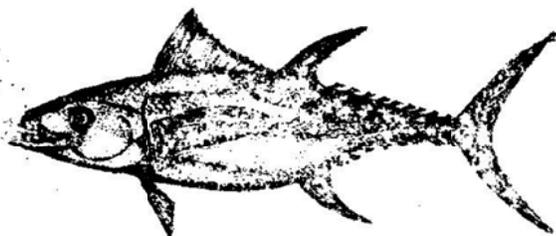
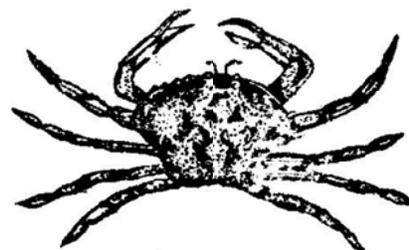


**SECRETARIA DE INDUSTRIA Y  
COMERCIO**



**DIRECCION GENERAL DE PESA E  
INDUSTRIAS CONEXAS**



**Trabajos de Divulgacion 1960**



DEPARTAMENTO TECNICO DE LA DIRECCION GENERAL DE PESCA  
E INDUSTRIAS CONEXAS

OFICINA DE ESTUDIOS BIOLÓGICOS

TRABAJOS DE DIVULGACION  
Núm. 8

ESPECIFICACIONES SOBRE LAS CONDICIONES QUE DEBE REUNIR EL  
ENLATADO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS Y LOS PROCEDIMIENTOS  
MAS COMUNES EN SU ELABORACION

México, D. F., marzo de 1960

ESPECIFICACIONES SOBRE LAS CONDICIONES QUE DEBE REUNIR EL  
ENLATADO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS Y LOS PROCEDIMIE  
MIENTOS MAS COMUNES EN SU ELABORACION

ADVERTENCIA

La Oficina de Estudios Biológicos de la Dirección General de Pesca, interesada en el desarrollo general de la Industria Pesquera considera importante reproducir los reglamentos y especificaciones a que deberán sujetarse las instalaciones de fábricas empacadoras de productos alimenticios en general, así como las características que deben reunir los productos alimenticios por ellas elaborados.

En este Reglamento Interior de la Oficina de Control de Alimentos y Bebidas de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, se tratan los temas que a continuación se enumeran y los cuales pueden hacerse extensivos a los productos "Pesqueros Enlatados".

- a).- Introducción.
- b).- Características de la lata "Sanitaria".
- c).- Composición y alteraciones.
- d).- Adulteraciones.
- e).- Legislación Sanitaria.
- f).- Control Químico y Bacteriológico.
- g).- Inspección.
- h).- Maquinaria y Equipo.
- i).- Higiene General.
- j).- Almacenamiento de Materias Primas y Productos Terminados.

## I N T R O D U C C I O N .

### Objeto y orígenes del enlatado.-

Actualmente la mayoría de los artículos que se ofrecen al consumidor vienen envueltos o empacados para mayor comodidad, pero en el caso particular de productos alimenticios, el empaque no sólo llena los requisitos de facilitar su manejo o darle determinado aspecto, sino que cumple una función higiénica y de conservación. El envase de hojalata es uno de los más populares en la conservación de alimentos, pues además de proporcionar un cierre hermético, su facilidad de manipulación es excelente. Hay variedades de productos alimenticios enlatados que por su naturaleza propia no se descomponen con facilidad, como por ejemplo, las especias; en cambio hay otros productos que sí son fácilmente alterables en su estado natural y para los que el envase metálico proporciona el cierre hermético que, junto con el tratamiento térmico subsecuente, hacen el contenido "estéril" e incontaminable. A todas las ventajas de los productos enlatados (como el aprovechamiento de las grandes cosechas), hay que oponer algunas desventajas, entre las que se destaca el elevado costo del envase, así como el deterioro que sufren algunos en sus principios nutritivos si no se manejan adecuadamente (1).

El enlatado de alimentos data de hace aproximadamente 150 años, debiéndose a Nicolás Appert, cocinero francés, quien descubrió que si los alimentos se calentaban durante cierto tiempo en un recipiente hermético se conservaban casi indefinidamente en magníficas condiciones. Posteriormente Pasteur demostró que la descomposición de los alimentos se debía particularmente a los microorganismos presentes y que el tratamiento térmico los destruía.

En aquella época las latas eran elaboradas manualmente y no existía el moderno proceso de engargolado, soldándose únicamente. En 1818 ya se enlataban carnes, vegetales y sopas, productos destinados principalmente para la alimentación del ejército británico en campaña. En los Estados Unidos de Norteamérica el enlatado fue introducido alrededor de 1817 y poco después se comercializaba la operación en Boston, con el empaque de encurtidos y frutas, producción que se exportaba en su mayor parte a Sud-América y al lejano Oriente.

---

(1). Especialmente la vitamina "C" durante la esterilización.

A partir de 1860 se inicia una época de expansión de la industria enlatadora y de innovaciones técnicas, tales como la introducción de la retorta de presión (1) inventada en 1874. En México, las primeras plantas enlatadoras se establecieron a fines del siglo pasado y se dedicaban principalmente a la preparación de jaleas, mermeladas y chiles.

Alrededor de 1900 se introdujo la lata "sanitaria", que reemplazó por completo a todos los tipos anteriores de latas comerciales, la cual continúa empleándose hasta la fecha.

