

# comisión del codex alimentarius

# S



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES  
UNIDAS PARA LA AGRICULTURA  
Y LA ALIMENTACIÓN

ORGANIZACIÓN  
MUNDIAL  
DE LA SALUD



OFICINA CONJUNTA: Viale delle Terme di Caracalla 00100 ROMA Tel: 39 06 57051 www.codexalimentarius.net Email: codex@fao.org Facsimile: 39 06 5705 4593

Tema 12 del programa

CX/FAC 05/37/16

Noviembre de 2004

**PROGRAMA CONJUNTO FAO/OMS SOBRE NORMAS ALIMENTARIAS**  
**COMITÉ DEL CODEX SOBRE ADITIVOS ALIMENTARIOS Y CONTAMINANTES**  
**DE LOS ALIMENTOS**

**37ª reunión**

**La Haya, Países Bajos, 25–29 de abril de 2005**

**DOCUMENTO DE DEBATE SOBRE EL MANDATO DE LA CONSULTA DE EXPERTOS**  
**FAO/OMS PARA LA REALIZACIÓN DE UNA EVALUACIÓN EXHAUSTIVA SOBRE EL USO**  
**DEL CLORO ACTIVO (ASPECTOS DE INTERÉS PARA EL CCFAC)**

Se invita a los gobiernos y organismos que participan en calidad de observadores internacionales en la Comisión del Codex Alimentarius que deseen presentar observaciones sobre los temas que se indican a continuación a que lo hagan para el **31º de enero de 2005 a más tardar** remitiéndolas a la dirección siguiente: Netherlands Codex Contact Point, Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality, P.O. Box 20401, 2500 E.K., The Hague, The Netherlands (Telefax: +31.70.378.6141; Correo electrónico: [info@codexalimentarius.nl](mailto:info@codexalimentarius.nl) – *preferentemente*), con copia al Secretario de la Comisión del Codex Alimentarius, Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Roma, Italia (Telefax: +39.06.5705.4593; Correo electrónico: [codex@fao.org](mailto:codex@fao.org) – *preferentemente*)

## INTRODUCCIÓN

1. El Comité del Codex sobre Aditivos Alimentarios y Contaminantes de los Alimentos (CCFAC) en su 35ª reunión reconoció el uso de los compuestos de cloro activo para controlar la contaminación microbiológica durante la elaboración de diversos productos alimenticios, y la inclusión de disposiciones relativas al uso del cloro activo en los textos elaborados por determinados comités del Codex.<sup>1</sup> Por ello, el CCFAC convino en comenzar las labores de elaboración de un código de prácticas para el uso inocuo de cloro activo. La Comisión del Codex Alimentarius, en su 26º período de sesiones, aprobó la elaboración de dicho código de prácticas como nuevo trabajo para el Comité, en la inteligencia de que las recomendaciones sobre el uso inocuo de cloro activo requerirían una colaboración estrecha con otros comités del Codex, tales como el Comité sobre Higiene de los Alimentos.

2. Al presentar el Anteproyecto de Código de Prácticas<sup>2</sup> al CCFAC en su 36ª reunión, la delegación de Dinamarca destacó que era necesario evaluar los efectos tecnológicos y la eficacia de los compuestos de cloro activo, así como de los riesgos que comportan sus residuos y productos de reacción, para poder evaluar si las ventajas derivadas de la reducción de la contaminación microbiológica compensaban los posibles riesgos que conllevaba la exposición de los consumidores a compuestos de cloro activo y a sus productos de reacción. A este respecto, el Comité señaló que el foro más apropiado para llevar a cabo esta evaluación

<sup>1</sup> ALINORM 03/12A párrs. 62-63

<sup>2</sup> CX/FAC 04/36/11

sería una Consulta Mixta FAO/OMS de expertos, pues podría reunir todas las competencias necesarias al efecto.<sup>3</sup>

3. El CCFAC, en su 36ª reunión, convino en proseguir la labor relativa al uso de cloro activo en el interior de los alimentos o en su superficie conforme al plan siguiente:

- a. pedir a la FAO y la OMS que convocaran una consulta mixta de expertos para llevar a cabo una evaluación completa del uso de cloro activo, considerando tanto sus ventajas como sus riesgos;
- b. tener en cuenta la necesidad de definir el objeto de la consulta de expertos, habida cuenta de los múltiples aspectos del uso del cloro activo en los alimentos;
- c. encargar a un grupo de trabajo dirigido por Dinamarca, con la asistencia de Australia, Canadá, la Comunidad Europea, Corea, Estados Unidos de América, Filipinas, Irlanda y el ICGMA, preparara un mandato para la consulta de expertos en relación con los aspectos de interés para el CCFAC a fin de que se examinara en la próxima reunión;
- d. pedir a los Comités competentes, incluido el Comité del Codex sobre Higiene de los Alimentos, que: 1) examinaran las cuestiones de inocuidad y las ventajas relacionadas con los usos de cloro activo en sus respectivos ámbitos de trabajo; 2) elaboraran el mandato de la consulta de expertos en el marco de sus respectivos mandatos y 3) plantear cuestiones para que la Consulta de expertos abarcara todos los aspectos relacionados con el tema.

