cuándo, dónde y cómo debe ser hecha; qué materiales, equipo y documentos deben ser utilizados; y como ésta debe ser controlada y registrada.

Proceso: conjunto de actividades relativas a la obtención, elaboración, fabricación, preparación, conservación, mezclado, acondicionamiento, envasado, manipulación, transporte, distribución, almacenamiento y expendio o suministro al público de productos.

Prevalencia: número de organismos que se infectan en una población dada en un tiempo determinado.

Proveedor: organización que suministra un producto al cliente.

Registro: documento que provee evidencia objetiva de las actividades ejecutadas o resultados obtenidos.

Requisito: necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria.

Residuos: cualquier sustancia extraña que permanece en la trucha cultivada antes de su cosecha y que es resultado de una aplicación o exposición accidental. Por ejemplo, los residuos de fármacos, químicos utilizados para la limpieza e higiene de la granja, aditivos alimentarios, promotores de crecimiento, hormonas, plaguicidas y metales pesados. Los niveles máximos permitidos de residuos para muchas sustancias se especifican por el Codex u otras agencias reguladoras.

Resistencia a los antibióticos: cuando las bacterias son sometidas por largos períodos de tiempo a un mismo antibiótico, las bacterias sobrevivientes o resistentes se multiplican y el antibiótico deja de ser efectivo. Cuando las bacterias son sometidas a dosis no letales a un antibiótico y éstas crean cepas resistentes al mismo.

Revisión: actividad emprendida para asegurar la conveniencia, adecuación y eficacia del tema objeto de la revisión para alcanzar los objetivos establecidos.

Sanidad acuícola: estudio de las enfermedades que afectan a los organismos acuáticos, cultivados, silvestres y de ornato, así como al conjunto de prácticas encaminadas a la prevención, diagnóstico y control de las mismas.

Seguimiento: verificar la aplicación de las acciones correctivas o preventivas.

Seguridad: estado en el cual el riesgo de daño personal o material, está limitado a un nivel aceptable.

Sustancia química: cualquier elemento, compuesto químico o mezcla de elementos o compuestos. En términos de enfermedades, son los desinfectantes y otros compuestos de uso común para su prevención y control. El uso de algunos de estos se encuentra restringido o prohibido en acuicultura.

Sustancia peligrosa: aquella que representa un alto riesgo para la salud por tener características o propiedades de ser corrosiva, irritante, tóxica, radioactiva, flamable, explosiva, oxidante, pirofórica, inestable y otra que pueda causar daño a la salud.

Tóxico: aquello que constituye un riesgo para la salud cuando al penetrar al organismo humano, produce

alteraciones físicas, químicas o biológicas que dañan la salud de manera inmediata, mediata, temporal o permanente, o incluso ocasionan la muerte.

Verificación: confirmación del cumplimiento de los requisitos especificados por medio del examen y aporte de evidencia objetiva.

Vigilancia: observación sistemática y examen de muestras de poblaciones específicas de animales acuáticos, diseñada para detectar la presencia de agentes infecciosos con el propósito de controlar la dispersión de brotes de enfermedades.

Anexo II

Principales abreviaturas incluidas en el manual

Acrónimo	Nombre original	Traducción al español
BPPA	Buenas Prácticas de Producción Acuícola	
BPPAT	Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Trucha	
Codex	<i>Codex Alimentarius Commission</i>	Comisión del <i>Codex Alimentarius</i>
CONAPESCA	Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca	
DOF	Diario Oficial de la Federación	
FAO	<i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i>	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FDA	<i>Food and Drug Administration</i>	
GATT	<i>General Agreement on Tariffs and Trade</i>	Acuerdo General de Aranceles Aduaneros y Comercio
NOM	Norma Oficial Mexicana	
ONU	<i>United Nations</i>	Organización de las Naciones Unidas
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	
SEMARNAT	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales	
SENASICA	Servicio Nacional de Sanidad, Calidad e Inocuidad Agroalimentaria	
SSA	Secretaría de Salud	
SPS	<i>Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures</i>	Acuerdo de Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias
TBT	<i>Agreement on Technical Barriers to Trade</i>	Acuerdo Sobre Barreras Comerciales Para el Comercio
WHO	<i>World Health Organization of the United Nations</i>	Organización Mundial de la Salud
WTO	<i>World Trade Organization</i>	Organización Mundial de Comercio

Anexo III

Legislación en materia de acuicultura e inocuidad

Dependencia	Ley	Objeto
Secretaría de Marina	Ley Federal del Mar (Publicada en el DOF del 8 de enero de 1986)	Ley de jurisdicción federal y rige en las zonas marinas del territorio nacional y en las zonas marinas donde la Nación ejerce derechos de soberanía, jurisdicciones y otros derechos. Disposiciones de orden público, en el marco del sistema nacional de planeación democrática.
	Ley de Aguas Nacionales (Publicada en el DOF del 1 de diciembre de 1992)	Ley de observancia obligatoria en todo el territorio nacional en materia de aguas nacionales (superficiales o del subsuelo), sus disposiciones son de orden público e interés social. Regula la explotación, uso o aprovechamiento, distribución y control de dichas aguas, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr un desarrollo sustentable.
	Ley Federal de Derechos en Materia de Agua	En esta ley se establecen los lineamientos en materia de derecho por uso o aprovechamiento de bienes del dominio público de la nación, como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales. También se menciona el derecho de pago sobre agua por uso, explotación o aprovechamiento de aguas nacionales.
SAGARPA	Ley de Pesca (Publicada en el DOF del 25 de junio de 1992)	Ley de orden público en lo relativo a los recursos naturales que constituyen la flora y fauna, cuyo medio de vida total parcial o temporal sea el agua, garantiza la conservación, preservación y aprovechamiento racional de los recursos pesqueros y establece las bases para su adecuado fomento y administración.
Secretaría de Economía	Ley Federal Sobre Metrología y Normalización (Publicada en el DOF del 1 de julio de 1992)	Ley de orden público e interés social, se encarga de contribuir en la integración del programa nacional de normalización con las propuestas de NOM verifica el cumplimiento de las NOM.
SEMARNAT	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente (Publicada en el DOF del 28 enero de 1998)	Ley reglamentaria que se refiere a la preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente en el territorio nacional y las zonas sobre las que la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.
Secretaría de la Reforma Agraria	Ley Federal de Reforma Agraria (Publicada en el DOF del 26 de febrero de 1992)	Ley de orden público e interés social. Se legislan aspectos relacionados con la tenencia de la tierra.
Secretaría de Salud	Ley General de Salud (Publicada en el DOF del 7 de febrero 1984)	En su título séptimo, referente a productos de pesca, acuicultura y sus derivados; se establece que la secretaría, en coordinación con otras dependencias competentes, determinará lo salubre e insalubre de una zona de producción o extracción de productos de la pesca, así como del agua que se destine al abastecimiento de dichas zonas, de acuerdo con los resultados de diferentes análisis de esas aguas.