#### CARACTERISTICAS DE LA LATA "SANITARIA".-

El tipo más común de la lata "sanitaria" es cilíndrico, aunque las hay también ovaladas, cuadradas o rectangulares. Existe gran número de tamaños, si bien los más usados comercialmente son unos diez. Por lo general estos envases son de tres piezas: el cuerpo y las dos tapas, habiendo algunos en los que el cuerpo de la lata es moldeado a presión y sólo lleva una tapa (dos piezas).

Las uniones se hacen por medio de la operación conocida como engargolado, que consiste en el enroscamiento a presión de una parte metálica con la otra formando una costura de alrededor de 2 mm. de espesor. La costura del cuerpo de la lata va, además, soldada, pero las tapas son engargoladas únicamente, la inferior en la fábrica de envases y la superior en la planta empacadora después del llenado.

El objeto del engargolado es el de obtener un cierre hermético evitando el contacto de la soldadura con los productos empacados, lo que no se lograba con los envases precursores de la lata "sanitaria".

Operaciones que se efectúan en el enlatado comercial.- A pesar de que hay un gran número de productos enlatados diversos, existen algunas operaciones básicas comunes a la preparación de todos ellos y que en términos generales son los siguientes:

Lavado y enjuagado.- La mayoría de las materias primas que se reciben en la fábrica son lavadas cuidadosamente. Este tratamiento puede consistir en un ligero enjuague con lluvia fina como en chorros de agua, como en los tomates.

Selección y clasificación.- Principalmente en el caso de frutas y legumbres, se hacen una selección y clasificación por tamaños dependiendo del tipo y calidad.

(1) autoclave.

del producto que se desee enlatar.

Escaldado. - Es la operación por medio de la cual las materias primas crudas (principalmente algunas legumbres) son tratadas con agua hirviendo o vapor, con el propósito de ablandar los tejidos, expeler los gases ocluidos e inactivar las enzimas.

Mondado. - Consiste en los cortes diversos que se hacen para eliminar la cáscara, corazón, semillas y otras partes que no se desea contenga el producto final.

Llenado. - Es la operación manual o mecánica de introducción a la lata de las substancias alimenticias.

"Agotamiento". - En esta operación se elimina el aire que queda entre la superficie del alimento y el borde superior de la lata empleándose para ello un baño de vapor.

Cerrado. - Operación automática en la que se "engargola" la tapa superior con el cuerpo de la lata, de modo de obtener una unión hermética.

"Procesado". - Es el tratamiento térmico a que se somete el producto ya cerrado, con objeto de reducir apreciablemente la población bacteriana y lograr de ese modo su conservación ulterior.

Enfriado. - Operación subsecuente al procesado, cuyo objeto es disminuir rápidamente la temperatura y evitar así el desarrollo de bacterias termófilas.

Etiquetado y empaçado. - Operaciones finales que dejan listo el producto para su distribución y venta.

## COMPOSICION Y ALTERACION

### Los productos básicos y los líquidos de adición.

En general, los productos alimenticios enlatados se pueden clasificar atendiendo a la naturaleza de la materia prima fundamental; así, por ejemplo, se tienen productos de carne, de pescado, de frutas, etc. Hay otros que consisten en una mezcla de varias materias primas, pero es el caso menos común. Además de la materia prima fundamental, generalmente sólida, los productos enlatados contienen una porción líquida que tiene por objeto condimentar o dar una mejor presentación y que además sirve de medio para la transmisión del calor durante la esterilización a que se

someten la mayoría de estos productos. En estas condiciones el calor llega más fácilmente a todas las partículas sólidas pues se transmite por convección, esto es, por corrientes de líquido caliente que se forman en las regiones próximas a la superficie metálica y que circulando en varias direcciones, comunican el calor a todo el contenido. De no ser por la porción líquida, el calor tendría que transmitirse por conducción, procedimiento mucho más lento, necesitando por consiguiente mayores temperaturas o tiempos más prolongados, lo que deteriora la calidad de los productos.

#### Factores que intervienen en la esterilización.-

Una vez vertidos los alimentos dentro de la lata, ésta se engargola con la tapa superior y en seguida se somete al proceso de esterilización lo que se lleva a cabo poniendo en contacto las latas cerradas con agua caliente o con vapor, medios que transmiten su calor a la superficie metálica del envase y de allí a los contenidos.

Como se indicó, cuando hay un medio líquido el calor se transmite con mayor rapidez, esterilizando los productos en tiempos reducidos que afectan en mínima parte a la calidad, sabor, etc., de los productos. Sin embargo, estos tiempos y temperaturas de "procesado" no son siempre iguales, dependiendo de diversos factores entre los que se pueden citar los siguientes: composición físico-química de los contenidos, grado de contaminación inicial (1), el tamaño del envase y otros de menor importancia.

Por otra parte, si bien a este proceso se le denomina esterilización, en la práctica comercial no es posible obtener productos que sean completamente estériles, pero sí que se conserven por el tiempo necesario para que dichos productos se distribuyan y consuman. Por estas y otras razones, es necesario "diseñar" cada procedimiento de esterilización tomando como base el clima en donde se van a manejar y el tiempo probable que habrá que almacenarlo, pero sin perder de vista que la combinación tiempo-temperatura obtenida sólo sirve en las condiciones precisas de la determinación. Así por ejemplo, si se ha encontrado que el producto "duraznos en almíbar" envasado en latas de 2½ requiere 20 minutos de esterilización a una temperatura de 120°C, esto depende también del grado de contaminación inicial de los duraznos y el almíbar usados.