4. El CCFAC en su 36ª reunión, decidió, interrumpir el trabajo de elaboración del código en el entendimiento de que el Comité examinaría la posibilidad de reanudar dicha labor a la luz de las posibles recomendaciones que formulara la Consulta FAO/OMS de Expertos propuesta.<sup>4</sup>

5. El Comité del Codex sobre Higiene de los Alimentos (CCFH) acordó<sup>5</sup> que un grupo de redacción dirigido por Canadá, con la asistencia de Austria, Dinamarca, la Comunidad Europea, Estados Unidos de América, Francia, Irlanda, Japón, Países Bajos, la República de Corea y la FIL, preparara un proyecto de mandato para la Consulta FAO/OMS de Expertos sobre los usos del cloro activo que incluyera cuestiones relativas a la inocuidad y a las ventajas pertinentes a su ámbito de competencia y planteara cuestiones atinentes a dicho mandato para la Consulta.

6. Los Estados Unidos de América, a petición de Dinamarca, elaboraron el primer proyecto de documento de debate y lo distribuyeron en el grupo de trabajo para recabar observaciones.

### **Finalidad**

7. El presente documento de debate tiene por objeto elaborar un proyecto de mandato en el ámbito de competencia del CCFAC para la Consulta FAO/OMS de Expertos sobre los riesgos y ventajas relacionados con el tratamiento de los alimentos con cloro activo. El mandato del CCFAC abarca los riesgos toxicológicos que pueden derivar de los posibles residuos de compuestos de cloro activo y sus subproductos de reacción que sean pertinentes para los usos del cloro activo en el interior de los alimentos o en su superficie.<sup>6</sup> En concreto, este documento se propone determinar los tratamientos específicos con cloro activo y sus condiciones de uso, así como los productos básicos a los que se aplica, con el fin de delimitar el ámbito de la evaluación del riesgo a los residuos resultantes de usos conocidos del cloro activo y centrar la atención en las cuestiones que se plantearán a la consulta de expertos.

---

<sup>3</sup> ALINORM 04/27/12, párrs. 90-92

<sup>4</sup> ALINORM 04/27/12 párr. 93.

<sup>5</sup> ALINORM 04/27/13 párr. 158

<sup>6</sup> El ámbito de estudio de este documento de debate y, en su caso, de la evaluación del riesgo se limita al uso de cloro activo para el control de los microorganismos en el interior de los alimentos o en su superficie o de la carga microbiana en el agua de elaboración. Se excluye de dicho ámbito el uso de cloro activo para la limpieza de las superficies de los equipos de elaboración de alimentos o de los utensilios para la manipulación de los mismos, así como el uso de compuestos de cloro para la elaboración directa de alimentos como, por ejemplo, en el almidón de calidad alimentaria modificado.

8. Asimismo, en este documento se solicita a los países miembros del Codex que faciliten información sobre los usos de los tratamientos con cloro activo en el interior de los alimentos o en su superficie que no conozca el grupo de redacción y que, por tanto, no se hayan incluido en los apéndices del presente documento. En caso de que los miembros del Codex deseen incluir en este mandato otros productos básicos o condiciones de uso, en el Anexo I al presente documento se facilita un formulario que puede cumplimentarse y remitirse como observación.

9. No se abordan aquí, sin embargo, las ventajas que derivan del uso del cloro activo mediante el control de los microorganismos perjudiciales relacionados con los alimentos. El ámbito de los aspectos microbiológicos de la consulta de expertos que se propone se determinará, en cambio, en colaboración con el Comité del Codex sobre Higiene de los Alimentos (CCFH). Se espera que en el proyecto de mandato para esta consulta, el CCFH indique los alimentos o productos alimenticios y las condiciones en que se emplea el cloro activo para controlar agentes patógenos microorganismos específicos que producen deterioro, así como las razones que justifican una determinada aplicación del cloro (p. ej. enfermedad transmitida por los alimentos, repercusiones económicas del deterioro de los alimentos, etc.). El CCFH deberá plantear cuestiones relativas a la eficacia germicida en los productos básicos.

## ANTECEDENTES

### Cloro activo y agua potable

10. La OMS ha establecido niveles máximos de referencia para los subproductos orgánicos clorados de reacción de las soluciones de hipoclorito empleados para tratar el agua potable.<sup>7</sup> Si bien no constituye el objeto de este documento de debate, la fijación de dichos niveles de referencia para los subproductos clorados derivados del uso del hipoclorito en el agua potable plantea la cuestión de la posible formación de subproductos clorados en los alimentos como resultado del tratamiento de los mismos con agua que contiene sustancias químicas de oxígeno. Cabe señalar que pueden emplearse otros compuestos de cloro activo en el agua potable en sustitución del cloro/hipoclorito para reducir al mínimo la formación de subproductos clorados. No obstante, el potencial de cloración, frente a la oxidación, es una cuestión que deberá debatirse durante la evaluación del riesgo de los tipos de cloro activo. Las condiciones en que se aplica un tratamiento con cloro activo pueden afectar a la probabilidad de reacciones secundarias de la cloración, así como a la eficacia germicida del tratamiento.

