



**PROGRAMA CONJUNTO FAO/OMS SOBRE NORMAS ALIMENTARIAS
COMITÉ DEL CODEX SOBRE HIGIENE DE LOS ALIMENTOS**

VIRTUAL

28 DE FEBRERO-4 DE MARZO Y 9 DE MARZO DE 2022

**ANTEPROYECTO DE DIRECTRICES PARA EL USO Y LA REUTILIZACIÓN INOCUOS DEL AGUA EN
LA ELABORACIÓN DE ALIMENTOS**

(Preparado por el Grupo de trabajo por medios electrónicos presidido por Honduras y copresidido por Chile, Dinamarca, la India y la Unión Europea)

Los miembros y observadores del Codex que deseen formular observaciones sobre el presente anteproyecto en el trámite 3 deberán hacerlo siguiendo las indicaciones de la carta circular CL 2021/64/OCS-FH, disponible en página web del Codex/Cartas circulares de 2021: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/circular-letters/es/>

INTRODUCCIÓN

1. En la 51.ª reunión del Comité del Codex sobre Higiene de los Alimentos (CCFH) celebrada en noviembre de 2019, Honduras, Chile, Dinamarca, la India y la Unión Europea presentaron un documento de debate y un documento de proyecto sobre las Directrices para el uso y la reutilización inocuos del agua en la elaboración de alimentos. En la 51.ª reunión del CCFH se acordó asumir este nuevo trabajo¹ y se convino que la estructura del documento debería estar formada por una orientación general seguida de orientaciones específicas para cada producto. La 51.ª reunión del CCFH acordó que las directrices deberían elaborarse a través de un enfoque por etapas, en el que las principales prioridades serían los productos frescos y los productos pesqueros.
2. La 51.ª reunión del CCFH acordó igualmente la creación de un grupo de trabajo por medios electrónicos (GTE), presidido por Honduras y copresidido por Chile, Dinamarca, la India y la Unión Europea, con el inglés como lengua de trabajo. Las copresidencias proporcionaron una propuesta de terminología y definiciones para los productos que se encuentran dentro del ámbito de aplicación de las directrices y subrayaron que se necesitaba más asesoramiento científico por parte de las JEMRA para avanzar en el desarrollo de estas últimas (y de sus anexos).
3. El nuevo trabajo se aprobó en el 43.º período de sesiones de la Comisión del Codex Alimentarius (CAC)².

PARTICIPACIÓN Y METODOLOGÍA

4. El informe de las JEMRA, (La inocuidad y calidad del agua utilizada en la producción y la elaboración de alimentos) publicado en 2019 es un elemento fundamental para la elaboración de las presentes directrices. Durante la 51.ª reunión del CCFH, se solicitó a las JEMRA que proporcionaran asesoramiento científico sobre algunas aplicaciones específicas de diferentes sectores y estudios de caso con objeto de establecer criterios microbiológicos apropiados y adecuados para su finalidad en el abastecimiento, uso y reutilización del agua para: 1) los productos frescos, 2) el pescado y los productos pesqueros (por ejemplo, crustáceos, moluscos y cefalópodos) desde la producción primaria hasta la venta al por menor, y 3) el sector lácteo, desde la recolección de la leche hasta la fabricación, que se utilizará como documento de referencia para continuar desarrollando el anexo sobre productos pesqueros y para iniciar el anexo sobre productos lácteos.

¹ REP20/FH, párr. 116 y Apéndice V.

² REP20/CAC, párr. 77 y Apéndice V.

5. Se envió una invitación a todos los miembros y observadores del Codex para que participaran en el GTE. Se inscribieron participantes de 34 miembros del Codex y nueve observadores. Se adjunta la lista de participantes como Apéndice II. El trabajo del GTE se llevó a cabo en línea a través del Foro del Codex Alimentarius.

6. El documento, tanto la sección general como los dos anexos (es decir, productos frescos y productos pesqueros) se sometió a dos rondas de observaciones de los miembros del GTE y a revisiones por parte de las copresidencias. Los proyectos revisados de la sección general, el anexo de productos frescos y el anexo de productos pesqueros se publicaron en el Foro en mayo de 2020 con objeto de que el GTE hiciera sus aportaciones. La segunda ronda de consultas se realizó sobre una versión revisada del documento y se publicó en el Foro en mayo de 2021.

7. En la primera ronda, se recibieron observaciones sobre la sección general de 14 miembros y tres observadores; sobre el anexo de productos frescos se recibieron observaciones de 15 miembros y un observador y sobre el anexo de productos pesqueros se recibieron observaciones de 11 miembros. En la segunda ronda, se recibieron observaciones sobre la sección general de ocho miembros y tres observadores; sobre el anexo de productos frescos se recibieron observaciones de ocho miembros y sobre el anexo de productos pesqueros se recibieron observaciones de ocho miembros.

8. Las copresidencias solicitaron la opinión del GTE sobre una serie de cuestiones en relación a los documentos que se habían distribuido, como las definiciones, la conservación de determinados textos, la organización de la información, si se debería utilizar el mismo formato para todos los anexos y los ejemplos o estudios de caso para determinar los criterios microbiológicos apropiados y adecuados para su finalidad. Las observaciones de los miembros del GTE se utilizaron para revisar la sección general, el anexo de productos frescos y el anexo de productos pesqueros.

RESUMEN DEL DEBATE

9. El GTE estuvo de acuerdo con la estructura y las secciones que se trataban en el documento. No obstante, una de las cuestiones más debatidas en la sección general del documento fue determinar cuál era el término correcto que se debía utilizar en el documento: "agua para beber" o "agua potable". Las copresidencias consideraron que era más adecuado utilizar el término "agua potable", ya que es el que se utiliza por lo general en el resto de textos del Codex y en el informe de las JEMRA. Se solicita a los miembros que acepten que se utilice el término "agua potable" en el documento.

10. Asimismo, para la sección general, se invitó a los miembros del GTE a que determinaran cuáles eran las definiciones más adecuadas para el documento de entre las propuestas —tomadas del informe de las JEMRA³, del documento EU 2017/C 163/01⁴ y de otros documentos del Codex—, y a decidir si estaban de acuerdo con la estructura propuesta para el documento. No hubo grandes diferencias a la hora de elegir las definiciones y la mayoría estuvo de acuerdo en que el documento tenía la estructura adecuada.

11. Se invitó a los miembros del GTE a que manifestaran su opinión sobre si consideraban que la forma de abordar el anexo de productos frescos podría ser a través de ejemplos para determinar los criterios microbiológicos apropiados y adecuados para su finalidad. A título ilustrativo, se propuso un ejemplo de la UE 2017/C 163/1 para su consideración y se invitó a los miembros del GTE a presentar otros ejemplos o estudios de caso. A pesar de esta solicitud, no se proporcionaron ejemplos o estudios de caso para determinar criterios microbiológicos apropiados y adecuados para su finalidad. Algunos miembros indicaron que las JEMRA deberían validar los ejemplos y los árboles de decisión para determinar si el agua es adecuada para el uso previsto. Además, se debatió si el documento debería incluir o hacer referencia al *Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas frescas* (CXC 53-2003), y si las partes sobre el uso del agua del CXC 53-2003 deberían incluirse en el anexo y eliminarse del CXC 53-2003. Además de esta cuestión general, se realizaron varias propuestas relativas a estas partes extraídas del CXC 53-2003, que fueron atendidas por las copresidencias.

12. Los miembros del GTE indicaron que se podrían añadir más definiciones en el anexo de productos pesqueros (o una referencia a ellas), en concreto las que figuran en el Código de prácticas para el pescado y los productos pesqueros (CXC 52-2003). Del mismo modo, el GTE manifestó que las definiciones de este anexo deberían estar en mayor consonancia con los documentos del Codex o los informes de las JEMRA, en particular con la definición de productos pesqueros. Por otra parte, los miembros expresaron que no era necesario incluir un ejemplo de *Salmonella* spp. en el árbol de decisión, ya que se considera que sería

³ Informe de las JEMRA, 2019 (*Safety and Quality of Water Used in Food Production and Processing* [La inocuidad y calidad del agua utilizada en la producción y la elaboración de alimentos]) - Serie de Evaluación de Riesgos Microbiológicos n.º 33, <http://www.fao.org/3/ca6062en/CA6062EN.pdf>

⁴ EU 2017/C 163/01, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2017:163:FULL&from=ES>

suficiente con el ejemplo de *Vibrio parahaemolyticus*, aunque en dicho árbol debería tenerse en cuenta la temperatura del agua, por tratarse de un factor importante para el crecimiento de los microorganismos.

13. A partir de las observaciones recibidas, las copresidencias han revisado la sección general y los anexos, que figuran en el Apéndice I.

CONCLUSIONES

14. El GTE finalizó las tareas que le había asignado la 51.ª reunión del CCFH y redactó unas directrices para el uso y la reutilización inocuos del agua en la elaboración de alimentos, que cuentan con una sección general, un anexo sobre productos frescos y un anexo sobre productos pesqueros.

15. El anexo sobre el sector lácteo se elaborará una vez que esté disponible el informe de las JEMRA sobre el uso y la reutilización del agua en el sector lácteo.

RECOMENDACIONES

16. Se invita al CCFH a que examinen lo siguiente:

- i. El anteproyecto de directrices tal como figura en el Apéndice I: La sección general y los anexos sobre productos frescos y el sector pesquero, y que
- ii. respondan, concretamente, a las siguientes cuestiones:
 - a) Si se debe utilizar el término "agua potable" en lugar de "agua para beber" en todo el documento.
 - b) En cuanto al anexo sobre productos frescos:
 - o Determinar si se mantienen los párrafos 5 a 36 adaptados al ámbito de aplicación de estas directrices o se sustituyen por una referencia al CXC 53-2003.
 - o Evaluar los ejemplos restantes y establecer si las herramientas (árbol de decisión) son adecuadas para la elaboración del documento.
 - o Indicar si se considera oportuno preguntar a la FAO/OMS si puede plantearse la validación de los ejemplos, así como solicitar recomendaciones más concretas sobre umbrales y frecuencias de muestreo.
 - c) En cuanto al anexo de productos pesqueros:
 - o Elegir las definiciones más adecuadas para los productos pesqueros, la cosecha y el agua adecuada para su finalidad, de entre las definiciones propuestas en la sección 4.
 - o Examinar si la información proporcionada hasta ahora en el anexo es suficiente o si se debe retener el documento hasta que esté preparado el informe de la reunión de expertos de las JEMRA sobre el uso y la reutilización del agua para el pescado y los productos pesqueros.

APÉNDICE I**Anteproyecto de directrices para el uso y la reutilización inocuos del agua en la elaboración de alimentos (para recabar observaciones en el trámite 3 mediante CL 2021/64/OCS-FH)****INTRODUCCIÓN**

