

# comisión del codex alimentarius



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES  
UNIDAS PARA LA AGRICULTURA  
Y LA ALIMENTACIÓN

ORGANIZACIÓN  
MUNDIAL  
DE LA SALUD



# S

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 15 (d) del Programa

CX/FAC 04/36/29

Diciembre de 2003

## PROGRAMA CONJUNTO FAO/OMS SOBRE NORMAS ALIMENTARIAS

### COMITÉ DEL CODEX SOBRE ADITIVOS ALIMENTARIOS Y CONTAMINANTES DE LOS ALIMENTOS

36ª Reunión

Rotterdam, Países Bajos, 22 – 26 de marzo de 2004

### ANTEPROYECTO DE CÓDIGO DE PRÁCTICAS PARA LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR ESTAÑO EN LOS ALIMENTOS

(En el Trámite 3)

Los gobiernos y organismos internacionales interesados que deseen presentar observaciones sobre el tema que se indica a continuación quedan invitados a hacerlo **antes del 16 de febrero de 2004** a las direcciones siguientes: Punto de Contacto del Codex de los Países Bajos, Ministerio de Agricultura, Gestión de la Naturaleza y Calidad de los Alimentos, P.O. Box 20401, 2500 EK La Haya, Países Bajos (telex No. + 31.70.378.6141; correo electrónico: info@codexalimentarius.nl, con copia al Secretario de la Comisión del Codex Alimentarius, Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias, Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Roma, Italia (Telefax: +39.06.5705.4593; correo electrónico: Codex@fao.org).

#### ANTECEDENTES

1. El documento de debate del estaño fue preparado originariamente por las delegaciones de Australia, Indonesia y Tailandia para su examen por el CCFAC en su 29ª reunión (ALINORM 97/12A, párrs. 78-80). Tras el examen del CCFAC en esa reunión y su posterior distribución para recabar observaciones (CL 1997/6-FAC), el documento se revisó para su examen en la 30ª reunión.
2. El Comité del Codex sobre Aditivos Alimentarios y Contaminantes de los Alimentos en su 31ª reunión (Marzo de 1999) remitió los anteproyectos de niveles máximos para el estaño (200 mg/Kg. en los alimentos líquidos enlatados, 250 mg/Kg. en los alimentos sólidos enlatados) a la Comisión para su adopción en el Trámite 5<sup>1</sup>.
3. La Comisión del Codex Alimentarius (CAC) en su 23º período de sesiones (julio de 1999) decidió retener los anteproyectos de niveles máximos en el Trámite 5 en espera de que el Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA)<sup>2</sup> procediera a una nueva evaluación de la toxicidad aguda del estaño.

<sup>1</sup> ALINORM 99/12A, párr. 131 y Apéndice IX

<sup>2</sup> ALINORM 99/37, párrs. 185-186

4. El JECFA celebró su 55ª reunión en Ginebra (Suiza), del 6 al 15 de junio de 2000. Por lo que respecta al estaño, recomendó que se mantuviera la ingestión semanal tolerable provisional (ISTP) de 14 mg/Kg. de peso corporal. El JECFA evaluó la toxicidad aguda del estaño, pero los datos disponibles eran insuficientes para establecer una dosis de referencia aguda. Reiteró la conclusión a que llegó en su 33ª reunión (Nº 776 de la Serie de Informes Técnicos de la OMS, 1989) de que los pocos datos disponibles relativos a los seres humanos indican que las concentraciones de 150 mg/Kg. en las bebidas enlatadas y de 250 mg/Kg. en otros alimentos enlatados pueden producir manifestaciones agudas de irritación gástrica en determinadas personas<sup>3</sup>.

5. Habida cuenta de que el JECFA había examinado la toxicidad y las dosis de referencia agudas del estaño en su 55ª reunión, el CCFAC acordó en su 33ª reunión (marzo de 2001) que se volvieran a examinar los anteproyectos de niveles para el estaño en su siguiente reunión<sup>4</sup>.

6. El CCFAC en su 34ª reunión (marzo de 2002) acordó que Australia revisaría el documento de debate del estaño, para remitirlo, recabar observaciones y examinarlo de nuevo en su próxima reunión. En vista de las deliberaciones en la 35ª reunión, el Comité decidió que el documento de debate había cumplido su objetivo y decidió no seguir examinándolo en el futuro.

#### **OBSERVACIONES PRESENTADAS A LOS ANTEPROYECTOS DE NIVELES MÁXIMOS PARA EL ESTAÑO EN RESPUESTA A LA CARTA CIRCULAR CL 2002/10-FAC (Tema 16e del Programa)**

7. La 34ª reunión del CCFAC remitió los anteproyectos de niveles máximos para el estaño (200 mg/Kg. en alimentos líquidos enlatados y 250 mg/Kg. en alimentos sólidos enlatados) para distribuirlos, recabar observaciones y someterlos a examen en su próxima reunión (véase ALINORM 03/12 Apéndice XV). El Comité acordó cambiar la terminología relativa a “alimentos sólidos y líquidos enlatados” por “alimentos enlatados distintos a bebidas” y “bebidas enlatadas”. El Comité tomó nota de la opinión que a veces la migración del estaño tenía por objeto mejorar la calidad del producto y en tales casos, el estaño debía considerarse un aditivo alimentario (p.ej., envasado activo).

8. Los representantes de la OMS y el JECFA observaron que no había ninguna dosis de referencia aguda para el estaño y que los limitados datos sobre las personas indicaban que concentraciones de 150 mg/Kg. de estaño en las bebidas enlatadas y 250 mg/Kg. en otros alimentos enlatados solamente podían producir irritación gástrica reversible en un número limitado de personas especialmente sensibles. Varias delegaciones eran favorables a niveles inferiores porque éstos podían alcanzarse en sus países. Otras delegaciones explicaron que no se necesitaban límites inferiores y que éstos causarían perjuicios en el comercio internacional, y pidieron que se mantuvieran los niveles máximos previstos en los anteproyectos.