### La composición química de los compuestos de cloro activo empleados en los alimentos

11. Entre los compuestos de cloro activo empleados actualmente para el tratamiento de alimentos se incluyen el ácido hipocloroso y su base conjugada, el ión hipoclorito, el ácido cloroso y su base conjugada, el ión clorito, y el dióxido de cloro. Si bien existen otros productos químicos de cloro activo como el dicloroisocianurato de sodio o las cloraminas, el grupo de redacción desconoce si estos otros productos se utilizan en el interior de los alimentos o en su superficie o bien en el agua empleada en la elaboración de los alimentos.

12. Ácido hipocloroso/hipoclorito sódico o hipoclorito de calcio (HOCl/NaOCl o Ca(OCl)<sub>2</sub>) El cloro elemental (un gas en condiciones ambientales), empleado en muchas de las instalaciones de gran envergadura que elaboran productos básicos agrícolas primarios, se disuelve inicialmente en agua antes de su aplicación directa en los alimentos. Tras la disolución, éste reacciona rápidamente y forma ácido hipocloroso e ión hipoclorito. La velocidad de reacción es tan rápida que, a 0<sup>o</sup>, tan sólo se requieren unos pocos segundos para alcanzar las concentraciones de equilibrio de los tres tipos de compuestos. Tales concentraciones de equilibrio relativas dependen de la temperatura, del pH y de la concentración total de cloro. Con un pH superior a 3, la cantidad de cloro elemental que se encuentra en las soluciones de menos de 1000mg/kg de cloro total es pequeña. El principal tipo de compuesto de cloro que aparece en estas condiciones es el ácido hipocloroso. La concentración de equilibrio del ión hipoclorito es inferior en varios órdenes de magnitud a la del ácido hipocloroso.

---

<sup>7</sup> OMS, 1996, Guías para la calidad del agua potable – 2<sup>a</sup> ed. Mastercom/Editorial Wiener, Austria.

13. El ácido hipocloroso es uno de los compuestos de oxígeno más eficaces desde el punto de vista de sus propiedades germicidas.<sup>8</sup> Se considera que su actividad germicida se debe a que reacciona con las enzimas que se encuentran en las paredes de las células de los microorganismos. El ácido hipocloroso es similar al agua en cuanto a su tamaño y estructura y, al contrario que el anión hipoclorito, no lleva ninguna carga, lo cual permite al ácido penetrar con mucha más facilidad a través de las paredes de las células y ser, por ello, más eficaz que el ión hipoclorito. Además, conforme aumenta el pH de una solución de ácido hipocloroso, disminuye el cloro residual, así como su eficacia germicida. No obstante, las soluciones diluidas cuyo pH oscila entre 3 y 7,5 contienen muy poca cantidad de gas de cloro disuelto. La cantidad de ácido hipocloroso, sin embargo, sigue siendo considerable y, por tanto, las soluciones microbianas cuyo pH oscila dentro de este amplio intervalo desempeñan una eficaz función antimicrobiana. Por otra parte, el átomo de cloro del ácido hipocloroso puede prestarse fácilmente a reacciones de sustitución con compuestos orgánicos y formar compuestos organoclorados.

14. El ácido cloroso/clorito de sodio ( $\text{HClO}_2/\text{NaClO}_2$ ) El clorito de sodio se obtiene introduciendo gas de dióxido de cloro en una solución acuosa básica que contiene un agente reductor, normalmente peróxido de hidrógeno. (En general, el peróxido de hidrógeno se conoce y utiliza por sus propiedades oxidantes). No obstante, como el dióxido de cloro es un oxidante más eficaz que el peróxido de hidrógeno, este último actúa como agente reductor con respecto al primero). El peróxido de hidrógeno contribuye a impedir la desproporción (descomposición) del dióxido de cloro que daría lugar a la formación de clorato. El producto final de clorito sódico puede transportarse desecado o en solución.

15. Cuando se emplea el clorito de sodio, se diluye en una solución acuosa ácida (por ejemplo, ácido clorhídrico diluido). El clorito sódico es la base conjugada del ácido cloroso débil que está en equilibrio en la solución. La concentración de cada tipo de compuesto presente en una solución acuosa depende del pH de la solución. En las soluciones de pH bajo, el ácido cloroso se descompone en dióxido de cloro e ión clorato. En presencia del ión cloruro (es decir, si el ácido es ácido clorhídrico) la velocidad de descomposición aumenta, pero no se forma ión clorato. El átomo de cloro del ácido cloroso es menos propenso a formar subproductos de cloración de carbono y nitrógeno que el átomo de cloro del ácido hipocloroso.

16. Dióxido de cloro El dióxido de cloro (un gas) se produce en el emplazamiento donde se ha de utilizar mediante el tratamiento de una solución acuosa de clorito de sodio con cloro elemental o bien mediante una mezcla de hipoclorito sódico y ácido clorhídrico. El dióxido de cloro se puede producir también tratando una solución acuosa de clorato de sodio con peróxido de hidrógeno en presencia de ácido sulfúrico concentrado.