1. El agua es un insumo importante de la alimentación, a lo largo de todas las etapas de la cadena alimentaria, desde la producción primaria hasta el consumo, ya que se utiliza como ingrediente, en contacto directo e indirecto (por ejemplo, en el lavado, el enfriamiento del producto o en la limpieza de las superficies en contacto) con los alimentos y para el saneamiento higiénico en las empresas alimentarias, así como para el riego en la agricultura, y en la transformación de alimentos. El importante papel que desempeña el agua en la producción de alimentos ha conducido a la necesidad de garantizar su calidad ya que puede ser un vehículo para la transmisión de muchas enfermedades o de contaminación.
2. El agua es un recurso cada vez más escaso en todo el mundo y no todos los productores y elaboradores de alimentos tienen acceso a fuentes de agua segura, mientras que, para otros, el acceso a agua segura y la eliminación de residuos supone un costo económico y ambiental cada vez mayor. Por tanto, resulta muy conveniente reducir al mínimo el uso de agua, disminuir su derroche y reutilizarla en la medida de lo posible. Por esta razón, el agua en la producción de alimentos debería gestionarse de forma que se garantice la inocuidad de los alimentos, evitando al mismo tiempo su consumo innecesario, su derroche y los costos correspondientes.
3. Aunque la disponibilidad y la calidad del agua varían en función del país, región, contexto, entorno y establecimiento alimentario, en todos los casos debe ser adecuada para su uso en cada fin específico
4. El agua utilizada para la producción de alimentos es un elemento clave para la inocuidad de los alimentos ya que la calidad del agua puede verse afectada por la presencia de peligros biológicos y químicos. Esto se aplica al agua utilizada como ingrediente, a la que entra en contacto directo o indirecto con los alimentos, y a la que se emplea en las operaciones de saneamiento, y es importante a lo largo de toda la cadena alimentaria. A menudo, se recomienda el uso de agua de la mejor calidad (es decir, el agua potable) para hacer frente a estos peligros, con objeto de solventar los problemas relacionados con la variación en el abastecimiento de agua, el tratamiento de la misma, la frecuencia y el alcance del control realizado por las autoridades locales y las diferencias en el grado de sensibilización al respecto en las empresas alimentarias. Sin embargo, gracias a la introducción de enfoques basados en el riesgo en la producción y la elaboración de alimentos se cuenta con los medios necesarios para dar respuesta a muchos de estos desafíos, de acuerdo con el principio de utilizar la calidad de agua adecuada para el fin y/o necesidad prevista.
5. Aunque la opción más inocua en la producción de alimentos puede ser el uso de agua potable, a menudo se trata de una solución que no es sostenible, viable o práctica y existen otros tipos de agua que pueden ser adecuados para determinados fines, siempre que no comprometan la inocuidad del producto final para el consumidor.
6. Una calidad de agua insuficiente puede tener graves repercusiones en las instalaciones de elaboración de alimentos, en las prácticas de higiene y en la salud pública. Las consecuencias de utilizar agua de una calidad inadecuada (es decir, agua no adecuada para su fin) dependerán de la finalidad del uso y de la posterior transformación o manipulación de los materiales potencialmente contaminados. Las variaciones ocasionales en la calidad del agua pueden ser inaceptables para algunos usos en la industria alimentaria y pueden tener consecuencias con importantes impactos económicos en la producción de alimentos debido, por ejemplo, a la retirada del producto del mercado o a efectos en la salud del consumidor.
7. Existen diferentes requisitos en materia de calidad del agua debido a la variedad de usos del agua en la producción y la elaboración de alimentos. Por tanto, los requisitos de calidad del agua utilizada a lo largo de la cadena alimentaria deben analizarse en su contexto, teniendo en cuenta la finalidad del uso del agua, los posibles peligros vinculados al uso del agua y si se va a tomar alguna medida posterior en la cadena alimentaria para reducir las posibilidades de contaminación. Así pues, los parámetros de calidad no son los mismos para el agua potable, las granjas piscícolas, la elaboración de alimentos, etc. La adopción de un enfoque basado en el riesgo para el abastecimiento, el tratamiento, la manipulación y el uso del agua permitirá identificar los peligros asociados al agua y a su uso y determinar los tratamientos a los que debe someterse el agua para cumplir los parámetros de calidad específicos de cada uso previsto.
8. La decisión de si el agua es adecuada para su finalidad debe basarse en una evaluación de riesgos que tenga en cuenta el agua de origen, como los posibles peligros relacionados con esta fuente de abastecimiento, las alternativas en cuanto a tratamiento y su eficacia, la aplicación de procesos de barreras múltiples y el uso final del producto alimentario (por ejemplo, si el alimento se consume crudo).

9. Estas directrices responden a la necesidad de contar con un documento del Codex que defina un enfoque basado en el riesgo para el abastecimiento, el uso y la reutilización inocuos de agua adecuada para el uso previsto, en lugar de centrarse en el uso de agua potable o de otros tipos de calidad específicos (por ejemplo, agua limpia). El uso del enfoque basado en el riesgo que se describe en el presente documento permitirá realizar una evaluación específica de la adecuación del agua al fin previsto.
10. Los anexos asociados al mismo proporcionan directrices concretas destinadas a determinados productos para un abastecimiento, uso y reutilización inocuos y de calidad microbiológica del agua en contacto directo e indirecto con los mismos a lo largo de la cadena alimentaria. Estos anexos ofrecen asimismo ejemplos como los árboles de decisiones para determinar la adecuación del agua al fin previsto.

OBJETIVOS

11. Las Directrices para el uso y la reutilización inocuos del agua en la elaboración de alimentos tienen por objeto:
 - Proporcionar información a los gobiernos y a los operadores de empresas alimentarias (OEA) sobre el uso y la reutilización inocuos y adecuados del agua según su finalidad prevista.
 - Proporcionar orientación a los OEA sobre la aplicación de un enfoque basado en el riesgo para un abastecimiento inocuo del agua y su uso y reutilización de acuerdo con su finalidad.
 - Elaborar orientaciones y herramientas prácticas (por ejemplo, árboles de decisión) para ayudar a los OEA a evaluar los riesgos y las intervenciones posibles en el marco de sus programas de gestión de la inocuidad de los alimentos.
 - Elaborar orientaciones prácticas para establecer criterios microbiológicos adecuados basados en el riesgo para el abastecimiento, el uso y la reutilización del agua.

FINALIDAD Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

12. La finalidad y el ámbito de aplicación del presente documento son proporcionar orientaciones para establecer criterios microbiológicos para los patógenos (bacterias, virus y parásitos) que sean apropiados y adecuados para su finalidad, orientaciones para un abastecimiento inocuo del agua, orientaciones para el uso y la reutilización del agua en toda la cadena alimentaria (producción primaria y elaboración) de los productos básicos pertinentes. Estas directrices no abordarán el agua potable ni el uso doméstico del agua.

UTILIZACIÓN

13. Este documento está destinado a ser utilizado por los OEA (entre los que se incluyen los productores primarios, las plantas de envasado, los fabricantes y/o elaboradores, los operadores de almacenes o de logística, los operadores de servicios de restauración, los minoristas y los operadores comerciales) así como las autoridades competentes, según proceda. El presente documento proporciona un marco de principios generales encaminados a tomar decisiones a la hora de establecer criterios para el agua adecuada para su finalidad que se utilice en la producción de alimentos inocuos y aptos para el consumo, al establecer los controles necesarios de higiene y de inocuidad de los alimentos que se deben aplicar en la producción (incluida la producción primaria), elaboración, fabricación, preparación, envasado, almacenamiento, distribución, venta al por menor, operaciones de servicios de restauración y transporte de alimentos y, cuando proceda, medidas de control de la inocuidad de los alimentos específicas para determinadas etapas de la cadena alimentaria.
14. Las presentes directrices complementan y deben utilizarse juntamente con los *Principios generales de higiene de los alimentos* (CXC 1-1969), el *Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas frescas* (CXC 53-2003), el *Código de prácticas para el pescado y los productos pesqueros* (CXC 52-2003), el *Código de prácticas de higiene para la leche y los productos lácteos* (CXC 57-2004), los *Principios y directrices para la aplicación de la gestión de riesgos microbiológicos (GRM)* (CXG 63-2007) y los *Principios y directrices para la aplicación de la evaluación de riesgos microbiológicos* (CXG 30-1999).

PRINCIPIOS GENERALES

- i. El agua que se utiliza en cualquier etapa de la producción de alimentos no compromete la inocuidad para el consumidor de los alimentos acabados.
- ii. El agua, así como el hielo y el vapor de agua, deberían ser adecuados para su fin previsto según un enfoque basado en el riesgo para lograr la inocuidad para el consumidor de los alimentos acabados.
- iii. Únicamente se debería utilizar como ingrediente de los alimentos el agua que cumpla con las normas de agua potable (como las establecidas por las autoridades competentes en la jurisdicción correspondiente o las Guías de la OMS para la calidad del agua potable).

- iv. La reutilización del agua no debería introducir peligros en los alimentos que no sea posible gestionar mediante el sistema de higiene alimentaria que se haya implantado.
- v. El agua debería obtenerse de fuentes adecuadas y debería ser de una calidad tal que permita su tratamiento, cuando sea necesario, con los medios de que disponga la empresa alimentaria, para que el agua sea apta para el fin previsto.
- vi. Se debería ejercer un control continuo basado en el riesgo sobre los sistemas de reutilización del agua con objeto de comprobar que los parámetros son los adecuados y verificarlo a través de pruebas. La frecuencia del control y de la verificación dependerá de factores como el origen del agua o su estado anterior, la eficacia de los tratamientos y la reutilización prevista del agua.
- vii. El tratamiento o el reacondicionamiento del agua destinada a la reutilización debe basarse en el conocimiento de los tipos de contaminantes que el agua puede haber adquirido de su uso anterior y en cualquier parámetro fisicoquímico pertinente para el tratamiento o el reacondicionamiento (por ejemplo, partículas o material orgánico en el agua), así como en la reutilización prevista del agua.

DEFINICIONES

A efectos de estas directrices, se establecen las siguientes definiciones:

Agua adecuada para su finalidad: El agua que mediante una evaluación de riesgos se determina que es inocua cuando se utiliza según lo previsto.

Agua limpia: Agua que no pone en peligro la inocuidad de los alimentos en las circunstancias en que se utiliza (*Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas frescas* (CXC 53-2003)).

Producto(s) fresco(s): Cualquier fruta, fruto seco y hortaliza fresca que pueda venderse a los consumidores sin elaborar (es decir, cruda) y que, por lo general, se considera perecedera, independientemente de que esté entera o se haya cortado por la raíz y/o tallo en la cosecha.

Agua potable: Agua dulce apta para el consumo humano. Los requisitos de potabilidad no deben ser inferiores a los que figuran en la última edición de las Normas Internacionales para el agua potable publicadas por la Organización Mundial de la Salud (*Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas frescas* (CXC 53-2003)).

Agua reutilizada: El agua que se ha recuperado de una fase de elaboración de la operación alimentaria, incluso de los componentes de los alimentos, o el agua que, después de ser sometida al tratamiento(s) de reacondicionamiento necesario(s), está destinada a ser (re)utilizada en la misma actividad de elaboración de alimentos, ya sea anterior o posterior. (Revisión de las JEMRA de 2018)

Agua regenerada: Agua que era originalmente un componente de un material alimentario, que ha sido eliminada de dicho material alimentario a través de una etapa del proceso y que está destinada a ser reutilizada posteriormente en una actividad de elaboración de alimentos. (Revisión de las JEMRA de 2018)

Agua reciclada: El agua, distinta del agua de primer uso o agua regenerada, que se ha obtenido de una operación de fabricación de alimentos y se ha reacondicionado, cuando ha sido necesario, de manera que se pueda reutilizar en una operación posterior de fabricación de alimentos (Anteproyecto de directrices para la reutilización higiénica del agua de elaboración (incluida el agua regenerada) en las fábricas de alimentos CX/FH 99/13).

Evaluación de riesgos: Examen sistemático para identificar los peligros y los riesgos y determinar las formas adecuadas de eliminar el peligro o de controlar el riesgo cuando este no se puede eliminar (control de riesgos).

Reacondicionamiento: El tratamiento del agua que se va a reutilizar por medios destinados a reducir o eliminar los contaminantes microbiológicos, químicos y físicos, de acuerdo con su uso previsto (Directrices propuestas para la reutilización higiénica del agua de elaboración (incluida el agua regenerada) en las fábricas de alimentos CX/FH 99/13).

SECCIÓN 1: EVALUACIÓN DE RIESGOS Y VIGILANCIA

15. La evaluación de riesgos y la vigilancia son enfoques generales que se aplican a todos los sectores y en múltiples etapas de la cadena alimentaria para determinar la adecuación del abastecimiento, el uso y la reutilización del agua a su finalidad.
16. La evaluación de riesgos puede utilizarse para establecer objetivos en relación con las fuentes de agua y los tratamientos, con objeto de lograr determinados resultados en materia de salud pública, valores de calidad del agua, metas, rendimiento y eficacia de los procesos de tratamiento. Por lo general, la vigilancia se utiliza para generar datos a fin de elaborar un perfil de riesgo o para alimentar el proceso de evaluación de riesgos.

17. La vigilancia puede además utilizarse para recabar información para la gestión de riesgos, al identificar los problemas de inocuidad que se deberían abordar en un programa de higiene o en un sistema de gestión de la inocuidad alimentaria (SGIA) para velar por la calidad del agua y, por tanto, por la inocuidad de los alimentos.
18. En el contexto del abastecimiento, uso y reutilización inocuos del agua, las evaluaciones de riesgos pueden incluir los siguientes enfoques:
 - Evaluación descriptiva (menos exhaustiva) – por ejemplo, la inspección sanitaria, utilizada para evaluar y gestionar los riesgos del agua de riego y la evaluación rápida de la calidad del agua.
 - Evaluaciones de riesgos semicuantitativas – por ejemplo, matrices de riesgo que utilizan una clasificación de los riesgos de alto a bajo, en las que figura la consideración de las condiciones sanitarias y las frecuencias de fallo o el rendimiento. Normalmente se utilizan para la planificación, la priorización de las fuentes de agua y la evaluación rápida de la calidad del agua.
 - Evaluación cuantitativa de riesgos microbianos (QMRA) – es la más completa. Por ejemplo, para regular la reutilización del agua potable, el uso de aguas residuales en la agricultura o los sistemas de abastecimiento de agua.