#### **Situación de los Anteproyectos de Niveles Máximos para el Estaño**

9. El Comité no alcanzó un consenso sobre los anteproyectos de niveles máximos para el estaño y decidió devolver los niveles (con los descriptores del producto revisados) al Trámite 3, a fin de recabar observaciones y volver a examinarlos en su 36ª reunión (véase el Apéndice XIII del informe de la 35ª reunión del CCFAC). El Comité decidió pedir al JECFA que evaluara los niveles actuales de estaño en los “alimentos enlatados distintos a las bebidas” y “en las bebidas enlatadas”, y determinara una dosis de referencia aguda. El Comité observó que se presentarían nuevos datos.

10. El Comité acordó también que se elaboraría un Código de Prácticas para la Prevención y la Reducción del Estaño en los Alimentos y Productos de Alimentos bajo la dirección de Australia, con la asistencia de Dinamarca, Grecia, Países Bajos, Filipinas, Polonia, Suiza, Tailandia, Reino Unido y la CE, para que se distribuyera a fin de recabar observaciones y someterlo al examen del Comité en su siguiente reunión.

---

<sup>3</sup> Informe de la 55ª reunión del JECFA, junio de 2000, número 901 de la Serie de Informes Técnicos de la OMS, OMS Ginebra

<sup>4</sup> ALINORM 01/12A, párr. 112

**Situación del Anteproyecto de Código de Prácticas para el Estaño**

11. La 35ª reunión (marzo de 2003) del Comité del Codex para los Aditivos Alimentarios y Contaminantes de los Alimentos (CCFAC) acordó que se elaborara un Código de Prácticas para la Prevención y la Reducción del Estaño bajo la dirección de Australia, con la asistencia de Dinamarca, Grecia, Países Bajos, Filipinas, Polonia, Suiza, Tailandia, Reino Unido y la CE, para que se distribuyera a fin de recabar observaciones y someterlo al examen del Comité en su siguiente reunión. Después de la 35ª reunión del Comité, Australia accedió a la petición de la Delegación de Estados Unidos de América, que no había podido asistir a la 35ª reunión del CCFAC, de participar en el grupo de redacción para elaborar el Código de Prácticas.

12. Australia recibió observaciones de la Comunidad Europea, Países Bajos, Reino Unido, Polonia, los Estados Unidos de América de América y Grecia (véase el Apéndice 2). Todas las observaciones eran complementarias y constructivas, y claramente de menor importancia. El Proyecto de Código de Prácticas fue modificado de acuerdo con las observaciones recibidas y la versión modificada se adjunta como Apéndice 1.

13. La propuesta del grupo de redacción se adjunta como anexo a este documento. En vista del escaso período de tiempo entre la entrega de las observaciones y la 36ª reunión del Comité, las observaciones recibidas se dejarán en el idioma original.

14. Se invita a los gobiernos y organizaciones internacionales interesadas a que hagan observaciones en el Trámite 3 sobre el *Anteproyecto de Código de Prácticas para la Prevención y Reducción de Contaminación por Estaño en los Alimentos* adjunto, como se ha indicado anteriormente.

## ANTEPROYECTO DE CÓDIGO DE PRÁCTICAS PARA LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR ESTAÑO EN LOS ALIMENTOS

### (En el Trámite 3)

#### 1. Antecedentes

1. La 35ª reunión (marzo de 2003) del Comité del Codex sobre Aditivos Alimentarios y Contaminantes de los Alimentos (CCFAC) acordó que se elaborara un Código de Prácticas para la Prevención y Reducción de Estaño bajo la dirección de Australia con la asistencia de Dinamarca, Grecia, Países Bajos, Filipinas, Polonia, Suiza, Tailandia, Reino Unido y la CE, para distribuirlo, recabar observaciones y someterlo a examen en su próxima reunión. Después de la 35ª reunión del Comité, Australia accedió a la petición de la Delegación de Estados Unidos de América, que no había podido asistir a la 35ª reunión del CCFAC, de participar en el grupo de redacción para elaborar este Código de Prácticas.

#### 2. Introducción

##### 2.1 Historia del uso de estaño

2. El estaño es un metal blando, blanco y plateado con una masa atómica de 118,7, y el símbolo químico Sn según su nombre en latín, Stannum. Su punto de fusión es relativamente bajo [231,9 °C] y es muy resistente a la corrosión, lo cual hace que sea un elemento ideal como revestimiento protector de metales. Más del 50% de la producción mundial de estaño se utiliza para recubrir el acero u otros metales.

3. En la actualidad se producen unos 15 millones de toneladas de hojalata al año utilizando métodos de producción rápidos y muy sofisticados. Estos métodos pueden controlar el espesor del acero y los pesos del revestimiento de estaño en relación con las tolerancias extremadamente finas que se requieren para los modernos procesos de fabricación de latas, como soldadura a alta velocidad.

##### 2.2 El Estaño como Envase para Alimentos Enlatados

4. El estaño se utiliza para proteger la base de acero de la corrosión externa [condiciones aeróbicas] e interna al estar en contacto con alimentos [condiciones anaeróbicas]. Bajo las condiciones anaeróbicas esperadas en el interior de una lata sin revestimiento interno de alimentos procesados, el estaño se comportará normalmente como el ánodo sacrificial, disolviéndose muy lentamente y protegiendo al mismo tiempo la base de acero de la corrosión, y creando un entorno de reducción en la lata. Este mecanismo es el que ha permitido que la lata de hojalata sin revestimiento mantenga su larga historia y prestaciones demostradas proporcionando alimentos sanos durante todo el año y conservación segura durante largos períodos de tiempo.

5. El último desarrollo en revestimientos [barnizados] interiores de latas permitía envasar satisfactoriamente distintos tipos de productos alimenticios. Por ejemplo, los colores de algunos alimentos de alta pigmentación [remolacha, bayas] se decoloraban por disolución del estaño y la mejor forma de protegerlos del contacto con estaño es utilizando revestimientos interiores. Un pequeño número de productos alimenticios [p.ej. choucroute] tienen un mecanismo de corrosión diferente, en el que el estaño no se comporta de forma sacrificial y puede aparecer corrosión directa en la base de acero. Estos productos deberían tener también la protección adicional de un sistema de barnizado interior.

6. Con el paso de los años los usos del estaño han cambiado considerablemente. Sin embargo, el ser humano ha estado expuesto al estaño durante siglos, a través de los alimentos que consume, sin ningún efecto negativo a largo plazo conocido. Solamente se dispone de datos limitados sobre los efectos toxicológicos del estaño inorgánico presente en los alimentos enlatados, resultante de la disolución del recubrimiento de estaño. El principal peligro potencial de la ingestión aguda parece ser la irritación gástrica causada en algunos individuos que han estado expuestos a altos niveles.

