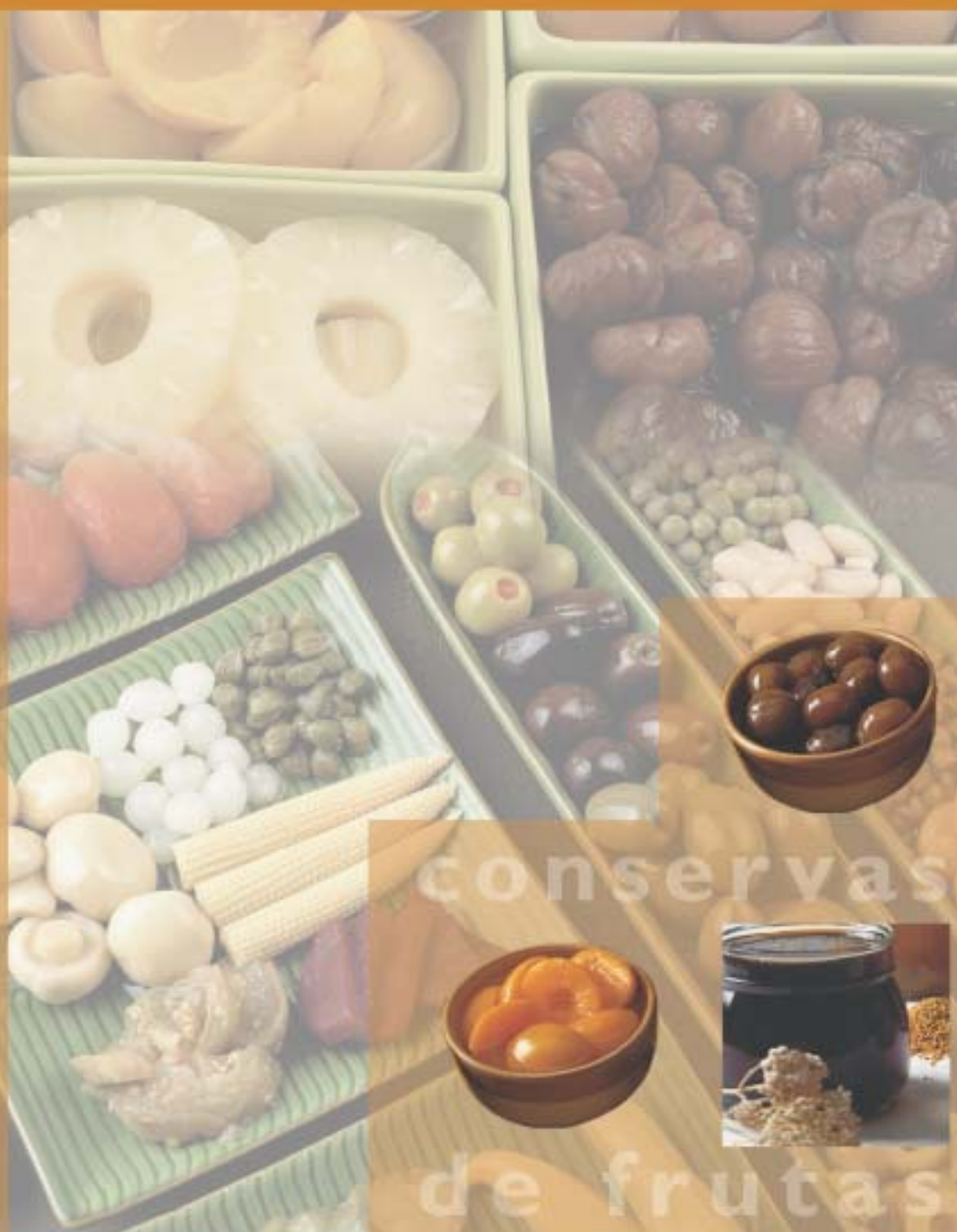


GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA ELABORACIÓN DE CONSERVAS VEGETALES Y DE FRUTAS

conservas vegetales



conservas
de frutas



Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos
Subsecretaría de Política Agropecuaria y Alimentos
Dirección Nacional de Alimentos



Secretario de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos

Ing. Agr. Miguel S. Campos

Subsecretario de Política Agropecuaria y Alimentos

Lic. Claudio E. Sabsay

A/C Dirección Nacional de Alimentos

Ing. Agr. Mercedes Nimo

Dirección de Promoción de la Calidad

Sr. Federico Ocampo

Dirección de Industria Alimentaria

Lic. Eduardo Vilar

Autores

Susana Hübbe (ISCAMEN)

Sergio Flores (Centro regional INTI-Cuyo)

María Esther Balanza (Facultad de Ciencias Aplicadas a la industria-Universidad Nacional de Cuyo)

Alicia Ordóñez de Yapur (Facultad de Ciencias Aplicadas a la industria-Universidad Nacional de Cuyo)

Javier Profili (Cámara de la Fruta Industrializada de Mendoza)

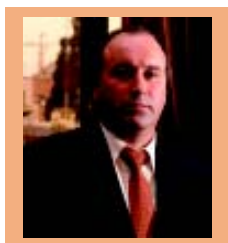
Mercedes Nimo (Dirección Nacional de Alimentos- SAGPyA)

Actualización realizada por:

Daniel Franco (Dirección Nacional de Alimentos- SAGPyA)

Este documento es producto del trabajo de la Subsecretaría de Política Agropecuaria y Alimentos elaborado a través del *Programa Calidad de los Alimentos Argentinos*, de la Dirección Nacional de Alimentos. El presente trabajo fue realizado con financiamiento del Programa Calidad de los Alimentos Argentinos, proyecto ARG 96/006 convenio PROSAP - BIRF ARG/96 - 6- 8/00.

Impresión Agosto 2005



El concepto moderno de calidad implica producir lo que el cliente requiere, y uno de esos requerimientos se vincula con la comercialización de productos cada vez mejores, que puedan ser reconocidos como tales por los consumidores

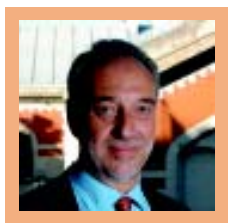
Por ello, estamos elaborando una serie de recomendaciones vinculadas con la adopción de sistemas de aseguramiento de la calidad en las distintas cadenas agroalimentarias. La presente Guía se relaciona con una de las industrias regionales más relevantes, conformada principalmente por pequeñas y medianas empresas que aspiran a elaborar alimentos con fuerte valor agregado.

La incorporación de las Buenas Prácticas de Manufactura arroja como resultado final alimentos inocuos, seguros y de alta calidad, y esto es cada vez más valorado tanto por el industrial que los elabora como por los consumidores, destinatarios finales de todos los esfuerzos que realizan los actores de la cadena alimentaria.

Desde la Secretaría a mi cargo estamos dispuestos a impulsar y acompañar ese proceso de crecimiento, sabiendo que sus resultados arrojan beneficios que se proyectan hacia la comunidad en su conjunto.

Ing. Agr. Miguel Santiago Campos

Secretario de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos



Herramienta de mejoramiento

El desarrollo y la expansión de las técnicas de elaboración industrial de frutas y hortalizas en conserva, introdujo cambios revolucionarios en la alimentación humana. Productos y platos exclusivos de una estación o de una región, pueden ser consumidos todo el año por millones de personas. La gastronomía multiplicó sus alternativas, y la preparación cotidiana de comidas se tornó mucho más sencilla y variada.

Estos cambios fueron posibles merced al desarrollo de una vasta cadena alimentaria, en la que las tecnologías de procesamiento y envasado juegan un papel esencial. Sin embargo, no existe control electrónico ni automatización de procesos que permita prescindir de la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura, que resultan esenciales para garantizar la obtención de productos óptimos, capaces de satisfacer las crecientes exigencias de calidad de los consumidores.

Difundir y promover la aplicación de este conjunto de normas, en el sector industrial agroalimentario, es uno de los objetivos que nos hemos fijado en la Subsecretaría de Política Agropecuaria Alimentos. La edición de este volumen se suma a los cursos y seminarios que organiza permanentemente el área en todas las regiones del país.

Lic. Claudio Sabsay

Subsecretario de Política Agropecuaria y Alimentos

— Algunas Consideraciones	9
— Capítulo 1. Materias Primas	11
— Capítulo 2. Principios Generales	17
— Capítulo 3. Buenas Prácticas de Manufactura en la Elaboración	31
— Capítulo 4. Almacenaje	45
— Capítulo 5. Transporte	49
— Capítulo 6. Documentación	53
Ejemplos de registros	
Control de calidad de materias primas	59
Control de procesos	61
Control de producto terminado	62
Control de etiquetado/encajonado	63
Control de sanitización de línea	64
— Bibliografía	65



GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA ELABORACIÓN DE CONSERVAS VEGETALES Y DE FRUTAS



Una cadena alimentaria se puede pensar como la sucesión de distintas etapas de agregado de valor que se relacionan con la obtención de un producto determinado.

La definición del producto permite delimitar la cadena comercial y productiva sobre la cual se harán las recomendaciones referentes a las BPM. Y como el tema principal de esta guía son las conservas y específicamente las de arvejas, tomate y duraznos, cabe recordar que las conservas alimenticias son aquellos productos de origen animal o vegetal que, envasados en forma hermética, han sido sometidos a procesos de esterilización industrial.

La elaboración cuidadosa de determinadas hortalizas o frutas en conserva representa una nueva opción de producción dado el valor agregado que aporta el producto.

En la presente guía se tratarán las cadenas correspondientes a las conservas de tomate, duraznos y arvejas. Se han seleccionado estos productos por considerarse representativos de tres grupos de alimentos clasificados según su elevada o baja acidez.