SECCIÓN 2: PROGRAMAS DE GESTIÓN DE LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS

19. Aunque la opción más inocua en la elaboración de alimentos puede ser el uso de agua de calidad potable, a menudo se trata de una solución que no es factible, práctica o responsable, y existen otros tipos de agua que pueden ser adecuados para determinados fines, siempre que no comprometan la inocuidad del producto final para el consumidor. Sin embargo, en todas las situaciones, las orientaciones sobre el abastecimiento, el uso y la reutilización del agua deberían formar parte de los programas de prerrequisitos de higiene y HACCP de los OEA.
20. Los enfoques de la gestión de la inocuidad de los alimentos se han adaptado a la inocuidad del agua, lo que pone de manifiesto las fuertes sinergias existentes entre ambos ámbitos. Tanto la gestión de la inocuidad del agua como la de los alimentos se deberían basar en los riesgos y en pruebas, y se deberían aplicar medidas de reducción en el marco de un programa general de inocuidad del agua o de un sistema de gestión de la inocuidad alimentaria (SGIA) estructurado, además de contar con un proceso de verificación y vigilancia para comprobar que los planes y/o sistemas funcionan como se espera.
21. La gestión de la inocuidad del agua basada en los riesgos es una herramienta de control, vigilancia y verificación, por lo que, exige contar con un conocimiento completo del sistema, de la diversidad y la magnitud de los peligros que pueden existir y de la capacidad de los procesos y las infraestructuras existentes para abordar y controlar los riesgos.
22. Los planes de gestión del agua basados en los riesgos deberían, además de abordar el abastecimiento, el uso o la reutilización inocuos del agua, tener en cuenta numerosos factores a la hora de desarrollar y aplicar la planificación. Otros elementos que deberían tenerse en cuenta podrían ser la seguridad laboral de los trabajadores, la necesidad de contar con conocimientos especializados, las inversiones, los análisis de costes y beneficios y la gestión de la percepción de los consumidores.
23. La gestión de los riesgos para la inocuidad del agua requiere que se identifiquen los peligros potenciales (agentes microbiológicos, químicos y físicos con capacidad para perjudicar la inocuidad del agua) y sus fuentes. Una vez identificados los peligros potenciales y sus fuentes, se debería comparar el riesgo asociado a cada peligro o evento peligroso para poder establecer y documentar las prioridades de la gestión de riesgos. Una matriz semicuantitativa podría resultar útil para identificar los peligros y priorizar las medidas de control a efectos de la gestión de riesgos.

SECCIÓN 3: SISTEMAS DE APOYO A LA TOMA DE DECISIONES

24. Los sistemas de apoyo a la toma de decisiones, como los árboles de decisión o las matrices, se consideran herramientas útiles en la gestión de riesgos ya que ayudan a las partes interesadas a tomar decisiones sobre la adecuación del agua al fin previsto y la calidad requerida (agua potable u otra calidad adecuada) para su uso o reutilización en una etapa determinada de la cadena de suministro.
25. Es importante que estas herramientas de apoyo a la toma de decisiones se basen en una evaluación de los riesgos finales para la salud de los alimentos en el momento de su consumo y aborden el contexto del uso del agua en una etapa y un lugar concretos.
26. La elaboración de alimentos es muy diversa, lo que implica que existan múltiples tipos de riesgos y medidas de gestión de riesgos necesarios para garantizar la adecuación del agua al fin previsto en la elaboración de alimentos. Algunos ejemplos son: los tipos de alimentos que intervienen, las interacciones entre los alimentos y el agua, los peligros específicos de inocuidad alimentaria transmitidos por el agua,

así como su probabilidad y el grado de transmisión al consumidor cuando están presentes en diferentes alimentos.

27. En los anexos, se presentan árboles de decisión basados en el riesgo con indicaciones para obtener más orientaciones. Para aplicar estos árboles de decisión es necesario realizar una evaluación y perfeccionar los estudios de casos concretos antes de aceptarlos.

Anexo I: Productos frescos

INTRODUCCIÓN

1. El agua puede ser una fuente de contaminación de todos los patógenos biológicos asociados al consumo de productos frescos. Estos patógenos incluyen entre otras, bacterias como *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Campylobacter* spp., *Listeria monocytogenes* y cepas patógenas de *Escherichia coli* spp., así como también virus como el de la hepatitis A y norovirus, y parásitos como *Cyclospora* spp., *Giardia* spp. y *Cryptosporidium* spp.
2. El agua se utiliza en todas las etapas de la cadena de producción de productos frescos, desde el riego y otras prácticas previas a la cosecha, como la fertilización y la aplicación de plaguicidas, hasta las prácticas posteriores a la cosecha, como el enjuague y el enfriamiento, y las etapas finales de lavado por parte de los consumidores. En todas las etapas se deberían tener en cuenta medidas de control para evitar que el agua se convierta en una fuente de contaminación biológica de los productos frescos y se debería elaborar una estrategia de gestión global que tenga en cuenta los factores de riesgo y las medidas de control aplicables en cada etapa.

FINALIDAD Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

3. La finalidad y el ámbito de aplicación de este anexo son elaborar directrices para un abastecimiento, uso y reutilización inocuos y de calidad biológica del agua en contacto directo e indirecto con los productos frescos (para la producción primaria y la elaboración), aplicando el principio de "adecuación a su finalidad" mediante un enfoque basado en el riesgo. En este anexo se recomiendan buenas prácticas de higiene, posibles estrategias de intervención basadas en el riesgo, específicas para el sector, y se ofrecen ejemplos o estudios de casos prácticos para determinar los criterios biológicos de adecuación a su finalidad (es decir, criterios para bacterias, virus y parásitos), así como ejemplos de las herramientas del sistema de apoyo a la toma de decisiones, como los árboles de decisión, con el objetivo de determinar la calidad necesaria del agua para el fin específico previsto en los productos frescos..

UTILIZACIÓN

4. El presente anexo complementa los *Principios generales de higiene de los alimentos* (CXC 1-1969), el *Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas frescas* (CXC 53-2003), los *Principios y directrices para la aplicación de la gestión de riesgos microbiológicos* (GRM) (CXG 63-2007) y los *Principios y directrices para la aplicación de la evaluación de riesgos microbiológicos* (CXG 30-1999), y debe utilizarse juntamente con ellos.

DEFINICIONES

Véase la parte general.

USO DEL AGUA PREVIO A LA COSECHA

5. Se debería disponer de un abastecimiento de agua idóneo, de una calidad apta (adecuada para su finalidad) para su utilización en las diversas operaciones de la producción primaria de las frutas y hortalizas frescas. La fuente del agua usada para la producción primaria y la elaboración, así como su método de distribución y aplicación, pueden afectar al riesgo de contaminación de las frutas y hortalizas frescas.
6. El agua tiene varios usos en la producción primaria, como el riego, la aplicación de plaguicidas y fertilizantes, la protección contra las heladas y la prevención de las quemaduras causadas por el sol. La calidad del agua utilizada en la producción primaria puede variar. Existen diversos parámetros que pueden influir en el riesgo de contaminación biológica de las frutas y hortalizas frescas a través del agua: la fuente de agua, el tipo de riego (por ejemplo, por goteo, por surcos o por aspersión) que influyen en el hecho de que el agua esté en contacto directo con la parte comestible de la fruta u hortaliza fresca, el momento del riego en relación con la cosecha y la exposición de las plantas a la luz solar, que puede reducir la contaminación que se produce a partir del agua (por ejemplo, la eliminación de los microbios). El agua destinada a la producción primaria, incluida el agua para la protección contra las heladas y las quemaduras causadas por el sol, que tenga contacto con la parte comestible de las frutas y hortalizas frescas no debería poner en riesgo su inocuidad.

Fuentes de agua

7. Los productores deberían identificar las fuentes del agua utilizada en la explotación agrícola (por ejemplo, municipal, aguas subterráneas, incluida el agua de pozos, canal abierto, embalse, río, lago, estanque agrícola, agua de riego reutilizada, agua de lluvia del tejado, aguas residuales regeneradas o agua de descarga de actividades acuícolas). Aparte del agua municipal (potable), algunos ejemplos de las fuentes de agua que presentan un menor riesgo de contaminación (siempre y cuando estas fuentes, y las

instalaciones para su almacenamiento y distribución, estén debidamente construidas, mantenidas, supervisadas y cubiertas, de forma adecuada) son las siguientes:

- Agua de pozos profundos o perforaciones.
 - Agua de pozos poco profundos, siempre y cuando no se vean expuestos a la influencia de aguas superficiales.
 - Agua de lluvia.
8. Se pueden aplicar diversas medidas preventivas para proteger una fuente de agua si se determina que es vulnerable:
- Cuando se utilice más de una fuente de agua, es necesario que todas las fuentes estén claramente identificadas para evitar un uso inadecuado, por ejemplo, estableciendo sistemas separados para las aguas residuales, el suministro de agua potable, etc.
 - Comprobar que las fuentes de agua estén protegidas (en la medida de lo posible) de la contaminación causada por animales, por ejemplo, mediante vallas o redes.
 - Cuando se almacene estiércol, purines, compost y otras enmiendas del suelo, es necesario asegurarse de que no se produzcan fugas ni derrames y que se coloquen en una posición inferior a la de la fuente de agua, es decir, a una distancia mínima de diez metros, para reducir al mínimo la contaminación.
 - Cuando se recoja el agua de lluvia, es necesario asegurarse de que se procede a la limpieza y mantenimiento de los colectores y los canalones del sistema de captación con regularidad.
 - Asegurarse de que todos los depósitos de agua están cubiertos, es decir, protegidos, para evitar la contaminación.
 - Cuando se utilice un pozo privado, es necesario comprobar que esté alejado de las fuentes de contaminación y que se haya construido de forma adecuada para evitar la contaminación, por ejemplo, mediante el sellado de la parte superior.
 - Comprobar periódicamente el riego (por ejemplo, semanalmente) para detectar si existen daños o fugas y limpiar los conductos para eliminar los restos orgánicos y/o biopelículas acumulados. Tras un periodo de tiempo lluvioso, se recomienda lavar el sistema antes de utilizarlo.
9. Las fuentes de agua que representen un riesgo mayor de contaminación podrían necesitar someterse a un tratamiento posterior, como sigue:
- El agua regenerada o residual: Antes de usar agua regenerada o agua residual para el riego de cultivos, un experto debería realizar un análisis de riesgos para evaluar el riesgo relativo y determinar la idoneidad de la fuente de agua. El agua residual regenerada que se someta a distintos niveles de tratamiento debería ajustarse a lo indicado en el volumen II, "Uso de aguas residuales en agricultura", de las *Directrices de la OMS para el uso sin riesgos de aguas residuales y excretas en agricultura y acuicultura*, que se refiere concretamente al riego de las frutas y hortalizas que se venden a los consumidores como frescas, cortadas frescas, precortadas o listas para el consumo.
 - Agua superficial (como ríos, lagos, canales, lagunas, estanques, embalses): si está contaminada, deberían considerarse alternativas como el tratamiento químico, la filtración arenosa o la retención en zonas de captación o presas para lograr un tratamiento biológico parcial. Se debería efectuar el seguimiento y evaluación de la eficacia de estos tratamientos.

Análisis del agua

10. Los productores deberían evaluar la calidad biológica del agua, tal como prescriban las autoridades pertinentes, así como su idoneidad para el uso previsto, e identificar las medidas correctivas para evitar o reducir al mínimo la contaminación (como la procedente del ganado, la fauna silvestre, el tratamiento de aguas residuales, los asentamientos humanos, las operaciones relativas al estiércol y compostaje, los agroquímicos o la contaminación ambiental intermitente o temporal, como las lluvias torrenciales o inundaciones).
11. Cuando sea necesario, los productores deberían utilizar el agua que se haya sometido a análisis de contaminantes biológicos, de acuerdo los riesgos asociados con la producción. La frecuencia de los análisis dependerá de la fuente de la que proceda el agua (es decir, menor para pozos profundos debidamente mantenidos y más elevada para las aguas superficiales), los riesgos de contaminación ambiental, incluida la contaminación temporal o intermitente (por ejemplo, lluvias torrenciales,

inundaciones) y de factores como la aplicación de un nuevo proceso de tratamiento de aguas por parte de los productores.

12. Si los análisis se limitan a indicadores no patógenos, los análisis frecuentes del agua pueden ser útiles para establecer valores de referencia de su calidad, de modo que puedan identificarse cambios en los niveles de contaminación. Se puede considerar la posibilidad de realizar análisis con más frecuencia hasta que se obtengan resultados sucesivos que se encuentren dentro de los límites aceptables.
13. Los productores deberían reevaluar la posibilidad de contaminación biológica si existen eventos, condiciones ambientales (por ejemplo, fluctuaciones de temperatura debidas al cambio de estación, lluvias torrenciales (mm)) o condiciones de otra índole que indiquen que la calidad del agua puede haber cambiado.
14. A la hora de realizar los análisis, si es necesario, los productores pueden consultar a la autoridad competente o a expertos, o remitirse a la normativa local, para determinar y documentar lo siguiente:
 - Los tipos de análisis que se deben realizar (por ejemplo, para qué patógenos o indicadores sanitarios).
 - Los parámetros que deberían registrarse (por ejemplo, la temperatura de la muestra de agua, la localización de la fuente de agua o una descripción del estado del tiempo).
 - La frecuencia con que se deberían realizar los análisis.
 - El modo en que se deberían analizar e interpretar los resultados de los análisis a lo largo del tiempo, por ejemplo, para calcular la media geométrica móvil.
 - El modo en que se utilizarán los resultados de los análisis a la hora de definir las medidas correctivas.
15. Si se determina que la fuente de agua presenta niveles inaceptables de organismos indicadores o que está contaminada con agentes patógenos transmitidos por el agua, se deberían tomar medidas correctivas con el fin de garantizar que el agua sea apta para el uso previsto. Entre las posibles medidas correctivas para prevenir o reducir al mínimo la contaminación del agua para la producción primaria pueden encontrarse las siguientes:
 - La instalación de vallas para evitar el contacto con animales grandes.
 - La mejora de las buenas prácticas agrícolas para evitar la contaminación por desechos animales, fertilizantes y escorrentía de plaguicidas.
 - El mantenimiento adecuado de los pozos.
 - La filtración del agua.
 - El tratamiento químico del agua.
 - Evitar agitar los sedimentos al extraer el agua.
 - La construcción de estanques de sedimentación o retención o de instalaciones de tratamiento de aguas.
 - Cambiar los sistemas de riego para evitar el contacto directo del agua con la parte comestible del cultivo.
 - Maximizar el intervalo entre la aplicación del agua de riego y la cosecha, ya que el tiempo transcurrido hasta la cosecha influye en la tasa de eliminación de los microorganismos y se ve afectada por las diferentes condiciones meteorológicas, el tipo de producto y el tipo de bacterias.
16. Se debería verificar la eficacia de las medidas correctivas mediante análisis periódicos del agua. Cuando sea posible, los productores deberían tener un plan de contingencia en el que se identifique una fuente alternativa de agua.