7. Por tanto la industria mundial de enlatado y las instituciones gubernamentales consideran que es deseable y de acuerdo con las buenas prácticas de fabricación que se adopten medidas para minimizar los niveles de estaño en los alimentos enlatados, al tiempo que se sigue permitiendo el uso funcional de latas de hojalata sin revestimiento.

### 3. Consecuencias Tecnológicas y Comerciales

8. Los envases de metal se enfrentan a la fuerte competencia del vidrio y el plástico. Incluso con innovaciones como latas con tapaderas fáciles de abrir, el aumento por término medio de la parte de mercado de los recipientes de metal es inferior al de los productos de envasado.

9. La mejor solución para prevenir o reducir la desestañación de las latas por alimentos agresivos es el barnizado interno. El uso de barnices ha permitido ampliar el uso de latas a productos adicionales, incluidos los productos muy agresivos.

10. El espesor del recubrimiento afecta en gran medida al rendimiento de la lata barnizada de alimentos. Los productos no agresivos, como por ejemplo los albaricoques (damascos) y los frijoles, requieren un espesor de 4-6 $\mu$ m, mientras que el tomate concentrado necesita capas de 8-12 $\mu$ m para prevenir la interacción entre la lata y su contenido.

11. Para evitar reacciones entre la lata y su contenido se necesita adhesión. Actualmente la adhesión se somete a prueba midiendo la fuerza necesaria para levantar un revestimiento de barniz seco del metal en una prueba de separación. Mientras esta prueba identifica fácilmente las películas que no son apropiadas, no existe garantía de que las que la superan tienen resultados satisfactorios a largo plazo cuando están en contacto con alimentos específicos.

12. La contaminación toxicológica en gran medida del alimento enlatado por disolución de estaño puede producirse como consecuencia de prácticas deficientes de fabricación, conservación prolongada/incorrecta o ambas cosas.

13. A pesar de que el barnizado de las latas reduce en gran medida el riesgo de corrosión de la hojalata, el uso de revestimientos barnizados no siempre es viable o efectivo en relación con los costes.

14. Podría alegarse que “como se dispone fácilmente de latas revestidas, ¿por qué no utilizarlas para todos los alimentos enlatados y evitar así cualquier absorción de estaño?” Sin embargo, existen razones técnicas y de marketing muy válidas sobre la necesidad de envasar algunos productos en latas sin revestimiento.

#### 3.1 Aroma y Color

15. La necesidad de disolución del estaño para mantener las cualidades de color y aroma deseadas de los productos, como por ejemplo espárragos, frutas y zumos (jugos) ligeramente colorados, y productos a base de tomate, ya hace tiempo que se ha establecido. Se cree que la presencia de estaño crea una atmósfera de reducción en la lata evitando que se produzcan cambios oxidativos no deseados en estos productos, que de lo contrario darían lugar a coloraciones marrones y aromas inaceptables. Esa pérdida de calidad afectaría gravemente a su comercialización y venta, con consecuencias importantes para la industria del enlatado y sus proveedores.

16. Es interesante observar que este concepto también funciona a la inversa – algunos alimentos de elevada pigmentación, como la remolacha acidificada y las bayas, tienen que envasarse siempre en latas con revestimiento interior completo porque, además de su comportamiento agresivo hacia el estaño, la decoloración a través de la disolución del estaño puede ser un problema importante.

#### 3.2 Factores de Corrosión

17. La mayoría de los productos que normalmente se envasan en latas sin revestimiento son productos que tienen relativamente un alto contenido en ácido. Además de las consideraciones organolépticas, si estos productos se envasaran en latas con revestimiento el resultado sería un cambio en el mecanismo de corrosión. En los productos más agresivos habría mayor tendencia de corrosión/deslaminación de la subpelícula (especialmente en los productos a base de tomate) y corrosión por picaduras de la base de acero, y las consiguientes consecuencias de la posibilidad de fracaso por perforación.

18. El nivel de estaño depende de un gran número de factores, muchos de los cuales guardan relación con variaciones naturales o se producen después de que la lata ya no es controlada por el fabricante.

#### 3.3 Mecanismos de Corrosión

19. Con respecto a la superficie interior de hojalata de las latas, existen cuatro mecanismos principales de corrosión:

- i. Desestañación normal
- ii. Desestañación rápida
- iii. Desestañación parcial
- iv. Corrosión por picaduras

20. **La desestañación normal** es la corrosión lenta del revestimiento de estaño, y en las latas sin revestimiento es un proceso esencial para dar protección electroquímica a cualquier área expuesta de la base de acero. Inicialmente este proceso ataca químicamente la hojalata y mucho después desestaña la superficie. Normalmente el ataque químico debía producirse igualmente por la superficie interna humedecida de la lata; aproximadamente en el primer mes la superficie especular debe adquirir una forma en que los cristales individuales de estaño son visibles a la vista. Las zonas desestañadas grises no deberán ser evidentes en las latas guardadas menos de 1,5 –2 años. En condiciones normales de desestañación, el estaño es anódico al acero y ofrece protección catódica total. El estaño disuelto penetra en complejos no obstructivos con constituyentes del producto. El hidrógeno es oxidado por despolarizadores o se dispersa a través de la pared de acero. Esta situación de corrosión es característica de algunos productos cítricos, productos de frutas de hueso y la mayoría de productos de bajo contenido en ácido.

21. **La desestañación rápida** se debe al uso de lámina con un peso del revestimiento de estaño demasiado ligero, o a un producto que es intrínsecamente demasiado corrosivo o contiene aceleradores de la corrosión. Mientras que el estaño es suficientemente anódico para proteger el acero, la tasa electroquímica es elevada, dando lugar a la evolución de hidrógeno y el fracaso temprano del producto. El nitrato en los productos con un pH inferior a 6 ha sido implicado en incidentes de desestañación rápida. Determinados azotintes, antocianinas, fosfatos y ácido dehidroascórbico también han sido implicados en la desestañación rápida.