---

(1).- La contaminación inicial con bacterias, levaduras y hongos puede provenir: 1).- Del medio en que se desarrolló el alimento; 2).- Por la manipulación a que fue sometido antes de llegar a la planta, y 3).- Por contacto con las personas que intervienen en la elaboración;

La ciencia bacteriológica ha ayudado mucho a la industria de enlatar alimentos, investigando las temperaturas que resisten determinadas bacterias. Estos son indicadas por las siglas T.D.T. Therma Death Time. El T.D.T. se investiga colocando concentraciones conocidas de bacterias o esporas en alimentos, las cuales se introducen en recipientes especiales diseñados, que se cierran al vacío, se calientan por tiempos variables a distintas temperaturas y más tarde se utilizan para practicar cultivos que ayudan a determinar el tiempo requerido para destruir cada tipo específico de bacteria.

La determinación de los tiempos y temperaturas necesarios para esterilizar un producto determinado, requiere de técnicas y aparatos que difícilmente están al alcance de las pequeñas empresas enlatadoras. Esas determinaciones se hacen generalmente en laboratorios especializados con que cuentan algunas grandes compañías de fabricantes de envases, y si bien se dan con cierto margen de seguridad, no debe olvidarse que solamente sirven para las condiciones precisamente señaladas y que de variar las mismas será necesaria una combinación de tiempo-temperatura distinta.

Se han dado casos de empresas que por descuido en la propiedad de la esterilización han sufrido pérdidas cuantiosas, lo cual ha afectado no solamente a la economía de esa empresa y del país, sino que ha sido una fuente de peligro para la salud pública.

Para salir del empirismo en que trabajan la mayoría de las empresas y con objeto de reducir los azares económicos y sanitarios es de recomendarse que todos los fabricantes de productos enlatados especialmente de los de acidez baja, recurran a los servicios de técnicos especializados en la materia.

Abombado (1) de las latas.- Esto resulta generalmente de la descomposición más o menos avanzada del producto. Las latas "abombadas" se conocen porque sus tapas superiores e inferiores son convexas en lugar de planas o ligeramente cóncavas como sucede con el producto sano. Esas latas invariablemente deben retirarse del consumo público y ser destruidas. Industriales poco escrupulosos las "de-

---

(1).- Este término equivale a lo que comúnmente se denomina "inflado" (Norma de Nomenclatura de Productos enlatados de la Secretaría de Economía, F-15, 1949).

sinflan" por medio de una punción que posteriormente es soldada y, aunque en esta forma se ha restaurado su apariencia normal, el peligro subsiste, ya que pueden quedar allí las toxinas bacterianas.

#### ADULTERACIONES.-

Como ya se ha definido en el Instructivo sobre Control Sanitario de Alimentos (Dirección General de Registro y Control de Alimentos y Bebidas, S.S.A., 1956), se dice que un producto alimenticio está adulterado cuando se le ha adicionado otro de menor calidad o de menor valor nutritivo, a excepción de los casos en que no hay acultación del hecho y en que además la fórmula en cuestión ha sido expresamente autorizada por la Secretaría de Salubridad y Asistencia (ejemplo leches modificadas). También puede resultar una adulteración cuando se sustrae del producto algún principio alimenticio como grasas, proteínas, etc., y en general cuando se le expende con una composición distinta de la que se manifiesta o se tiene registrado.

En el caso de productos enlatados, la adulteración más frecuente es aquella en que se modifica la fórmula autorizada por la Secretaría de Salubridad, disminuyendo la proporción de la materia prima principal. Como ejemplo se puede citar el caso de productos como el de "camarones en su jugo", de los que se han encontrado marcas en las que la mayor parte del contenido corresponde a "jugo" (agua de sal), siendo mínima la cantidad de camarones, que llegan a estar en proporción de una parte de camarones por tres de "jugo". Esto, además de constituir un fraude evidente, es una adulteración, puesto que esa composición no corresponde a la que se ha manifestado y se tiene registrada en la Secretaría de Salubridad. Al examinar productos enlatados debe fijarse la atención no solamente en verificar el peso neto, sino también el peso drenado (1).

Otra adulteración, si bien menos común, de los productos enlatados, consiste en la adición de sustancias químicas diversas que generalmente tienen el propósito de auxiliar en la conservación del producto. En la gran mayoría de los casos, esto es indebido e indeseable desde el punto de vista sanitario, ya que la esterilización debe ser suficiente para la conservación ulterior

---

(1).- Véase la Norma de Nomenclatura.

del producto. Hay, sin embargo, algunas excepciones, puesto que existen productos que no se esterilizan para no alterar su aroma o sabor, como las anchoas y el caviar (1), - por ejemplo. De cualquier manera, el uso de conservadores y en general de aditivos químicos a los alimentos, está -- controlado por las reglamentaciones respectivas expedidas por la Secretaría de Salubridad.