17. El dióxido de cloro se particiona entre el agua y el estado gaseoso de tal modo que es 23 veces más concentrado en la fase acuosa cuando está en equilibrio a 25°. La desproporción del dióxido de cloro en clorato y clorito en solución acuosa es un proceso muy lento. La descomposición térmica del dióxido de cloro en clorato se puede acelerar reduciendo el pH o añadiendo iones de cloro. No obstante, incluso en estos casos, la descomposición térmica se aprecia únicamente a altos niveles de acidez y temperatura. El átomo de cloro del dióxido de cloro es, asimismo, menos propenso a formar subproductos de cloración de carbono y nitrógeno que el átomo de cloro del ácido hipocloroso.

### **Necesidad de una evaluación del riesgo del cloro activo en contacto con los alimentos**

18. Los compuestos de cloro activo, generalmente especies de oxígeno, se prestan a varios usos en la elaboración de alimentos en algunos Estados Miembros del Codex. La capacidad germicida de estos compuestos se debe a su capacidad de penetrar en las membranas de las células y de oxidar enzimas que son esenciales para la vida de los microorganismos. Además de las reacciones de oxidación, los compuestos oxigenados también pueden producir otras reacciones en combinación con compuestos orgánicos, en particular la cloración de carbono y nitrógeno, otras reacciones adicionales y la formación de ésteres. Los compuestos de cloro activo que se utilizan en la elaboración de alimentos también pueden autodescomponerse (desproporción).

---

<sup>8</sup> Geo. Clifford White, *Handbook of Chlorination for Potable Water, Wastewater, Cooling Water, Industrial Processes, and Swimming Pools*, Van Nostrand Reinhold Company, Nueva York (1972) p. 216.

19. La probabilidad de que se produzca cloración, en vez de subproductos de oxidación, como consecuencia del uso de cloro activo el interior de los alimentos o en su superficie depende de las características químicas del tratamiento, del producto básico al que se aplican y de las condiciones de tiempo/temperatura y de concentración empleadas en el tratamiento. Dichas condiciones afectan asimismo a la eficacia germicida de tales tratamientos.

20. Es necesario evaluar los riesgos relacionados con los residuos y los productos de reacción de los compuestos de cloro activo en los alimentos, así como los beneficios que aporta la reducción o eliminación de la contaminación microbiológica (tanto de organismos patógenos como de organismos que producen deterioro) para determinar si las ventajas de los tratamientos con cloro activo superan los riesgos, así como las condiciones en que el tratamiento es más ventajoso.

21. Es importante señalar que para elaborar opciones útiles de gestión del riesgo es necesario comprender en qué forma los diversos parámetros de elaboración de alimentos repercuten sobre los posibles riesgos y ventajas de dichos usos. Una vez comprendidas estas relaciones, los elaboradores pueden diseñar tratamientos con cloro activo que aprovechen al máximo las ventajas y reduzcan al mínimo los posibles riesgos.

### **PRINCIPIOS GENERALES Y FUNDAMENTO DE LA EVALUACIÓN DEL RIESGO**

22. Para determinar el ámbito y las cuestiones de una evaluación de riesgos, es esencial determinar primero qué tratamientos con cloro se han de evaluar. Para identificar dichos tratamientos, es conveniente clasificarlos en función de la composición química de la especie de cloro y el tipo de producto básico (carne, pescado, fruta, verdura, etc.) al que se aplica.

23. La composición química de los diversos compuestos de oxiclora empleados para tratamientos microbiológicos varía considerablemente. En consecuencia, su rendimiento microbiológico y su potencial de cloración (frente al de oxidación) pueden variar también considerablemente. Es conveniente por tanto subclasificar estos tratamientos por composición química específica en relación con cada producto básico. El JECFA ha adoptado esta clasificación en una monografía toxicológica sobre el uso del dióxido de cloro como agente de tratamiento de las harinas<sup>9</sup> que fue clasificado como compuesto “Cloro IV” (los números romanos hacen referencia al estado de oxidación del cloro en un determinado tipo de compuesto químico). En los reglamentos nacionales de los Estados Unidos de América se han establecido asimismo reglamentos de aditivos alimentarios separados para las soluciones de dióxido de cloro (IV) y de clorito de sodio acidificado (III). Igualmente, en 2003, el Comité científico de las medidas veterinarias relacionadas con la salud pública de la Dirección General de Sanidad y Protección de los Consumidores de la Comisión Europea publicó un proyecto de opinión sobre la Evaluación de los tratamientos antimicrobianos para las canales de aves de corral en el que se facilitaron criterios para la evaluación de los compuestos antimicrobianos y, en particular, se examinaron las soluciones de dióxido de cloro (IV) y de clorito acidificado (III).

24. Es posible que las condiciones de uso de los tratamientos de cloro activo y el nivel y tipo de carga orgánica encontrada difieran en función del tipo de productos básicos. Además, se prevé que las ventajas de salud pública y/o económicas que se derivan de reducir la carga microbiana como consecuencia de los tratamientos con cloro activo varíen para cada tipo de producto básico de igual modo como varían las floras microbiológicas típicas de cada uno de ellos.