22. **La desestañación parcial** junto con la corrosión por picaduras es una forma rara de corrosión. El estaño es anódico al acero pero en el acero expuesto se desarrollan ánodos localizados provocando la disolución del hierro (corrosión por picaduras). La rotura temprana se produce debido a la dilatación del hidrógeno o a la perforación en los lugares en que aparece corrosión por picaduras. Esta forma de corrosión aparece en la hojalata de calidad inferior o en determinados productos problemáticos como las ciruelas y el néctar de pera.

23. **La corrosión por picaduras** aparece cuando la unión normal de estaño/hierro de hojalata se invierte y el hierro pasa a ser anódico al estaño. La absorción preferencial de sustancia de protección en la superficie de estaño, como la que puede ocurrir en el choucroute, da lugar a la corrosión por picaduras. Los productos formulados con ácidos acéticos o fosfóricos sufren también pérdidas porque se estropean debido a la corrosión por picaduras. En tales productos se produce perforación e hinchazones de hidrógeno en el plazo de un año. Los productos que contienen proteínas y aminoácidos asociados pueden producir compuestos de sulfuro al calentarse, incluidos mercaptanos, iones de sulfido e hidrosulfido que pueden reaccionar rápidamente con el estaño para cubrir la superficie de la comida con finas capas de sulfidos de estaño.

### 3.4 Química de los Alimentos

24. La influencia más obvia de la corrosión interna en latas de hojalata sin revestimiento es la química del producto alimenticio. Debe observarse que la fruta, hortalizas y tomates tienen una variación importante en, por ejemplo, pH, y tipo y concentración de ácido, dependiendo de la variedad, madurez, tiempo/lugar, condiciones de cosecha, química del suelo y prácticas agrícolas, lo cual para el que enlata los alimentos es difícil de controlar y por último puede tener un impacto en el nivel de absorción de estaño por el producto.

### 3.5 Aceleradores de la Corrosión

25. La presencia de una variedad química que pueda aceptar electrones aumentará la velocidad de corrosión. Algunos productos pueden tener dichos “despolarizadores” que aceleren la disolución del estaño. Un buen control del proceso por quienes enlatan los alimentos ayuda a minimizar la presencia de oxígeno en el espacio libre superior y la presencia de agentes oxidantes que pueden acelerar la disolución del estaño.

### 3.6 Temperatura de Conservación

26. Un factor importante que también influye en los niveles de estaño es el tiempo y la temperatura de conservación después del enlatado. La absorción de estaño aumentará con el tiempo y la mayoría de productos muestran velocidades de reacción de primer orden en que la velocidad de disolución se duplica cada 10°C de aumento de la temperatura.

## ANTEPROYECTO DE CÓDIGO DE PRÁCTICAS PARA LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE ESTAÑO EN LOS ALIMENTOS Y PRODUCTOS ALIMENTICIOS

### **A. Ámbito de Aplicación**

Aunque existen otras fuentes por las cuales el ser humano se ve expuesto al estaño, la vía más corriente es a través de la ingestión de estaño inorgánico de los alimentos enlatados.

Este código de prácticas sólo hace referencia a la migración de estaño inorgánico en los alimentos del recubrimiento de estaño sin revestimientos [es decir no barnizado] interno de las latas de hojalata.

La intención de este código de prácticas no es que sea aplicable a cualquier otra fuente y es específico al estaño inorgánico.

Este código de prácticas sólo guarda relación con los alimentos enlatados procesados térmicamente para el ser humano [incluidos los zumos (jugos) de fruta y hortalizas] que se envasan en latas de hojalata sin revestimiento. Se considera que la descripción incluye:

Los productos llenados en caliente y para guardar.

Los productos llenados en caliente o en frío y de retorta.

Los productos secos y productos 100% de aceite no se incluyen porque no experimentan migración del estaño.

### **B. Prácticas Recomendadas a la “Cadena de Suministro” para Minimizar la Absorción de Estaño por los Alimentos Envasados en Latas de Hojalata sin Revestimiento.**

Esta sección trata de la “Cadena de Suministro” completa – es decir las responsabilidades de los Fabricantes de Alimentos Envasados y Enlatados y sus respectivos proveedores; el Transporte y Almacenado; Detallistas y por el último el Consumidor.

Existen muchos factores que pueden influir en el nivel de absorción de estaño por el producto en las latas de hojalata sin revestimiento. Algunos son de muy poca importancia y otros, que generalmente son específicos a la química del alimento procesado, pueden tener un importante efecto sobre la corrosión interna de la lata y disolución de estaño en el producto. Las recomendaciones que se indican a continuación están basadas en un intento de identificar todos estos factores, independientemente cuál sea su importancia, y sugerir áreas específicas que sería beneficioso supervisar o llevar a cabo otros controles.

En resumen los factores que han sido identificados pueden agruparse del modo siguiente:

- Elección del peso del revestimiento de estaño y nivel de pasivación.
- Daño al revestimiento de estaño o pasivación.
- Tipo de producto alimenticio, pH y contenido en ácido.
- Presencia de aceleradores de la corrosión, como nitratos, en los ingredientes del alimento crudo.
- Presencia de compuestos de sulfuro en el alimento.
- Presencia de oxígeno en la lata sellada.
- Tiempos y temperaturas de procesado.
- Tiempos y temperaturas de conservación.

#### **B.1 El Fabricante de Envases**

##### **B.1.1 El Proveedor de Hojalata**

¿Al hacer un pedido de hojalata el cliente debería [indicar] especificar? el uso final. El proveedor de hojalata debería tener suficiente experiencia como para garantizar que la especificación [indicación] es adecuada para el uso final indicado e informar al cliente si hubiera alguna preocupación [ p.ej. nivel de pasivación o peso del revestimiento de estaño indicado].

El fabricante de hojalata debería disponer de procedimientos de calidad para garantizar que cada pedido de hojalata cumple la norma requerida [p.ej. ASTM; ISO etc.]. Pesos del revestimiento de estaño o niveles de pasivación incorrectos pueden dar lugar a corrosión anormal y al incremento de los niveles de estaño en el producto. Bajos niveles de aceite pueden producir daño abrasivo al revestimiento de estaño durante el transporte y la fabricación de latas.