El análisis tiene particular interés para la zona de Cuyo debido a que ésta representa la mayor parte de la producción nacional de conservas. Otras provincias con producción representativa son Río Negro, Santiago del Estero, Catamarca, Buenos Aires y Santa Fe.

Además de los vegetales incluidos en esta guía, en Cuyo se elaboran conservas de pera, ananá, cereza, damasco y ensalada de fruta entre otras. La producción nacional de conservas de frutas, según estimaciones, promedia las 60.000 toneladas. El 65% del total corresponde al durazno, rubro que presentó un crecimiento del 60 % en los últimos 15 años.

Es una actividad de suma importancia para las economías regionales por ser una industria que ocupa a numerosa mano de obra.

Cada etapa del proceso de elaboración de conservas tiene importancia en la calidad e inocuidad de los productos. Por lo tanto el conocimiento de los potenciales riesgos que cada operación entraña y el adecuado manejo que los manipuladores deben realizar son herramientas fundamentales en la consecución de un producto seguro.

Los productos hortícolas son tejidos vivos, con elevado contenido de agua y de morfología, composición y fisiología diversas. Las principales causas de su deterioro son los cambios metabólicos, los daños mecánicos y el ataque por plagas y enfermedades.

Los factores ambientales pueden afectar la rapidez con la que disminuye la calidad del producto. Estos incluyen temperatura, humedad relativa, composición atmosférica y exposición a la luz.

El control de la temperatura y el tiempo transcurrido desde la recolección hasta el procesamiento, son variables muy importantes que pueden afectar la calidad de la materia prima.

MANEJO EFICIENTE DE LA MATERIA PRIMA

El elaborador de conservas está ligado de modo vital a las características de las materias primas. Este agente está involucrado en los problemas que conciernen al productor, tales como los programas de cultivo, el abastecimiento por contrato, el transporte y el almacenamiento de la misma.

Variedad

Es necesario considerar especialmente la variedad de la fruta u hortaliza con la que se esté trabajando. Existen variedades de una misma especie que requieren un manejo especial previo al procesamiento, como también durante éste. Tampoco debe obviarse que ciertas variedades son exclusivas para la elaboración de determinado producto (Ejemplo: zanahorias en la elaboración de jardineras, ciruelas para secado, durazno para pulpas, etc.).

Plaguicidas

a. Uso

Los plaguicidas son sustancias destinadas a prevenir, destruir, repeler o controlar plagas vegetales o animales. Pueden utilizarse durante la producción, el almacenamiento, el transporte y la distribución de alimentos.

Los productos fertilizantes, los nutrientes de origen vegetal o animal y los aditivos alimentarios no pueden ser considerados plaguicidas.

El uso de plaguicidas ha traído consigo:

- Una mejor protección de las cosechas contra pérdidas causadas por enfermedades y plagas de las plantas.
- En general una mejora de la cantidad y la calidad de los alimentos.
- Una disminución de las enfermedades transmitidas por insectos y otras plagas a hombres y animales.



Las buenas prácticas agrícolas se centran en la selección y en el buen uso de plaguicidas. El objetivo es minimizar los riesgos que implica la presencia de niveles de residuos de estos productos en la materia prima tratada. La cantidad de residuos en los productos debe estar dentro de los niveles legalmente aceptables. Un residuo de plaguicida puede ser cualquier derivado de éste, los productos de conversión, los *metabolitos* o productos propios de la reacción y toda otra impureza de importancia toxicológica.

Los residuos de plaguicidas presentes en los alimentos tienen gran importancia debido a la toxicidad aguda¹, pero más aún por la toxicidad crónica² que involucran. Teniendo en cuenta el conocimiento actual de los Límites Máximos de Residuos permitidos en los alimentos por los diferentes mercados, es posible y necesario satisfacerlos para cumplir con las normativas vigentes.

Lo importante es tratar de eliminar los perturbadores efectos secundarios de ciertos plaguicidas o ciertas aplicaciones, utilizando las dosis recomendadas por los fabricantes.

No se pueden elaborar recomendaciones universales sobre el uso y formulación de plaguicidas debido a las diferentes técnicas aplicables en función de los tipos de plagas, las poblaciones de las mismas, los productos tratados, el clima o la situación geográfica.

Las condiciones en las que se utilizará el plaguicida, su especificidad, la toxicidad para el hombre y su residualidad en el ambiente definen cuál es el plaguicida que debe seleccionarse.

b. Elección

Todos los plaguicidas que se utilicen deben estar registrados y autorizados por los organismos oficiales competentes. La etiqueta del envase debe señalar las características químicas del producto (principio activo), dosis, recomendaciones de uso, clasificación toxicológica (banda de color) y recomendaciones para el médico en caso de intoxicaciones, fecha de vencimiento y número de partida. Estos últimos aspectos permiten evaluar el estado de degradación del producto a utilizar.

c. Dosis

La cantidad de plaguicida aplicado no deberá ser mayor ni menor que la recomendada en la etiqueta para alcanzar el grado de control deseado.

d. Aplicación

Es esencial tener en cuenta el momento oportuno de aplicación; el mismo está relacionado con el ciclo biológico de la plaga y el estado vegetativo de la planta.

El método de aplicación debe seleccionarse de modo que garantice el control óptimo de las plagas con la mínima contaminación del cultivo, protegiendo al operador y al medio ambiente.

El equipo de aplicación tiene que conservarse y utilizarse conforme a las instrucciones del fabricante.

Cosecha

Para ser cosechadas, todas las especies frutales y hortícolas tienen un punto de madurez óptimo, que normalmente no coincide con la madurez óptima vegetativa.

¹ Por toxicidad aguda se entiende a la que genera una dolencia por absorción de una dosis excesiva en un corto intervalo de tiempo.

² Por toxicidad crónica se entiende a aquella que se produce por absorción sucesiva de pequeñas dosis en un largo período de tiempo.

Contribuye mucho con el cuidado de la materia prima establecer el momento adecuado de la cosecha por medio de mediciones confiables. Desafortunadamente muchas de estas determinaciones son destructivas y consecuentemente tienen poca aplicación en el campo.

El color del fruto es un método no destructivo y útil para estimar la madurez, que resulta el más fácil de implementar y ser comprendido por la gente encargada de la recolección. En este aspecto será importante la experiencia del productor porque el color justo depende mucho del cultivo.

Normalmente la instrucción a los cosechadores pasa por la capacitación por medios visuales. En este caso mostrando el mismo tipo de fruto con los diversos estados de madurez, remarcando cuál es el óptimo. Una buena práctica consiste en dejar muestras a los jefes de cuadrillas para que puedan utilizarlas como referencia.

Los cosechadores deben ser instruidos para tratar la fruta lo más delicadamente posible en todas las etapas de la cosecha. El vaciado de los tachos o cosecheros en los *bins* se debe hacer cuidadosamente para evitar caídas de los frutos desde mucha altura.

Hay que mantener limpios todos los elementos utilizados para la cosecha, ya que existe una relación directa entre la higiene de los contenedores y la aparición de productos manchados, sucios y con abrasión superficial que desmejoran la calidad del producto final.

Luego de la cosecha, pero todavía estando en el campo, la fruta deberá ser protegida del calor y del sol. Cualquier forma de sombreado que se pueda lograr, puede ser muy útil para este fin. No obstante si se utiliza una tela debe evitarse el contacto directo de la misma con la fruta porque puede transmitir el calor suficiente como para generar un escaldado.

Recepción

Se recomienda realizar el procesamiento apenas recibida la materia prima. En caso que por alguna razón no se pueda procesar (falta de madurez, saturación de línea, paro por reparaciones, etc.) es necesario almacenar la materia prima en condiciones que la protejan de cualquier contaminación y reduzcan al mínimo el deterioro.

Los contenedores y dispositivos en que se transportan las materias primas deberían ser inspeccionados durante la recepción para verificar que su estado no haya contribuido a la contaminación o deterioro de los productos.

Controle especialmente bolsas, cajas y otros tipos de contenedores de materia prima para relevar condiciones anormales, presencia de elementos sucios o descompuestos.

También deben inspeccionarse los contenedores de insumos e ingredientes líquidos, especialmente si algunos presentan pérdidas, están hinchados, rotos, rajados, roídos o dañados en general, para verificar si los materiales están en condiciones de ser usados.

Los contenedores del producto destinado a reprocesado (por ejemplo: pulpas para mermeladas) deben estar diseñados y construidos de modo que protejan el alimento de la recontaminación o adulteración. Tienen que mantenerse en adecuado estado de higiene, aplicando un procedimiento de limpieza y sanitación.



Investigue los motivos, origen, etc. de la materia prima que es rechazada. Para estos casos conviene realizar un seguimiento documentado del proveedor, cambiar las condiciones de muestreo y mantener un fluido contacto informativo con el productor.

Contaminación de la materia prima

Es necesario inspeccionar las materias primas, para determinar si están limpias y aptas para el procesamiento y elaboración de alimentos. Permanezca alerta ante la posibilidad de contaminaciones provocadas por el transporte o almacenamiento. Una materia prima contaminada puede afectar los posteriores lotes de producción si no se ajustan algunas variables de proceso o si no se extreman las medidas sanitarias.

Micotoxinas

Las materias primas y demás ingredientes que sean susceptibles a la contaminación fúngica presentan la posibilidad de estar contaminados con micotoxinas. Estas sustancias derivan del metabolismo natural de los hongos y pueden ser altamente peligrosas para la salud humana.

La posibilidad de contaminación con estas sustancias se evita a partir del rechazo de toda materia prima que presente contaminación con hongos, o por lo menos asegurándose de que la partida cumple con los reglamentos, pautas y niveles máximos admitidos para este tipo de sustancias peligrosas.