25. El ámbito de una consulta de expertos sobre el uso de cloro activo en los alimentos en el marco del mandato del CCFAC debería limitarse a los posibles riesgos para la inocuidad toxicológica que puedan derivarse de dicho uso. Por ello, una vez que se hayan definido con cierto detalle las condiciones de uso para cada producto básico, el CCFAC tal vez desee pedir a la consulta de expertos que evalúe la siguiente información:

- a. las estimaciones de exposición de los consumidores a los tipos concretos de compuestos de cloro;
- b. la identificación de los subproductos de reacción del cloro que derivan de su uso;
- c. las estimaciones de exposición de los consumidores a los subproductos de reacción del cloro identificados y persistentes;

---

<sup>9</sup> NMRS 35/TRS 281-JECFA 7/159

- d. el riesgo toxicológico para los consumidores que deriva de la exposición a cada especie de cloro activo o a sus subproductos de reacción;
- e. los efectos organolépticos y de otro tipo, si los hubiere, del contenido de nutrientes de los alimentos tratados y, en particular, las diferencias de dichos efectos entre los distintos productos básicos, así como entre las canales de aves de corral y de vacuno y sus respectivas partes.

26. De las cuestiones relativas a los cambios en la composición de la microflora del producto básico, a la eficacia germicida contra los diversos organismos, y a las consecuencias para la salud pública que derivan de los tratamientos específicos de cloro activo se está ocupando, como es apropiado, el CCFH.

### **PETICIÓN DE OBSERVACIONES E INFORMACIÓN**

27. En algunos países, los tratamientos con cloro activo se aplican a las carnes, los alimentos marinos y los productos básicos agrícolas no elaborados, así como a los huevos con cáscara. Mediante algunos de estos tratamientos se pretende controlar los microorganismos que se encuentran en el interior de los alimentos o en su superficie y, mediante otros, controlar sólo la carga microbiana del agua de elaboración que entra en contacto con los alimentos. Los tratamientos de los alimentos y el agua de elaboración con cloro activo conocidos por el grupo de redacción se han agrupado en estas categorías de productos básicos e incluido en los apéndices 1 a 5 adjuntos al presente documento. Dentro de cada categoría de producto básico, dichos tratamientos con cloro activo se han clasificado ulteriormente por su número de oxidación. Se alienta a los Estados Miembros del Codex a facilitar cualquier información de que dispongan sobre los tratamientos de los alimentos con cloro activo que no se hayan incluido explícitamente en los apéndices adjuntos al presente documento. En particular, se solicitan observaciones e información específica en relación con los tres aspectos siguientes del uso del cloro activo en el interior de los alimentos o en su superficie:

- a. otros productos básicos o categorías de productos básicos que se sabe son tratados con cloro activo, tales como los tratamientos contra los organismos patógenos y organismos que producen deterioro;
- b. otros compuestos químicos de cloro activo que se utilizan para tratamientos microbiológicos en el interior de los alimentos o en su superficie o en el agua de elaboración que entra en contacto con los mismos; y
- c. las condiciones relativas al tiempo, la temperatura, la concentración de uso, el pH, etc. en que se aplican tales tratamientos.

28. Al facilitar esta información, es importante que se especifique si los organismos a los que se destinan los tratamientos se encuentran en el interior de los alimentos o en su superficie, o si la finalidad del tratamiento es controlar la carga microbiana del agua empleada para elaborar los alimentos.

29. Los tratamientos con cloro activo del agua de elaboración pueden clasificarse en relación con cada tipo de producto básico en cuya elaboración se emplea el agua o bien en una categoría aparte dedicada exclusivamente al agua de elaboración. Tal clasificación se podrá determinar más adecuadamente una vez que se hayan identificado las condiciones de uso.

**Se invita a los Estados Miembros a cumplimentar la información solicitada en el Anexo 1 (véanse los ejemplos en los apéndices 1 a 5).**

**Anexo 1****Tratamientos varios con cloro activo**

Los cuadros en blanco que figuran a continuación podrán emplearse para facilitar información adicional sobre el tratamiento de los alimentos con cloro activo y los detalles relativos a sus condiciones de uso. A modo de ejemplo, se muestra el uso del hipoclorito de calcio en las batatas bajo el encabezamiento Uso 1 del cuadro relativo al hipoclorito.

**Hipoclorito / Ácido hipocloroso (I)**

Condiciones	Uso 1	Uso 2	Uso 3	Uso 4
<b>Método de aplicación</b>	Rociado o inmersión.			
<b>Alimento/ Restricciones según el tipo de alimento</b>	Batata			
<b>Fase de elaboración</b>				
<b>Concentración de uso (mg/kg)</b>	150-500 mg/kg			
<b>Tiempo de exposición</b>	2-5 minutos			
<b>Temperatura</b>				
<b>pH</b>				
<b>Requisitos adicionales</b>	Controlar la concentración de cloro.			