### **B.1.2 El Fabricante de Latas**

- El fabricante de latas deberá aprobar al proveedor de hojalata si éste demuestra que cumple las normas establecidas y los requisitos del pedido.
- El fabricante de latas deberá tener suficiente experiencia para garantizar que los requisitos del pedido del cliente [es decir pasivación y peso del revestimiento de estaño] son apropiados para el uso final e informar al cliente de cualquier preocupación.
- El fabricante de latas deberá ayudar al cliente a determinar la especificación correcta de la lata para todo producto nuevo o cambio en la receta. Tales cambios deberán someterse a prueba para garantizar que la absorción de estaño por el producto no es excesiva.
- Los ajustes de la máquina para los procesos en que se trabaja el metal [p.ej. ribeteado] deben ser tales que se minimice el daño al revestimiento de estaño.
- Si se aplica una banda lateral a las latas de 3 piezas entonces deberá evitarse un calor excesivo al vulcanizar la banda.

## **B.2 El Enlatador**

### **B.2.1 Materias Primas**

- El enlatador trabajará en estrecha colaboración con el proveedor de latas para garantizar que se suministra una lata debidamente especificada para toda aplicación dada. Los procedimientos deberán ser correctos para asegurar que se suministran latas de acuerdo con las especificaciones.
- El enlatador consultará al fabricante de latas para determinar las especificaciones correctas de la lata para todo producto nuevo o cambio en la receta de un producto ya existente. Es sumamente importante que se realicen suficientes pruebas del envase para obtener un conocimiento a fondo del mecanismo de corrosión, las posibles absorciones de estaño por el producto y la idoneidad total de las especificaciones de la lata para el producto.
- Los enlatadores deberán estar bien informados de la vida comercial de todos sus productos en relación con posibles absorciones de estaño. Debe observarse que la fruta y hortalizas en particular pueden tener una variación significativa en su química dependiendo de la variedad, madurez, tiempo/lugar/condiciones de cosecha, química del suelo y prácticas agrícolas, las cuales para el enlatador son difíciles de controlar y por último pueden tener un impacto en el nivel de absorción de estaño por el producto.
- Debe haber procedimientos de calidad para garantizar que los lotes de productos son conforme a las especificaciones de la receta.
- Debe prestarse atención especial al pH del alimento y la adición de ácidos de alimentos. Se debe reconocer que la corrosión depende del pH y que una caída demasiado grande del pH puede dar lugar a un cambio importante en el comportamiento corrosivo y la absorción de estaño. Los distintos ácidos de alimentos [p.ej. cítrico, málico y acético] se comportan de forma diferente en relación con la corrosión interna y todo cambio de ingredientes de un tipo de ácido a otro debe someterse a prueba detalladamente. El ácido acético es especialmente agresivo con el estaño.



- La presencia de una variedad química que pueda aceptar electrones aumentará la velocidad de la reacción de corrosión. El nitrato es un acelerador de la corrosión y su presencia, incluso a bajos niveles [1mg de  $\text{NO}_3^-$  producirá casi 8mg de  $\text{Sn}^{2+}$ ] da lugar a rápida desestañación. En una lata de 400g, 10mg de  $\text{NO}_3^-$  reaccionan rápidamente para producir 80mg de  $\text{Sn}^{2+}$  aproximadamente o, en otras palabras, una concentración de estaño en el producto de 200ppm. Los nitratos tienen su origen en un sobreuso de fertilizantes y algunas frutas y hortalizas pueden acumular altos niveles [p.ej. tomates y piñas]. Cuando existan posibilidades de que los nitratos serán un problema, es esencial que el fabricante de alimentos enlatados y sus proveedores dispongan de un sistema apropiado para garantizar que es aceptable enlatar fruta, hortalizas y otros ingredientes.
- También se sabe que los residuos de sulfuro causan problemas de corrosión en las latas de hojalata sin revestimiento. Estos residuos pueden ser de origen agrícola o pueden ser el resultado de agentes de blanqueado o conservantes utilizados en algunos ingredientes. El fabricante de alimentos enlatados y sus proveedores deben realizar de nuevo toda prueba necesaria y asegurarse que las materias primas son apropiadas para tal fin.
- Algunos alimentos, como la carne y el pescado muy ricos en proteínas y, en menor medida, las hortalizas [p.ej. guisantes, frijoles, maíz etc.] contienen compuestos de sulfuro de forma natural. Estos compuestos pueden reaccionar con una superficie de hojalata sin revestimiento para dar una coloración púrpura-negra de sulfido de estaño. Aunque la coloración no es nociva, puede servir para cambiar la pasivación de la superficie de hojalata, que, a su vez, podría alterar la velocidad de absorción de estaño. Las zonas de coloración también pueden ser localizadas - zonas de deformación como ribetes de la lata; puntos de contacto con un producto sólido en un medio líquido; interfaz de espacio libre superior/línea de producto. Mientras que un incremento general en pasivación es más probable que reduzca la absorción de estaño, las zonas de coloración localizadas pueden tener un efecto nocivo, sobre todo si también hay presente un acelerador de la corrosión como por ejemplo el oxígeno. El grado de coloración de sulfido también es influido por el pH, duración y temperatura de procesado, y la presencia de determinados cationes.  $\text{Al}^{3+}$  y  $\text{Fe}^{3+}$  e iones de  $\text{Fe}^{2+}$  encontrados en algún agua potable tratada, actúan como catalizadores de la descomposición de compuestos de sulfuro que se dan de forma natural. Seguidamente la presencia de estos iones aumenta la velocidad e intensidad de la coloración de sulfido. El enlatador debe tener un claro conocimiento profundo de su producto; las variaciones probables que pueden producirse en las materias primas y el proceso; y la gama de efectos que estas variaciones pueden producir dentro de la lata. Esos conocimientos deberían utilizarse para llevar a cabo controles cuando sea necesario y determinar un suministro uniforme.
- Todas las materias primas de todos los proveedores deben estar bien documentadas sobre todo cuando se cambia de proveedor o se adquiere una materia prima a otra fuente o en otro lugar. En el supuesto improbable que se produzcan elevados niveles de estaño en el producto, la documentación facilita que se averigüe cualquier cambio específico y poder adoptar las medidas convenientes.
- La calidad del agua debe supervisarse ya que algunos suministros de agua pueden contener aceleradores de la corrosión, como nitratos.