Agua para el riego (incluso en invernadero) y la cosecha

17. El sistema de riego o el método de aplicación repercute en el riesgo de contaminación. A la hora de seleccionar el sistema de riego o el método de aplicación que se va a utilizar debería tenerse en cuenta tanto el momento de riego, la calidad del agua utilizada y si el agua está en contacto directo con la parte comestible de la planta. El riego por aspersión es el que presenta un mayor riesgo de contaminación porque moja la parte comestible del cultivo. Esta puede permanecer mojada varias horas y la fuerza física del impacto de las gotas de agua, así como las salpicaduras del suelo que alcanzan a la parte comestible

del producto, pueden hacer que la contaminación alcance lugares protegidos de la hoja y/o del producto. El riego subsuperficial o por goteo que no moja la planta es el método de riego con menos riesgo de contaminación, aunque pueden surgir problemas localizados, por ejemplo, cuando se utiliza el riego por goteo debe evitarse que se formen charcos de agua en la superficie del suelo o en los surcos con los que pueda entrar en contacto la parte comestible del cultivo.

18. El agua utilizada para el riego debería ser de una calidad apta para el uso previsto. En las siguientes situaciones debería prestarse una mayor atención a la calidad del agua:
 - Riego con técnicas de suministro del agua que exponen directamente al agua la parte comestible de las frutas y hortalizas frescas (por ejemplo, pulverizadores), especialmente en fechas próximas a la cosecha.
 - Riego de frutas y hortalizas con características físicas tales como hojas y superficies rugosas que facilitan la acumulación de agua.
 - Riego de frutas y hortalizas que recibirán poco o ningún tratamiento de lavado poscosecha antes del envasado como, por ejemplo, productos envasados en el campo.
19. Se podrían tener en cuenta una serie de buenas prácticas agrícolas para el riego:
 - Establecer zonas que no deberían cosecharse si se sabe que el agua de la fuente de riego contiene o es probable que contenga patógenos humanos y si algún fallo en las conexiones ha provocado un rociado excesivo de las plantas o una acumulación de agua localizada.
 - Registrar el cultivo, la fecha y la hora de riego, la fuente de agua y los plaguicidas utilizados.
 - Mantener y proteger la fuente del agua utilizada o almacenada y comprobar su calidad.
 - Siempre que sea posible, evitar el uso de fuentes de agua de alto riesgo, como el agua de lluvia mal almacenada, las aguas residuales no tratadas y las aguas superficiales de ríos, lagos y estanques.
 - Los productores deberían centrarse en la adopción de BPA para reducir al mínimo y controlar el riesgo de agua contaminada y no utilizar los análisis como único método de control de los peligros transmitidos por el agua.
 - Los productores deberían tener en cuenta el tipo de cultivo, es decir, si se trata de producto listo para el consumo o se debe cocer, el momento del riego, el sistema de riego, el tipo de suelo y si el agua de riego está en contacto directo con la parte comestible de la planta. Si el agua contaminada está en contacto con la parte comestible de las plantas, el riesgo de contaminación aumenta, especialmente si se produce en fechas próximas a la cosecha.
 - El riego por aspersión es el que presenta un mayor riesgo de contaminación porque moja directamente la parte comestible de las plantas y, siempre que sea posible, debería evitarse su uso. Sin embargo, la pulverización de bajo volumen, el goteo, el riego por surcos o el riego subterráneo son opciones que pueden adoptarse para limitar la contaminación.
 - La pulverización de agua, es decir, la nebulización, inmediatamente antes de la cosecha supone un aumento del riesgo microbiológico. En suelos pesados sin drenaje libre, el agua contaminada se puede acumular en la superficie del suelo, lo que aumenta el riesgo de contaminación del cultivo. Se recomienda evitar pulverizar agua inmediatamente antes de la cosecha, ya que aumenta el riesgo microbiológico.
 - Reducir al mínimo las salpicaduras del suelo debido al riego eligiendo un sistema que aporte gotas pequeñas de agua. En el caso de cultivos de bajo crecimiento puede que no sea posible reducir al mínimo el contacto con el agua de esta manera. También hay que tener en cuenta que si el agua de riego ha contaminado el suelo, las salpicaduras del suelo pueden transferir la contaminación a los cultivos. El riesgo de contaminación aumenta si se utilizan grandes gotas en el riego o se producen lluvias intensas. Se recomienda que los productores traten de reducir al mínimo las salpicaduras del suelo debido al riego eligiendo un sistema que aporte gotas pequeñas de agua.
20. Los responsables del sistema de distribución de agua deberían realizar periódicamente una evaluación para determinar si existe una fuente de contaminación y se puede eliminar. Se deberían conservar los registros de los análisis del agua.

Agua para los fertilizantes, el control de las plagas y otros productos agroquímicos

21. El agua utilizada para la aplicación de fertilizantes, plaguicidas y productos agroquímicos solubles en agua que entren en contacto directo con los productos debería tener la misma calidad que el agua empleada en el riego de contacto directo, y no debería contener contaminantes biológicos en cantidades que puedan menoscabar la inocuidad de las frutas y hortalizas frescas, especialmente si se aplican directamente a las partes comestibles de las frutas y hortalizas frescas en fechas próximas a la cosecha. Los patógenos humanos pueden sobrevivir y multiplicarse en muchos agroquímicos, incluidos los plaguicidas.

Agua para cultivos hidropónicos

22. Los riesgos biológicos del agua utilizada en los cultivos hidropónicos de frutas y hortalizas pueden ser distintos de los riesgos biológicos del agua usada para el riego de frutas y hortalizas en el suelo, porque la solución de nutrientes empleada puede favorecer la supervivencia o la proliferación de los patógenos. Es especialmente importante que en las operaciones de cultivos hidropónicos se mantenga la calidad del agua para reducir el riesgo de contaminación y la supervivencia de los patógenos.

23. Se debería tener en cuenta lo siguiente:

- El agua utilizada en los cultivos hidropónicos debería cambiarse con frecuencia o, en el caso de que se recicle, debería tratarse para reducir al mínimo la contaminación biológica.
- Se deberían efectuar una limpieza y mantenimiento adecuados de los sistemas de distribución de agua para evitar la contaminación biológica del agua.
- Cuando se trate de una combinación de acuicultura e hidroponía (es decir, cultivos acuapónicos), se deberían tratar los efluentes de los tanques de peces para reducir al mínimo la contaminación biológica.

Agua para otros usos agrícolas

24. El agua limpia se debería utilizar otros fines agrícolas, como la reducción de polvo y el mantenimiento de los caminos, patios y estacionamientos en zonas donde se cultivan las frutas y hortalizas frescas. Esto incluye el uso del agua para reducir al mínimo el polvo en caminos dentro o cerca de las zonas de producción primaria. Esta disposición podría no ser necesaria en el caso de que el agua utilizada para este propósito no pudiese entrar en contacto con las frutas y hortalizas (por ejemplo, árboles frutales altos, cercas vivas de árboles o cultivos en instalaciones cerradas).

Agua para instalaciones cerradas de almacenamiento y distribución

25. Cuando proceda, las instalaciones cerradas para la producción primaria deberían contar con un abastecimiento suficiente de agua limpia, con los medios adecuados para su almacenamiento y distribución. El agua no potable debería contar con un sistema independiente de almacenamiento y distribución.

26. Se deberían identificar los sistemas de agua no potable, que no deberían estar conectados con los sistemas de agua potable ni permitir el reflujó hacia ellos:

- Evitar la contaminación de los sistemas de abastecimiento de agua por exposición a insumos agrícolas utilizados para el cultivo de productos frescos, como los fertilizantes y los plaguicidas.
- Limpiar y desinfectar periódicamente las instalaciones de almacenamiento de agua.
- Controlar la calidad del abastecimiento de agua.

USO DEL AGUA DESPUÉS DE LA COSECHA

Consideraciones generales

27. El uso del agua durante las prácticas poscosecha incluye toda aquella que entre en contacto con los productos frescos después de la cosecha, incluida el agua utilizada para el enjuague, el lavado, el enfriamiento, el encerado, el glaseado o el flameado. La calidad microbiológica del agua de poscosecha es fundamental, ya que la eliminación microbiana es mínima.

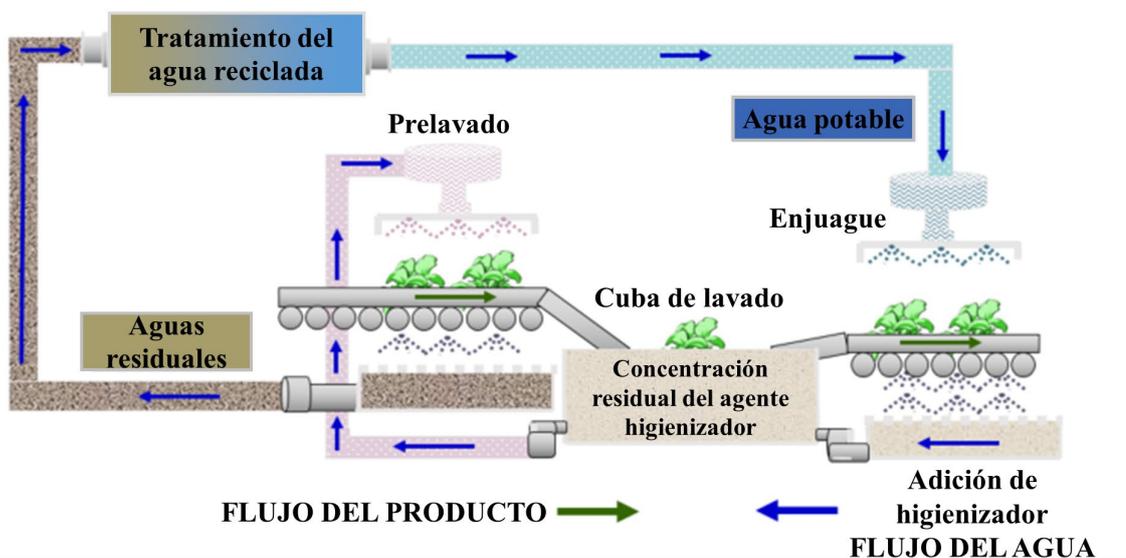
28. La gestión de calidad del agua varía a lo largo de todas las operaciones. Los envasadores deberían seguir las BPH para prevenir o reducir al mínimo la posibilidad de que se introduzcan o propaguen patógenos en el agua de elaboración. La calidad del agua utilizada debería depender de la fase de la operación. Por ejemplo, podría utilizarse agua limpia para las fases iniciales de lavado, mientras que el agua empleada para los enjuagues finales debería ser de calidad potable.