continuación Normas Oficiales Mexicanas

Listado de Normas Oficiales
<p>Clave de la Norma: NOM-010-PESC-1993 Título de la Norma: Norma Oficial Mexicana NOM-010-PESC-1993, que establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos vivos en cualesquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en el Territorio Nacional. Publicación en DOF: 16 agosto 1994. Entrada en Vigor: al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación. Dependencia: México. Secretaría de Pesca.</p>
<p>Clave de la Norma: NOM-011-PESC-1993 Título de la Norma: Norma Oficial Mexicana NOM-010-PESC-1993, para regular la aplicación de cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificables, en la importación de organismos acuáticos vivos en cualesquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura y ornato en los Estados Unidos Mexicanos. Publicación en DOF: 16 agosto 1994. Entrada en Vigor: un año después de su publicación en el Diario Oficial de la Federación. Dependencia: México. Secretaría de Pesca.</p>
<p>Clave de la Norma: NOM-EM-06-PESC-2002 Título de la Norma: Norma Oficial Mexicana NOM-EM-06-PESC-2002, que establece los requisitos y medidas para prevenir y controlar la introducción y dispersión de enfermedades de alto riesgo en el cultivo de salmónidos en la República Mexicana. Publicación en DOF: proyecto en proceso de expedición como Norma Oficial Mexicana de Emergencia. Entrada en Vigor: proyecto en proceso de expedición como Norma Oficial Mexicana de Emergencia. Dependencia: México. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.</p>
<p>Clave de la Norma: NOM-027-SSA1-1993 Título de la Norma: Norma Oficial Mexicana NOM-027-SSA1-1993, Bienes y Servicios. Productos de la pesca. Pescados frescos-refrigerados y congelados. Especificaciones sanitarias. Publicación en DOF: 3 marzo 1995. Entrada en Vigor: a los treinta días posteriores a su publicación. Dependencia: México. Secretaría de Salud.</p>
<p>Clave de la Norma: NOM-028-SSA1-1993 Título de la Norma: Norma Oficial Mexicana NOM-028-SSA1-1993, Bienes y Servicios. Productos de la pesca. Pescados en conserva. Especificaciones sanitarias. Publicación en DOF: 3 marzo 1995. Entrada en Vigor: a los treinta días siguientes a partir de su publicación. Dependencia: México. Secretaría de Salud.</p>
<p>Clave de la Norma: NOM-029-SSA1-1993 Título de la Norma: Norma Oficial Mexicana NOM-029-SSA1-1993, Bienes y Servicios. Productos de la pesca. Crustáceos frescos-refrigerados y congelados. Especificaciones sanitarias. Publicación en DOF: 14 abril 1994. Entrada en Vigor: a los treinta días siguientes a partir de su publicación. Dependencia: México. Secretaría de Salud.</p>
<p>Clave de la Norma: NOM-030-SSA1-1993 Título de la Norma: Norma Oficial Mexicana NOM-030-SSA1-1993, Bienes y Servicios. Productos de la pesca. Crustáceos en conserva. Especificaciones sanitarias. Publicación en DOF: 31 enero 1995. Entrada en Vigor: a los treinta días siguientes a partir de su publicación. Dependencia: México. Secretaría de Salud.</p>
<p>Clave de la Norma: NOM-031-SSA1-1993 Título de la Norma: Norma Oficial Mexicana NOM-031-SSA1-1993, Bienes y Servicios. Productos de la pesca. Moluscos bivalvos frescos-refrigerados y congelados. Especificaciones sanitarias. Publicación en DOF: 6 marzo 1995. Entrada en Vigor: a los trescientos sesenta y cinco días siguientes a partir de su publicación. Dependencia: México. Secretaría de Salud.</p>
<p>Clave de la Norma: NOM-032-SSA1-1993 Título de la Norma: Norma Oficial Mexicana NOM-032-SSA1-1993, Bienes y Servicios. Productos de la pesca. Moluscos bivalvos en conserva. Especificaciones sanitarias. Publicación en DOF: 6 marzo 1995. Entrada en Vigor: a los treinta días siguientes a partir de su publicación. Aclaraciones: 19 enero 1996. Dependencia: México. Secretaría de Salud.</p>

continuación Normas Oficiales Mexicanas

Listado Normas Oficiales
<p>Clave de la Norma: NOM-048-SSA1-1993 Título de la Norma: Norma Oficial Mexicana NOM-048-SSA1-1993, que establece el método normalizado para la evaluación de riesgos a la salud como consecuencia de agentes ambientales. Publicación en DOF: 9 enero 1996. Entrada en Vigor: 10 enero 1996. Dependencia: México, Secretaría de Salud.</p>
<p>Clave de la Norma: NOM-110-SSA1-1994 Título de la Norma: Norma Oficial Mexicana NOM-110-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Preparación y dilución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico. Publicación en DOF: 16 octubre 1995. Entrada en Vigor: a los treinta días siguientes a partir de su publicación. Dependencia: México, Secretaría de Salud.</p>
<p>Clave de la Norma: NOM-112-SSA1-1994 Título de la Norma: Norma Oficial Mexicana NOM-112-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Determinación de bacterias coliformes. Técnicas del número más probable. Publicación en DOF: 19 octubre 1995. Entrada en Vigor: a los treinta días siguientes a partir de su publicación. Dependencia: México, Secretaría de Salud.</p>
<p>Clave de la Norma: NOM-113-SSA1-1994 Título de la Norma: Norma Oficial Mexicana NOM-113-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Métodos para la cuenta de microorganismos coliformes totales en placa. Publicación en DOF: 25 agosto 1995. Entrada en Vigor: a los treinta días siguientes a partir de su publicación. Dependencia: México, Secretaría de Salud.</p>
<p>Clave de la Norma: NOM-114-SSA1-1994 Título de la Norma: Norma Oficial Mexicana NOM-114-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Método para la determinación de <i>Salmonella</i> en alimentos. Publicación en DOF: 22 septiembre 1995. Entrada en Vigor: a los treinta días siguientes a partir de su publicación. Dependencia: México, Secretaría de Salud.</p>
<p>Clave de la Norma: NOM-115-SSA1-1994 Título de la Norma: Norma Oficial Mexicana NOM-115-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Método para la determinación de <i>Staphylococcus aureus</i> en alimentos. Publicación en DOF: 25 septiembre 1995. Entrada en Vigor: a los treinta días siguientes a partir de su publicación. Dependencia: México, Secretaría de Salud.</p>
<p>Clave de la Norma: NOM-120-SSA1-1994 Título de la Norma: Norma Oficial Mexicana NOM-120-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas. Publicación en DOF: 28 agosto 1995. Entrada en Vigor: a los ciento ochenta días siguientes a partir de su publicación. Dependencia: México, Secretaría de Salud.</p>
<p>Clave de la Norma: NOM-128-SSA1-1994 Título de la Norma: Norma Oficial Mexicana NOM-128-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Que establece la aplicación de un sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos en la planta industrial procesadora de productos de la pesca. Publicación en DOF: 12 junio 1996. Entrada en Vigor: 1 diciembre 1997. Dependencia: México, Secretaría de Salud.</p>
<p>Clave de la Norma: NOM-129-SSA1-1995 Título de la Norma: Norma Oficial Mexicana NOM-129-SSA1-1995. Productos de la pesca: secos-salados, ahumados, moluscos cefalópodos y gasterópodos frescos-refrigerados y congelados. Disposiciones y especificaciones sanitarias. Publicación en DOF: 10 diciembre 1997. Entrada en Vigor: 2 mayo 1998. Dependencia: México, Secretaría de Salud.</p>
<p>Clave de la Norma: NOM-001-ECOL-1996 Título de la Norma: Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Publicación en DOF: 6 enero 1996. Entrada en Vigor: al día siguiente de su publicación. Dependencia: México, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.</p>

continuación Normas Oficiales Mexicanas relativas a la seguridad e higiene de los centros de trabajo¹

Norma Oficial Mexicana	Temática
NOM-005-STPS-1998	F.P. 02/02/99 relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias peligrosas.
NOM-010-STPS-1999	F.P. 13/03/00 condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.
NOM-017-STPS-1993	F.P. 24/05/94 relativa al equipo de protección personal para los trabajadores de los centros de trabajo.
NOM-018-STPS-2000	F.P. 27/10/00 sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos de sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.
NOM-026-STPS-1998	F.P. 13/10/98 colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
NOM-029-STPS-1993	F.P. 14/04/94 seguridad, equipo de protección respiratoria-código de seguridad para la identificación de botes y cartuchos purificadores de aire.
NOM-030-STPS-1993	F.P. 15/03/94 seguridad-equipo de protección respiratoria. Definiciones-clasificación.
NOM-116-STPS-1994	F.P. 01/02/96 norma oficial mexicana de seguridad-respiradores purificadores de aire contra partículas nocivas.