### **B.2.2 Procesado**

- El fabricante de alimentos enlatados debe adoptar todas las medidas necesarias para eliminar el oxígeno del interior de la lata antes de cerrarla y garantizar que en la lata hay un vacío idóneo. El oxígeno es un acelerador de la corrosión y su presencia en una lata después de cerrarla puede dar lugar a la disolución temprana del estaño, especialmente de la zona de espacio libre superior. El oxígeno puede estar presente en los intersticios del producto y la expulsión de vapor más una elevada temperatura de llenado ayudarán a eliminarlo. Si el espacio libre superior se reduce al mínimo, de forma que se siga permitiendo la expansión del producto, se ayuda también a eliminar el oxígeno. Otro método de control es cerrar la lata al vacío. La inyección de vapor al espacio libre superior debe ser uniforme y controlada. En la línea de producción deben evitarse las paradas y retrasos entre el llenado y el cierre.
- Las reacciones químicas, como la corrosión, son aceleradas aumentando la temperatura. Los enlatadores deben ser conscientes que los tiempos excesivos de procesado a altas temperaturas pueden tener un efecto sobre el adelanto de la absorción de estaño.
- Debe evitarse un enfriamiento no adecuado porque para una gran cantidad de latas ello significa que permanecerán a temperatura elevada durante un período de tiempo considerable.

### B.2.3 Conservación de Productos Acabados

- Como toda reacción química, la corrosión interna de la lata depende de la temperatura. En general, por cada aumento de 10°C de la temperatura, la velocidad de reacción puede duplicarse. El nivel esperado de absorción de estaño de una lata almacenada a temperatura ambiente en Singapur sería mucho más elevado que el de una lata almacenada en Oslo durante el mismo período de tiempo. Los fabricantes de alimentos en lata deben tener en cuenta la ubicación de las zonas de almacenamiento de sus alimentos acabados al determinar los plazos máximos de conservación. Por ejemplo: - ¿cuál es la temperatura máxima probable?; ¿son algunas zonas más calentadas por el sol?; ¿cuántos días al año tienen temperaturas relativamente elevadas etc.?
- Es necesario controlar las existencias para garantizar que primero se utilizarán los productos enlatados acabados en fechas de producción anteriores.

### B.2.4 Otras Consideraciones

- Deben minimizarse los daños a las latas porque pueden dar lugar a zonas locales de desestañación. Por esta razón es preferible utilizar codificación por inyección de tinta en vez de grabado en relieve.

### B.3 Transporte y Almacenado

Nos remitimos a los 2 puntos que figuran bajo B.2.3 Conservación de Productos Acabados

Las temperaturas que se encuentren durante el transporte deben tenerse en cuenta si es probable que los productos enlatados vayan a permanecer a esas temperaturas durante un espacio de tiempo [p.ej. durante el transporte]. Si es posible, es preferible exportar las existencias de una fecha de producción más reciente si existe la posibilidad de que durante el transporte o en el destino final se encuentren altas temperaturas.

### B.4 Detallista

- El detallista debe llevar una rotación correcta de existencias para garantizar que en sus estantes hay latas por orden de la fecha de producción.

### B.5 Consumidor

- El consumidor debe elegir un lugar de conservación para los alimentos enlatados que no esté expuesto a calor excesivo. Los armarios no deben estar cerca de hornos o calentadores y preferiblemente no estar expuestos a la luz directa del sol.
- Los alimentos o zumos (jugos) no utilizados que se dejan en latas de hojalata sin revestimiento pueden acumular estaño rápidamente en presencia del aire. Deben cambiarse inmediatamente a un recipiente limpio de plástico o de cristal y guardarse en el frigorífico.

### GLOSARIO DE TERMINOLOGÍA

En el siguiente glosario se da una definición de la terminología técnica principal utilizada en el código anterior y que guarda relación específica con la hojalata, la fabricación de latas y las industrias de enlatado.

<b>AERÓBICO</b>	presencia de oxígeno
<b>ANAERÓBICO</b>	ausencia de oxígeno
<b>RECOCIDO</b>	proceso de calentamiento utilizado en la fabricación de hojalata para ablandar la banda de acero después de la laminación en frío e impartir la dureza necesaria; el proceso puede ser continuo [recocido continuo o RC] o en lotes [recocido en lotes o RL]
<b>RL</b>	véase <b>RECOCIDO</b>
<b>RIBETE, RIBETEADO</b>	ondulaciones hechas en la pared de la lata para dar mayor fuerza al cuerpo de la lata
<b>RC</b>	véase <b>RECOCIDO</b>
<b>REVESTIMIENTOS INTERIORES DE LATAS</b>	véase <b>BARNICES</b>