**Clorito / Ácido cloroso (III)**

Condiciones	Uso 1	Uso 2	Uso 3	Uso 4
<b>Método de aplicación</b>				
<b>Alimento/ Restricciones según el tipo de alimento</b>				
<b>Fase de elaboración</b>				
<b>Concentración de uso (mg/kg)</b>				
<b>Tiempo de exposición</b>				
<b>Temperatura</b>				
<b>pH</b>				
<b>Requisitos adicionales</b>				

**Dióxido de cloro (IV)**

<b>Condiciones</b>	<b>Uso 1</b>	<b>Uso 2</b>	<b>Uso 3</b>	<b>Uso 4</b>
<b>Método de aplicación</b>				
<b>Alimento/ Restricciones según el tipo de alimento</b>				
<b>Fase de elaboración</b>				
<b>Concentración de uso (mg/kg)</b>				
<b>Tiempo de exposición</b>				
<b>Temperatura</b>				
<b>pH</b>				
<b>Requisitos adicionales</b>				



**Apéndice 1****Tratamientos con cloro activo aplicados a la carne roja y los productos a base de carne roja**

Los tratamientos se clasifican según el tipo de compuesto químico de cloro y se describen en función de las condiciones en que se aplican. Sírvase emplear el formulario facilitado en el Apéndice 6 para indicar los tratamientos con cloro y las condiciones de uso que complementan los tratamientos y condiciones que se indican en este cuadro.

**Hipoclorito / Ácido hipocloroso (I)**

Condiciones	Uso 1	Uso 2	Uso 3	Uso 4
<b>Método de aplicación</b>	Inyección mediante hipoclorador en la boca de captación de la bomba de agua			
<b>Alimento/ Restricciones según el tipo de alimento</b>	Agua potable de elaboración empleada en instalaciones cárnicas			
<b>Fase de elaboración</b>	Introducción en la instalación			
<b>Concentración de uso (mg/kg)</b>	0,1-06 mg/kg			
<b>Tiempo de exposición</b>				
<b>Temperatura</b>				
<b>pH</b>				
<b>Requisitos adicionales</b>	Ensayos periódicos para asegurarse de que el nivel de residuos de cloro sea adecuado.			

**Clorito / Ácido cloroso (III)**

Condiciones	Uso 1	Uso 2	Uso 3	Uso 4
<b>Método de aplicación</b>	Rociado.	Rociado o inmersión.	Rociado o inmersión.	
<b>Alimento/ Restricciones según el tipo de alimento</b>	Carne roja	Partes de carne roja Carne de órganos	Productos cárnicos elaborados, picados o moldeados	
<b>Fase de elaboración</b>			Antes del envasado	
<b>Concentración de uso (mg/kg)</b>	500-1 200	500-1 200	500-1 200	
<b>Tiempo de exposición</b>				
<b>Temperatura</b>				
<b>pH</b>	2,5-2,9	2,5-2,9	2,5-2,9	
<b>Requisitos adicionales</b>				

**Dióxido de cloro (IV)**

<b>Condiciones</b>	<b>Uso 1</b>	<b>Uso 2</b>	<b>Uso 3</b>	<b>Uso 4</b>
<b>Método de aplicación</b>				
<b>Alimento/ Restricciones según el tipo de alimento</b>				
<b>Fase de elaboración</b>				
<b>Concentración de uso (mg/kg)</b>				
<b>Tiempo de exposición</b>				
<b>Temperatura</b>				
<b>pH</b>				
<b>Requisitos adicionales</b>				

**Apéndice 2****Tratamientos con cloro activo aplicados a aves de corral y partes de aves de corral**

Los tratamientos se clasifican según el tipo de compuesto químico de cloro y se describen en función de las condiciones en que se aplican. Sírvase emplear el formulario facilitado en el Apéndice 6 para indicar los tratamientos con cloro y las condiciones de uso que complementan los tratamientos y condiciones que se indican en este cuadro.

**Hipoclorito / Ácido hipocloroso (I)**

Condiciones	Uso 1	Uso 2	Uso 3	Uso 4
<b>Método de aplicación</b>	Inyección mediante hipoclorador en la boca de captación de la bomba de agua			
<b>Alimento/ Restricciones según el tipo de alimento</b>	Agua potable de elaboración empleada en instalaciones de aves de corral			
<b>Fase de elaboración</b>	Introducción en la instalación			
<b>Concentración de uso (mg/kg)</b>	0,1-0,6 mg/kg			
<b>Tiempo de exposición</b>				
<b>Temperatura</b>				
<b>pH</b>				
<b>Requisitos adicionales</b>	Ensayos periódicos para asegurarse de que el nivel de residuos de cloro sea adecuado.			

**Cloro / Ácido cloroso (III)**

Condiciones	Uso 1	Uso 2	Uso 3	Uso 4
<b>Método de aplicación</b>	Rociado o inmersión.	Como solución de prerrefrigeración o de refrigeración	Rociado o inmersión.	Rociado o inmersión.
<b>Alimento/ Restricciones según el tipo de alimento</b>	Canales intactas	Canales intactas	Partes de canales de aves de corral	Carne y órganos de aves de corral o partes o cortes de carne
<b>Fase de elaboración</b>	Antes de la inmersión en tanque de prerrefrigeración o de refrigeración	En tanque de prerrefrigeración previa o de refrigeración		Rociado o inmersión tras el refrigerado.
<b>Concentración de uso (mg/kg)</b>	500-1 200	50-150	500-1 200	500-1200
<b>Tiempo de exposición</b>				
<b>Temperatura</b>				
<b>pH</b>	2,3-2,9	2,8-3,2	2,3-2,9	2,3-2,9
<b>Requisitos adicionales</b>				