En estos casos se recomienda comprar la materia prima y demás ingredientes con la documentación del proveedor, que certifica que la partida se encuentra en condiciones, o bien incrementar los controles que el establecimiento aplica en forma habitual a estos fines.

Riesgo Microbiano

La contaminación microbiana de frutas y hortalizas destinadas a la elaboración de conservas puede dar lugar a la alteración de los productos, aún cuando se hayan respetado totalmente las indicaciones de elaboración.

Este inconveniente surge cuando los tratamientos térmicos que se practican para producir la esterilidad comercial de la conserva, no son suficientemente efectivos para controlar niveles anormalmente altos de carga microbiana.

Es preferible prevenir la contaminación microbiana de frutas y hortalizas, antes que confiarse de las acciones destinadas a combatir dicha contaminación una vez que se ha producido.

Existen para ello una serie de principios esenciales que deben ser tenidos en cuenta para reducir al mínimo el riesgo microbiano en los alimentos. A través de estos cuidados se intenta asegurar la inocuidad alimentaria en el contexto de la producción, recolección, embalaje, procesamiento y transporte de la materia prima.

Recomendaciones para tener en cuenta

Es importante establecer un sistema de monitoreo en todos los niveles de operación agrícola (campo, instalaciones de almacenamiento y embalaje, centro de distribución y transporte). El personal encargado de esto debe tener la preparación adecuada para asegurarse de que las actividades que se llevan a cabo en cada etapa se realizan correctamente.

Todo fluido o material que entra en contacto con las frutas y hortalizas frescas puede ocasionar su contaminación. La mayoría de los microorganismos patógenos presentes en estos alimentos provienen de heces humanas o animales.

Un importante vehículo de los mencionados contaminantes es el **agua**. Sin embargo, la posibilidad de contaminación por esta fuente depende de la calidad y procedencia de la misma. Por lo tanto, es necesario adoptar buenas prácticas agrícolas para reducir al mínimo el riesgo de contaminación.

Hay que identificar la **fuentes y forma de distribución** del agua que se usa y ser conscientes de la posibilidad de que constituya una fuente de microorganismos patógenos.

En general se supone que el **agua subterránea** está menos expuesta a altos niveles de microorganismos patógenos que el agua superficial. Sin embargo, es de considerar que en ciertas condiciones los pozos poco profundos, los construidos indebidamente y los pozos viejos pueden ser afectados por el agua superficial.

Se sugiere que los agricultores que posean pozos viejos (construidos hace 30 ó 40 años) o con riesgo de haberse contaminado, los hagan examinar por un experto en calidad de agua o en laboratorios especializados.

Como se mencionó anteriormente, el agua de uso agrícola puede contaminarse con desechos fecales. La principal causa de este tipo de contaminación es la incorrecta evacuación de las heces animales y humanas. El problema puede ser originado por averías o deficiencias en el diseño de los sistemas sépticos o en las descargas procedentes de plantas de tratamiento de aguas residuales.

Otro motivo surge de utilizar *compost* de estiércol o desechos biológicos sólidos como **mejoradores** del suelo. Esta práctica debe ser supervisada de cerca para minimizar la posibilidad de contaminación.

Otros factores que aumentan la probabilidad de contaminación son la presencia de descargas de aguas residuales, los derrames del alcantarillado y la cercanía de establecimientos con alto nivel de producción ganadera.

Como el agua de uso agrícola frecuentemente es un recurso compartido, es necesario tener en cuenta los factores que afectan la **cuenca hidrográfica** común. Por ejemplo, la topografía del terreno y el uso actual o pasado de los campos adyacentes son factores que afectan la posibilidad que el agua de riego constituya un medio de dispersión de contaminantes. Los agricultores tienen que evaluar sus tierras en términos de su proximidad a terrenos cuyos usos puedan representar un riesgo de contaminación en momentos de abundante precipitación.

Quizás los agricultores no puedan controlar todos los factores en su cuenca hidrográfica, pero es esencial que conozcan los problemas que podrían presentarse, pues esto les ayudará a determinar las medidas de control más viables.

Entre las alternativas de control cabe considerar el **análisis de la calidad del agua**. Se pueden realizar análisis periódicamente y observar el estado de contaminación en el suministro de agua. Las pruebas para detectar la presencia de *E. coli*, por ejemplo, pueden realizarse en laboratorios privados o estatales.

Para obtener la asesoría apropiada en casos concretos es posible consultar a los expertos de calidad de agua de su área, a los organismos estatales y locales de protección ambiental y salud pública, a universidades, etc.



Es posible que los análisis del agua no evidencien la presencia de pequeñas cantidades de ciertos microorganismos patógenos y que tampoco muestren la variación de la calidad del agua de una estación a otra (o de una hora a otra), por lo tanto un sólo análisis no es suficiente para determinar el estado de contaminación del agua.

No sólo la fuente de agua puede afectar al producto sino la **forma** en que se utiliza. Por ejemplo en el caso de riego por aspersión, donde hay mayores posibilidades de que el agua entre en contacto con partes comestibles de la planta, debe cuidarse mucho más la sanidad que en el riego por goteo, en el que puede evitarse el contacto con el producto.

Asimismo, las frutas y verduras con **superficies** amplias o en las que se puedan adherir con facilidad o quedar atrapados los organismos patógenos, corren mayor riesgo de contaminación por el agua de riego, especialmente si éste se realiza por aspersión y cerca del momento de la cosecha.

Finalmente, la higiene y las prácticas sanitarias de los **operarios** involucrados en el ciclo de producción juegan un papel esencial en reducir al máximo las posibilidades de contaminación microbiana de frutas y hortalizas.

Es indispensable inspeccionar las materias primas, para determinar si están limpias y aptas para el procesamiento y elaboración de alimentos.



capítulo 2

PRINCIPIOS GENERALES

Como en todo tipo de establecimiento elaborador de alimentos, en las fábricas de conservas frutihortícolas se hace cada vez más necesario adoptar sistemas que permitan garantizar la calidad sanitaria del producto terminado.

Una calidad garantizada finalmente se traduce en un ahorro importante de costos individuales de los consumidores y los propios industriales. Los consumidores reducen sus gastos en medicamentos, atención de la salud, pérdidas de días de trabajo y alimentos desechados, mientras que los industriales evitan una mala publicidad y descrédito entre los consumidores, disminuyen sus pérdidas de mercaderías, mejoran sus ventas, evitan pérdidas de tiempo en la producción y reducen los costos por demandas legales.

Un primer paso, en este sentido, es la aplicación de lo que se conoce como sistemas de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), las cuales se pueden definir como un conjunto de acciones sencillas, pero efectivas, tendientes a evitar o controlar las contaminaciones del producto a elaborar, que pueden y deben ser analizadas tanto desde el punto de vista de las características estructurales del establecimiento y de los equipos que se utilizan en el proceso, como desde la higiene de los mismos y del proceso que se lleve a cabo.

Aunque seguramente el lector estará ya familiarizado (o al menos habrá tenido algún contacto) con los principios generales que deben tenerse en cuenta en la aplicación de las buenas prácticas de manufactura de alimentos, en este capítulo se hará referencia a aquellos aspectos de mayor importancia para este tipo de industria en particular, que son de aplicación en todas las áreas del establecimiento y las etapas del proceso de elaboración de conservas frutihortícolas. En los capítulos restantes, se tratarán las buenas prácticas requeridas en cada etapa, según las características del producto a elaborar o el proceso que debe utilizarse.

ESTRUCTURA EDILICIA E INSTALACIONES

La aplicación de las BPM en una agroindustria, requiere tener en cuenta ciertos aspectos importantes referidos a la infraestructura del establecimiento:

Emplazamiento

El lugar en el que se sitúa el establecimiento, incluyendo el perímetro que lo rodea, tiene importancia desde el aspecto sanitario.

Es necesario cuidar, especialmente, que no haya lugares cercanos donde se produzca acumulación de basuras, malezas, aguas residuales, etc., puesto que se constituyen en una fuente permanente de plagas y contaminaciones.

También es esencial la disponibilidad de servicios como energía eléctrica, gas, transporte, provisión de agua potable, posibilidad de eliminación de residuos sólidos y líquidos con bajos costos entre otros.

Vías de tránsito interno

Es muy importante que las vías de tránsito utilizadas para la circulación dentro del perímetro del establecimiento se encuentren *pavimentadas* con materiales que soporten el movimiento de camiones, transportes internos y contenedores, y presenten superficies impermeables y lisas para facilitar la limpieza. Deben disponer de *sistemas de desagüe* y estar incluidas en los programas de limpieza.

Edificios e instalaciones.

Para que la construcción sea **sanitariamente adecuada**, es necesario que todas y cada una de las partes de la estructura posean un diseño sanitario y que dispongan, además, de *espacio suficiente* para realizar correctamente todas las operaciones y permitir la circulación interna del personal y de los materiales. Este espacio debe calcularse previendo flexibilidad en el funcionamiento o ubicación de los diferentes equipos en caso que se requieran cambios en los sistemas de procesado o la incorporación de nuevas tecnologías.

Un **diseño sanitario** implica que las estructuras están construidas con forma y materiales tales que no permiten la acumulación de suciedad, microorganismos, etc. A la vez, facilita la limpieza y desinfección así como las inspecciones, y minimiza los tiempos que se requieren para ello. El diseño sanitario de fábricas de conservas frutihortícolas incluye:

a. Pisos

Deben carecer de grietas y estar contruidos con materiales resistentes al tránsito, impermeables, no absorbentes, lavables y antideslizantes; fáciles de limpiar y desinfectar.