<b>APARATO DE CIERRE</b>	máquina utilizada para sellar un extremo de una lata
<b>CERRADO AL VACÍO</b>	hacer el vacío en la cámara de cierre del aparato de cierre de la lata, sellando al mismo tiempo el extremo
<b>CORROSIÓN</b>	acción química de disolución de la superficie de un metal [p.ej. estaño en un medio de alimentos]
<b>ACELERADOR DE LA CORROSIÓN</b>	variedades químicas con capacidad para aceptar electrones que aumentarán la velocidad de una reacción de corrosión
<b>MECANISMO DE CORROSIÓN</b>	química específica de toda reacción de corrosión; especialmente en el caso de la hojalata cuando 2 metales [estaño y hierro] están unidos y uno o ambos pueden disolverse
<b>DESESTAÑADO</b>	descriptivo del proceso de corrosión en que el revestimiento interno de estaño sin revestimientos se disuelve lentamente por el medio del alimento; la desestañación rápida se refiere a la disolución del estaño anormalmente rápida debido a la presencia de aceleradores de la corrosión
<b>HOJALATA DR</b>	hojalata “doblemente reducida” en que se ha utilizado una segunda laminación para reducir el espesor del acero y producir un producto más fino pero más fuerte
<b>ELECTROLITO</b>	sustancia que se disocia en iones cuando se disuelve en un medio apropiado; debido a ello se utiliza un electrolito rico en estaño en la fabricación de hojalata [véase <b>ELECTRO-ESTAÑADO</b> ]; el alimento en contacto con una lata sin revestimiento interno también puede describirse como un electrolito
<b>HOJALATA ELECTROLÍTICA</b>	banda de acero bajo en carbono con la superficie inferior y superior revestidas con una deposición electrolítica de estaño; el estaño depositado existe como estaño aleado y estaño libre, y tiene una superficie neutralizada y un revestimiento de aceite
<b>ELECTRO-ESTAÑADO</b>	acto de laminar estaño de un electrolito rico en estaño a una banda de acero continua para producir hojalata electrolítica
<b>ELECTRO-LAMINADO</b>	véase <b>ELECTRO-ESTAÑADO</b>
<b>GRABADO EN RELIEVE</b>	uso de una matriz para grabar un código de producto o una fecha de fabricación en el extremo de una lata
<b>AMBIENTE</b>	véase <b>AMBIENTE REDUCTOR</b>
<b>MÁQUINA LLENADORA</b>	máquina utilizada para llenar una lata automáticamente con el peso o volumen deseado de alimento
<b>TEMPERATURA DE LLENADO</b>	temperatura del alimento al llenar la lata
<b>ÁCIDOS DE ALIMENTOS</b>	ácidos orgánicos que se dan de forma natural en los alimentos, especialmente en la fruta y hortalizas; se utilizan también para dar aroma y modificar el pH de los alimentos
<b>ESPACIO LIBRE SUPERIOR</b>	espacio que queda en la parte superior de la lata después de llenarla y el cierre sellado, para permitir la expansión del producto durante el procesado térmico
<b>LLENADO EN CALIENTE Y PARA GUARDAR</b>	proceso en que un producto alimenticio de alto contenido en ácido [generalmente zumo (jugo) o líquido] es llenado a elevada temperatura, el cierre sellado y las latas guardadas durante un período de tiempo antes de enfriarlas; la esterilidad comercial se logra sin procesado de retorta

<b><i>CODIFICACIÓN POR INYECCIÓN DE TINA</i></b>	utilización de una inyección de tinta para imprimir un código de un producto o una fecha de fabricación en el cierre de una lata
<b><i>CORROSIÓN INTERNA</i></b>	corrosión que se produce dentro de una lata de alimentos [véase <b><i>CORROSIÓN</i></b> ]
<b><i>IÓN</i></b>	átomo con carga eléctrica [positiva o negativa] o molécula formada por la pérdida o ganancia de uno o más electrones, o disolviendo un electrolito en un disolvente
<b><i>HOJALATA BARNIZADA</i></b>	véase <b><i>BARNICES</i></b>
<b><i>BARNICES</i></b>	revestimientos orgánicos inertes utilizados para dar protección adicional a la hojalata; normalmente se aplican en forma líquida y son “galvanizados” a altas temperaturas
<b><i>REVESTIMIENTOS INTERIORES</i></b>	véase <b><i>BARNICES</i></b>
<b><i>PRUEBA DEL ENVASE</i></b>	conservación y muestreo habitual de alimentos enlatados bajo condiciones de temperatura controladas para determinar las características de corrosión interna y la posible vida comercial
<b><i>PASIVACIÓN</i></b>	tratamiento químico aplicado después de la deposición del estaño que estabiliza las características de superficie de la hojalata mediante el control de la formación y aumento del óxido de estaño; normalmente se dispone de 2 niveles de pasivación – dicromato catódico [CDC] es el nivel más elevado y el tratamiento aplicado normalmente
<b><i>pH</i></b>	medida de la acidez
<b><i>LATAS SIN REVESTIMIENTO</i></b>	latas hechas de hojalata sin revestimiento
<b><i>HOJALATA SIN REVESTIMIENTO</i></b>	hojalata brillante sin ningún revestimiento de barniz adicional
<b><i>TEMPERATURA DE PROCESADO</i></b>	véase <b><i>TIEMPO DE PROCESADO</i></b>
<b><i>TIEMPO DE PROCESADO</i></b>	el tiempo calculado a una temperatura particular [temperatura de procesado] durante el cual un tamaño de lata específico y producto alimenticio tienen que ser calentados para lograr la esterilidad comercial
<b><i>LÍNEA DEL PRODUCTO</i></b>	nivel o altura máximo del producto en la lata; el espacio libre superior está encima de la línea del producto
<b><i>DESESTAÑACIÓN RÁPIDA</i></b>	véase <b><i>DESESTAÑACIÓN</i></b>
<b><i>AMBIENTE DE REDUCCIÓN</i></b>	condiciones que se esperan en el interior de una lata sin revestimiento de alimentos procesados, en que el contenido es protegido de reacciones oxidativas como el cambio de color
<b><i>RETORTA</i></b>	método de calentamiento de latas, normalmente bajo presión de vapor, para crear en la lata temperaturas internas muy superiores a los 100°C para lograr la esterilidad comercial en un plazo de tiempo abreviado; de hecho, las retortas son cocedores muy grandes
<b><i>PROCESADO DE RETORTA</i></b>	véase <b><i>RETORTA</i></b>