**Dióxido de cloro (IV)**

<b>Condiciones</b>	<b>Uso 1</b>	<b>Uso 2</b>	<b>Uso 3</b>	<b>Uso 4</b>
<b>Método de aplicación</b>	Tratamiento del agua de elaboración			
<b>Alimento/ Restricciones según el tipo de alimento</b>	Agua de elaboración empleada en instalaciones para aves de corral			
<b>Fase de elaboración</b>				
<b>Nivel de uso (mg/kg)</b>	3			
<b>Tiempo de exposición</b>				
<b>Temperatura</b>				
<b>pH</b>				
<b>Requisitos adicionales</b>				

**Apéndice 3**Tratamientos con cloro activo aplicados a **alimentos marinos**

Los tratamientos se clasifican según el tipo de compuesto químico de cloro y se describen en función de las condiciones en que se aplican. Sírvase emplear el formulario facilitado en el Apéndice 6 para indicar los tratamientos con cloro y las condiciones de uso que complementan los tratamientos y condiciones que se indican en este cuadro.

**Hipoclorito / Ácido hipocloroso (I)**

Condiciones	Uso 1	Uso 2	Uso 3	Uso 4
<b>Método de aplicación</b>	Inmersión.			
<b>Alimento/ Restricciones según el tipo de alimento</b>	Pescado eviscerado y sin branquias destinado a ser fileteado			
<b>Fase de elaboración</b>	Antes del fileteado			
<b>Concentración de uso (mg/kg)</b>	25 mg/kg			
<b>Tiempo de exposición</b>				
<b>Temperatura</b>				
<b>pH</b>				
<b>Requisitos adicionales</b>	Retirar el pescado del agua tratada 24-48 horas antes del fileteado.			

**Clorito / Ácido cloroso (III)**

Condiciones	Uso 1	Uso 2	Uso 3	Uso 4
<b>Método de aplicación</b>	Inmersión, rociado o refrigeración en hielo.	Rociado o inmersión		
<b>Alimento/ Restricciones según el tipo de alimento</b>	En agua o hielo empleados para enjuagar, limpiar, descongelar, transportar o almacenar alimentos marinos	Alimentos marinos		
<b>Fase de elaboración</b>		Una única aplicación durante la recogida, manipulación, descabezado, eviscerado, troceado, almacenamiento, período de espera, envasado o embalado de pescados y crustáceos, o bien tras el fileteado del pescado		
<b>Nivel de uso (mg/kg)</b>	40-50	1 200		
<b>Tiempo de exposición</b>				

Condiciones	Uso 1	Uso 2	Uso 3	Uso 4
<b>Temperatura</b>				
<b>pH</b>	2,5-2,9	2,3-2,9		
<b>Requisitos adicionales</b>	Los alimentos marinos destinados a ser consumidos crudos se enjuagarán con agua potable antes de su consumo.	Únicamente en instalaciones de elaboración. Los alimentos marinos tratados se deberán cocinar antes de su consumo.		

**Dióxido de cloro (IV)**

Condiciones	Uso 1	Uso 2	Uso 3	Uso 4
<b>Método de aplicación</b>				
<b>Alimento/ Restricciones según el tipo de alimento</b>				
<b>Fase de elaboración</b>				
<b>Concentración de uso (mg/kg)</b>				
<b>Tiempo de exposición</b>				
<b>Temperatura</b>				
<b>pH</b>				
<b>Requisitos adicionales</b>				

**Apéndice 4****Tratamientos con cloro activo aplicados a frutas, hortalizas, legumbres y raíces**

Los tratamientos se clasifican según el tipo de compuesto químico de cloro y se describen en función de las condiciones en que se aplican. Sírvase emplear el formulario facilitado en el Apéndice 6 para indicar los tratamientos con cloro y las condiciones de uso que complementan los tratamientos y condiciones que se indican en este cuadro.

**Hipoclorito / Ácido hipocloroso (I)**

Condiciones	Uso 1	Uso 2	Uso 3	Uso 4
<b>Método de aplicación</b>		Rociado.	Rociado.	Inmersión seguida de rociado.
<b>Alimento/ Restricciones según el tipo de alimento</b>	Frutas y hortalizas	Hongos	Patatas (papas)	Frutas y hortalizas
<b>Fase de elaboración</b>	Lavado, o como ayuda en el pelado con lejía		Después de la limpieza y antes del almacenamiento	Después del lavado
<b>Concentración de uso (mg/kg)</b>	BPF	100-200 mg/kg	500 mg/kg	25 mg/kg
<b>Tiempo de exposición</b>				2 minutos
<b>Temperatura</b>				
<b>pH</b>				
<b>Requisitos adicionales</b>		Rociar directamente el pedúnculo para controlar pequeños focos de infección.	No superar 4 litros por cada 900 kg. de patatas (papas).	Enjuagar la fruta únicamente antes del envasado.

**Hipoclorito / Ácido hipocloroso (III)**

Condiciones	Uso 1	Uso 2	Uso 3	Uso 4
<b>Método de aplicación</b>	Rociado o inmersión.			
<b>Alimento/ Restricciones según el tipo de alimento</b>	Batata			
<b>Fase de elaboración</b>				
<b>Concentración de uso (mg/kg)</b>	150-500 mg/kg			
<b>Tiempo de exposición</b>	2-5 minutos			
<b>Temperatura</b>				
<b>pH</b>				
<b>Requisitos adicionales</b>	Controlar la concentración de cloro.			