Si bien la práctica más frecuente es el uso del concreto u hormigón para los pisos, cabe recordar que, a no ser que se incorporen algunos aditivos especiales, dicho material se deteriora fácilmente por corrosión o por el ataque de los agentes de limpieza y/o desinfección o de los mismos productos, generalmente de naturaleza ácida.

Los lugares húmedos deben tener la pendiente adecuada hacia canaletas de desagüe, para evitar la acumulación de líquidos. En las áreas secas, igualmente se necesitan canaletas o sumideros de desagüe y pendientes adecuadas hacia éstos de modo que permitan una profunda y fácil limpieza.

b. Canaletas de desagüe

Deben tener una buena pendiente que permita desagotarlas fácilmente, fondos redondeados para evitar la acumulación de residuos difíciles de limpiar en las esquinas y estar protegidas por rejillas finas colocadas exactamente a nivel con los pisos. Se sugiere adoptar esta precaución para impedir que los trozos grandes de residuos sólidos se arrastren hacia las canaletas y a su vez para evitar que ingresen roedores.

c. Paredes

Tienen que estar contruidas o revestidas con materiales no absorbentes, absolutamente lisos y lavables, y de color claro. Es importante que estén impermeabilizadas por lo menos hasta 1,80 metros de altura y que sean de fácil limpieza y desinfección, lo cual puede lograrse mediante buenos revoques y pinturas adecuadas (al aceite).

Es recomendable que para facilitar la limpieza los **ángulos** entre paredes y entre éstas y los pisos o los techos (o cielorrasos, si los hay), se encuentren redondeados.

d. Techos o cielorrasos

Contruidos y/o acabados de manera que sean fáciles de limpiar, eviten la acumulación de suciedad y reduzcan al mínimo la condensación. En este tipo de industria las salas de elaboración suelen presentar techos muy altos, de chapa desnuda, que deberían disponer de aberturas o dispositivos que permitan la evacuación del aire caliente y el vapor.

e. Ventanas y otras aberturas

Tienen, en general, dos propósitos: iluminación y ventilación. Deben construirse con un formato que evite la acumulación de suciedad y facilite la limpieza. Las ventanas utilizadas exclusivamente para iluminación pueden tener vidrios fijos y en general se ubicarán (en nuestro hemisferio), hacia el norte, este y oeste.

Las que se utilicen para ventilación deben ubicarse de manera de evitar la dirección predominante de vientos de la zona y para lograr la generación de un flujo de aire desde la zona limpia hacia la zona sucia del establecimiento. Las aberturas que comunican con el exterior deben estar provistas de protección antiplagas (moscas, roedores y pájaros) de fácil conservación. Una opción para evitar el ingreso de contaminantes es el uso de cortinas de aire.

f. Puertas

Aunque no es una práctica común en este tipo de industria en nuestro país, las puertas, además de estar construidas en materiales no absorbentes, lisos y de fácil limpieza, deberían estar provistas de burletes resistentes y mecanismos de cierre automático. En algunas áreas puede ser necesario implementar sistemas de doble puerta. En cualquiera de estos casos es importante asegurarse de que el diseño y la instalación de tales dispositivos sean apropiados a fin de evitar altos costos de renovación o reparación.

g. Alojamientos, lavabos, vestuarios y cuartos de aseo

Las instalaciones destinadas al personal del establecimiento tienen que estar completamente separadas de las zonas de manipulación de alimentos, sin acceso directo ni comunicación alguna con éstas.

Los vestuarios, sanitarios y cuartos de aseo estarán bien iluminados, ventilados y equipados con cierres automáticos en las puertas. Deben disponer de agua fría y caliente y asegurar la eliminación higiénica de las aguas residuales.

Los lavabos, con agua fría y caliente, deben situarse de forma tal que el personal deba pasar por ellos después de usar el baño, antes de volver a la zona de elaboración. Los grifos o canillas (igual que las cadenas de los retretes), deberían ser accionados a pedal o ser automáticos, con sensores o cualquier otro método que no requiera el uso de las manos. Deben contar en forma permanente con jabón y elementos para el secado de manos (toallas descartables o secadores de aire caliente) y dispositivos para eliminar los elementos desechables en forma segura e higiénica.

Es conveniente colocar avisos en los que se indique la importancia de mantener la higiene, y la obligatoriedad del lavado de las manos luego de usar el baño, los cuales deben ser renovados periódicamente.

h. Iluminación

La iluminación de los locales debe ser natural (ventanas que en general permiten la iluminación de hasta un 30% de las superficies y claraboyas en techos, que proporcionan iluminación casi uniforme) en la medida que ésta sea posible, complementada con iluminación artificial.

Es necesaria una adecuada iluminación, pues ello influye sobre la salud, la seguridad y la eficiencia de los trabajadores. Una buena iluminación previene accidentes, facilita el trabajo y colabora con la comodidad del operario. Sus efectos se



ven reflejados en un aumento de la producción y una mejor supervisión del trabajo e inspección de los resultados de la limpieza y desinfección.

Para la iluminación no solamente hay que tener en cuenta la cantidad de luz a suministrar, sino también la ubicación de la fuente de luz, los colores y la reflectividad de las paredes. En general los ambientes deben ser de colores claros y la luz utilizada difusa, a fin de lograr iluminación uniforme en toda la superficie de trabajo, sin sombras ni brillos que cansen la vista.

Las fuentes de luz artificial suspendidas del techo o aplicadas a la pared no deben alterar los colores, su diseño tiene que evitar la acumulación de suciedad y hallarse ubicadas de tal manera que no signifiquen riesgos de contaminación sobre el producto a elaborar o los equipos, y es necesario dotarlas de protección contra roturas.

i. Instalaciones eléctricas

Además de los requisitos propios de seguridad para el operario, las instalaciones deben ser a prueba de agua, de forma que permitan una correcta y rápida higienización de paredes, techos y otras superficies. No se pueden permitir cables sueltos sobre las líneas de elaboración.

EQUIPOS

Los equipos destinados al procesamiento también deben ser de **diseño sanitario**, para que protejan a los alimentos de contaminación y permitan una fácil limpieza y desinfección. Esta premisa resulta esencial a la hora de elegir un nuevo equipamiento en remodelaciones de líneas de elaboración, adopción de nuevas tecnologías, etc.

Una primera consideración que se debe tener en cuenta, en el diseño sanitario de un equipo, es el material de construcción. Todas las partes que puedan estar en contacto con el alimento deben ser inertes, o sea, que no cedan contaminantes al mismo. La mayoría de los equipos disponibles en la actualidad son de acero inoxidable, el cual combina una buena resistencia química y mecánica.

Para algunos usos especiales son necesarios otros materiales como gomas, vidrio, etc. En estos casos, igual que en el de los materiales plásticos, deben controlarse que sean adecuados para el contacto con el tipo de alimento que se procesa y con los productos para limpieza y desinfección. Hay que considerar su resistencia mecánica, que no cedan alguno de sus componentes al alimento y que no sean agredidos por los limpiadores. Descuidar estos materiales implica un acortamiento de su vida útil dado por la aparición de superficies ásperas y agrietadas que dificultan la limpieza.

Hay que evitar el uso de materiales que no puedan limpiarse y desinfectarse adecuadamente, por ejemplo, la madera.

Un segundo aspecto a tener en cuenta en el diseño sanitario del equipo son sus detalles de construcción:

El diseño exterior y de la estructura de soporte tiene que impedir la acumulación de suciedad, microorganismos o plagas, además de facilitar las operaciones de limpieza.

Todas las superficies que tomen contacto con el alimento a elaborar deben ser muy lisas, sin poros, arrugas, grietas, remaches, esquinas de difícil limpieza, etc., de tal forma que no puedan quedar partículas de alimento, huevos de insectos o microorganismos adheridos a pequeñas irregularidades de las superficies.

Tienen que estar diseñados de tal manera que permitan el total y fácil desmontaje para limpieza (manual o automática) de las partes que se hallen en contacto con el alimento y faciliten un montaje rápido.

Tanto en la construcción de los equipos como de la planta en general, deben evitarse:

- *Antepechos, salientes y toda estructura que permita acumular suciedad.*
- *Pernos, tornillos, remaches, etc. que sobresalgan.*
- *Esquinas de difícil acceso, superficies desparejas y depresiones.*
- *Bordes afilados.*
- *Bordes huecos.*

La distribución de los equipos y líneas de elaboración dentro de la planta tiene que permitir una buena circulación del personal, de los materiales y de los equipos de limpieza, así como el fácil acceso a todas las partes de las máquinas para su higienización y mantenimiento.

ABASTECIMIENTO DE AGUA

El agua que se utiliza en las industrias frutihortícolas puede tener diferentes destinos:

- Agua que estará en contacto con el producto elaborado o sus envases, ya sea en algún punto del proceso (lavado, esterilización, enfriamiento) o como ingrediente (jarabe, salmuera, etc.).
- Agua para limpieza de instalaciones y equipos.
- Agua que se utiliza en el proceso, que no estará en contacto con alimento o envases (como agua de calderas, equipos de vacío, etc.).
- Agua para consumo y necesidades higiénicas de los operarios.

En general el agua debe ser de calidad potable, aunque para algunos casos se requerirá la clorinación con dosis de cloro más elevadas que la usual en el agua potable.

Suele resultar económicamente conveniente reciclar el agua de caldera que se utiliza para calefacción en los equipos de evaporación, especialmente en aquellas zonas donde los tratamientos de acondicionamiento del agua, para este uso, sean caros por el contenido salino del agua disponible.

También puede ser reutilizada o reciclada el agua empleada para condensación de vapor en equipos de vacío barométricos o semibarométricos, aunque en ese caso se requieren instalaciones especiales para el enfriamiento. En establecimientos donde se elaboran pulpas concentradas, mermeladas, etc., los volúmenes de agua requeridos para este fin son muy altos, a menos que se disponga de equipos mecánicos para la producción del vacío.