¹ Fuente: <http://www.stps.gob.mx>

Normas Oficiales Mexicanas relacionadas con el manejo de residuos peligrosos¹

Norma Oficial Mexicana	Temática
NOM-052-ECOL-1993	Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
NOM-053-ECOL-1993	Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
NOM-054-ECOL-1993	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993.
NOM-087-ECOL-1995	Separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos generados en establecimientos que presten atención médica.

¹ Fuente: http://www.ine.gob.mx/dgra/normas/res_pel/index.html

Anexo IV

Tabla de posibles peligros a la salud humana relacionados con el cultivo de trucha arcoiris

Actividad	Origen	Peligros	Control
Selección del sitio	<p>Descargas de efluentes domésticos o provenientes de actividades agrícolas, ganaderas o industriales.</p> <p>Presencia de contaminantes químicos en el agua o suelo.</p>	Contaminación química y biológica	<p>Identificación de las fuentes contaminantes y evitar el uso del agua o suelos contaminados.</p> <p>Conocer la historia de las fuentes de agua y el suelo, realizar monitoreos sobre la calidad del agua y suelo.</p> <p>Tratamiento del agua eliminando los peligros biológicos.</p> <p>Cocinar o procesar adecuadamente la trucha antes de su consumo.</p>
Obtención de huevos o crías	<p>Residuos de sustancias químicas en los huevos o crías.</p> <p>Introducción de parásitos o microorganismos patógenos.</p>	Contaminación química y biológica	Adquirir los huevos y crías de proveedores registrados y certificados que garanticen la calidad del producto.
Manejo del alimento	<p>Uso de alimentos elaborados con ingredientes prohibidos o con altos niveles de sustancias químicas dañinas.</p> <p>Uso de alimentos descompuestos o que han sufrido contaminación por plagas.</p> <p>Uso no controlado de medicamentos veterinarios en el alimento.</p>	Contaminación química y biológica	<p>Obtener el alimento de compañías confiables que estén registradas y certificadas.</p> <p>Realizar un adecuado almacenamiento y manejo del alimento en la granja.</p> <p>Supervisión del uso de medicamentos en el alimento.</p>
Uso químicos y fármacos	Uso no controlado y supervisado de diversos químicos y fármacos.	Contaminación química	<p>Almacenar las sustancias químicas de acuerdo a las instrucciones del fabricante.</p> <p>Su aplicación debe supervisarse por un técnico calificado.</p> <p>Los medicamentos de uso veterinario deben utilizarse bajo los principios de las BPPAT.</p>
Higiene y sanidad	Malas prácticas de higiene y sanidad en la granja.	Contaminación química y biológica	Realizar las actividades de limpieza y sanitarias en la granja de acuerdo a las BPPAT.

Anexo V

Límites máximos de peligros químicos y biológicos para los productos de la pesca frescos, refrigerados y congelados de acuerdo a la NOM-027-SSA1-1993

(Es importante mencionar que se está elaborando una actualización sobre los aspectos sanitarios para los productos descritos en esta norma. Por lo tanto se debe revisar si los datos ya fueron publicados para tomar en cuenta las nuevas disposiciones).

Químicos

Especificación	Límite máximo
Nitrógeno amoniacal	30 mg/100 g

Metales pesados

Especificación	Límite máximo
Cadmio (Cd)	0.5 mg/kg
Mercurio (como Hg)	1.0 mg/kg
Mercurio (como metil mercurio)*	0.5 mg/kg
Plomo (Pb)	1.0 mg/kg

* Es necesario únicamente en los casos en que el mercurio total supere el nivel de referencia establecido, con la finalidad de aceptar o rechazar el lote.

Plaguicidas

Los productos objeto de esta Norma no deben contener residuos de plaguicidas como Aldrin, Dieldrin, Endrin, Heptacloro y Kapone u otros prohibidos en el Catálogo de Plaguicidas publicado en el Diario Oficial de la Federación (CICOPLAFEST).

Físicos

Los pescados frescos-refrigerados y congelados deberán estar exentos de materia extraña.

Microbiológicos

Especificación	Límite máximo
Mesofílicos aerobios	10 000 000 UFC/g
Coliformes fecales	400 NMP/g
<i>Vibrio cholerae</i> O:1 toxicogénico*	Ausente en 50 g
<i>Salmonella</i> sp.	Ausente en 25 g
<i>Staphylococcus aureus</i>	1000 UFC/g

* Bajo situaciones de emergencia sanitaria, la Secretaría de Salud sin perjuicio de las atribuciones de otras dependencias del Ejecutivo, determinará los casos en los que se habrá de identificar la presencia de este agente biológico.

UFC= Unidades formadoras de colonias.

NMP= Número más probable.

Parásitos

Especificación	Límite máximo
Parásitos	2/kg de unidad de muestra

Aditivos alimentarios

Los aditivos alimentarios permitidos para los pescados congelados, son los siguientes:

Antioxidantes: ascorbato de potasio y ascorbato de sodio en una cantidad no mayor de 1g/kg expresado como el ácido.

Retenedores de humedad: fosfato tribásico de calcio, polifosfato tetrapotásico, pirofosfato tetrasódico, polifosfato de sodio, fosfato monopotásico, fosfato monosódico, trifosfato pentapotásico y trifosfato de sodio; en una cantidad no mayor de 5 g/kg expresado como P_2O_5 , solos o combinados.

Anexo VI

Tipos, funciones y limitaciones de agentes de limpieza utilizados comúnmente
en la industria de los alimentos¹

Agentes líquidos y concentración de uso	Compuesto	Funciones	Limitaciones
Agua	Agua limpia. Agua potable. Agua de mar.	Solvente para la mayoría de los limpiadores químicos y transportador de material arenoso.	Las aguas duras (ricas en carbonatos) deja depósitos sobre las superficies y la humedad residual permite el crecimiento microbiano sobre las superficies lavadas.
Alcalis fuertes (1 al 5 %)	Hidróxido de sodio, ortosilicato de sodio, sesquisilicato de sodio.	Detergentes alcalinos. Actúan sobre grasas y proteínas, precipitan las aguas duras.	Altamente corrosivos. La remoción total es difícil. Peligrosos. Irritante para la piel y membranas mucosas.
Alcalis suaves (1 al 10 %)	Carbonato de sodio. tetraborato de sodio (BORAX). Fosfato trisódico.	Detergentes alcalinos Suavizadores de aguas.	Medianamente corrosivos. Irritantes para la piel a altas concentraciones. En soluciones calientes, pueden dañar el aluminio y estaño.
Ácidos inorgánicos (0.5 %)	Ácidos hidrocórico, sulfúrico, nítrico y fosfórico.	Detergentes ácidos. Disminuyen la cuenta microbiana. Produce un pH ácido de 2.5 o menor, remueve precipitados inorgánicos de las superficies. Excelentes para la limpieza de tanques de cultivo.	Muy corrosivo para los metales, pero puede ser parcialmente inhibido por agentes anticorrosivos. Irritantes para la piel y membranas mucosas.
Ácidos orgánicos (0.1 a 2%)	Ácidos glucónico acético, acético hidrox-acético, láctico, cítrico, tartárico.	Detergentes ácidos. Excelentes para la limpieza de tanques.	Corrosivo en estaño y hierro. Moderadamente corrosivo, pero pueden ser parcialmente inhibido por agentes anticorrosivos.
Agentes aniónicos (0.15 % o menos)	Jabones. Alcoholes sulfatados. Hidrocarburos sulfatados. Amidas sulfuradas.	Superficies húmedas, detergentes efectivos penetran en grietas y telas. Emulsificadores de aceites, grasas, ceras y pigmentos. Compatibles con limpiadores alcalinos y ácidos.	Algunos producen espuma en exceso. No son compatibles con agentes catiónicos.
Agentes catiónicos (0.15 %)	Amonio cuaternario.	Efecto humectante. Acción antibacterial.	No compatibles con agentes aniónicos.
Agentes no iónicos (0.15 %)	Polietenoxieter. Ácido aminograso condensado. Ácido etileno oxidograso condensado.	Excelente detergente para aceites, usados en mezcla con humectantes para controlar la espuma.	Puede ser sensible a ácidos.
Agentes secuestrantes concentración depende de la dureza del agua	Pirofosfato de tetrasodio. Tripolifosfato de sodio. Gluconato de sodio.	Detergentes fosfatados. Forma complejos solubles con iones metálicos como hierro, magnesio y calcio para prevenir la formación de películas sobre equipo y utensilios. Para usos	Los fosfatos son inactivados por la exposición prolongada al calor y son inestables en solución ácida. Disolución lenta en agua fría.