#### INTOXICACIONES.-

Existen dos fuentes principales que pueden dar origen a intoxicaciones por consumo de alimentos; estas son: las de origen químico y las de origen bacteriológico. Las intoxicaciones de origen químico se deben a sustancias diversas, principalmente sales metálicas pesadas (arsénico, antimonio, plomo, etc.), si bien son muy raras, y en el caso particular de productos enlatados los únicos metales que se encuentran normalmente en el producto son sales de hierro y estaño en cantidades que resultan completamente inocuas. La otra fuente de intoxicaciones, (2) esto es, la de origen bacteriano, es mucho más común en el caso de estos productos. Las principales bacterias causantes son los estafilococos, los estreptococos, las salmonelas y el Clostridium botulinum. De estos cuatro grupos, los tres primeros se destruyen fácilmente durante el proceso de la esterilización (y aún a temperaturas de pasteurización). El cuarto grupo, por el contrario es difícil de exterminar, puesto que corresponde a bacterias que forman esporas. -- Además, la toxina que secreta el "botulismo" es de muy graves consecuencias, siendo mortal en la gran mayoría de los casos.

El botulismo es un padecimiento muy raro, registrándose solamente un caso en la historia de la Gran Bretaña; en cambio en los Estados Unidos de Norteamérica hubo 462 casos en el período comprendido entre los años de 1899 y 1947 y se debieron en su gran mayoría de alimentos enlatados en casa, a los que seguramente no se dio el tiempo necesario de esterilización para destruir las esporas del Clostridium.-- También las conservas preparadas industrialmente pueden ser peligrosas en este sentido si su elaboración, principalmente en lo que se refiere al "procesado" -

---

(1).- También requieren conservadores algunos productos como las mermeladas, que deben preservarse durante algún tiempo después de abierto el envase.

(2).- Se distinguen las intoxicaciones de las infecciones en que éstas últimas, como la fiebre de malta, tuberculosis, tifoidea, etc., son producidas por las bacterias mismas, mientras que las intoxicaciones son originadas por -- sustancias químicas que secretan las bacterias (toxinas).

(esterilización) ha sido defectuosa, ya que de esos 462 casos de botulismo en los EE.UU., 30 correspondieron a productos de enlatadoras comerciales.

La toxina secretada por el Clostridium es una de las más poderosas que se conocen, pasando sin modificación a través de las paredes del estómago e intestinos y atacando al sistema nervioso. Los síntomas aparecen unas 12 horas después de la ingestión del alimento contaminado (si bien el período de aparición de los primeros síntomas puede ser mucho mayor) y consisten de mareos, náuseas y pérdida de los reflejos. Posteriormente se dificulta la respiración y hay una debilidad muscular extrema.

Los alimentos enlatados en los que ha habido desarrollo de gérmenes y producción de toxina pueden no tener ningún signo de descomposición, si bien cuando ya se ha desarrollado suficientemente el Clostridium si se advierte un olor putrefacto. De cualquier manera siempre que se tenga la más leve sospecha sobre la inocuidad de un producto enlatado, éste debe destruirse o por lo menos hervirse prolongadamente (1), ya que la toxina del clostridium se destruye con el calor.

#### LEGISLACION SANITARIA.

El Código Sanitario, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 10 de marzo de 1955, trata en su capítulo II el tema de la higiene de los comestibles, bebidas y similares, en el que se establecen los criterios y se dan los lineamientos generales sobre la materia, facultando al Ejecutivo para la elaboración de Reglamentos y Decretos en los que se precisan las disposiciones para determinados alimentos en particular.

El Reglamento para el Registro de Comestibles, Bebidas y Similares, publicado el 5 de marzo de 1941, estipula que todos los productos alimenticios que se suministren al público envasados y que estenten un nombre o marca comercial, deben registrarse ante la Secretaría de Salubridad y Asistencia (2). Por lo tanto, los alimentos enlatados caen dentro de esta categoría y deben invariablemente registrarse por conducto de la Dirección General de Registro y Control de Alimentos y Bebidas, requisito sin el cual no pueden elaborarse o expendirse.

---

(1).- 25 minutos por lo menos.

(2).- Lo que también establece el Código Sanitario.

El Reglamento de Productos Alimenticios Enlatados (1) contiene lineamientos que abarcan los siguientes aspectos:

- 1.- Uso de los colorantes, conservadores y en general de las sustancias químicas que se agreguen a estos productos.
- 2.- Cantidades máximas de compuestos metálicos que por contacto con el equipo y debido al proceso, envase y tiempo de almacenamiento adquieren los productos.
- 3.- Calidades de lámina de los envases, cantidad de estaño, etc.
- 4.- Condiciones que deben reunir las uniones del cuerpo de la lata y las tapas.
- 5.- Condiciones que deben tomarse en cuenta para determinar los tiempos y temperaturas de esterilización y otras características del "proceso".
- 6.- Criterios en cuanto a los casos en que deben declararse expresamente en las etiquetas los pesos netos, drenados, etc.
- 7.- Condiciones higiénicas mínimas de los locales, así como las facilidades de que debe disponerse para la eliminación de desperdicios, etc.
- 8.- Características de la maquinaria y equipo en cuanto a facilidades de limpieza.
- 9.- Condiciones de salud de las personas que manejan los productos alimenticios, así como de los casos en que deban emplearse, batas, gorros, etc.
- 10.- Precauciones y medidas de control y exterminio de roedores.
- 11.- Otros.