El resto del agua utilizada en el proceso *tiene que renovarse con la suficiente frecuencia para evitar que se convierta en una importante fuente de contaminación.* No debe utilizarse nuevamente a menos que se haga un profundo tratamiento de depuración y desinfección de la misma, generalmente de costos tan elevados que resulta altamente inconveniente.

Si el agua disponible es proveniente de una perforación, su calidad microbiológica debe controlarse periódicamente. La cloración tiene que realizarse en forma automática y el nivel de cloro en el agua, en distintos puntos del proceso, se controlará durante las inspecciones de rutina (controles de proceso) que se establezcan para cada línea de elaboración.

El agua no clorinada destinada a la alimentación de calderas, condensación en los equipos de vacío, lucha contra incendios, etc., deberá conducirse por redes de tuberías independientes del agua potable o clorada.

EVACUACIÓN DE EFLUENTES Y AGUAS RESIDUALES

Los efluentes más voluminosos y que requieren mayor atención en este tipo de industria suelen ser los residuos sólidos y los líquidos.

Los residuos sólidos están conformados principalmente por las partes no comestibles de los vegetales, la materia prima no apta para ser procesada, así como por los lodos resultantes de los tratamientos de los efluentes líquidos.

En general, es muy importante que las rutas de eliminación de estos desechos sean cortas, directas y no atraviesen áreas de producción abiertas o zonas limpias de la sala de elaboración. El equipamiento para la recolección de los mismos suele no ser sanitario. Asimismo, los desechos deben disponerse en forma sanitaria en áreas alejadas de la planta, ubicadas de tal forma que no puedan afectar tampoco las entradas de aire limpio de la misma.

Es necesario retirarlos tan pronto como sea posible para evitar fermentaciones, malos olores, proliferación de plagas y microorganismos, etc. y pueden destinarse, según los casos, a alimentación de ganado, abonos orgánicos, etc.

En lo que respecta a los efluentes líquidos, hay que tener en cuenta que el costo de tratamiento y el tamaño de las instalaciones necesarias, estarán en relación directa con la cantidad de agua evacuada. Por otra parte, si no se recircula parte del agua utilizada en los procesos, casi la totalidad de la misma deberá tratarse como efluente.

Por esta razón es importante que se separen en el interior de la fábrica, con sistemas de evacuación completamente independientes entre sí:

- a) las aguas negras (efluentes cloacales, procedentes de servicios sanitarios del personal, etc.), que deben canalizarse hacia redes cloacales u otros sistemas de tratamiento autorizados en la zona donde se ubique el establecimiento.
- b) Las aguas grises (procedentes del proceso), que contienen contaminantes orgánicos propios del producto elaborado, algunos insumos y productos de limpieza, que deben ser tratadas y acondicionadas para su depuración.
- c) Las aguas blancas (utilizadas para refrigeración o para producción de vacío, las cuales suelen constituir volúmenes muy grandes frente al resto) que no contienen materia orgánica ni otros contaminantes y por lo tanto pueden ser eliminadas sin necesidad de tratamientos de depuración.

Como ya se dijo, los desagües en el interior de la planta deben estar protegidos con rejillas finas para impedir la llegada de sólidos gruesos y tener un diseño de fondo y paredes que permitan una buena limpieza y desinfección, a la vez que una pendiente suficiente para asegurar un drenaje rápido y completo.

Cuando se realiza la limpieza de las instalaciones, es conveniente asegurarse que el agua utilizada es suficiente para arrastrar todo el contenido de las alcantarillas y que éstas quedan absolutamente limpias.



HIGIENE DE LOS ESTABLECIMIENTOS:

Aún las plantas de procesamiento de productos frutihortícolas mejor diseñadas no pueden evitar que los microorganismos indeseables lleguen al alimento, a menos que cada área y cada parte de los equipos resulten fáciles de limpiar.

Ello obliga a tener en cuenta todas las características, ya apuntadas, de un diseño sanitario, tanto de instalaciones como de equipos, cuando deban enfrentarse nuevos emprendimientos, ampliaciones o remodelaciones de fábricas ya existentes, como también para mantener en óptimo estado de conservación los edificios y el equipamiento.

La suciedad que aparece en fábricas de procesado de frutas y hortalizas puede ser removida fácilmente mediante sistemas limpiadores portátiles o aún con limpieza manual en plantas pequeñas. En plantas grandes son aconsejables sistemas combinados de equipos centrales de limpieza con espumas y de limpieza "in situ". Sin embargo, el uso de estos equipos es aún poco frecuente en fábricas de conservas.

De cualquier modo, todos los productos de limpieza y desinfección que se utilicen deben ser aprobados previamente por los organismos competentes. Dichos productos deben estar identificados y guardados en lugar adecuado, fuera de las áreas de manipulación de alimentos.

Los procedimientos para la limpieza de instalaciones, equipos y utensilios deberían, sin excepción, encontrarse detallados por escrito en cada establecimiento, en el marco de un plan de limpieza y desinfección para cada área, línea de elaboración, etc. Dichos procedimientos deben incluir la forma correcta de realizar la operación, los productos a utilizar (concentraciones, temperaturas, elementos mecánicos, etc.) y el momento en que debe llevarse a cabo.

La limpieza y desinfección tienen que estar seguidas por una cuidadosa inspección de las áreas higienizadas. Los equipos o áreas que ya se encuentran limpios deben ser identificados como tales.

Aunque no puede establecerse un plan de limpieza y desinfección único para todas las plantas de procesado de frutas y hortalizas, ya que los procedimientos varían con el diseño, el tamaño, la antigüedad y las condiciones de la planta, siempre deben ser tenidos en cuenta los siguientes lineamientos generales:

- La limpieza y desinfección de instalaciones y equipos se hallará a cargo de un equipo de mantenimiento sanitario, integrado por operarios especializados y con conocimientos adecuados sobre la importancia de estas operaciones.
- Si bien el equipo de mantenimiento sanitario será responsable de la limpieza, todos los empleados deben colaborar para mantener todo el establecimiento permanentemente ordenado: los contenedores de residuos, las herramientas, los insumos y las pertenencias personales tienen que estar siempre en el lugar adecuado y previsto para ello.
- El uso de contenedores adecuados para los residuos, ubicados en lugares estratégicos y apropiados, facilitará que sean sacados y vaciados con la frecuencia necesaria.
- Dichos recipientes tienen que estar diseñados y construidos con material que permita su rápida limpieza y desinfección, operaciones que deben realizarse frecuentemente.

Cuando el orden y la limpieza son adecuados, las plagas no encuentran alimento ni asilo en el interior de los establecimientos.

La limpieza puede realizarse más fácilmente si se disminuye la cantidad de suciedad en los equipos, éstos se deberían limpiar o enjuagar rápidamente después de su uso, además sería importante tomar las siguientes precauciones:

- ▶ Controlar el calentamiento en los equipos para evitar que la suciedad se queme o adhiera fuertemente.
- ▶ Enjuagar y lavar cada equipo inmediatamente después de su uso y antes de que se seque la suciedad.
- ▶ Reemplazar las juntas o cierres defectuosos de forma que no goteen o salpiquen.
- ▶ Manejar los productos alimenticios y los ingredientes de forma cuidadosa para evitar que se derramen.
- ▶ Si un equipo se avería, enfriar por debajo de 30°C, para frenar en lo posible el crecimiento de microorganismos. Si la interrupción fuera demasiado larga, vaciar y limpiar el equipo hasta que esté en condiciones de ser utilizado nuevamente.
- ▶ Durante interrupciones breves en una línea de elaboración, mantener en funcionamiento los equipos como lavadores, escurridores, blanqueadores, etc., enfriando, en lo posible por debajo de los 30°C
- ▶ Para la limpieza, conviene aislar cada equipo, tanto como sea posible, evitando arrastrar suciedad hacia equipos que ya se limpiaron.
- ▶ Usar recursos y herramientas tales como aire a presión, cepillos, espátulas, etc. para eliminar, antes de la limpieza, los residuos o depósitos de gran tamaño de los equipos.
- ▶ Los agentes de limpieza y desinfección deben ser enjuagados perfectamente antes de que el lugar o el equipo vuelva a utilizarse en la elaboración de alimentos.

Las áreas y líneas de elaboración deben limpiarse profundamente en forma diaria, aunque algunos equipos (como las cintas transportadoras) pueden requerir una limpieza más frecuente (una vez por turno o aún cada cuatro horas de tareas), cuando el establecimiento trabaja en forma continua.

Los desagües, vestuarios, cuartos de aseo, baños del personal, vías de acceso, playas de materias primas, etc., también requieren programas diarios que aseguren permanentemente su limpieza.

Para las áreas de almacenamiento de productos elaborados y exteriores de la fábrica pueden diseñarse programas de limpieza y desinfección semanales.

En la elección de los desinfectantes es necesario tener en cuenta que si bien todos los productos disponibles en el mercado son efectivos contra las formas vegetativas de los microorganismos, algunos no tienen casi acción sobre las esporas bacterianas. Estas esporas son las responsables de las alteraciones de los productos enlatados y pueden sobrevivir a los tratamientos de esterilización industrial de algunas conservas.

Toda operación de limpieza y desinfección de equipos e instalaciones debe ser supervisada e inspeccionada visualmente. Además de ello, el programa completo debe evaluarse mediante pruebas de laboratorio periódicas. Los registros escritos de los resultados obtenidos son muy importantes para poder evaluar el desarrollo del programa en el tiempo.