**Clorito / Ácido cloroso (III)**

Condiciones	Uso 1	Uso 2	Uso 3	Uso 4
<b>Método de aplicación</b>		Rociado o inmersión.	Solución de inmersión.	
<b>Alimento/ Restricciones según el tipo de alimento</b>	Productos básicos agrícolas sin elaborar	Frutos, raíces y tubérculos elaborados, bulbos, legumbres, frutos (por ejemplo, berenjenas, tomates silvestres, pepinos, tomatillos y tomates) y cucurbitáceas	Hortalizas de hoja elaboradas (es decir, hortalizas que no sean raíces, tubérculos, bulbos, legumbres, frutos ni cucurbitáceas) y hortalizas de la familia de las brassicáceas (coles)	
<b>Fase de elaboración</b>	Preparado, envasado o período de espera para fines comerciales.	Preparado, envasado o período de espera para fines comerciales.	Preparado, envasado o período de espera para fines comerciales.	
<b>Concentración de uso (mg/kg)</b>	500-1 200	500-1 200	500-1 200	
<b>Tiempo de exposición</b>				
<b>Temperatura</b>				
<b>pH</b>	2,3-2,9	2,3-2,9	2,3-2,9	
<b>Requisitos adicionales</b>	Enjuagado con agua potable o bien blanqueo, cocción o enlatado después del tratamiento.	Enjuagado con agua potable o bien blanqueo, cocción o enlatado después del tratamiento.	Tratamiento precedido y seguido de enjuagado con agua potable, y seguido de un período de espera de 24 horas previo al consumo.	

**Dióxido de cloro**

Condiciones	Uso 1	Uso 2	Uso 3	Uso 4
<b>Método de aplicación</b>	Agua de lavado			
<b>Alimento/ Restricciones según el tipo de alimento</b>	Frutas y hortalizas que no sean productos básicos agrícolas sin elaborar (es decir, hortalizas elaboradas o mínimamente elaboradas)			
<b>Fase de elaboración</b>				
<b>Concentración de uso (mg/kg)</b>	3			
<b>Tiempo de exposición</b>				
<b>Temperatura</b>				
<b>pH</b>				
<b>Requisitos adicionales</b>	Enjuagado con agua potable o bien blanqueo, cocción o enlatado después del tratamiento.			



**Apéndice 5****Tratamientos con cloro aplicado a los huevos con cáscara**

Los tratamientos se clasifican según el tipo de compuesto químico de cloro y se describen en función de las condiciones en que se aplican. Sírvase emplear el formulario facilitado en el Apéndice 6 para indicar los tratamientos con cloro y las condiciones de uso que complementan los tratamientos y condiciones que se indican en este cuadro.

**Hipoclorito / Ácido hipocloroso (I)**

Condiciones	Uso 1	Uso 2	Uso 3	Uso 4
<b>Método de aplicación</b>		Pulverizar.		
<b>Alimento/ Restricciones según el tipo de alimento</b>	Huevos con cáscara	Huevos con cáscara		
<b>Fase de elaboración</b>	Limpieza y eliminación de manchas	Desinfección tras el lavado		
<b>Concentración de uso (mg/kg)</b>	BPF	200 mg/kg		
<b>Tiempo de exposición</b>				
<b>Temperatura</b>	Temperatura de la solución de lavado al menos 11° C superior a la de los huevos	No superar los 57°C.		
<b>pH</b>				
<b>Requisitos adicionales</b>	Enjuagar con agua potable después del uso.	No enjuagar. No volver a utilizar.		

**Clorito / Ácido cloroso (III)**

Condiciones	Uso 1	Uso 2	Uso 3	Uso 4
<b>Método de aplicación</b>				
<b>Alimento/ Restricciones según el tipo de alimento</b>	Huevos con cáscara			
<b>Fase de elaboración</b>	Limpieza y eliminación de manchas			
<b>Concentración de uso (mg/kg)</b>	500-1 200			
<b>Tiempo de exposición</b>				
<b>Temperatura</b>	Temperatura de la solución de lavado al menos 11° C superior a la de los huevos			
<b>pH</b>	2,3-3,2			
<b>Requisitos adicionales</b>	Enjuagar con agua potable después del uso			

**Dióxido de cloro (IV)**

<b>Condiciones</b>	<b>Uso 1</b>	<b>Uso 2</b>	<b>Uso 3</b>	<b>Uso 4</b>
<b>Método de aplicación</b>				
<b>Alimento/ Restricciones según el tipo de alimento</b>	Huevos con cáscara			
<b>Fase de elaboración</b>	Limpieza y eliminación de manchas			
<b>Concentración de uso (mg/kg)</b>	3			
<b>Tiempo de exposición</b>				
<b>Temperatura</b>	Temperatura de la solución de lavado al menos 11° C superior a la de los huevos			
<b>pH</b>				
<b>Requisitos adicionales</b>	Enjuagar con agua potable después del uso			