¹Fuente: PMSMB, 2002. Plan Nacional de Inspección y Vigilancia para el Control de los Moluscos Bivalvos; Huss, 1994. Assurance of Seafood Quality.

continuación Tipos, funciones y limitaciones de agentes de limpieza utilizados comúnmente en la industria de los alimentos¹

Agentes líquidos y concentración de uso	Compuesto	Funciones	Limitaciones
Agentes abrasivos, concentración variable	Ceniza volcánica. Harina sílica. Fibra de acero. Piedra pómez. Cepillo para restregar Feldespato.	Ayuda suplementaria para remover extrema suciedad de superficies. Puede ser usado con detergentes.	No muy eficientes en superficies raspadas. Peligro, partículas de estos materiales pueden quedar embebidas en el equipo y más tarde aparecer en la comida. Puede causar daños en la piel a los trabajadores.
Compuestos clorinados (1 %)	Ácidos diclorocianúrico y triclorocianúrico. Diclorohidantoina.	Se usan con limpiadores alcalinos para eliminar proteínas.	No son germicidas eficientes debido a su alto pH. Su concentración varía dependiendo del limpiador alcalino y condiciones de uso.
Enzimas (0.3 a 1.0 %)	Enzimas proteolíticas.	Digiere proteínas y otros complejos orgánicos.	Son inactivadas por el calor y algunas personas llegan a ser hipersensibles a las preparaciones comerciales.

Propiedades generales de los agentes limpiadores:

Completa y rápida solubilidad, no ser corrosivo a superficies metálicas, brindar completo ablandamiento del agua, o tener capacidad para acondicionar la misma. Excelente acción humectante y emulsionante de la grasa. Excelente acción solvente de los sólidos que se desean limpiar. Excelente dispersión o suspensión. Excelentes propiedades de enjuague. Acción germicida. Bajo precio. No tóxico.

¹Fuente: PMSMB, 2002. Plan Nacional de Inspección y Vigilancia para el Control de los Moluscos Bivalvos; Huss, 1994. Assurance of Seafood Quality.

Comparación de los agentes físicos y desinfectantes más comúnmente utilizados en la industria alimentaria

Características	Vapor	Cloro	Iodoforos	Surfactantes	Ácido aniónicas
Efectivo contra: bacterias Gram positivas (<i>clostridios, Bacillus, Estafilococos</i>)	Excelente	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Gram negativa: (<i>E. coli, Salmonella</i>)	Excelente	Bueno	Bueno	Pobre	Bueno
Esporas	Bueno	Bueno	Pobre		Regular
Bacteriofagos	Excelente	Bueno	Bueno		Pobre
Propiedades					
Corrosivas	No	Si	Ligero	No	Ligero
Afectadas por agua dura	No	No	Ligero	Algunos	Ligero
Irritante para la piel	Si	Si	Si	No	Si
Afectados por materia orgánica	No	Mayoría	Parcialmente	Mínimo	Parcialmente
Incompatible con:	Material sensible	Fenoles, Aminas, Metales suaves	Plata, Almidón	Agentes humectantes aniónicos Jabones	Detergentes alcalinos Surfactantes catiónicos
Estabilidad en solución		Se pierde rápidamente	Se pierde lentamente	Estable	Estable
Estabilidad en solución caliente (mayor de 66°C)		Inestable	Usar a menos de 45°C	Estable	Estable
¿Deja residuos activos?	No	No	Si	Si	Si
Pruebas para detectar residuos químicos activos	No necesarios	Simple	Simple	Simple	Difícil
Niveles máximos permitidos por FDA	No límite	200 ppm	25 ppm	25 ppm	
Eficiencia a pH neutral	Si	Si	No	No	No

continuación Comparación de los agentes desinfectantes más comúnmente utilizados
en la industria alimentaria¹**Agentes gaseosos esterilizantes:**

1. El óxido de etileno es muy efectivo contra los microorganismos, pero es sumamente flamable y explosivo, por lo tanto se vende como CARBOXIDE, que es una combinación de 90% de óxido de etileno y 10% de CO₂, para reducir sus características explosivas y flamables. No debe permitirse residuo alguno en los alimentos tratados con este producto.
2. El ozono (O₃) se ha utilizado en el control de microorganismos en los alimentos y la desinfección del agua. Es muy tóxico para el ser humano, su efectividad se reduce a temperaturas y humedad relativamente altas. Su uso se limita a la esterilización superficial ya que no tiene acción permanente.
3. La beta propiolactona se utiliza en la descontaminación de cuartos o edificios enteros.

Agentes Físicos:

4. Calor seco, requiere un largo período de tiempo y una alta temperatura.
5. Calor húmedo, los microorganismos son mucho menos resistentes a la destrucción por calor húmedo en la forma de vapor saturado a presión.
6. Accesibilidad, bajo costo, ningún residuo tóxico, muy efectivo contra los microorganismos bajo condiciones adecuadas de tiempo y temperatura.

Radiación Ultravioleta:

7. La mayor acción bactericida se obtiene con longitudes de onda de 2500 a 2800 Amstrongs, este tipo de desinfección debe limitarse a las superficies y aire.

Radiaciones Ionizantes:

8. Solamente las radiaciones gama de isótopos radiactivos o de reactores nucleares y radiaciones beta de aceleradores de electrones, son capaces de suministrar la penetración de la materia, en forma suficiente para producir una esterilización efectiva.

Esterilización por Filtrado:

9. Solamente puede hacerse a líquidos y grasas. La eliminación bacteriológica depende del diámetro de los filtros usados, de la densidad de las fibras en la base del filtro, y del nivel de contaminación inicial.

Verificación de la Eficacia de los Procedimientos:

10. Deberá verificarse la eficacia de los procedimientos de limpieza y desinfección mediante la vigilancia microbiológica de las superficies que entran en contacto con los productos.
11. En el muestreo para la verificación microbiológica del equipo y las superficies que entran en contacto con los productos, deberá utilizarse un agente atenuador (neutralizador) para eliminar cualquier residuo.

Consideraciones generales:

Aunque la desinfección da lugar a la reducción del número de microorganismos vivos, generalmente no mata las esporas bacterianas. Un desinfectante eficaz reduce el número de microorganismos a un nivel que no perjudica la salud. Ningún procedimiento de desinfección puede dar resultados plenamente satisfactorios, a menos que a su aplicación le preceda una limpieza completa.