- ▶ Remover previamente toda la suciedad gruesa que sea posible.
- ▶ Mucha suciedad podrá ser removida fácilmente mediante el remojo con agua a 55°C, por cuanto estará formada por compuestos solubles en agua.
- ▶ Sin embargo, el agua caliente, aún a temperatura un poco mayor (60 – 80°C) no remueve las sustancias demasiado adheridas. *El uso de agua caliente y/o vapor para limpieza o desinfección debe ser muy cuidadoso debido a que los riesgos de quemaduras del personal son importantes.*
- ▶ Si los equipos son de acero inoxidable, podrán utilizarse limpiadores ácidos para remover suciedad más adherida. Con otros materiales pueden ser más convenientes limpiadores alcalinos. En ambos casos hay que respetar las concentraciones indicadas por el fabricante.
- ▶ Si es necesario, se realizará el cepillado o remoción manual de suciedad muy adherida con espátulas, etc.
- ▶ Tener en cuenta que los compuestos de limpieza y desinfección deben tener acceso a todos los resquicios de los equipos. Para facilitar su acción, en algunos casos puede ser necesario el uso de tensioactivos en forma conjunta con los limpiadores ácidos o alcalinos.
- ▶ Generalmente los limpiadores deben dejarse actuar unos 10 a 20 minutos. Pasado ese tiempo hay que enjuagar el equipo para arrastrar la suciedad.
- ▶ Es recomendable enjuagar con agua a 50-55°C, comenzando por la parte superior de los equipos.
- ▶ Para la limpieza de pisos se recomienda el uso de agua a presión (mangueras), a 50°C y utilizar productos que no afecten el material de los mismos, en las concentraciones indicadas por el proveedor.
- ▶ Si se utilizan tensioactivos, es conveniente que no produzcan espuma.
- ▶ Los filtros de agua y ablandadores deben limpiarse frecuentemente mediante circulación de agua en contracorriente.
- ▶ La desinfección de los equipos debe realizarse una vez que los mismos están limpios y enjuagados, ya que la mayoría de los compuestos usados en la desinfección son sensibles a los residuos de materia orgánica.
- ▶ Los compuestos de cloro, como los hipocloritos de sodio o de calcio, son muy fáciles de manejar pero sensibles a cambios de temperatura, a residuos orgánicos y al pH. Deben utilizarse en concentraciones de 50 a 100 mg/litro. No necesitan enjuagarse si la concentración utilizada es menor a 200 mg/litro, pero su acción frente a las esporas bacterianas es limitada.
- ▶ También son muy utilizados los *iodóforos*, en concentraciones indicadas por los proveedores. Debiera controlarse la acción sobre las esporas con pruebas de laboratorio que midan la eficacia del tratamiento sobre los equipos.
- ▶ Los productos a base de sales de amonio cuaternario son muy efectivos para la desinfección, aún en bajas concentraciones.

PROGRAMA DE LUCHA CONTRA PLAGAS

De la misma forma que en los programas de limpieza, para la prevención y el control de las posibles plagas, es conveniente que en cada industria se disponga de instrucciones escritas referidas a las medidas a adoptar, y la forma y frecuencia de hacerlo efectivo.

Para ello, en primer lugar, deben identificarse los animales y/o parásitos que pueden representar un problema tanto desde el punto de vista de la higiene como de la conservación de los productos. En general la nómina incluye aves (pájaros como palomas, gorriones y otros), mamíferos (murciélagos y roedores) e insectos. Cada uno de estos grandes grupos o, a veces, cada especie en particular, tiene formas diferentes de control de acuerdo a sus características y ciclo de vida.

Sin embargo, en todo control de plagas es muy importante la prevención que comprende varios aspectos.

- ▶ Hay que evitar, como ya se señaló, lugares de asilo y cría en los alrededores del establecimiento, ya sea en zonas aledañas o en el mismo predio exterior de la fábrica. Es necesario mantener el orden y la limpieza en los lugares de disposición de los residuos sólidos y retirarlos con suficiente frecuencia. También son importantes la frecuencia de limpieza y el orden en la playa de materia prima.
- ▶ Impedir, en lo posible, su entrada al establecimiento. En el caso de pájaros y moscas resulta relativamente fácil la utilización de mallas para proteger las aberturas. Asimismo, la protección de los desagües con rejillas finas impide el acceso a los roedores por esa vía. Sin embargo, frecuentemente, algunos roedores y cucarachas llegan al interior de la fábrica en bolsas o embalajes de algunos insumos o ingredientes tales como azúcar, cartones, etc., por lo que se hace imprescindible controlar cada partida cuando es recibida y antes de su ingreso.
- ▶ Mantener en el interior de los depósitos y de todo el establecimiento el orden y la limpieza, de tal manera que las plagas carezcan de lugares donde anidar o esconderse. El manejo de los productos en existencia como se indica más adelante en el capítulo de "almacenamiento", facilitará el control. Además, con frecuencia, será necesario un plan de revisión cuidadosa de las instalaciones a fin de detectar deterioros que posibiliten el acceso o el refugio de las plagas, los que, en caso de ser encontrados, deben repararse de inmediato.

NO se debe permitir el acceso a perros o gatos al interior del establecimiento, depósitos, etc. Ellos también contaminan las instalaciones, los materiales de empaque, etc.

Si a pesar de las precauciones y medidas indicadas se hace necesario combatir alguna plaga en el interior o exterior del establecimiento, la utilización de pesticidas debe hacerse bajo estrictas normas de seguridad, evitando contaminar los alimentos o sus envases.

Los pesticidas pueden ser aplicados por personal del establecimiento convenientemente entrenado para ello o por personal externo.

En cualquier caso, el plan de control de plagas debe incluir la inspección luego de cada aplicación para evaluar la efectividad del mismo.

Todos los productos que se utilicen para el control de plagas deben mantenerse en sus envases de origen, debidamente identificados y almacenados separadamente, respetando las precauciones adecuadas, como se indica en el capítulo "almacenamiento"

En lo que respecta a algunas plagas que afectan la materia prima (insectos o enfermedades fúngicas o bacterianas), si bien deben ser principalmente prevenidas y controladas en el campo, es necesario adoptar en la fábrica medidas sanitarias para la disposición de los residuos sólidos de frutas y hortalizas afectados a fin de evitar su dispersión, contribuyendo así con la prevención.

HIGIENE DEL PERSONAL

La capacitación del personal en cuanto a las normas de salud e higiene, así como la provisión de las condiciones edilicias e instalaciones necesarias para que cada operario pueda cumplimentar su labor y exigencias, son responsabilidades propias de la empresa.

Aún cuando los productos elaborados se someten finalmente a procesos de esterilización industrial en envases cerrados, lo que disminuye drásticamente los riesgos de transmisión de muchas enfermedades alimentarias, cada operario debe cumplir con las pautas mínimas de salud e higiene personal requeridas en todo establecimiento elaborador. De esta forma se evita que el mismo personal no se constituya en una potencial causa de contaminación.

La vestimenta de trabajo provista a los operarios debe reunir las siguientes condiciones:

- Ser de color blanco o claro, debiendo mantenerse permanentemente limpia.
- En lo posible, evitar la presencia de cierres o botones (que pueden desprenderse o engancharse) y de bolsillos externos (que pueden engancharse o contener objetos no higiénicos)
- En zonas en que pueda mojarse o recibir salpicaduras del producto, proteger la vestimenta con delantales impermeables, de fácil limpieza.
- Las cofias o gorros deben cubrir totalmente el cabello.
- Los guantes tienen que mantenerse en perfecto estado y estar permanentemente limpios.
- Las botas impermeables deben ser también de color blanco o claro y de fácil limpieza.

Es conveniente que la ropa de trabajo sea utilizada sólo dentro del recinto de trabajo.

De tal forma se exigirá que el operario:

- No traiga puesta la ropa de trabajo (guardapolvos, mamelucos, delantales, gorros o cofias, guantes, botas, etc.) desde la calle.
- Quite sus anillos, reloj, pulseras, cadenas, aros, colgantes, y objetos de cualquier naturaleza que puedan desprenderse durante la elaboración y contaminar el producto o provocar un accidente al engancharse en una máquina o en una parte de ella.
- Recoja su cabello completamente dentro del gorro o cofia.
- Lave sus manos correctamente, cepillando sus uñas, que debe mantener cortas y sin esmaltes, antes del ingreso al lugar de trabajo y cada vez que haga uso del sanitario.
- Evite ingresar a la sala de elaboración antes del alta médica, si padece heridas infectadas o alguna enfermedad.

- Proteja los apósitos o coberturas de alguna lastimadura no infectada de forma tal que no pueda desprenderse mientras trabaja.
- Evite comer, fumar o masticar chicle en el lugar de trabajo.

Para ello, *debe disponer de instalaciones adecuadas en los vestuarios para guardar su ropa y efectos personales mientras se encuentra trabajando.*

Los guantes se mantendrán en perfecto estado y permanentemente limpios.



Proteja los apósitos o coberturas de alguna lastimadura de forma tal que no puedan desprenderse mientras trabaja.



Los operarios deberán cumplir con las pautas mínimas de salud e higiene personal requeridas en todo establecimiento elaborador de alimentos.



La vestimenta de trabajo deberá:
- ser blanca o clara, y mantenerse permanentemente limpia.
- no tendrán cierres o botones (que pueden desprenderse o engancharse)
- cubrirán totalmente el cabello



capítulo 3

BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN LA ELABORACIÓN

Las conservas vegetales son elaboradas con frutas u hortalizas. Sus materias primas deben satisfacer exigencias de madurez y de estado higiénico sanitario.