Este Ordenamiento da las bases para asegurar -- que los productos enlatados lleguen al público consumidor en mejores condiciones higiénicas y a prevenir posibles casos de intoxicaciones violentas y de acumulación de sustancias nocivas en el organismo humano. Además, contribuirá a combatir el fraude que pueda cometerse con el público en cuanto a cantidades y contenido de los productos enlatados, que no siempre corresponden a lo manifestado o sugerido por las etiquetas o marbetes.

---

(1) Este Reglamento está a punto de entrar en vigor.

## CONTROL QUIMICO Y BACTERIOLOGICO.

### MUESTREO.-

El problema de obtener una parte pequeña de un todo, de manera que aquélla sea fielmente representativa de éste, siempre entraña dificultades teóricas y prácticas. Para llevar a cabo un control muy riguroso de la calidad de la producción de una fábrica, por ejemplo, se requiere diseñar convenientemente el método de muestreo. En general, aún tomada correctamente la muestra, es más probable que ella sea representativa del todo cuando se toman mayores cantidades o más elevado número de unidades (1). En el caso de control estatal para fines sanitarios basta generalmente tomar una muestra al azar, que puede consistir de dos unidades por lo menos, pero que no necesariamente tiene que ser apegada a los principios del muestreo estadístico. De cualquier manera es indispensable que la muestra se tome precisamente al azar, esto es, no escoger la que quede más a la mano o a la vista, sino exigir siempre que se abra una caja cualquiera, o mejor aún, escoger aquellas unidades (latas en el presente caso), -- que presenten signos de deterioro.

El mínimo de dos unidades, es con el objeto de que un tanto vaya a dar a los laboratorios de la Secretaría y el otro se deje en poder de los interesados y debidamente sellado (1').

### ANALISIS QUIMICOS.-

Algunas de las principales determinaciones que puede ser necesario llevar a cabo en productos enlatados son los siguientes:

- 1).- Contenido de agua.
- 2).- Proteínas.
- 3).- Hidratos de carbono.
- 4).- Grasas.
- 5).- Sales minerales.
- 6).- Materias minerales insolubles.

---

(1,1').- Véase el Instructivo sobre Control Sanitario de Alimentos.

- 7).- Acidez de titulación y pH.
- 8).- Vitaminas.
- 9).- Impurezas metálicas.
- 10).- Otras impurezas.

Las primeras cinco determinaciones, especialmente el contenido de agua, se realizan con objeto de comprobar, en un momento dado si la composición cuantitativa de un producto corresponde a la que se ha manifestado a la Secretaría y con la que se tiene registrado. La cuantificación de vitaminas se hace con objeto de precisar si la esterilización y en general el proceso a que se somete el -- producto han sido realizados correctamente a fin de no deteriorar el valor nutritivo. Las materias minerales insolubles pueden dar una indicación del grado de limpieza en que se encontraban los productos alimenticios antes de ser envasados. La acidez de titulación y el pH son índices -- muy útiles para orientar al analista en cuanto a las posibilidades de desarrollo de determinadas bacterias.

Por último, las determinaciones número 9 y 10 de la lista anterior pueden hacerse a fin de verificar la presencia o ausencia de metales tóxicos, o de metales no tóxicos pero que se encuentren en cantidades excesivas.

#### ANALISIS BACTERIOLÓGICOS.-

El examen bacteriológico de los alimentos enlatados es muy importante, sobre todo cuando se trata de descubrir el grado de descomposición y la posible toxicidad del producto. En la mayoría de los casos el "abombamiento" de las latas se debe a la acción de los microorganismos, los cuales producen bióxido de carbono (y en ocasiones hidrógeno también que es el gas que se encuentra como componente principal en las latas descompuestas). En el caso de ser hidrógeno el gas que predomina, ello indica que el abombamiento se debe al ataque de los ácidos del contenido sobre la superficie metálica de la lata.

Los organismos que se encuentran en productos -- alimenticios enlatados se han clasificado en no resistentes al calor y resistentes al calor y resistentes al calor. Esta clasificación tiene por objeto ayudar a determinar la causa de la descomposición de los productos enlatados en cada caso particular. Cuando el examen de una lata descompuesta arroja la presencia de organismos no resistentes al calor, se tiene una indicación de que el producto se contaminó posteriormente al proceso de esterilizado. En cambio, si el examen bacteriológico indica la presencia de or

ganismos resistentes al calor, esto significa que muy probablemente la causa del "abombamiento" fue una insuficiente esterilización.

Entre los microorganismos no resistentes al calor que se han encontrado en alimentos enlatados pueden citarse hongos, levaduras y bacterias. Los hongos se han encontrado en frutas enlatadas, los cuales obran sobre las pectinas causando la desintegración de las mismas. Las levaduras pueden encontrarse ocasionalmente en productos enlatados de acidez elevada y en general su presencia se debe a uniones defectuosas de las latas. Entre las bacterias pueden ser muy diversas y en general se clasifican de acuerdo con su morfología, capacidad para fermentar ciertos azúcares y otras propiedades físico-químicas.

Este tipo de organismos no resistentes al calor pueden encontrarse particularmente en aquellos alimentos que no se someten al proceso de la esterilización. Entre ellos se pueden mencionar las leches condensadas, jugos, mermeladas y jaleas. En estos casos el control de los microorganismos se logra, además de la que ejercen la concentración de los azúcares, por una cuidadosa asepsia durante el cerrado de la lata, así como por una limpieza regurosa del equipo y maquinaria en que se manejan los productos.