¹Fuente: PMSMB, 2002. Plan Nacional de Inspección y Vigilancia Para el Control de los Moluscos Bivalvos; Huss, 1994. Assurance of Seafood Quality.

Anexo VII

Tablas de fármacos y sustancias químicas autorizadas
Fármacos aprobados por la FDA para su uso en la acuicultura de salmónidos (revisada en 2000)¹

Nombre y fabricante	Especies	Indicación	Dosis	Limitaciones/comentarios para salmónidos
Oxytetracycline monoalkyl trimethyl ammonium (Terramycin de Pfizer).	Salmónidos.	Control de la enfermedad de úlcera furunculosis, la septicemia hemorrágica y las enfermedades de pseudomonas (<i>Hemophilus piscium</i> , <i>Aeromonas salmonicida</i> , <i>A. liquefaciens</i> , <i>Pseudomonas</i>).	2.5 a 3.75 g/100 lb/día durante 10 días.	- En ración mixta. - Temperatura del agua no debe estar por debajo de 9°C - 21 días de tiempo de retiro.
Sulfadimethoxine ormetoprim (Romet 30 de Roche).	Salmónidos.	Control de furunculosis (<i>Aeromonas salmonicida</i>)	50 mg/kg/día durante 5 días.	- En el alimento. - 42 días de tiempo de retiro.
Tricaine methanesulfonate (Finquel MS-222 de Argent Laboratories).	Peces de las familias Ictaluridae, Salmonidae, Esocidae, Percidae.	Para la inmovilización temporal o anesthesia.	15 a 330 mg/l.	- El polvo es disuelto en el agua. - La concentración depende del grado de anestesia, especie, tamaño, temperatura y dureza del agua, estadio de desarrollo; pruebas preliminares deben realizarse con algunos peces. - 21 días de tiempo de retiro.
Formalin (Formalin-F de Natchez Animal Supply y Paracide-F de Argent Laboratories).	Salmón, trucha.	Control de protozoarios (<i>Chilodonella</i> , <i>Costia</i> , <i>Epistylis</i> , <i>Ichthyophthirius</i> , <i>Scyphidia</i> , <i>Trichodina</i> spp.) y tremátodos monogénicos (<i>Cleidodiscus</i> , <i>Dactylogyrus</i> , <i>Gyrodactylus</i> spp.).	Tanques y canales: Arriba de 10°C: hasta 170 µl/l, hasta 1 hora Debajo de 10°C hasta 250 µl/l, hasta 1 hora.	- El fármaco no debe someterse a temperaturas debajo de 4.4°C.
	Huevos de salmón y trucha.	Control de hongos de la familia Saprolegniaceae.	Huevos de salmón y trucha: 100-200 ppm durante 15 minutos.	- Pruebas preliminares deben realizarse para determinar la sensibilidad de cada especie.
Formalin (Parasite-S de Western Chemical).	Todas las especies de peces.	Control de protozoarios (<i>Chilodonella</i> , <i>Costia</i> , <i>Epistylis</i> , <i>Ichthyophthirius</i> , <i>Scyphidia</i> , <i>Trichodina</i> spp.) y tremátodos monogénicos (<i>Cleidodiscus</i> , <i>Dactylogyrus</i> , <i>Gyrodactylus</i> spp.).	Tanques y canales: Arriba de 10°C: hasta 170 µl/l, hasta 1 hora Debajo de 10°C hasta 250 µl/l, hasta 1 hora.	- El fármaco no debe someterse a temperaturas debajo de 4.4°C.
	Huevos de todas las especies de peces.	Control de hongos de la familia Saprolegniaceae.	Huevos de todas las especies de peces: 100-200 ppm durante 15 minutos.	- Pruebas preliminares deben realizarse para determinar la sensibilidad de cada especie.
Sulfamerazine (de Roche).	Trucha arcoiris, brook y café.	Control de furunculosis.	10 g/ 100 lb/día hasta 14 días.	- En el alimento. - 21 días de tiempo de retiro. - No está disponible actualmente.

¹ US Food and Drug Administration. <http://www.fda.gov/cvm/index/aquaculture/aqualibtoc.htm>

La FDA especifica que la autorización aplica solamente a los fármacos que son sujetos de aprobación para su aplicación como fármaco nuevo para animales (New Animal Drug Application: NADA). Los ingredientes activos de otras fuentes o compuestos similares hechos

por otras compañías no especificadas como NADA, no están aprobados como fármacos para su uso en acuicultura. La autorización de estos fármacos aplica solamente para el uso de acuerdo a las especificaciones en la etiqueta del producto.

Productos de baja prioridad regulatoria para su uso en la acuicultura¹

Nombre	Indicaciones
Ácido acético	Se usa en solución a una concentración de 1000-2000 mg/l durante 1-10 minutos como parasitocida en peces.
Cloruro de calcio	Se usa para incrementar la concentración de calcio en el agua para asegurar una adecuada dureza del huevo. Las dosis a usarse serán aquellas necesarias para incrementar la concentración de calcio a 10-20 mg/l de carbonato de calcio. También se utiliza para incrementar la dureza del agua hasta 150 mg/l como ayuda en el mantenimiento del balance osmótico en los peces al prevenir pérdidas de electrolitos.
Óxido de calcio	Se usa para eliminar protozoarios en peces juveniles y adultos a una concentración de 2000 mg/l durante 5 segundos.
Dióxido de carbono	Gas que se usa como anestésico en peces.
Tierra de Fuller	Se usa como material filtrante, además para reducir la adherencia de los huevos de peces para mejorar la eclosión.
Ajo (entero)	Se usa para controlar las infestaciones de helmintos y piojos marinos en salmónidos marinos en todas sus etapas de vida.
Peróxido de hidrógeno	Se usa en concentraciones de 25-500 mg/l para controlar hongos en todas las etapas de vida de los peces, incluidos los huevos.
Hielo	Se utiliza para reducir la tasa metabólica de los peces durante el transporte.
Sulfato de magnesio	Se usa para tratar infestaciones externas de tremátodos monogénicos e infestaciones externas de crustáceos en peces en todas las etapas de vida. Se usa en peces de agua dulce. Los peces son sumergidos en una solución de 30,000 mg/l de sulfato de magnesio y de 7000 mg/l de cloruro de sodio durante 5-10 minutos.
Cebolla (entera)	Uso permitido: para tratar parásitos externos de crustáceos y para detener a los piojos marinos de infestar las superficies externas de los peces en todas las etapas de vida.
Papaina	Usada en solución a 0.2% para remover la matriz gelatinosa de los huevos de peces para mejorar la eclosión y reducir la incidencia de enfermedades.
Cloruro de potasio	Se usa como auxiliar en la regulación osmótica para aliviar el estrés. Las dosis usadas son las necesarias para incrementar la concentración de iones de cloruro a 10-2000 mg/l.
Compuestos de yodo	Se usan como desinfectantes de huevos de peces a tasas de 50 mg/l por 30 minutos durante el endurecimiento del agua y a 100 mg/l por 10 minutos después del endurecimiento del agua.
Bicarbonato de sodio	Se usa en concentraciones de 142-642 mg/l durante 5 minutos para introducir dióxido de carbono en el agua para anestesiarse a los peces.
Cloruro de sodio (sal)	Se usa como solución a 0.5-1% por un periodo indefinido de tiempo como un auxiliar en la regulación osmótica y para prevenir el estrés. Se usa a concentraciones de 3% durante 10-30 minutos para eliminar parásitos.
Sulfito de sodio	Se usa en solución a 15% durante 5-8 minutos para tratar huevos y mejorar su eclosión.
Urea	Se usa para desnaturalizar el componente adhesivo de los huevos de peces.
Ácido tánico	Se usa para desnaturalizar el componente adhesivo de los huevos de peces.