<b>ÁNODO SACRIFICIAL</b>	se refiere a un metal que se disuelve lentamente en una reacción de corrosión y al disolverse protege a un segundo metal de la corrosión [p.ej. estaño que se comporta como el ánodo sacrificial para proteger la base de acero unida]; véase también <b>MECANISMO DE CORROSIÓN</b>
<b>VIDA COMERCIAL</b>	la vida comercial esperada aceptada de todo alimento enlatado
<b>PRUEBA DE LA VIDA COMERCIAL</b>	véase <b>PRUEBA DEL ENVASE</b>
<b>BANDA LATERAL</b>	fina banda de barniz diseñada para proteger de la corrosión la soldadura del cuerpo de una lata
<b>EXPULSIÓN DE VAPOR</b>	pasar latas llenas por un túnel de vapor antes de sellarlas, para ayudar a eliminar el oxígeno del producto y del espacio libre superior
<b>BASE DE ACERO</b>	banda de acero de bajo contenido en carbono a la que se aplica el recubrimiento de estaño electrolíticamente
<b>ROTACIÓN DE EXISTENCIAS</b>	método para garantizar que se identifican los productos enlatados antes y se eliminan primero del almacén y llegan primero a los estantes del detallista
<b>COLORACIÓN DE SULFIDO</b>	donde los compuestos de sulfuro que se dan de forma natural reaccionan con una superficie de hojalata sin revestimiento para formar una coloración púrpura-negra de sulfido de estaño
<b>PROCESADO TÉRMICO</b>	utilización de todo proceso de calentamiento para garantizar la esterilidad comercial de las latas llenadas [véase también <b>LLENADO EN CALIENTE PARA GUARDAR</b> y <b>RETORTA</b> ]
<b>REVESTIMIENTO DE ESTAÑO</b>	véase <b>HOJALATA ELECTROLÍTICA</b>
<b>PESO DEL REVESTIMIENTO DE ESTAÑO</b>	peso de estaño, expresado en $\text{g/m}^2$ , que se aplica a cada lado de la base de acero; generalmente los pesos del revestimiento estándar varían de 2,8 a $11,2\text{g/m}^2$ con aumentos de $2,8\text{g/m}^2$ ; el peso del revestimiento interno de estaño de latas sin revestimiento es normalmente de $8,4\text{ g/m}^2$ ó de $11,2\text{g/m}^2$
<b>MIGRACIÓN DEL ESTAÑO</b>	véase <b>CORROSIÓN</b> y <b>DESESTAÑACIÓN</b>
<b>HOJALATA</b>	véase <b>HOJALATA ELECTROLÍTICA</b>

**OBSERVACIONES DE LOS MIEMBROS DEL GRUPO DE REDACCIÓN****POLONIA****Corrosión de las latas de hojalata**

Corrosión interna: El pH relativamente bajo/la elevada acidez de los productos de fruta hace que sean ideales para atacar al metal expuesto dentro del recipiente. Aparte de los problemas que ello puede crear al envase (el ataque exacto puede llevar a la perforación del metal y a que el recipiente gotee; la creación de gas de hidrógeno puede hacer que la lata aumente o se hinche), la presencia de subproductos de corrosión puede deteriorar el producto – aromas metálicos desagradables, decoloración de la fruta que contiene pigmentos de antocianina, y/o a la creación de niveles de contaminación metálica demasiado elevados dando lugar a un producto invendible (legalmente). Si el producto de fruta está envasado en una lata sin revestimiento o barnizada parcialmente, al principio la disolución de estaño será elevada, pero normalmente ello no dará lugar a un ataque importante del hierro/acero; por tanto la lata no se perforará, y el producto dentro de la lata seguirá estando bien. Cuando se envase fruta coloreada, debe utilizarse una lata totalmente barnizada. La lata se conservará bien mientras el revestimiento de barniz sea perfecto; donde la cobertura de barniz sea buena pero haya pequeñas perforaciones de metal expuesto, debido por ejemplo a estrías, el producto concentrará su ataque en dichos puntos, causando corrosión por picaduras de la lámina pudiendo perforar eventualmente la lata. La corrosión de las latas de metal en presencia de productos de fruta es compleja y sería necesario dedicar un capítulo sólo a este tema para comprender completamente los aspectos implicados.

Corrosión externa: La corrosión externa de las latas de metal, especialmente la oxidación de recipientes de hojalata, puede minimizarse controlando el tratamiento de agua durante el enfriamiento y el secado correcto de las latas después del tratamiento térmico. El agua de enfriamiento debe cumplir la Directiva del Consejo Europeo 80/778/CEE para el agua utilizada para el consumo humano y, cuando ello se logre utilizando cloro, el nivel total de cloro debería mantenerse en 5 ppm o menos a fin de minimizar su efecto corrosivo en la lata. Deben adoptarse medidas positivas para secar la superficie externa de la lata lo antes posible, bien mediante chorros de aire colocados en la línea de producción y/o evitando el sobreenfriamiento de las propias latas, lo cual reducirá la velocidad de enfriamiento natural.

**ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA**

La delegación de Estados Unidos de América hizo dos recomendaciones 1) que se suprimieran las descripciones del documento de debate y los NM propuestos al principio, porque creía que en este Código de Prácticas (CDP) no eran necesarios (Observación de *Australia: La intención de la primera parte del proyecto de documento enviada para recabar observaciones no era que fuera parte del CDP sino que era realmente un primer proyecto de documento para que el CCFAC presentara el CDP*); y 2) que el resto del documento se reorganizara en antecedentes, introducción y una sección aparte para el código de prácticas.

**COMUNIDAD EUROPEA**

La CE no tenía ninguna observación específica que hacer pero se atenía a las observaciones de los Estados Miembros.

**REINO UNIDO**

Sección 1. *Ámbito de aplicación.* Primer punto, añadir la palabra “menores” para que la oración diga “mientras que hay otras fuentes ‘menores’ de exposición al estaño ...”

Segundo punto, el Reino Unido sugiere que se modifique del modo siguiente “[es decir no barnizados por completo]” ya que algunos productos están envasados en latas barnizadas parcialmente.

Sección 2, *Antecedentes*, 2.1 primer punto, la cifra de 50% no es correcta y debía ser “Más del 30% de la producción mundial de estaño ....”

**PAÍSES BAJOS**

Los Países Bajos plantearon la cuestión de los niveles de nitrato en las latas de estaño que pueden intensificar la migración de estaño de la lata. Se remitían al ejemplo de los incidentes con la pasta de tomate que contenía demasiado nitrato debido a que en el campo se habían utilizado demasiados fertilizantes (*observación de Australia: Australia cree que la cuestión de los niveles de nitrato en los alimentos enlatados se trata convenientemente en el proyecto de CDP*).

Los Países Bajos también plantearon una cuestión con respecto al 7º punto bajo la sección 4.2.1, donde se indicaba el sulfuro que se refería a un contenido específico de sulfuro.

Los Países Bajos sugirieron que el COP debía facilitar que los NM pudieran lograrse cuando se hubieran establecido. También propuso una lista positiva de posibles productos en los que no era aconsejable utilizar latas de hojalata sin revestimiento o únicamente con criterios específicos y planes de control debido a las posibilidades de que los productos enlatados adquirieran niveles de estaño demasiado elevados o a que otros problemas de calidad eran demasiado grandes (*observación de Australia: Australia no estaría de acuerdo con un enfoque en el producto pero sí que sería conveniente disponer y ya se dispone de planes de control apropiados*).