Los organismos resistentes al calor se clasifican en aerobios, según que se desarrollen en presencia de oxígeno y anaerobios, aquellos que requieren de un medio exento de oxígeno para proliferar. Hay un tercer grupo de anaerobios facultativos que pueden desarrollarse en ambos medios.

En el presente caso es el grupo de anaerobios el que tiene mayor interés, pues en la gran mayoría de los productos enlatados prevalecen las condiciones para el desarrollo de este tipo de organismos. Entre los anaerobios hay unos que se desarrollan a temperaturas normales (20 a 40°C), como el ya citado Clostridium botulinum, que tiene importancia muy especial desde el punto de vista sanitario, y hay otros cuyo rango óptimo de temperaturas está entre los 55 y 60°C. Estos organismos se denominan termófilos y en general producen esporas que son sumamente resistentes al calor y las cuales es en muchos casos resultan imposibles de destruir totalmente sin dañar el aroma y sabor del producto alimenticio y aún de algunos de sus principios nutritivos. A esto se debe que la mayor parte de los productos enlatados no sean completamente estériles, pues contienen esporas de termófilos que en condiciones adecuadas pueden desarrollarse y abombar la lata. Sin embargo, esta situación no significa ningún peligro sanitario si se toman las precauciones indicadas para reducir al

mínimo el porcentaje de latas que se abomban.

Los organismos termófilos a que se ha hecho referencia en el párrafo anterior, han sido clasificados en los siguientes grupos, en función del tipo de descomposición que originan:

- 1).- Bacterias anaerobias facultativas que producen ácidos pero sin evolución de gas, lo cual resulta en el "agriado" de los contenidos sin abombamiento de la lata.
- 2).- Anaerobios termófilos, que producen tanto ácido como gas, lo cual da lugar a latas abombadas.
- 3).- Bacterias anaerobias que producen ácido sulfhídrico. Estas bacterias no producen abombamiento de las latas, ya que el gas es soluble en los contenidos, los que, sin embargo, se oscurecen y adquieren un olor similar al de huevos podridos.

## I N S P E C C I O N

### Localización de la planta enlatadora.-

Para la ubicación de empresas enlatadoras de alimentos, deben tomarse en consideración diversos factores. Desde luego, uno de los más importantes es el de los alrededores de la planta. La cercanía de terrenos baldíos -- que den lugar a apilamientos de basura o de materiales diversos puede ser objetable, ya que darán refugio a insectos y roedores que, a menos que se tomen precauciones muy escrupulosas tendrán acceso a la planta y serán una posible fuente de contaminación. También debe considerarse -- si los terrenos inmediatos a la planta no estén encharcados o por el contrario, excesivamente secos y polvorientos, si no son fuentes de olores indeseables, etc.

A más del medio físico en que se encuentra ubicada la planta debe tomarse en cuenta la región productora de las materias primas. En general, es deseable que las plantas enlatadoras estén cercanas a los lugares de aprovisionamiento de materias primas, ya que en esa forma se reduce al mínimo el deterioro que sufren por transporte, -- así como las posibilidades de contaminación debidas a manipulaciones excesivas.

Otros factores importantes para seleccionar el sitio de localización de una planta enlatadora, o para juzgar la buena o mala ubicación de una ya instalada son:

- 1o).- Las facilidades existentes para la eliminación de desperdicios.
- 2o).- El abastecimiento de agua y la potabilidad de la misma.

#### CARACTERISTICAS DE LOS LOCALES.-

Los locales en que se instalen las plantas enlatadoras, deben ser de construcción apropiada al tipo de fabricación, esto es, tener una disposición y amplitud que permitan el manejo adecuado de las materias primas. Es conveniente que asistan por lo menos tres secciones separadas que se dediquen a almacenamiento de materias primas elaboración y empaque y a almacenamiento de producto. Esto facilita el mantenimiento de condiciones higiénicas dentro de la planta.

Los techos deben estar contruidos de materiales que tengan una superficie lisa y fácil de asear, reduciendo al mínimo el número de travesaños los que acumulan polvo y residuos. Las tuberías que por algún motivo tengan que quedar próximas a los techos y en alguna forma fijarse o sostenerse de los mismos, deben forrarse de aislante para evitar condensaciones que originen goteras interiores.

Las paredes pueden construirse de materiales suamente diversos pero un primer requisito es que queden perfectamente unidas a los techos para impedir el acceso a roedores y otras plagas, así como para evitar la entrada de polvo, agua de lluvia y demás agentes atmosféricos. Las paredes deben ser impermeables o estar impermeabilizadas hasta una altura de dos metros, como mínimo, de modo que se facilite su aseo con agua y jabón si fuere necesario. Deben, asimismo tener una superficie lisa y unida para evitar la acumulación de residuos diversos. Las ventanas deben cerrar herméticamente y estar protegidas con tela de alambre en caso de que en los alrededores de la planta haya insectos tales como moscas, etc. La unión de paredes y pisos debe ser perfectamente lisa, y, siempre que sea posible, evitar los ángulos rectos.