Las conservas son sometidas a esterilización industrial y posteriormente se mantienen durante no menos de seis días consecutivos a una temperatura de 20°C a 40°C. Al mismo tiempo, se extrae una muestra estadísticamente representativa de cada partida, se la divide en partes iguales y se la mantiene en estufa durante seis días consecutivos, a 37° y 55°C, respectivamente. Si al cabo de dicho tiempo los resultados son satisfactorios, la conserva puede ser comercializada

Como se puede apreciar, en el caso particular de las conservas vegetales el tratamiento térmico representa una parte fundamental del proceso de conservación.

El proceso de esterilización de alimentos envasados, conocido también como *appertización*, aplicado a una materia prima vegetal, puede llegar a ser diferente al de otra. Sin embargo se pueden fijar muchos aspectos comunes. Es por ello que se presenta un diagrama de flujo general sobre el cual realizar las indicaciones particulares.

ELABORACIÓN DE FRUTAS Y HORTALIZAS EN CONSERVA EN EL MARCO DE LAS BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA.

Recepción y Selección en Playa

Las frutas y hortalizas contenidas en bins, jaulas o directamente a granel, según el tipo y destino, son transportadas en camiones hasta la fábrica.

La carga es pesada en la recepción para conocer la cantidad de frutas u hortalizas que esperan recibir tratamiento. En este momento se sacan muestras de las materias primas para determinar si alcanzan la calidad requerida por la empresa. Al mismo tiempo se evalúa el tamaño, grado de maduración, temperatura durante el transporte, sustancias extrañas adheridas y presencia de materias nocivas como vidrio o metal, con el objeto de conocer si se encuentran dentro de los parámetros prefijados.



ELABORACION DE CONSERVAS VEGETALES



Lavado - Limpieza

El lavado es un punto de fundamental importancia en la elaboración de conservas vegetales. El método depende del tipo de fruta u hortaliza que se procese.

El objetivo principal del lavado y/o limpieza es eliminar tierra y restos vegetales. Al mismo tiempo, mediante este proceso se logra una importante disminución de la carga microbiana que las materias primas traen superficialmente.

Las frutas que luego requieren un proceso de pelado (duraznos, peras, etc.) deben recibir un lavado previo. La modalidad más utilizada consiste en pasarlas a través de una lluvia, mediante picos aspersores.

Luego se dirigen hacia el proceso siguiente: pelado y descorazonado en peras y descarozado en duraznos.

Las hortalizas generalmente reciben tratamientos diferentes que las frutas. En el caso de los tomates, debido a que son relativamente frágiles, reciben un lavado por inmersión en un tanque con agua. En estas condiciones el material más denso, como la tierra, se hunde y las hojas flotan libremente, mientras que los frutos se mantienen en suspensión. Posteriormente los tomates se extraen del tanque por un transportador de rodillos y se hacen pasar bajo rociadores de agua.

En estos procesos es de fundamental importancia que el agua sea renovada continuamente para que no se transforme en un caldo de cultivo a raíz de los sucesivos lavados.

Otros sistemas combinan el lavado por aspersión e inmersión en un mismo mecanismo con excelentes resultados.

Características del Agua

El agua es uno de los ingredientes fundamentales en la elaboración de alimentos. El Código Alimentario Argentino, Normas del Mercosur y *Codex Alimentarius* Mundial establecen normas claras sobre aspectos físicos, químicos y microbiológicos que debe reunir el agua para ser considerada **Apta para uso Industrial**.

Se establecen valores máximos de turbiedad y color. Las normas exigen, al mismo tiempo, la ausencia total de olores extraños.

Las características químicas lideradas por el rango de pH y seguidas por los contenidos de una gran cantidad de sustancias inorgánicas, se encuentran estrictamente legisladas. En algunos casos se establecen valores máximos de seguridad y en otros, límites mínimos y máximos.

Los aspectos microbiológicos exigen ausencia total de contaminación fecal, tomando como parámetros de calidad el recuento de bacterias mesófilas, el número más probable de bacterias coliformes y la evaluación de *Pseudomonas aeruginosa*.

El agua, en la industria conservera, debe ser estrictamente controlada y acondicionada según el área a la que se destine ya que un inadecuado tratamiento puede ocasionar pérdidas de producción y también deterioro de equipos por incrustaciones.

Es necesario incorporar cloro al agua de lavado de la materia prima. El cloro actúa como agente desinfectante y debe ser agregado en dosis adecuadas para que la determinación de cloro activo residual, realizada en cualquier punto del tramo de lavado, acuse no menos de 0,2 ppm ni más de 0,5 ppm. Esta cantidad depende de la materia orgánica que acompañe al alimento como contaminante. Este tratamiento asegura la higienización de la materia prima y la resguarda de olores y sabores extraños.

De lo expuesto surge que las finalidades principales del lavado son:

- Separar polvo, tierra, suciedad, partes de plantas, materias extrañas, huevos de insectos, fragmentos de insectos, etc.
- Reducir considerablemente la carga bacteriana y así aumentar la eficiencia del proceso de esterilización.
- Mejorar la calidad y el aspecto de los productos.

Las buenas prácticas de manufactura indican, en esta etapa, que se debe mantener una buena renovación del agua de lavado, por inmersión o aspersión, sin hacer recirculación de la misma, ya que las esporas bacterianas son resistentes a la clorinación.

Acondicionamiento

Bajo este nombre se engloban una serie de operaciones previas a la elaboración de la conserva y que difieren para cada fruta u hortaliza. Para su explicación se utilizan algunos ejemplos.

En las frutas de carozo, como por ej. los **duraznos en conserva**, pasan por **clasificadoras de tamaño** para luego entrar a **descarozadoras** que se acondicionan según el tamaño del fruto para lograr un descarozado eficiente. Si un fruto chico es tomado por una descarozadora acondicionada para fruta grande, junto con el carozo se va desprender mucho mesocarpio¹; y en el caso inverso, la fruta grande tomada por una descarozadora preparada para fruto chico, va a ocasionar que las mitades exhiban una punta de carozo.

A continuación las mitades de duraznos son colocadas boca abajo entrando a la operación de “**pelado**”.

Para el caso de tomates, luego de haber sido lavados e inspeccionados cuidadosamente y de haberse separado aquellos frutos no aptos para su conservación, como los sobremaduros, verdes, asoleados, atacados por insectos, etc., entran a la operación de pelado.

Los métodos utilizados para pelar hortalizas se clasifican en mecánicos, químicos y térmicos. Las modalidades usadas para llevar a cabo un buen pelado difieren del tipo de fruta u hortaliza en cuestión.

En el caso de los duraznos la modalidad más usada actualmente es el **pelado químico** (pelado cáustico). Este mecanismo consiste en tratar las frutas con una solución diluida de hidróxido de sodio que actúa disolviendo las sustancias pécticas que se encuentran debajo de la epidermis. Esto permite el desprendimiento de la piel prácticamente sin pérdidas de mesocarpio. Es importante recordar que luego del pelado químico es necesario realizar un enjuague de forma de no alterar el pH del producto. El pelado químico puede ir precedido de un tratamiento con vapor.

¹ Mesocarpio: parte carnosa de los frutos.

Este tratamiento también podría aplicarse para las peras, aunque es frecuente emplear el **pelado mecánico** ya que ofrece mayores ventajas en cuanto a la calidad final del producto. Este procedimiento, también llamado torneado, consiste en separar la cáscara de la fruta con una cuchilla, especialmente diseñada para cada producto.

Para los tomates se aplica un calentamiento a presión con vapor seguido de una despresurización. Así se logra el desprendimiento de la piel que se combina con un “pellizcado” que completa la separación.

Para el pelado de papas, en general, se utilizan métodos mecánicos (por abrasión), aunque presentan menores rendimientos que los métodos químicos. La operación debe ser acompañada por una tarea adicional manual para eliminar la piel de ojos y de grietas que presentan las raíces.

En el caso de los pimientos en conserva los frutos son sometidos a la **acción de la llama** en hornos (modalidad más usada), produciéndose una carbonización superficial de la piel, sin que se vea afectado el mesocarpio.

Muchos productos vegetales no son envasados con la misma forma que tienen al ser recolectados. En alguna etapa de su tratamiento industrial, se realiza una **reducción del tamaño**. En la elaboración de cóctel de frutas y/o ensalada de frutas se lleva a cabo un **cubeado, trozado previo al envasado**. En las hortalizas se realiza una reducción de tamaño para que resulten más aceptables para el consumidor.

Una vez trozadas las frutas u hortalizas sufren una **clasificación**, pasando por mesas vibratorias que permiten separar los trocitos o porciones defectuosas que no alcanzan el tamaño y la forma especificada para el producto final.

Cuando las hortalizas son recolectadas sufren cambios como consecuencia de alteraciones, iniciadas con frecuencia por las enzimas de la planta, que comienzan la descomposición de los vegetales. El tiempo transcurrido entre la recolección y la inactivación de las enzimas puede ser crítico para la calidad del producto final. Este lapso es más importante para hortalizas de hojas de crecimiento activo, tales como espinacas y cultivos como porotos y arvejas verdes, que para zanahorias y papas, que son órganos de almacenamiento de las plantas.

Para prevenir la alteración enzimática los productos hortícolas reciben un tratamiento térmico suave con agua caliente o vapor. Este proceso se llama **escaldado** y con él se inactivan las enzimas además de eliminar gases respiratorios, evitar los cambios de color y favorecer la retracción del producto para un adecuado llenado.

El escaldado es otra de las operaciones consideradas dentro del acondicionamiento. En general, son las hortalizas las que se someten a este proceso.

Esta operación debe llevarse a cabo con gran precaución, ya que el principal riesgo microbiológico es la posible contaminación de los vegetales con esporas de bacterias termófilas como resultado de un fallo en la limpieza adecuada de los escaldadores.