¹ US Food and Drug Administration. <http://www.fda.gov/cvm/index/aquaculture/aqualibtoc.htm>; aunque estos productos no están aprobados por la FDA pueden ser utilizados.

Productos alguicidas aprobados por la FDA para uso animal¹

Nombre comercial	Registro EPA	Registrado por	Indicaciones para su uso:
Nombre común: Cobre quelado (<i>Chelated Copper</i>)			
<i>Algae-Rhap CU-7 Liquid</i>	55146-42	<i>Agtrol Chemical Products</i>	Alguicida de amplio espectro para uso en granjas, criaderos de peces y lagos.
<i>Algimycin PLL</i>	7364-10	<i>Great Lakes Biochemical Co., Inc.</i>	Alguicida para pequeñas pozas de peces ornamentales y albercas.
<i>Algimycin PLL-C</i>	7364-9	<i>Great Lakes Biochemical Co., Inc.</i>	Alguicida para albercas, estanques, lagos, y aguas similares.
<i>Aquatrine Algaecide</i>	8959-33	<i>Applied Biochemists, Inc.</i>	Alguicida para peces y camarones de acuicultura instalaciones acuícolas (ejemplo: estanques, pozas y raceways).
<i>Copper Control Granular</i>	47677-8	<i>Argent Chemical Laboratories, Inc.</i>	Alguicida para estanques de peces y laboratorios.
<i>Citrine Algaecide</i>	8959-1	<i>Applied Biochemists, Inc.</i>	Alguicida para peces, lagos y laboratorios.
<i>Citrine Granular Algaecide</i>	8959-3	<i>Applied Biochemists, Inc.</i>	Alguicida granular para el control de <i>Chara</i> y <i>Nitella</i> en estanques de peces, lagos y laboratorios.
<i>Citrine Plus Algaecide /Herbicide</i>	8959-10	<i>Applied Biochemists, Inc.</i>	Alguicida/herbicide para pozas de peces, lagos, y laboratorios.
<i>Citrine Plus II Algaecide</i>	8959-20	<i>Applied Biochemists, Inc.</i>	Alguicida/herbicide para pozas de peces, lagos, y criaderos. De acuerdo al registro este producto no está siendo distribuido.
<i>Citrine Plus Granular Algaecide</i>	8959-12	<i>Applied Biochemists, Inc.</i>	Alguicida (especialmente para <i>Chara</i> , <i>Nitella</i>) en estanques de peces y criaderos.
<i>Citrine Plus granular Algaecide</i>	8959-12	<i>Applied Biochemists, Inc.</i>	Alguicida (especialmente para <i>Chara</i> , <i>Nitella</i>) en estanques de peces y criaderos.
<i>Komeen Aquatic Herbicide</i>	1812-312	<i>Griffin Corporation</i>	Alguicida (especialmente para <i>Chara</i> , <i>Nitella</i>) en estanques de peces y criaderos.
<i>K-Tea Algaecide</i>	1812-307	<i>Griffin Corporation</i>	Alguicida (especialmente para <i>Chara</i> , <i>Nitella</i>) en estanques de peces y criaderos.
<i>SCI-62 Algicide/ Bactericide</i>	61943-1	<i>Chem-A-Co., Inc.</i>	Alguicida/bactericide para lagos y estanques.
<i>Slow Release Algimycin PLL Concentrate</i>	7364-26	<i>Great Lakes Biochemical Co., Inc.</i>	Alguicida para estanques, lagos; especialmente para <i>Chara</i> y <i>Nitella</i> .
Nombre común: Cobre (<i>Copper</i>)			
<i>Alco Citrine Algaecide RTU</i>	5481-140	<i>Amvac Chemical Corporation</i>	Alguicida (especialmente para <i>Chara</i> , <i>Nitella</i>) en estanques de peces y criaderos. De acuerdo al registro este producto no está siendo distribuido.
Nombre común: Cobre como elemento (<i>Copper as elemental</i>)			
<i>Algon Algaecide</i>	11474-15	<i>Sungro Chemicals, Inc.</i>	Alguicida (especialmente para <i>Chara</i> , <i>Nitella</i>) en estanques de peces y criaderos.
<i>AV-70 Plus Algicide</i>	12014-10	<i>A & V Inc.</i>	Alguicida (especialmente para <i>Chara</i> , <i>Nitella</i>) en estanques de peces y criaderos.
<i>A & V-70 Granular Algaecide</i>	12014-5	<i>A & V Inc.</i>	Alguicida granular para lagos y estanques.

¹Texas Agricultural Extension Service. *The Texas A&M University System Publication No.:* B-5085, June 1994. Para algunos de estos productos no se tiene información sobre su uso en la producción de trucha.

continuación Productos alguicidas aprobados por la FDA para uso animal¹

Nombre comercial	Registro EPA	Registrado por	Indicaciones para su uso:
Nombre común: Sulfato de cobre pentahidratado (<i>Copper sulfate pentahydrate</i>)			
<i>Blue Viking Kocide Copper Sulfate Star Glow Powder</i>	1812-314	<i>Griffin Corporation</i>	Alguicida para lagos de agua dulce y estanques.
<i>Blue Viking Kocide Copper Sulfate Star Shine Crystals</i>	1812-313	<i>Griffin Corporation</i>	Alguicida para lagos, estanques y encerradas.
<i>Calco Copper Sulfate</i>	39295-8	<i>Calabrian International Corporation</i>	Para control de algas en aguas cerradas, lagos y estanques.
<i>Copper Sulfate Crystals</i>	56576-1	<i>Chem One Corporation</i>	Control de algas en lagos y estanques cerrados.
<i>Copper sulfate Large Crystal</i>	1109-1	<i>Boliden Intertrade, Inc.</i>	Para control de algas en lagos y estanques.
<i>Copper Sulfate Medium Crystals</i>	1109-19	<i>Boliden Intertrade, Inc.</i>	Para control de algas en lagos y estanques.
<i>Copper Sulfate Pentahydrate Algicide/Herbicide</i>	35896-19	<i>C.P. Chemicals</i>	Alguicida/herbicida para flujo de agua controlada en lagos y estanques.
<i>Copper Sulfate Superfine Crystals</i>	1109-32	<i>Boliden Intertrade, Inc.</i>	Para control de algas en lagos y estanques.
Nombre común: Sulfato de cobre pentahidratado (<i>Copper sulfate pentahydrate</i>)			
<i>Copper Sulfate Powder</i>	1109-7	<i>Boliden Intertrade, Inc.</i>	Para control de algas en lagos y estanques.
<i>Dionne Root Eliminator</i>	34797-39	<i>Qualis, Inc.</i>	Para control de algas en lagos y estanques.
<i>Granular Crystals Copper Sulfate</i>	1109-20	<i>Boliden Intertrade, Inc.</i>	Para control de algas en lagos y estanques.
<i>Kocide Copper Sulfate Pentahydrate Crystals</i>	1812-304	<i>Griffin Corporation</i>	Alguicida para lagos y estanques. De acuerdo al registro, este producto no está siendo actualmente distribuido.
<i>Root Killer RK-11</i>	8123-117	<i>Frank Miller & Sons, Inc.</i>	Para control de algas en agua cerradas (ejem, lagos y estanques). De acuerdo al registro, este producto no está siendo actualmente distribuido.
<i>SA-50 Brand Copper Sulfate Granular Crystals</i>	829-210	<i>Southern Agricultural Insecticides, Inc.</i>	Para control de algas en estanques.
<i>Snow Crystals Copper Sulfate</i>	1109-21	<i>Boliden Intertrade, Inc.</i>	Para control de algas en lagos y estanques.
<i>Triangle Brand Copper Sulfate Crystals</i>	1278-8	<i>Phelps Dodge Refining Corporation</i>	Para control de algas en aguas cerradas, lagos, estanques y reservorios.