29. Se debería utilizar agua limpia o, de preferencia, agua potable, cuando el agua se aplique a presión o por vacío durante el lavado, ya que estos procesos pueden alterar la estructura y causar la entrada de patógenos en las células de la planta.
30. Se recomienda controlar, vigilar y registrar la calidad del agua usada en los establecimientos de envasado mediante la realización de análisis para la detección de organismos indicadores o patógenos transmitidos por los alimentos.
31. Si se usa agua en las cubas de prelavado y lavado, se deberían adoptar controles adicionales (por ejemplo, cambiar el agua siempre que sea necesario, controlar capacidad de rendimiento con respecto al producto).
32. Las operaciones y/o sistemas poscosecha que utilicen agua deberían diseñarse de manera que se reduzcan al mínimo los lugares donde se depositan los productos y se acumula la suciedad.
33. El uso de biocidas debería ajustarse a los requisitos establecidos por la autoridad competente. Su uso nunca debería sustituir las BPH sino que deberían emplearse como complemento de estas buenas prácticas y cuando sea necesario para reducir al mínimo la contaminación cruzada poscosecha, vigilando, controlando y registrando los niveles para garantizar que se mantienen concentraciones eficaces. La aplicación de biocidas debería ir acompañada de los enjuagues necesarios para que los residuos químicos no superen los niveles establecidos por la autoridad competente.
34. Cuando corresponda, se deberían controlar, vigilar y registrar las características del agua utilizada en las operaciones poscosecha (por ejemplo, el pH, la turbidez y la dureza del agua) que puedan influir en la eficacia de los tratamientos biocidas.
35. El hielo que pueda entrar en contacto con los productos frescos debería fabricarse con agua potable y producirse, manipularse, transportarse y almacenarse de manera que quede protegido de la contaminación.
36. La inmersión de productos calientes, enteros o cortados frescos en agua fría puede favorecer la entrada de agua en las partes internas del producto fresco y algunos productos frescos con alto contenido de agua, por ejemplo las manzanas, el apio y los tomates, son más susceptibles a su incorporación a través de aberturas en la piel, como el tejido vascular del extremo del tallo, los estomas o las heridas por punción; si la temperatura del agua de lavado es inferior a la del producto, esta diferencia de temperatura puede forzar la entrada de agua en el producto contaminándolo por dentro; se recomienda que, en estos casos, la temperatura del agua de lavado inicial sea 10°C superior a la del producto fresco, si es posible;

Agua reutilizada

37. En el sector de los productos frescos también es posible reutilizar el agua. El diagrama 1 muestra el modo en que el agua de la fase de enjuague puede utilizarse para la cuba de lavado y cómo el agua de la cuba de lavado puede utilizarse como fase de prelavado.

Diagrama 1. Ilustración de una posible opción de reutilización del agua en el sector de los productos frescos.



38. El agua utilizada en el paso final de enjuague debería ser agua potable. Después del enjuague, esta agua se debería tratar con un agente desinfectante para tener una concentración residual del desinfectante que pueda reducir al mínimo la contaminación cruzada en la cuba de lavado. De este modo, el agua de la cuba de lavado tendrá una actividad "antimicrobiana" para inactivar cualquier posible patógeno que pueda encontrarse en la cuba de lavado procedente de los productos.
39. El agua de la cuba de lavado también puede utilizarse como fase de prelavado. La fase de prelavado debería eliminar la mayor parte de la materia orgánica que viene con el producto. La reducción de la tierra y polvo procedente del campo en la fase de prelavado reducirá la cantidad de materia orgánica y microorganismos que se introducen en la cuba de lavado, aumentará la calidad microbiana del agua de la cuba y contribuirá a mantener una concentración residual de desinfectantes inactivados por la materia orgánica.
40. La fase de enjuague también debería reducir al mínimo los residuos de desinfectantes en los productos frescos que salen de la cuba de lavado.
41. Para contribuir a la sostenibilidad del sector, evitando el uso de cantidades excesivas de agua, las aguas residuales generadas por esta actividad se pueden reciclar mediante tratamientos de recuperación similares a los que se aplican en las plantas de tratamiento de aguas residuales, con objeto de obtener un agua de calidad similar a la del agua potable, tal como se ilustra en el diagrama 1.
42. El agua reciclada debería tratarse y mantenerse en condiciones que no constituyan un riesgo para la inocuidad de las frutas y hortalizas frescas. El proceso de tratamiento debería ser supervisado, controlado y registrado con eficacia. Por ejemplo, para mantener la idoneidad del agua reciclada se podría utilizar un proceso de tratamiento con un cribado primario, una filtración secundaria y un tratamiento biocida.
43. El agua reciclada puede utilizarse sin ningún otro tratamiento adicional, siempre que su uso no constituya un riesgo para la inocuidad de las frutas y hortalizas frescas (por ejemplo, el uso del agua recuperada del enjuague final en la fase de lavado).
44. Cuando se trate el agua para utilizarla en el lavado y el enjuague, se recomienda consultar a profesionales expertos en el uso y la reutilización inocua del agua en los productos frescos antes de comprar, instalar y utilizar cualquier sistema de tratamiento del agua, por ejemplo, un sistema de cloración del agua.

Documentación

45. Se deberían desarrollar procedimientos documentados para el lavado y el enjuague de los productos frescos, entre ellos, sobre los siguientes aspectos:
 - El uso de un lavado enérgico para aumentar las posibilidades de eliminar la contaminación si el producto fresco no se magulla fácilmente.
 - La frecuencia de reposición de agua para el lavado y el enjuague que se considere adecuada para reducir al mínimo los riesgos de contaminación de los productos frescos.
 - La vigilancia de la temperatura del agua durante el lavado y el enjuague.
 - Cuando sea posible, el empleo de una fase de eliminación del agua para suprimir su exceso, ya que es menos probable que los productos secos se vuelvan a contaminar. En este caso, se debería eliminar el agua con cuidado para evitar que dañe los productos.
46. Desarrollar procedimientos documentados para la limpieza y desinfección del equipo utilizado en el lavado y enjuague de los productos frescos en los que se incluya lo siguiente:
 - Todo el equipo de lavado y enjuague debería estar diseñado higiénicamente para contribuir a una limpieza y desinfección adecuadas.
 - Todo el equipo debería limpiarse después de su uso. Se deberían eliminar del equipo el barro, la tierra y los restos de productos frescos, para luego lavarlo con un detergente y enjuagarlo antes de realizar un último lavado con un desinfectante químico y, en caso necesario, un enjuague a fondo con agua potable.
 - Al final de cada jornada, se debería limpiar y desinfectar el equipo auxiliar, como los cuchillos, las cuchillas y las botas y la ropa de protección.

EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA DETERMINAR LA ADECUACIÓN A SU FINALIDAD

47. El desarrollo de una estrategia basada en el riesgo para el abastecimiento, el uso y la reutilización del agua se debería basar en una evaluación de riesgos que debe tener en cuenta lo siguiente:

- La identificación de los peligros biológicos relacionados con el agua y la fuente de dichos peligros que sean pertinentes para el área de producción.
 - Las fuentes de agua disponibles.
 - Los usos del agua tomados en consideración, como el riego, el lavado (de productos frescos, contenedores y superficies), el almacenamiento en hielo, etc.
 - El tipo de riego, en particular si el agua está en contacto directo con el producto.
 - El tipo de cultivo (por ejemplo, verduras de hoja verde frente a árboles frutales).
 - Las características fisiológicas del producto fresco (como la piel y si el producto estaría sujeto a infiltración).
 - Las técnicas de tratamiento y desinfección del agua de las que se dispone.
 - Los hábitos de los consumidores, como comer el producto crudo, cocinarlo, fermentarlo, etc.
48. Cuando el producto fresco se suele consumir crudo, se debería identificar la fuente de agua y se debería evaluar el riesgo correspondiente para determinar el nivel de las medidas de control:
- Riesgo potencialmente alto o desconocido si, por ejemplo, se trata de aguas residuales no tratadas, aguas superficiales o aguas subterráneas poco profundas.
 - Riesgo potencialmente medio si, por ejemplo, se trata de aguas de captación pluvial.
 - Riesgo potencialmente bajo si se trata de aguas (residuales) tratadas, agua potable o aguas subterráneas profundas.
49. Se puede utilizar la matriz del Cuadro 1 para diferenciar aún más el nivel de riesgo que supone el uso o la reutilización de diversas fuentes de agua durante las fases previas a la cosecha de productos frescos y su uso previsto.

Cuadro 1

Uso previsto del producto fresco	Contacto con la parte comestible	Fuente de agua				
		Aguas residuales (agua reutilizada) sin tratar	Aguas superficiales y subterráneas de calidad desconocida	Agua subterránea recogida en pozos protegidos	Agua de captación pluvial	Agua potable, aguas subterráneas profundas u otras aguas, incluidas las aguas residuales tratadas, que cumplan los criterios biológicos aplicables al agua potable
Listo para el consumo	Contacto	Riesgo alto	Riesgo alto	Riesgo medio	Riesgo medio	Riesgo bajo
	Sin contacto	Riesgo alto	Riesgo alto	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo
Cocido o elaborado por el consumidor o por un operador de empresa de alimentos	Contacto	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo
	Sin contacto	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo

ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN DEL RIESGO Y/O DE GESTIÓN DEL RIESGO

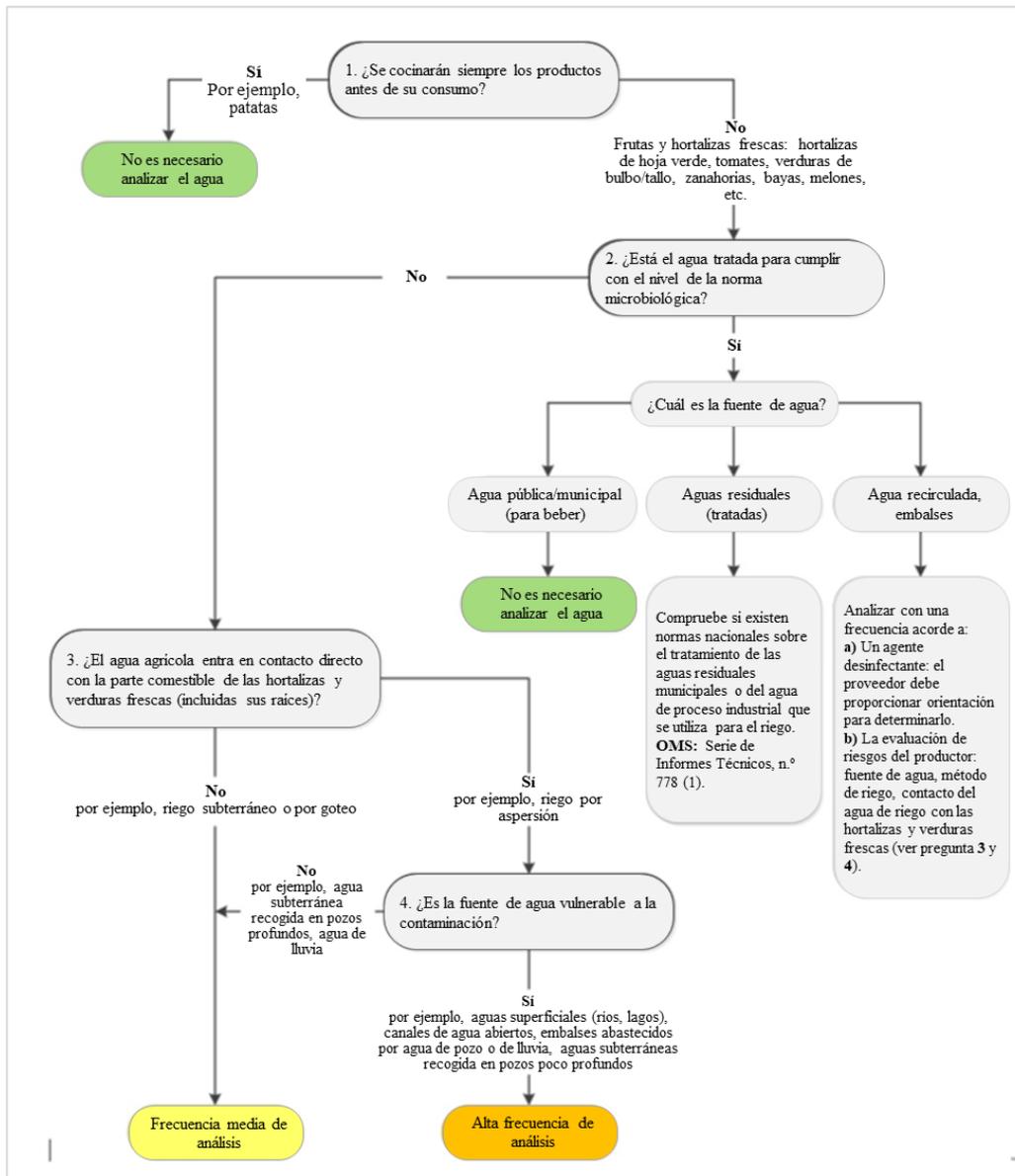
Organismo indicador para la vigilancia de los peligros en el agua utilizada en la producción de productos frescos

(Estas recomendaciones se basan en las conclusiones del borrador del informe de las JEMRA sobre la inocuidad y la calidad del agua utilizada con las frutas y hortalizas frescas)

50. Los organismos indicadores deberían utilizarse como indicadores de contaminación fecal en vez de la presencia o el nivel de concentración de un patógeno concreto. Los principales organismos indicadores son *E. coli* y los enterococos.
51. Estos indicadores fecales se pueden utilizar como indicadores de procesos o para validar la eficacia de los tratamientos del agua si responden a los procesos de tratamiento de forma similar a los patógenos de interés.
52. Hay que tener en cuenta que, en general, los indicadores fecales predicen razonablemente la presencia probable de patógenos fecales en el agua, pero no pueden predecir con exactitud su concentración, exceptuando quizás las aguas muy contaminadas. La correlación se vuelve errática y biológicamente improbable a medida que se produce la dilución.
53. Los bacteriófagos son mejores indicadores de los virus entéricos que los indicadores fecales, aunque no es posible considerar los colifagos como indicadores absolutos de los virus entéricos. Se puede plantear una combinación de dos o más bacteriófagos. Los bacteriófagos pueden utilizarse como buenos indicadores del proceso para determinar la eficacia de los tratamientos del agua contra los virus entéricos.
54. Los quistes/huevos de protozoos y helmintos son más resistentes que las bacterias y los virus y no existe un indicador adecuado de su presencia y/o ausencia en el agua de riego. Sería necesario realizar análisis específicos si se sospecha la presencia de estos parásitos.