Los pisos deben ser invariablemente de materias impermeables de superficie uniforme y tener una inclinación adecuada (de 0.5% a 2%), para facilitar el lavado con manguera.

En cuanto a la ventilación, debe tenerse presente que en ocasiones es preferible no dar acceso al aire exterior, si éste va contaminando con polvo, residuos, -- etc., y que en ese caso lo que procede es una ventilación artificial con aire debidamente filtrado y acondicionado. Sin embargo, en la mayoría de los casos, es suficiente con la ventilación natural de puertas y ventanas.

La iluminación es también importante desde el punto de vista sanitario ya que una iluminación deficiente impide localizar residuos y basuras que serán fuente de contaminación. Cuando la luz natural no sea suficiente, debe suplementarse con lámparas convenientemente distribuidas.

#### MAQUINARIA Y EQUIPO.-

Las plantas enlatadoras emplean equipo de procedencia muy diversa. Hay unidades que tienen que ser construidas en la misma planta, como las mesas de trabajo, -- bandas seleccionadoras, escaldadoras, etc. Los materiales de construcción son muy variados, pero se prefieren los metálicos y de éstos últimos los no oxidables. Debiendo por lo tanto seleccionarse el más adecuado.

En cuanto a la construcción del equipo, es conveniente que sea sencilla y de fácil acceso para su limpieza. La mayoría de las unidades deben ser desarmables a fin de eliminar todos los residuos alimenticios, que de otra manera se convierten en una fuente de contaminación bacteriológica. Los tanques de depósito, de mezcla, etc., deben tener su tapa.

A continuación se señalan las principales ventajas y desventajas de algunos de los materiales de construcción de maquinaria y accesorios:

a).- MADERA.- La madera es muy poco satisfactoria para el manejo de alimentos por su porosidad, que da alojamiento a jugos y partículas alimenticias, las cuales se descomponen y originan olores desagradables además de ser una fuente permanente de contaminación bacteriológica.

b).- FIERRO NEGRO.- Este es conveniente para la construcción de soportes para las máquinas. Por el contrario, para contacto directo con los alimentos, es completamente insatisfactorio por su oxidabilidad, así como por su superficie rugosa que dificulta la limpieza.

c).- ACERO.- El acero tiene muchos usos en la construcción de maquinaria para manejo de alimentos, por su resistencia y dureza. Tienen sin embargo, la misma desventaja que el fierro negro de ser fácilmente oxidable,

especialmente en las condiciones de humedad y ~~so~~idez que imperan normalmente en las enlatadoras.

d).- FIERRO GALVANIZADO.- Si bien este material es inoxidable, no es adecuado para manejo de alimentos, porque el zinc, que es el metal de que está recubierto, es fácilmente soluble y nocivo a la salud.

e).- ACERO INOXIDABLE.- Este es el material -- más apropiado, teniendo la única desventaja de su elevado costo. Hay muchos tipos de aceros inoxidables, debiendo por tanto seleccionarse el más adecuado para las condiciones de trabajo.

f).- ALUMINIO.- Este material es satisfactorio desde el punto de vista sanitario, si bien tiene desventajas debidas a su falta de resistencia tanto mecánica como química.

g).- VIDRIO.- Este material es, en términos generales, adecuado para el manejo de alimentos, siendo muy remota la posibilidad de que una astilla se incorpore a los productos y que fuera ingerida con los mismos. Fuera de esta eventualidad no hay ningún otro peligro en el uso de vidrio como continente o conductor de productos alimenticios. Tiene además la ventaja de inspeccionarse y limpiarse fácilmente.

h).- HULE.- Este material es satisfactorio para la conducción de líquidos tales como jarabes, etc. Sólo después de mucho uso llega a agrietarse, lo cual da lugar a las mismas desventajas señaladas para la madera en cuanto a ser refugio de microorganismos.

i).- OTROS METALES Y ALEACIONES.- Hay algunos otros metales como el monel, el latón, el bronce, etc., pero ninguno de ellos es apropiado para ponerlo en contacto con productos alimenticios. El cobre estañado, sin embargo, es un material aceptable para el manejo de alimentos, debido a la inocuidad del estaño. De cualquier manera, como la capa de estaño es fácilmente removible, debe renovarse con frecuencia.

#### HIGIENE GENERAL.-

La limpieza en una planta enlatadora debe realizarse periódicamente y con un sistema organizado para que todas las partes del edificio y la maquinaria y herramientas queden perfectamente exentas de residuos al terminar la jornada de trabajo. Esto es muy importante porque de otra manera esos residuos alimenticios servirán de medio de cultivo a las bacterias y contaminarán las futuras partidas de alimentos.

Los técnicos sanitarios de la industria alimenticia, recomiendan la siguiente secuencia de operaciones para la limpieza diaria de la fábrica:

- a).- Desarmar el equipo hasta donde ello sea -- práctico;
- b).- Abrir los registros de tuberías y ductos \_ de manera que los desperdicios puedan ex-- traerse con facilidad;
- c).- Lavar el equipo con agua tibia o fría de - baja presión para eliminar la mayor parte \_ de los desperdicios;
- d).- Eliminar el grueso de estos desperdicios \_ del suelo por medio de algún dispositivo \_ mecánico adecuado;
- e).- Determinar que lugares necesitan limpieza \_ adicional;
- f).- Eliminar los residuos de los desperdicios \_ por medio de manguera de presión;
- g).- Aplicar un agente germicida cuando se consi \_ dere necesario;
- h).- Lavar el equipo con agua potable para elimi \_ nar las trazas de detergentes o germicidas;
- i).- Si la planta se cierra durante la noche, en \_ jugar nuevamente el equipo con agua limpia antes de iniciar las operaciones del siguie \_ te día.