¹ Texas Agricultural Extension Service. The Texas A&M University System Publication No.: B-5085, June 1994. Para algunos de estos productos no se tiene información sobre su uso en la producción de trucha.

Productos tóxicos registrados para peces¹

Nombre comercial	Registro EPA	Registrado por	Indicaciones para su uso:
Nombre común: Antimycin			
<i>Fintral Concentrate</i>	39096-2	<i>Aquabiotics Corporation</i>	Tóxico de peces/ piscicida.
Nombre común: Cube Resins/Rotenone			
<i>Chem-Sect Brand Chem Fish Regular</i>	1439-157	<i>Tifa Limited Cube resins/rotenone</i>	Tóxico de peces/ piscicida.
<i>Chem-Fish Synergized</i>	1439-159	<i>Tifa Limited</i>	Tóxico de peces/ piscicida.
<i>Finely Ground Cube Powder</i>	6458-6	<i>Foreign Domestic Chemicals Corp</i>	Tóxico de peces/ piscicida.
<i>Fish-Tox-5</i>	769-309	<i>Sureco, Inc.</i>	Tóxico de peces/ piscicida.
<i>Martin's Rotenone Powder</i>	299-227	<i>C.J. Martin Company</i>	Tóxico de peces/ piscicida.
<i>Noxfish Fish Toxicant Liquid Emulsifiable</i>	432-172	<i>Roussel Uclaf Corporation</i>	Tóxico de peces/ piscicida.
<i>Nusyn-Noxfish Fish Toxicant</i>	432-550	<i>Roussel Uclaf Corporation</i>	Tóxico de peces/ piscicida.
<i>Pearson's 5% Rotenone Wettable Powder</i>	19713-316	<i>Drexel Chemical Company</i>	Tóxico de peces/ piscicida.
<i>Powdered Cube</i>	769-414	<i>Sureco, Inc.</i>	Tóxico de peces/ piscicida.
<i>Prentox Prenfish Toxicant</i>	655-422	<i>Prentiss Incorporated</i>	Tóxico de peces/ piscicida.
<i>Prentox Rotenone Fish Toxicant Powder</i>	655-691	<i>Prentiss Incorporated</i>	Tóxico de peces/ piscicida.
<i>Prentox Synpren Fish Toxicant</i>	655-421	<i>Prentiss Incorporated</i>	Tóxico de peces/ piscicida.
<i>Rotenone 5% Liquid Emulsifiable</i>	47677-3	<i>Argent Chemical Laboratories, Inc.</i>	Tóxico de peces/ piscicida.
<i>Rotenone 5% Fish Toxicant Powder</i>	47677-4	<i>Argent Chemical Laboratories, Inc.</i>	Tóxico de peces/ piscicida.

¹ Texas Agricultural Extension Service. *The Texas A&M University System Publication No.: B-5085, June 1994.* Estos productos se deben evitar por el alto riesgo para la población de peces.

Productos herbicidas registrados¹

Nombre comercial	Registro EPA	Registrado por	Indicaciones para su uso:
Nombre común: Acid blue and acid yellow			
Aquashade	33068-1	Applied Biochemists, Inc.	Control de plantas acuáticas con filtros de luz selectiva; útil en lagos naturales y estanques artificiales de flujo controlado.
Nombre común: Dichlobenil			
Acme Norosac 10G	2217-679	PBI/Gordon Corporation	Control de malezas acuáticas para lagos y estanques.
Casoron 10-G	400-178	Uniroyal Chemical Company, Inc.	Herbicida acuático para malezas sumergidas en aguas sin flujo.
Nombre común: Diquat dibromide			
Aqua Clear	2155-63	I. Schneid, Inc.	Eliminador de vegetación de contacto no selectivo para malezas acuáticas.
Aqua-Kil Plus	37347-6	Uni-Chem Corp. of Florida	Eliminador de vegetación de contacto no selectivo para malezas y pastos acuáticos.
Aquaquat	5080-4	Aquacide Company	Eliminador de malezas líquido para lagos y estanques y pozas con flujo controlado.
Aquatic Weed Killer	10292-13	Venus Lab. Inc.	Eliminación de malezas y algas acuáticas.
Clean-Up	2155-64	I. Schneid, Inc.	Alguicida, eliminador no selectivo de malezas.
Conkill	10088-13	Athea Laboratories, Inc.	Herbicida de contacto no selectivo para malezas acuáticas.
Contact Vegetation Controller	8123-102	Frank Miller & Sons, Inc.	Para el control de vegetación acuática.
Diquat-L Weed Killer 1/5 Lb.	34704-589	Platte Chemical Co., Inc.	Eliminador de malezas acuáticas para lagos y estanques de flujo controlado.
Formula 268 AquaQuat	1685-64	State Chemical Manufacturing Co.	Eliminador de malezas acuáticas para lagos y estanques de flujo controlado.
Ind-Sol 435	10827-78	Chemical Specialties, Inc.	Eliminador de malezas no selectivo para lagos y estanques.
Miller Liquid Vegetation Control	8123-37	Frank Miller & Sons, Inc.	Para el control de la vegetación acuática.
Nombre común: Diquat dibromide			
Norkem 500	5197-37	Systems General, Inc.	Eliminador de malezas de contacto, no selectivo para estanques y lagos de flujo controlado.
PDQ Non-Selective Weed Killer	2155-43	I. Schneid, Inc.	Alguicida y eliminador de malezas no selectivo.
Selig's Mister Trim No. 10	491-201	Selig Chemical Industries	Eliminador de vegetación no selectivo para malezas acuáticas.
Watrol	1769-174	NCH Corporation	Herbicida para malezas acuáticas.
Weedtrine D Aquatic Herbicide	8959-9	Applied Biochemists, Inc.	Herbicida acuático para lagos y estanques de peces.
Yardman	10663-11	Sentry Chemical Company	Eliminador no selectivo de malezas, algas y follaje acuático.
Nombre común: Endothall			
Aquathol Granular Aquatic Herbicide	4581-201	Elf Atochem North America, Inc.	Herbicida acuático en estanques y lagos.
Aquathol K Aquatic Herbicide	4581-204	Elf Atochem North America, Inc.	Herbicida acuático de contacto para estanques y lagos.

¹ Texas Agricultural Extension Service. The Texas A&M University System Publication No.: B-5085, June 1994. Para algunos de estos productos no se tiene información sobre su uso en la producción de trucha.