Ejemplos o estudios de casos prácticos para determinar los criterios microbiológicos apropiados y adecuados para su finalidad (bacterias, virus y parásitos)

55. Para decidir la frecuencia de muestreo y el criterio microbiológico que se ha de aplicar se puede utilizar un cuadro de evaluación de riesgos (véase el ejemplo en el anexo), que tiene en cuenta la fuente y el uso previsto del agua agrícola (por ejemplo, el sistema de riego, las características de las frutas y hortalizas frescas, el uso previsto de las mismas) y define la idoneidad para fines agrícolas, los valores microbiológicos umbrales recomendados y la frecuencia de la vigilancia.
56. Dicha evaluación de riesgos puede constar de los siguientes pasos:
 - Identificar las actividades de la explotación en las que se aplica el agua.
 - Identificar las fuentes de agua de las que dispone la explotación.
 - Evaluar el uso del agua en relación con la posible contaminación de las partes comestibles de los productos frescos.
 - Comprobar la calidad del agua antes de su uso (antes del inicio del periodo de crecimiento).
 - Vigilar periódicamente la calidad del agua durante el periodo de crecimiento.
57. Un enfoque alternativo puede ser el uso de un "árbol de decisión" como el del ejemplo siguiente.



Ejemplos de herramientas de sistemas de apoyo a la toma de decisiones, como los árboles de decisión

Antes de la cosecha

58. A partir del Cuadro 1 del informe de la reunión de la FAO/OMS de 2019 sobre la inocuidad y la calidad del agua utilizada en la producción y la elaboración de alimentos, se ha elaborado un sistema de apoyo a la toma de decisiones que utiliza puntuaciones para evaluar el riesgo o la eficacia de las medidas de control relacionadas con el riesgo derivado del uso del agua. Cabe indicar que ninguna herramienta de decisión se ajusta a todas las situaciones. Por tanto, debería más bien considerarse como un enfoque para evaluar una situación y no como una herramienta fija que se aplica a todos los fines.

59. La puntuación se refiere a:

- Los sistemas de riego/ el contacto directo o indirecto con productos frescos/
 - No hay contacto directo o indirecto entre el agua de riego y los productos: 3.
 - Riego por goteo: 3.
 - Riego por surcos: 1.
 - Riego por aspersión: 0.
- La aplicación de buenas prácticas agrícolas
 - Sí: 1

- NO: 0
- El análisis microbiano del agua
 - E.coli <1 ufc/100 ml: 5
 - < 10 ufc/100 ml 4
 - < 100 ufc/100 ml 3
 - < 1000 ufc/100 ml 2
 - < 10000 ufc/100 ml 1
 - > 10000 ufc/100 ml, no se ha analizado o no se ha comprobado que la calidad sea estable: 0
- La aplicación de medidas de mitigación en el agua antes del riego:
 - Estanques de tratamiento de agua en la explotación con un período de sedimentación de más de 18 horas, obtención de agua sin alterar los sedimentos del estanque: 1
 - Filtrado del agua antes del riego: 1
 - Ninguno: 0
- La aplicación de una o varias de las siguientes medidas de mitigación:
 - Cese del riego (3 días): 2
 - Lavado con agua potable corriente: 1
 - Lavado con agua potable corriente + higienizador añadido: 2 2
 - Pelado: 2
 - Ninguno: 0

Uso de esta puntuación en el marco de una herramienta de decisión

60. Se debe realizar la suma de los puntos para evaluar si se pueden ofrecer garantías suficientes para un uso inocuo del agua. Si la puntuación es demasiado baja, se pueden utilizar las puntuaciones anteriores para seleccionar otras medidas de mitigación adicionales u obtener una indicación de la medida en que se debería mejorar la calidad microbiológica del agua.

- Puntuación inferior a 6: el control de los riesgos biológicos derivados del uso del agua no es aceptable
- Puntuación de 6: enfoque aceptable
- Puntuación de 7: enfoque bueno
- Puntuación de 8 o más: enfoque excelente

[Ilustraciones/ejemplos con este enfoque:

- Agua de riego que no está en contacto con los productos frescos (3) + *E.coli* < 1000 ufc (2), ningún otro tratamiento => total, 5 puntos: utilizar otra fuente, garantizar el uso de BPA o añadir medida(s) de mitigación
- Agua de riego que no está en contacto con los productos frescos (3) + BPA aplicadas (1) + no hay vigilancia del agua, pero se filtra antes del riego (1) y se interrumpe el riego (2) => total, 7 puntos: bueno
- Agua de riego en contacto con los productos frescos (0), + *E.coli* < 100 ufc (3) + interrupción del riego (2) + lavado con agua potable e higienizador (2) => total, 7 puntos: bueno.
- Agua de riego en contacto con los productos frescos (0), sin vigilancia del agua, pero se filtra antes del riego (1) e interrupción del riego (2) + lavado con agua potable e higienizador (2) + pelado (1) => total, 6 puntos: aceptable
- Agua de riego en contacto con los productos frescos (0) + BPA aplicadas (1) + *E.coli* <1 ufc/100 ml: (5)=> total, 6 puntos: aceptable.

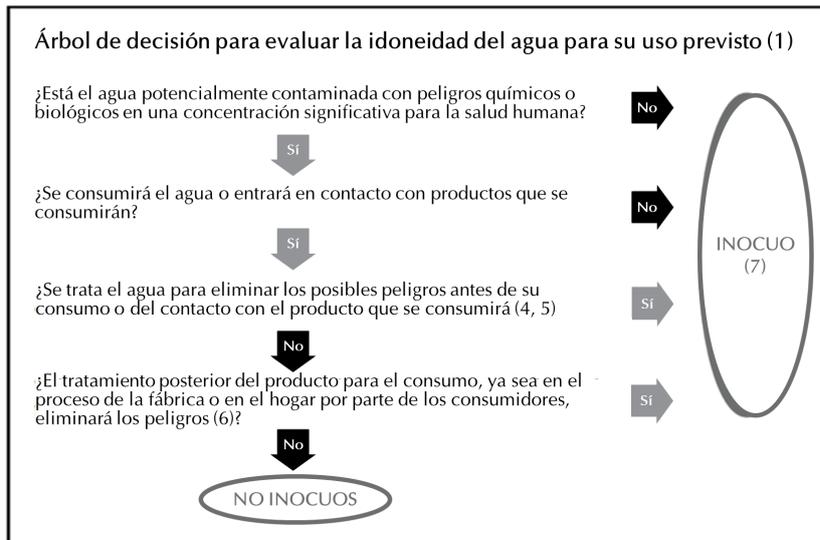
- Agua de riego en contacto con los productos frescos (0) + BPA aplicadas (1) + *E.coli* <100 ufc/100 ml: (3) + lavado con agua potable corriente y se añade higienizador (2) + pelado (2) => total, 8 puntos: excelente].

Después de la cosecha

61. A continuación, se presentan ejemplos a título ilustrativo, de carácter voluntario, que pueden tener que adaptarse a las situaciones nacionales o locales.

Ejemplo 1: Instituto Internacional de Ciencias de la Vida (ILSI), 2008 (<https://ilsu.eu/publication/considering-water-quality-for-use-in-the-food-industry/>)

62. El informe del ILSI sobre la calidad del agua para su uso en la industria alimentaria propone un árbol de decisión para este sector que responde a las preguntas de forma secuencial con objeto de clasificar el agua y proporcionar orientación sobre si es adecuada para el uso previsto. A continuación, se presenta de forma simplificada.



63. Antes de utilizar el árbol de decisión (1) se debería tener en cuenta lo siguiente:

- La finalidad del uso del agua.
- Quién o qué estará expuesto a ella.
- Si hay contacto o no con el producto y, si es así, ¿en qué fase?, ¿en forma de agua, hielo o vapor?

64. En la primera pregunta/paso (2) se deben consultar las directrices y los reglamentos aplicables.

65. En la segunda pregunta/paso (3), hay que tener en cuenta la fuente de agua y los peligros potenciales:

- Agua tratada o no.
- Desinfección eficaz.
- Uso de agua reciclada.

66. En la tercera pregunta/paso (4,5), se debería considerar lo siguiente:

- Existencia de pasos en el proceso que puedan actuar como pasos de mitigación de los peligros potenciales.
- Existencia de una fase de lavado con agua potable.
- Existencia de fases de elaboración posteriores, por ejemplo, el pelado, que puedan actuar como barrera para la transmisión del peligro al producto final.
- Probabilidad de exposición del consumidor.

67. En la cuarta pregunta/paso (6), se debe considerar si se pueden introducir medidas de mitigación adicionales.

68. Cuando se considere que el uso del agua es inocuo (7), se deberían establecer los pasos necesarios para controlar el correcto funcionamiento de las barreras y las medidas de mitigación establecidas, así como para verificar que el producto es inocuo.

Ejemplo 2 *Lineamientos específicos de inocuidad alimentaria para la producción y cosecha de lechuga y verduras de hojas verdes, 2020 del programa de Acuerdo de Comercialización de Productos de Hoja Verde de California (LGMA) (<https://lgma.ca.gov/>), Diagrama 6*

69. En este ejemplo, se recomienda el uso de agua municipal, agua de pozo con calidad de agua potable u ósmosis inversa siempre que exista contacto directo con las partes comestibles de los cultivos que se cosechan, así como el lavado de manos o el uso en superficies en contacto con los alimentos, que cumpla con las normas microbiológicas establecidas para el agua potable o que contenga un desinfectante aprobado en una concentración suficiente para evitar la contaminación cruzada.

70. Los criterios aceptables son los siguientes:

- Negativa o por debajo del límite de detección/100 ml de *E.coli* genérico, o
- ≥ 1 ppm de cloro libre (pH 5,5-7,5), o
- suficiente desinfectante y/o tratamiento físico para evitar la contaminación cruzada u otro tratamiento aprobado para la reducción de patógenos humanos en el agua.

71. En caso de que el resultado sea positivo para *E. coli genérico*, se recomienda no utilizar el agua y aplicar medidas correctivas para que el agua vuelva a cumplir los criterios de aceptación. La repetición de los análisis y la verificación de la calidad del agua se deberían realizar tomando un muestreo y análisis para *Salmonella* y *E. coli* O157:H7.

72. En lo que respecta a la frecuencia de muestreo rutinario, se debería tomar y analizar una muestra de cada fuente de agua antes de su uso si han pasado más de 60 días desde el último análisis de la fuente. Se deberían tomar muestras adicionales con un intervalo no inferior a 18 horas y al menos una vez al mes mientras se esté utilizando el agua. Se deberían utilizar métodos de muestreo y análisis aprobados.

Ejemplo 3 *Anexo II de la Nota de la Comisión sobre la Guía para combatir los riesgos microbiológicos en frutas y hortalizas frescas en la producción primaria mediante una buena higiene (Diario Oficial de la UE, C 163, 23.5.2017, pág. 1)*

73. En este ejemplo figuran las condiciones para el uso de agua que no sea agua potable tras la cosecha.

Se trata de un ejemplo general para decidir la frecuencia de muestreo y el criterio microbiológico que se aplica, en función del uso previsto y de la fuente del agua.

El cuadro proporciona una idea sobre la idoneidad de las fuentes a utilizar para los distintos tipos de productos frescos y sobre la frecuencia de muestreo a tener en cuenta.

Si el resultado al análisis de la fuente de agua no es satisfactorio o identifica un problema potencial, el productor deberá adoptar algunas acciones correctivas para reducir el riesgo para el consumidor y, tras ello, volver a analizar el agua a fin de comprobar la eficacia de las acciones adoptadas.