#### AGUA DE ENFRIAMIENTO.-

Una operación universalmente realizada en la industria enlatadora de alimentos es la del enfriamiento por medio de agua, subsecuentemente al proceso de esteriliza-- ción. Debido a las condiciones de vacío del interior de \_ la lata, así como a la imposibilidad práctica de obtener \_ un cierre totalmente hermético, pequeñísimas gotas del a-- gua usada para el enfriamiento se introducen en la lata -- llevando consigo su población bacteriana. En estas condi-- ciones es indispensable que el agua de enfriamiento tenga \_ un reducido número de bacterias por centímetro cúbico, el \_ cual se recomienda no sea mayor de 100. De no contar con \_ agua de estas características, debe usarse algún método pa \_ ra purificarla bacteriológicamente, siendo el de clorhina-- ción el más usual. Cuando se use este sistema, conviene \_

dejar un residuo de 3 a 4 p.p.m. de cloro y un tiempo de contacto no mayor de 20 a 30 minutos entre la aplicación del desinfectante y el uso del agua para el enfriado de las latas.

#### ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS.-

Las materias primas frescas que se requieren para la producción diaria de la planta, deben tratarse a medida que se reciben. Hay casos en que esto no es posible y entonces deben almacenarse debidamente y en lugares refrigerados, sobre todo cuando se trata de alimentos de fácil y rápida descomposición tales como carnes, pescados y otros. Para otras materias primas las condiciones adecuadas de almacenamiento pueden ser muy distintas, pero en general, deben protegerse de posibles fuentes de contaminación: insectos, plagas, paso continuo de operarios, etc. Para conseguir esto casi siempre es necesario destinar una sección de la fábrica exclusivamente a almacenamiento, la cual debe estar acondicionada para tal objeto. Cuando se apilan sacos, cajas, etc., se recomienda que queden a una cierta distancia de pisos y paredes de tal manera que permite una limpieza e inspección periódica.

En cuanto al almacenamiento o depósito de los envases vacíos, debe cuidarse muy especialmente que no queden expuestos a recibir golpes o abolladuras, así como también protegerlos, en particular de roedores que pueden arrojar basura o excrementos en su interior.

Por lo que se refiere a los productos, esto es, el alimento ya enlatado, deben observarse las mismas precauciones de protección física para evitar abolladuras que perjudican la hermeticidad de las engargoladuras, pero por lo demás no se requieren cuidados muy especiales, ya que el alimento en estas condiciones está bastante protegido por la resistencia mecánica y hermeticidad del contenedor. En lugares tropicales sí deben tenerse precauciones adicionales cuando se almacenen productos enlatados, pues el exceso de humedad y las condensaciones sobre el exterior de la lata pueden originar "picaduras" en la misma, y consecuentemente, dar acceso a microorganismos y de más agentes contaminantes. Se recomienda, además, colocar las latas sobre tarimas y a una cierta distancia de la pared.

Por lo que respecta a la inocuidad bacteriológica de los productos listos para ponerse a la venta, no se debe dar salida a ningún lote sin antes haberlo tenido en observación durante 5 a 10 días, por lo menos, realizando para ello las pruebas de incubación correspondientes.

EXAMEN DE LAS LATAS.-

Tanto en las plantas enlatadoras como en los comercios en donde se expenden este tipo de alimentos, conviene realizar un examen frecuente de las existencias de latería. Este examen debe abarcar los siguientes puntos:

1o).- El estado físico de la lata en cuanto a ausencia de golpes y abolladuras las cuales son más peligrosas si han afectado a las uniones. En estas condiciones, el producto está ya expuesto muy probablemente al aceso de contaminantes del exterior que si bien pueden ser en pequenísima cantidad, ello no evita el peligro de que eventualmente la lata se descomponga. Las latas excesivamente golpeadas deben retirarse del consumo y ser destruídas.

2o).- La presencia o ausencia de herrumbre o "picaduras" y en general, de cualquier daño en el exterior de la lata. Esto es, la lata debe tener una apariencia hormal de superficies uniformes y perfectamente bien engargoladas sin huella alguna de oxidación.

3o).- El estado de las dos tapas, que debe ser siempre plano o ligeramente cóncavo, pero nunca convexo, pues ello es lo que se conoce como "abombamiento" y que generalmente se debe a descomposición del producto por la acción de diversos microorganismos. Esto entraña un peligro para la salud del consumidor, y por lo tanto las latas abombadas deben siempre retirarse y ser destruídas.

4o).- La ausencia de puntos de soldadura en el cuerpo o tapas de la lata, ya que ello indica que la lata ha sido perforada intencionalmente y soldada después, con objeto de hacer desaparecer el abombamiento. Esta práctica, si bien no usual, la realizan algunos industriales poco escrupulosos cuando se les llegan a abombar cantidades apreciables del producto, ya que representan una pérdida económica significativa. Estas latas perforadas y soldadas deben invariablemente retirarse del consumo público.