continuación Productos herbicidas registrados¹

Nombre comercial	Registro EPA	Registrado por	Indicaciones para su uso:
Nombre común: Endothall			
<i>Hydrothol 191 Aquatic Algicide and Herbicide</i>	4581-174	<i>Elf Atochem North America, Inc.</i>	Alguicida/ herbicida acuático para lagos y estanques.
<i>Hydrothol 191 Granular Aquatic Algicide and Herbicide</i>	4581-172	<i>Elf Atochem North America, Inc.</i>	Alguicida/ herbicida acuático para lagos y estanques.
Nombre común: Fluridone			
<i>Sonar A.S.</i>	62719-124	<i>DowElanco</i>	Herbicida para el manejo de vegetación acuática en estanques de agua dulce, lagos y canales de drenaje.
<i>Sonar SRP</i>	62719-123	<i>DowElanco</i>	Herbicida para el manejo de vegetación acuática en estanques de agua dulce, lagos y canales de drenaje.
Nombre común: Glyphosate			
<i>Rodeo</i>	524-343	<i>The Agricultural Group of Monsanto Company</i>	Herbicida acuático para aplicaciones en agua dulce y salobre.
Nombre común: 2,4-D			
<i>Weed-Rhap A-4D</i>	5905-501	<i>Helena Chemical Company</i>	Para control de malezas acuáticas en lagos y estanques.
<i>Weed-Rhap A-6D Herbicide</i>	5905-503	<i>Helena Chemical Company</i>	Para el control de malezas acuáticas en lagos y estanques.
Nombre común: Acetic Acid, 2,4			
<i>A C Aquacide Pellets</i>	5080-2	<i>Aquacide Company</i>	Herbicida para malezas sumergidas en lagos recreacionales y estanques. Predominantemente para plantas de hojas anchas.
Nombre común: 2,4-D and Butoxyethyl Ester			
<i>Aqua-Kleen</i>	264-109	<i>Rhone-Poulenc Agricultural Co.</i>	Herbicida granular acuático para controlar malezas.
<i>Navigate</i>	264-109-8959	<i>Applied Biochemists, Inc.</i>	Para controlar malezas en lagos y estanques.
Nombre común: Dimethylamine salt of 2,4-D			
<i>Clean Crop Amine 2,4-D Granules</i>	34704-645	<i>Platte Chemical Co., Inc</i>	Herbicida acuático para malezas sumergidas y flotantes. De acuerdo al registro, este producto no está siendo actualmente distribuido.
<i>Clean Crop Amine 6 2,4-D Herbicide</i>	34704-646	<i>Platte Chemical Co., Inc.</i>	Herbicida para lagos y estanques.
<i>Rhodía 2,4-D Gran 20</i>	42750-16	<i>Albaugh</i>	Herbicida para malezas acuáticas en lagos y estanques. De acuerdo al registro, este producto no esta siendo actualmente distribuido.
<i>Weedestroy AM-40 Amine Salt</i>	228-145	<i>Riverdale Chemical Company</i>	Para el control de malezas de hojas anchas y malezas acuáticas en lagos y estanques.
<i>2,4-D Amine 4 Herbicide</i>	42750-19	<i>Albaugh</i>	Herbicida para malezas acuáticas en lagos y estanques.
<i>2,4-D Amine 6 Herbicide</i>	42750-21	<i>Albaugh</i>	Herbicida para malezas acuáticas en lagos y estanques.

¹ Texas Agricultural Extension Service. The Texas A&M University System Publication No.: B-5085, June 1994. Para algunos de estos productos no se tiene información sobre su uso en la producción de trucha.

continuación Productos herbicidas registrados¹

Nombre comercial	Registro EPA	Registrado por	Indicaciones para su uso:
Nombre común: Dimethylamine salt of 2,4-D			
2,4-D380 Amine Weed Killer	407-430	Imperial, Inc.	Herbicida acuático para lagos y estanques.
Weedar 64	264-2	Rhone-Poulenc Agricultural Co.	Herbicida para hojas anchas; tóxico para invertebrados acuáticos.
Nombre común: Isooctyl ester of 2,4-D			
Barrage (Weed-Rhap LV-5D Herbicide)	5905-504	Helena Chemical Company	Para el control de malezas acuáticas en lagos y estanques.
Brush-Rhap Low Volatile 4-D Herbicide	5905-498	Helena Chemical Company	Para el control de malezas acuáticas en lagos y estanques.
2,4-D Granules	228-61	Riverdale Chemical Company	Para el control de hoja ancha y ciertas malezas acuáticas.
2,4-D L. V. 4 Ester	228-139	Riverdale Chemical Company	Para el control de malezas acuáticas en lagos y estanques.
2,4-D L. V. 6 Ester	228-95	Riverdale Chemical Company	Para el control de malezas acuáticas en lagos y estanques.
SEE 2,4-D Low Volatile Ester Solventless Herbicide	42750-22	Albaugh	Herbicida para malezas acuáticas en lagos y estanques.
2,4-D L. V. 4 Ester	228-139	Riverdale Chemical Company	Para el control de malezas acuáticas en lagos y estanques. De acuerdo al registro, este producto no está siendo actualmente distribuido.
2,4-D LV Ester 6	5905-93	Helena Chemical Company	Herbicida acuático selectivo. De acuerdo al registro, este producto no está siendo actualmente distribuido.
Visko-Rhap Low Volatile Ester 2D	42750-17	Albaugh	Herbicida acuático para malezas en lagos y estanques. De acuerdo al registro, este producto no está siendo actualmente distribuido.
Weed-Rhap Low Volatile Granular D Herbicide	5905-507	Helena Chemical Company	Para el control de malezas acuáticas en lagos y estanques.
Weed-Rhap LV-4D Herbicide	5905-505	Helena Chemical Company	Para el control de malezas acuáticas en lagos y estanques.
Weed-Rhap LV-6D	5905-508	Helena Chemical Company	Para el control de malezas acuáticas en lagos y estanques. Comentarios: De acuerdo al registro, este producto no está siendo actualmente distribuido.

¹ Texas Agricultural Extension Service. The Texas A&M University System Publication No.: B-5085, June 1994. Para algunos de estos productos no se tiene información sobre su uso en la producción de trucha.

Anexo VIII

Formato de verificación interna de las buenas prácticas de producción acuícola de trucha

El formato que se presenta a continuación, está basado en las buenas prácticas de producción acuícola de trucha descritos en este manual. Esta autoevaluación puede posteriormente ser revisada por la autoridad correspondiente. A continuación se presentan las indicaciones generales para su llenado:

Nombre de la empresa: especificar la razón social de la empresa de acuerdo a su RFC.

Responsable de la unidad de producción: persona encargada de dirigir la operación técnica de producción.

Grupo evaluador: personal de la empresa designado para llevar a cabo el proceso de verificación.

Responsables de atender la verificación: personal designado por la empresa para atender y responder al grupo evaluador.

Periodo de realización de la verificación: fecha de inicio, día en el cual inicia la verificación (día/mes/año); fecha de término, día en el cual concluye la verificación (día/mes/año).

Documento de referencia utilizado para la verificación: el documento de referencia utilizado para la verificación deberá estar disponible tanto para el solicitante, como para el evaluador, de tal forma que la verificación se realice siguiendo las indicaciones señaladas en ese documento. En este caso, deberá seguirse lo propuesto en el Manual de Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Trucha.

Documentos y requisitos sujetos a verificación: listado de buenas practicas que serán revisados y examinados por el Grupo Evaluador. el personal sujeto a verificación, deberá proporcionar evidencia documental y/o evidencia física que demuestre su implementación y seguimiento (permisos, licencias, procedimientos, actas, programas, instalaciones, formatos, observaciones a las actividades realizadas, etc. Dependiendo de la evidencia proporcionada, el evaluador deberá definir si se cumple o

no con el requisito, marcándolo en la columna correspondiente: se cumple (C); no cumple (NC); se cumple parcialmente (CP); el requisito no aplica (NA).

Descripción de las no-conformidades identificadas: en caso de que el evaluador considere que algún documento o requisito no ha sido cubierto, o ha sido cubierto parcialmente, deberá especificar su número, el documento o requisito objeto del problema y una descripción que indique las razones por las cuales no se considera cubierto.

Conclusiones del grupo evaluador: en esta sección, el Grupo Evaluador deberá de reportar los resultados de la verificación y sugerir el cumplimiento total, parcial o nulo del solicitante a las buenas prácticas.

Respuesta del evaluado a la verificación: en este espacio, el solicitante podrá manifestar su opinión con respecto al proceso de verificación.

Acto de cierre de la verificación: con el propósito de darle validez y seguimiento a la verificación realizada, tanto el evaluador como el evaluado, deberán de firmar en los espacios proporcionados.