Uso previsto del agua	Fuente del agua						Criterio propuesto para el indicador de contaminación fecal: <i>E. coli</i>
	Aguas de superficie sin tratar/canales al aire libre ⁵	Agua subterránea sin tratar recogida en pozos ³	Agua de lluvia sin tratar	Aguas residuales tratadas ⁶ aguas de superficie/ aguas residuales /reutilización de agua	Agua desinfectada ⁷	Agua de la red de suministro municipal.	
PREVIO A LA COSECHA Y COSECHA							
Riego de productos frescos que probablemente se consuman <u>sin cocinar</u> (es decir, productos frescos listos para el consumo) (el agua de riego <u>entra en contacto directo con la parte comestible</u> del producto fresco). Dilución o aplicación de plaguicidas, fertilizantes o productos agroquímicos y equipos de limpieza para los productos frescos listos para el consumo y contacto directo.	No utilizar	No utilizar	Frecuencia media de muestreo y análisis	Baja frecuencia de muestreo y análisis	Baja frecuencia de muestreo y análisis	No precisa realizar análisis	100 ufc/100 ml
Riego de los productos frescos que probablemente se consuman <u>sin cocinar</u> (es decir, frutas y hortalizas frescas listas para el consumo) (el agua de riego <u>no entra en contacto directo con la parte comestible</u> del producto fresco). Dilución o aplicación de plaguicidas, fertilizantes o productos agroquímicos y equipos de limpieza para los productos frescos listos para el consumo y sin contacto directo.	No utilizar	No utilizar	Frecuencia media de muestreo y análisis	Baja frecuencia de muestreo y análisis	Baja frecuencia de muestreo y análisis	No precisa realizar análisis	1000 ufc/100 ml ⁸
Riego de productos frescos que probablemente se consuman <u>cocinados</u> (el agua de riego <u>entra en contacto directo con la parte comestible</u> del producto fresco). Dilución o aplicación de plaguicidas, fertilizantes o productos agroquímicos y equipos de limpieza utilizados en contacto directo con los productos frescos.	Frecuencia media de muestreo y análisis	Frecuencia media de muestreo y análisis	Baja frecuencia de muestreo y análisis	Baja frecuencia de muestreo y análisis	Baja frecuencia de muestreo y análisis	No precisa realizar análisis	1.000 ufc/100 ml
Riego de los productos frescos que probablemente se consuman <u>cocinados</u> (el agua de riego <u>no entra en contacto directo</u> con la parte comestible del producto fresco). Dilución o aplicación de plaguicidas, fertilizantes o productos	Baja frecuencia de muestreo y análisis	Baja frecuencia de muestreo y análisis	No precisa realizar análisis salvo para analizar	No precisa realizar análisis salvo para analizar	No precisa realizar análisis salvo para analizar	No precisa realizar análisis	10.000 ufc/100 ml

⁵ Aguas de superficie y aguas subterráneas de pozos (por ejemplo, pozos perforados) deberán ser de buena calidad microbiológica y satisfacer los umbrales de 100 ufc/100 ml sin tratamiento. Si esto se demuestra repetidamente mediante análisis, es posible que sea necesario revisar las recomendaciones del cuadro.

⁶ A los efectos de este cuadro, las aguas residuales tratadas se refieren a las aguas de alcantarilla que han sido tratadas de forma que su calidad sea apropiada para el uso previsto y cumplan los niveles establecidos en la legislación nacional del Estado miembro o, en ausencia de dicha legislación, las directrices de la OMS sobre el uso inocuo de las aguas residuales y excrementos en la agricultura.

⁷ El tratamiento de desinfección deberá estar bien controlado y vigilarse.

agroquímicos y equipos de limpieza de los productos frescos (sin contacto directo).			el tratamiento y/o desinfección	el tratamiento y/o desinfección	el tratamiento y/o desinfección		
TRAS LA COSECHA							
Enfriamiento y transporte tras la cosecha de productos frescos no listos para su consumo. Limpieza del equipo y de las superficies donde se manipulan los productos. Agua utilizada para el primer lavado de los productos listos para el consumo.	No utilizar	No utilizar	Frecuencia media de muestra o y análisis	Baja frecuencia de muestra o y análisis	Baja frecuencia de muestra o y análisis	No precisa realizar análisis	100 ufc/100 ml
Agua utilizada para lavar los productos probablemente consumidos cocinados (patatas, etc.) – productos frescos no listos para el consumo.	Frecuencia media de muestra o y análisis	Frecuencia media de muestra o y análisis	Baja frecuencia de muestra o y análisis	Baja frecuencia de muestra o y análisis	Baja frecuencia de muestra o y análisis	No precisa realizar análisis	1.000 ufc/100 ml
SOLO AGUA POTABLE							
Lavado final y hielo/agua para el enfriamiento aplicado a productos frescos listos para el consumo.	No utilizar	No utilizar	Frecuencia media de muestra o y análisis	Baja frecuencia de muestra o y análisis	Baja frecuencia de muestra o y análisis	No precisa realizar análisis	Requisitos microbiológicos del agua potable

Anexo II: Productos pesqueros**INTRODUCCIÓN**

1. El sector pesquero desempeña un papel importante en la economía de muchos países y el agua utilizada en la acuicultura o para la elaboración del pescado repercute de forma significativa en la inocuidad del producto.
2. El agua tiene múltiples aplicaciones en el sector pesquero, y la calidad del agua podría afectar a la inocuidad del producto final. Este anexo aborda la calidad del agua utilizada en la acuicultura y la pesca y en la transformación de los productos pesqueros desde los estanques o las embarcaciones pesqueras (incluida el agua utilizada para el almacenamiento a bordo, el hielo, el lavado, etc.) y en todas las instalaciones de elaboración.

FINALIDAD Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

3. La finalidad y el ámbito de aplicación de este anexo son elaborar recomendaciones para un abastecimiento, uso y reutilización de calidad del agua en contacto directo e indirecto con el pescado y los productos pesqueros. Su ámbito de aplicación abarca la cría o la captura de peces o de los productos pesqueros, así como las actividades posteriores de conservación y elaboración, para lo cual se aplica el principio de "adecuación a su finalidad" y se utiliza un enfoque basado en los riesgos. En el anexo se recomiendan buenas prácticas de higiene y posibles estrategias de intervención basadas en el riesgo para cada sector, pertinentes para el agua y su uso. Se ofrecen asimismo ejemplos de herramientas de sistemas de apoyo a la toma de decisiones, como los árboles de decisión, para determinar la calidad del agua necesaria para el fin específico previsto en el ámbito del pescado y los productos pesqueros.

UTILIZACIÓN

4. Estas directrices deben utilizarse juntamente con las siguientes normas del Codex Alimentarius.
 - *Código de prácticas para el pescado y los productos pesqueros* (CXC 52-2003).
 - *Principios generales de higiene de los alimentos: Buenas prácticas de higiene (BPH) y el sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP)* (CXC 1-1969).
 - *Principios y directrices para la aplicación de la gestión de riesgos microbiológicos (GRM)* (CXG 63-2007).
 - *Principios y directrices para la aplicación de la evaluación de riesgos microbiológicos* (CXG 30-1999).

DEFINICIONES

5. Véase el *Código de prácticas para el pescado y los productos pesqueros* (CXC 52-2003) para las definiciones de pescado, moluscos bivalvos vivos, marisco, acuicultura, cría extensiva, cría intensiva, piscicultura [cría de peces y crustáceos], glaseado y zonas de cría.

Estanque de acuicultura: Lago artificial (embalse, estanque) destinado a la cría y reproducción de peces y productos pesqueros.

Eviscerado: Extirpación de branquias, vísceras y otros órganos internos.

Productos pesqueros: Cualquier especie de pescado, incluidos los crustáceos, moluscos y gasterópodos, o parte de ellos, destinados al consumo humano.

Productos pesqueros bis: Cualquier animal acuático de sangre fría, o cualquier parte o producto derivado del mismo, destinado a alimentos para el consumo humano, lo que incluye cualquier pez, crustáceo, molusco, equinodermo, holoturia o reptil acuático.

Criadero: Lugar destinado a la reproducción, incubación y cría artificial durante las primeras etapas de la vida de los animales, en particular de los peces de aleta y los moluscos. Los criaderos producen larvas y juveniles de peces, moluscos y crustáceos, sobre todo para auxiliar al sector de la acuicultura, donde se transfieren a estructuras de cría, como las granjas, para alcanzar el tamaño deseado para su recolección.

Recolección: Operaciones relativas a la captura de peces en el agua.

Recolección bis: La captura y descarga de los peces de las zonas de cría.

Planta de elaboración: Instalación en la que se elaboran, clasifican y envasan los animales acuáticos recolectados para su posterior transporte y consumo.

Agua adecuada para su finalidad: Agua de una calidad tal, que una vez que ha estado en contacto directo o indirecto con los productos pesqueros (durante la limpieza, el almacenamiento, el transporte, la elaboración,

la limpieza de utensilios, instalaciones, equipos o en su uso para la higiene del personal en contacto con los alimentos), no supone ningún peligro para la salud de los consumidores.

o

Agua adecuada para su finalidad: Agua de una calidad tal que no supone ningún peligro para la salud de las personas que la utilizan con fines higiénicos o para el consumidor de productos pesqueros que hayan estado en contacto directo o indirecto con dicha agua (por ejemplo, en la limpieza, transporte, enfriamiento, conservación o almacenamiento de los productos pesqueros o la elaboración y limpieza de instalaciones, equipos y utensilios).

o

Agua adecuada para su finalidad: Agua cuyos requisitos de inocuidad están determinados por su uso y no suponen ningún peligro en el punto de aplicación.

AGUA UTILIZADA EN LAS GRANJAS PISCÍCOLAS O EN LAS ZONAS DE CRÍA

6. El uso del agua en las granjas piscícolas se refiere principalmente al agua en la que se crían o cultivan los peces.

AGUA UTILIZADA EN LOS SISTEMAS EXTENSIVOS

7. Los sistemas extensivos se refieren a los cultivos de bivalvos en la costa, los estanques piscícolas costeros o las jaulas marinas abiertas. Esta agua debe ser coherente, en la medida de lo posible, con las recomendaciones de las buenas prácticas en acuicultura, de tal modo que los productos pesqueros cultivados sean inocuos para el consumo humano.

8. Las granjas piscícolas o zonas de cría deben estar situadas en lugares donde sea poco probable que se produzca contaminación y se debe evitar, en la medida de lo posible, introducir riesgos microbianos en el agua de cría. Asimismo, se debe tener en cuenta el posible vertido de residuos procedentes de las embarcaciones y el desbordamiento de los sistemas de gestión de residuos durante los períodos de lluvias excesivas.

AGUA UTILIZADA EN LOS SISTEMAS EN TIERRA

9. El agua dulce es la principal fuente de agua en estos sistemas. Las fuentes de agua dulce deberían controlarse periódicamente para detectar microorganismos indicadores (por ejemplo, coliformes) o, en su caso, peligros microbiológicos (por ejemplo, *Salmonella* spp., *Vibrio* spp.) que pudieran afectar a la inocuidad alimentaria. Los pozos deberían protegerse de la escorrentía procedente de las zonas circundantes y de las plagas (por ejemplo, roedores) que pudieran contaminar el agua.

AGUA UTILIZADA EN LA COSECHA Y PARA LA ELABORACIÓN Y LA CONSERVACIÓN A BORDO

10. En todo el mundo se utilizan muchos tipos y tamaños distintos de embarcaciones pesqueras para la cosecha, en función del entorno y de los tipos de peces y productos pesqueros que se capturan o recolectan. El uso del agua en las embarcaciones puede variar, desde para fines de conservación a bordo hasta el eviscerado y la posterior elaboración de los productos pesqueros. La calidad del agua que se utilice para la elaboración a bordo dependerá de la actividad.

11. La conservación a bordo se puede realizar mediante enfriamiento o congelación de los productos pesqueros. El método más común para el enfriamiento es el uso de hielo. Otros métodos son el agua refrigerada, el hielo aguado (tanto de agua de mar como de agua dulce) y el agua de mar refrigerada (RSW, por sus siglas en inglés), como los congeladores de salmuera. A la hora de considerar las fuentes de agua, incluso para la fabricación de hielo, el enfriamiento o la limpieza en a bordo de las embarcaciones pesqueras, el agua salobre o el agua de mar serán la alternativa natural de fuente de agua.

12. Si se considera la posibilidad de utilizar agua dulce o agua de mar en las operaciones en tierra, la decisión dependerá de varios factores, como el tipo de agua disponible, la disponibilidad de un suministro regular de agua, la ubicación de la planta de hielo, etc. Es fundamental que el agua utilizada no tenga contaminantes que puedan alterar el pescado o el producto pesquero de manera que resulte inaceptable (FAO, 2003) o suponga un riesgo para la salud humana. Por ejemplo, las embarcaciones que utilizan RSW deben asegurarse de que el agua de bombeo y/o de lastre se carga en el mar, lejos de los motores o de las zonas en las que se eliminan los residuos, y no en un puerto, a menos que se pueda demostrar que el agua del puerto está limpia y es higiénica.

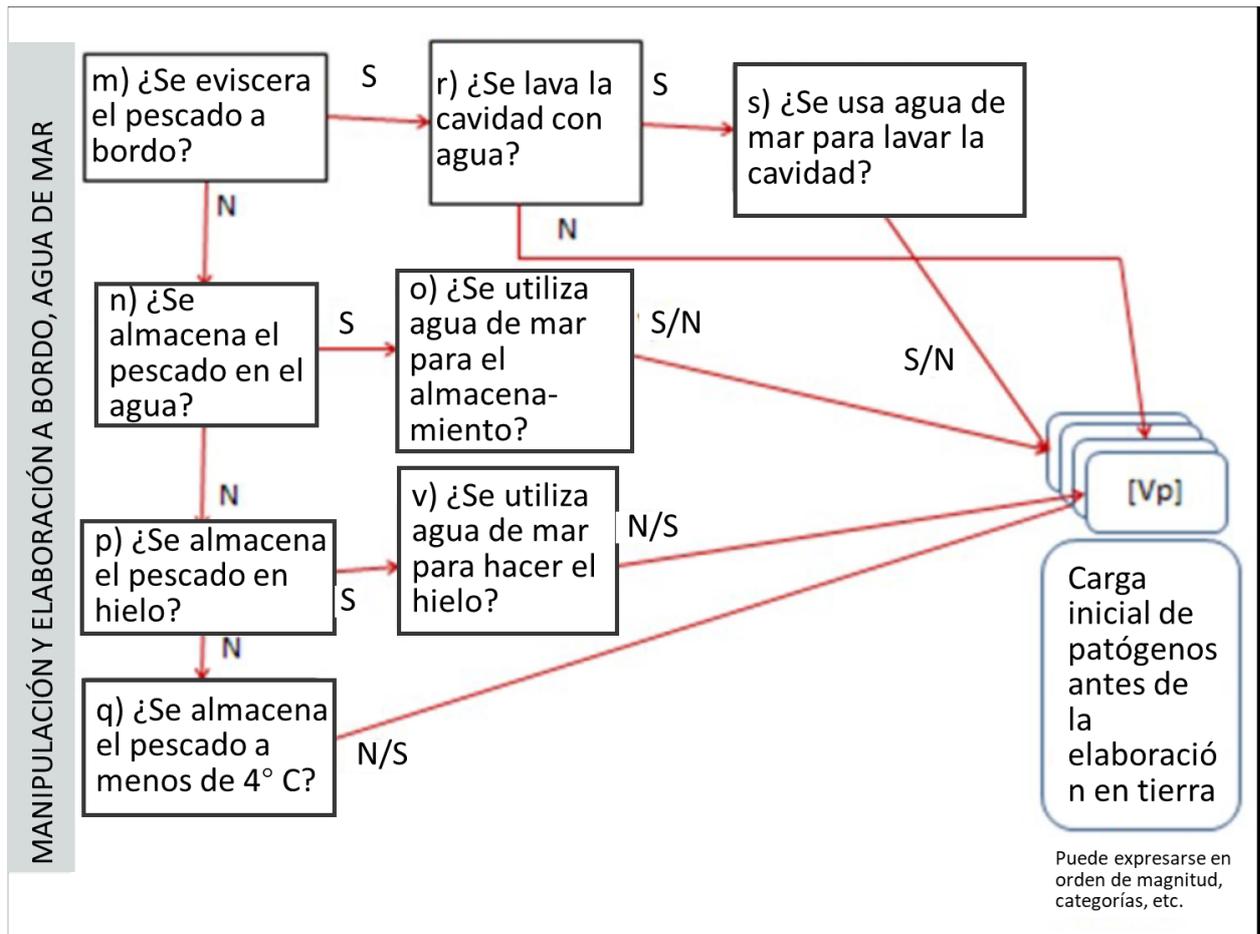
13. Se deberían tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Cuando se utiliza agua de mar o agua de mar refrigerada para la conservación del producto a bordo, es necesario tener en cuenta los posibles peligros transmitidos a través del agua en las fases posteriores de elaboración.
- El agua que se utiliza para enjuagar la cavidad del pescado después del eviscerado debe ser adecuada para este fin.

EJEMPLOS DE UTILIZACIÓN DEL ÁRBOL DE DECISIÓN EN LA COSECHA Y LA ELABORACIÓN DEL PESCADO

14. Los siguientes ejemplos figuran en el informe de la Reunión conjunta de expertos de la FAO/OMS sobre la inocuidad y la calidad del agua utilizada en la producción y la elaboración de alimentos (JEMRA, 2018).
15. Antes de utilizar estos ejemplos, se deberían tener en cuenta el resto de episodios de contacto con el agua, en el caso de los peces marinos y de estuario, que pueden contribuir a la carga de patógenos en el pescado antes de la elaboración. En este árbol de decisión únicamente se tuvo en cuenta *V. parahaemolyticus* como patógeno transmitido por el pescado.

Ejemplo de árbol de decisión sobre la elaboración y la manipulación a bordo del pescado marino y/o de estuario



m) La pregunta inicial es si el pescado se eviscera a bordo. El hecho de que se haya realizado o no este paso puede influir potencialmente en la carga de patógenos y conduce a las siguientes preguntas:

n) Si el pescado no se eviscera, a menudo se mantiene (vivo) en recipientes con agua.

o) Si se utiliza agua de mar para el almacenamiento del pescado no eviscerado, puede dar lugar a diferentes niveles de *V. parahaemolyticus* en comparación con otro tipo de agua. La respuesta a la pregunta sobre el tipo de agua que se utiliza y su fuente puede llevar a una evaluación de la carga de *V. parahaemolyticus* esperada.

p) Si el pescado no eviscerado no se conserva en agua, la pregunta es si se conserva en hielo. Si es así, la siguiente pregunta (v) es si el hielo se ha hecho a partir de agua de mar, y, de nuevo, esto puede aumentar a la carga esperada de *V. parahaemolyticus* e incrementar el riesgo.

q) Si el pescado no eviscerado no se conserva en hielo, las preguntas se refieren a si existen otros métodos de almacenamiento en refrigeración. La medida de control más importante con respecto a *V. parahaemolyticus* es mantener el pescado almacenado a bordo a 4° C o una temperatura inferior. De nuevo, si no es así, cabe esperar una carga inicial de patógenos elevada, dependiendo de la duración del almacenamiento, y es posible que contribuya al riesgo en el entorno de elaboración en tierra (véase el ejemplo del árbol de decisión de elaboración en tierra de pescado marino y/o de estuario).

r) Si la respuesta a la pregunta de entrada (m) es afirmativa (S) y el pescado se eviscera a bordo, cabe la posibilidad de que se enjuague o no. El hecho de que no se enjuague puede producir una contaminación cruzada durante la manipulación posterior.

s) Si la respuesta a la pregunta (r) es afirmativa (S) y si el pescado eviscerado se enjuaga con agua de mar, podría ocurrir que se introduzca *V. parahaemolyticus* en las cavidades. Una respuesta negativa conduce asimismo a la evaluación inicial de la carga de *V. parahaemolyticus* antes de la sección de elaboración en tierra del pescado marino y/o de estuario.

REUTILIZACIÓN DEL AGUA

TRATAMIENTO DEL AGUA ADECUADA PARA SU FINALIDAD

18. El uso comparativamente extenso de agua en la producción de pescado puede limitar la posible recuperación de aguas residuales a una utilización de las mismas principalmente *in situ* o cercana. Existen diversas tecnologías de tratamiento para recuperar agua hasta obtener una calidad que la haga adecuada para su fin o que pueda eliminar o inactivar los microorganismos o reducirlos a niveles aceptables para el agua reutilizada, como, entre otros, el calentamiento (por ejemplo, la pasteurización o el hervido); el uso de un desinfectante químico como el cloro, el dióxido de cloro o el ozono; o tratamientos físicos como la desinfección por luz ultravioleta o la filtración por membrana. El tratamiento del agua para su reutilización debería proporcionar, cuando proceda, un grado de inocuidad y calidad que permita su utilización como ingrediente o para una aplicación directa o indirecta en contacto con los alimentos. Estos programas de tratamiento se deberían supervisar de forma rutinaria para comprobar su eficacia y/o funcionamiento y se deberían verificar periódicamente mediante pruebas microbiológicas.

APÉNDICE II**LISTA DE PARTICIPANTES****Presidencia****Honduras**

Mirian Bueno

SENASA

mbueno@senasa.gob.hn

María Eugenia Sevilla

SENASA

msevilla@senasa.gob.hn**Copresidencias****Chile**

Constanza Vergara

Agencia Chilena para la Calidad e Inocuidad Alimentaria (ACHIPIA)

constanza.vergara@achipia.gob.cl**Unión Europea**

Kris De-Smet

Administrator

European Commission

kris.de-smet@ec.europa.eu**India**

Sunil Bakshi

Ministry of Health and Family Welfare

sbakshi.fssai@gmail.com

Miembros y observadores**Argentina**

María Esther Carullo
SENASA
mcarullo@senasa.gob.ar

Australia

Angela Davies
Food Standards Australia New Zealand
Angela.Davies@foodstandards.gov.au

Austria

Christina Lippitsch
Ministry of Social Affairs, Health, Care,
Consumer
bettina.brandtner@bmlfuw.gv.at

Bélgica

Katrien De Pauw
Federal Public Service Health, Food
Chain
Safety and Environment
Katrien.depauw@health.fgov.be

Brasil

Lígia Lindner Schreiner
Brazilian Health Regulatory Agency
Ligia.Schreiner@anvisa.gov.br
Carolina Araújo Vieira
Brazilian Health Regulatory Agency
Carolina.Vieira@anvisa.gov.br

Canadá

Cathy Breau
Bureau of Microbial Hazards, Food
Directorate Health Canada
Cathy.breau@canada.ca

CGF

Marie Claude Quentin
Sanjay.gummalla@affi.com

Colombia

Blanca Cristina Olarte
Ministerio de Salud y Protección Social
bolarte@minsalud.gov.co

Costa Rica

Amanda Lasso Cruz
Secretaría Codex Costa Rica
alasso@meic.go.cr

Ecuador

Tatiana Gallegos
Ministerio de Salud Pública
codexalimentarius@normalizacion.gob.ec

Egipto

Zienab Mosad AbdelRazik
Egyptian Organization for Standardization and
Qual
Egy.CodexPoint@gmail.com

El Salvador

Claudia Patricia Guzman
OSARTEC
rmartinez@osartec.gob.sv

JEMRA de la FAO

Kang Zhou
kang.zhou@fao.org

Francia

Matthieu Mourer
Ministry of Agriculture
sgae-codex-fr@sgae.gouv.fr

Guatemala

Ursula Quintana
CACIF
guatemalacodex@gmail.com

ICMSF

Dr. Leon Gorris
leongorris@gmail.com

IFT

Rosetta Newsome
rnewsome@ift.org

**Consejo Internacional de Asociaciones de
Bebidas**

Simone SooHoo
www.icba-net.org

Federación Internacional de Lechería

Aurélie Dubois-Lozier
adubois@fil-idf.org

Asociación Internacional de Zumos/Jugos de Frutas y Hortalizas

John Collins
john@ifu-fruitjuice.com

ICGMA

Nancy Wilkins
nwilkins@gmaonline.org

India

Codex-India
Food Safety Standards and Authority of India
codex-india@nic.in

Irán

Samaneh Eghtedari
ISIRI
seghtedaryn@gmail.com

Irlanda

Wayne Anderson
Food Safety Authority
wanderson@fsai.ie

Japón

Kojima Mina
Ministry of Health, Labour and Welfare
codexj@mhlw.go.jp

Malasia

Sakhiah Bt Md Yusof
Ministry of Health
sakhiah@moh.gov.my

México

Tania Daniela Fosado
Secretaría de Economía
codexmex@economia.gob.mx

Marruecos

Oleya El Hariri
l'Office National de Sécurité Sanitaire
des Produits Alimentaires (ONSSA)
oleyaflleur@yahoo.fr

Nicaragua

Miriam Canda
Ministerio de Fomentos, Industria y Comercio
codex@mific.gob.ni

Noruega

Norwegian Food Safety Authority
codex@mattilsynet.no

OIRSA

Raul Peralta
rperalta@oirsa.org

Perú

Juan Carlos Huiza Trujillo
DIGESA Ministerio de Salud
codex@minsa.gob.pe
Maria Eugenia Nieva Muzurrieta
DIGESA Ministerio de Salud
mnieva@minsa.gob.pe

Polonia

Magdalena Kowalska
Agricultural and Food Quality Inspection
kodeks@ijhars.gov.pl

Corea

Eun Song Cho
Ministry of Agriculture Food and Rural Affairs (MAFRA)
echo27@korea.kr
Sung-youn Kim
National Agricultural Quality management Service
youn5326@korea.kr

Arabia Saudita

Ali Fahad
Saudi Food and Drug Authority
Codex.cp@sFDA.gov.sa

España

Lorena Solar de Frutos
AESAN
cioa@msssi.es

Suiza

Mark Stauber
Federal Food Safety and Veterinary
Office FSVO
Mark.Stauber@blv.admin.ch

Tailandia

Virachenee Lohachoompol
codex@acfs.go.th

Uganda

Arthur Mukanga
Uganda National Bureau of Standards
arthur.mukanga@unbs.go.ug
Tabula Arthur
Uganda National Bureau of Standards
info@unbs.go.ug

Reino Unido

Ian Woods
Food Standards Agency
ian.woods@food.gov.uk

Estados Unidos de América

Jenny Scott, US FDA
Jenny.Scott@fda.hhs.gov

Clark Beaudry, FDA
uscodex@usda.gov

Uruguay

Rossana Bruzzone
codex@latu.org.uy