Las buenas prácticas indican un control estricto de la temperatura de operación y de la frecuencia y forma de realizar la limpieza y desinfección de los equipos

Inspección

La inspección y selección manual de las frutas y hortalizas, es la forma tradicional de eliminar el material no deseado de la línea de producción tal como restos de piel, unidades defectuosas por falta de consistencia, de uniformidad de color, rasgaduras etc. Se realiza sobre cintas o juegos de rodillos, antes del envasado,

Hay ocasiones en que la línea de inspección resulta ineficaz al ser sobrecargada de materia prima y faltar personal; en estos casos se debe considerar el aumento del personal asignado a esta tarea o bien se recurre a la aplicación de métodos diferentes a la actividad manual. Por ejemplo el uso de equipos que cuentan con detectores ópticos para percibir descaroizados defectuosos.

Clasificación

Esta operación está relacionada con los tamaños de los frutos u hortalizas que deben adaptarse a los aspectos de comercialización vigentes en el país de destino.

Control de los envases

Los envases constituyen un punto muy importante de control porque sus defectos pueden originar fallas en la hermeticidad, provocando la contaminación posterior al tratamiento térmico y la alteración del producto terminado. La calidad del mismo está relacionada con la necesidad de lograr un determinado tiempo de vida útil para el producto y de alcanzar una perfecta convivencia contenido - envase.

Es importante que la adquisición de envases se realice a un proveedor confiable ya que éste es el responsable de la calidad de los mismos.

El fabricante de envases tiene que estar interiorizado de todas las etapas importantes del sistema de fabricación ya que es su responsabilidad asegurar que los recipientes sean adecuados para el uso que se pretende darles. Para ello deben existir especificaciones formales y documentadas.

Las especificaciones correspondientes a características tales como dimensiones de los tarros, peso del metal o del vidrio, tipo de laca utilizada, color en los envases de vidrio, etc., pueden ser chequeadas cuando se reciben en planta. La determinación del nivel de otro tipo de defectos solamente puede ser realizada mediante la inspección visual de los recipientes.

Las partidas de recipientes serán examinadas durante la recepción en la planta envasadora y siempre antes que sean incorporadas al proceso productivo. Para dicha tarea se utiliza un plan de muestreo y análisis de datos documentados para descubrir las tendencias.

Además de estas inspecciones fuera de la cadena de producción, la observación dentro de la cadena es muy útil, y todos los operarios que manejan recipientes deben estar preparados para descubrir defectos visuales en los envases y saber cómo proceder cuando las partidas de recipientes presentan niveles de defectos visuales superiores a los normales o no cumplen con las especificaciones determinadas.

Es necesario considerar que las inspecciones visuales están a cargo de seres humanos, por lo que se deben evaluar los tiempos durante los cuales el operario puede desarrollar la tarea con buen rendimiento.

Los operarios a lo largo de toda la línea de elaboración deben cumplir con los requisitos de higiene indicados en el capítulo correspondiente a principios generales. Sin embargo, es necesario recalcar aquí la importancia de la capacitación que debe recibir cada operario para el desempeño de su tarea, a fin de que pueda desarrollarla correctamente. Debe conocer los motivos por los cuales se realiza cada labor y los perjuicios para el consumidor y la empresa que derivan de una tarea mal desarrollada.

Llenado

El llenado en recipientes de vidrio o metal se realiza mecánica o manualmente.

Una operación de llenado perfectamente controlada resulta esencial en cualquier operación de envasado ya que la falta de control de esta etapa puede implicar riesgos tanto para la calidad como para la inocuidad del producto. Como primera medida hay que cumplir con la legislación vigente en cuanto al peso de cada producto.

El sobrellenado puede provocar que el tratamiento térmico aplicado en los esterilizadores resulte inferior al necesario. Si el envase está más lleno queda menos espacio para la agitación del producto y la transferencia de calor resulta diferente a la prevista. Además se pueden originar grietas en las uniones del envase por el desplazamiento de una mayor cantidad de producto en su interior haciendo presión sobre las juntas.

El control de llenado es necesario también para mantener los límites precisos de espacio de cabeza; el espacio libre en la parte superior del recipiente puede influir sobre la efectividad del proceso de agotamiento del aire en el interior del envase.

La densidad del producto envasado también resulta crítica para el tratamiento térmico. Si, por ejemplo, se modifica el tamaño de los trozos de duraznos de forma que en los envases se introduce mayor cantidad de los mismos es importante verificar, mediante pruebas de penetración de calor, que el proceso especificado originalmente resulta adecuado para el nuevo contenido de producto.

Un llenado exacto y uniforme de sólidos y de líquidos, resulta importante por razones técnicas y económicas.

Por otra parte, si se produce un retraso excesivo entre la introducción del producto en los recipientes y su tratamiento térmico, el producto puede experimentar una pérdida de calidad como resultado de la multiplicación microbiana. Este retraso puede reducir también la eficacia, y en consecuencia la inocuidad derivada del tratamiento térmico.

Preparación de medios de cobertura

Los medios de cobertura son los líquidos que se agregan a las frutas y hortalizas antes de las operaciones de expulsado, cierre, remachado, esterilización y enfriado.

Estos líquidos generalmente se preparan en dependencias anexas en tanques calefaccionados que poseen dispositivos de agitación.

Existen diferentes tecnologías de aplicación de líquidos de cobertura. Algunas de ellas trabajan en forma lineal y el tarro lleva un movimiento a velocidad regulada, recibiendo el líquido caliente mediante picos vertedores. Otras, las rotativas, trabajan con sistemas que combinan el llenado con la eliminación del aire logrando al mismo tiempo llenado y disminución de la presión interior del recipiente.

Los almíbares se emplean para las frutas; en cambio, para las hortalizas en general se usan las salmueras, es decir, soluciones diluidas de sal que a veces también se edulcoran, como en el caso de las arvejas, del choclo, etc.

El jugo de tomate que acompaña a los tomates enlatados es también un líquido de cobertura, al que generalmente se le agregan pequeñas cantidades de ácido que actúa como conservador en combinación con el tratamiento térmico.

Los líquidos de cobertura son medios adecuados para añadir esencias, aromas, ácidos, lo que permite modificar desde las características sensoriales del producto hasta el tipo de tratamiento térmico que éste recibirá para su conservación; tema que será expresamente tratado al describir la operación **esterilización industrial**.

Dentro de las variables a controlar durante el proceso de llenado se incluye el peso del sólido, el volumen del líquido de gobierno, el cociente sólidos/líquidos, la densidad del producto envasado, el espacio de cabeza, la temperatura del producto y el tiempo que transcurre desde el llenado hasta el tratamiento térmico.

Eliminación interior del aire

La eliminación interior del aire, también llamada *agotamiento del recipiente o expulsión*, es una operación muy importante en el proceso de envasado, ya que además de reducir al mínimo la tensión sobre los cierres del envase durante el tratamiento térmico, la eliminación del oxígeno ayuda a conservar la calidad y a reducir la corrosión interna.

El vacío en el interior del recipiente puede lograrse mediante distintos métodos. Algunos de ellos, lo producen al inyectar vapor en el espacio libre de la parte superior del recipiente, para lo cual éste atraviesa un túnel de vapor antes de ser cerrado; el método resulta eficaz en lo que respecta a los valores de vacío logrados.

Otras tecnologías, como ya se ha explicado, trabajan con sistemas que combinan la dosificación del líquido de gobierno con la eliminación del aire, logrando al mismo tiempo llenado y disminución de la presión interior del recipiente; este sistema posee un alto rendimiento operativo.

El grado de vacío que se logre tendrá incidencia directa sobre la disponibilidad de oxígeno en el interior del envase y por lo tanto, sobre la posibilidad de desarrollo de algunos microorganismos esporulados aerobios o microaerofílicos que sobrevivan al tratamiento térmico. También afectará el tiempo de vida útil del producto, si se considera su vinculación con las posibilidades de corrosión interna del envase. La presencia de aire puede provocar deformaciones permanentes de los envases o la aparición de fugas por dilatación excesiva de los remaches durante el calentamiento.

Cierre del recipiente

El tapado y remachado con flujo de vapor es la metodología más difundida y con ella se logran mejores condiciones de sellado y vacío.

Un recipiente cerrado herméticamente es un requisito indispensable para la inocuidad de un alimento enlatado. Si las uniones o cierres no cumplen las normas establecidas o si aparecen orificios u otros defectos, es probable que se produzca contaminación posterior al tratamiento térmico.

En esta operación las variables de control radican fundamentalmente en el mantenimiento de las máquinas remachadoras y en el conocimiento que los mecánicos y el personal especializado restante tengan sobre las especificaciones de las máquinas de la empresa. Los mecánicos deben conocer las consecuencias de un cierre anormal sobre la calidad y la inocuidad microbiológica de los productos enlatados. Cuando se aplican fechas codificadas a las latas en la cadena de producción, el mecánico será responsable de que la fecha colocada sea la correcta.

La calidad de los cierres y de los rebordes no se juzga únicamente mediante mediciones, si no también mediante la inspección visual de expertos.

Los envases de vidrio para conservas vegetales deben ser transparentes y disponer de un cierre hermético y duradero que resulte adecuado para el tratamiento industrial al que serán sometidos. Las tapas (según su tipo) se colocan y cierran en máquinas tapadoras con flujo de vapor.

La modalidad de envasado en bolsas flexibles tiene gran auge en Japón, no así en EE.UU., Europa y nuestro país, que la utilizan para envasar producto en grandes cantidades, como sucede con las materias primas semi-procesadas para otras industrias, o bien para casas de comidas, etc. La estructura de las bolsas utilizadas (tres capas de poliéster / hoja de aluminio / polipropileno) deben ofrecer esterilidad, resistencia a altas temperaturas y barrera al oxígeno y la luz.

Esterilización industrial

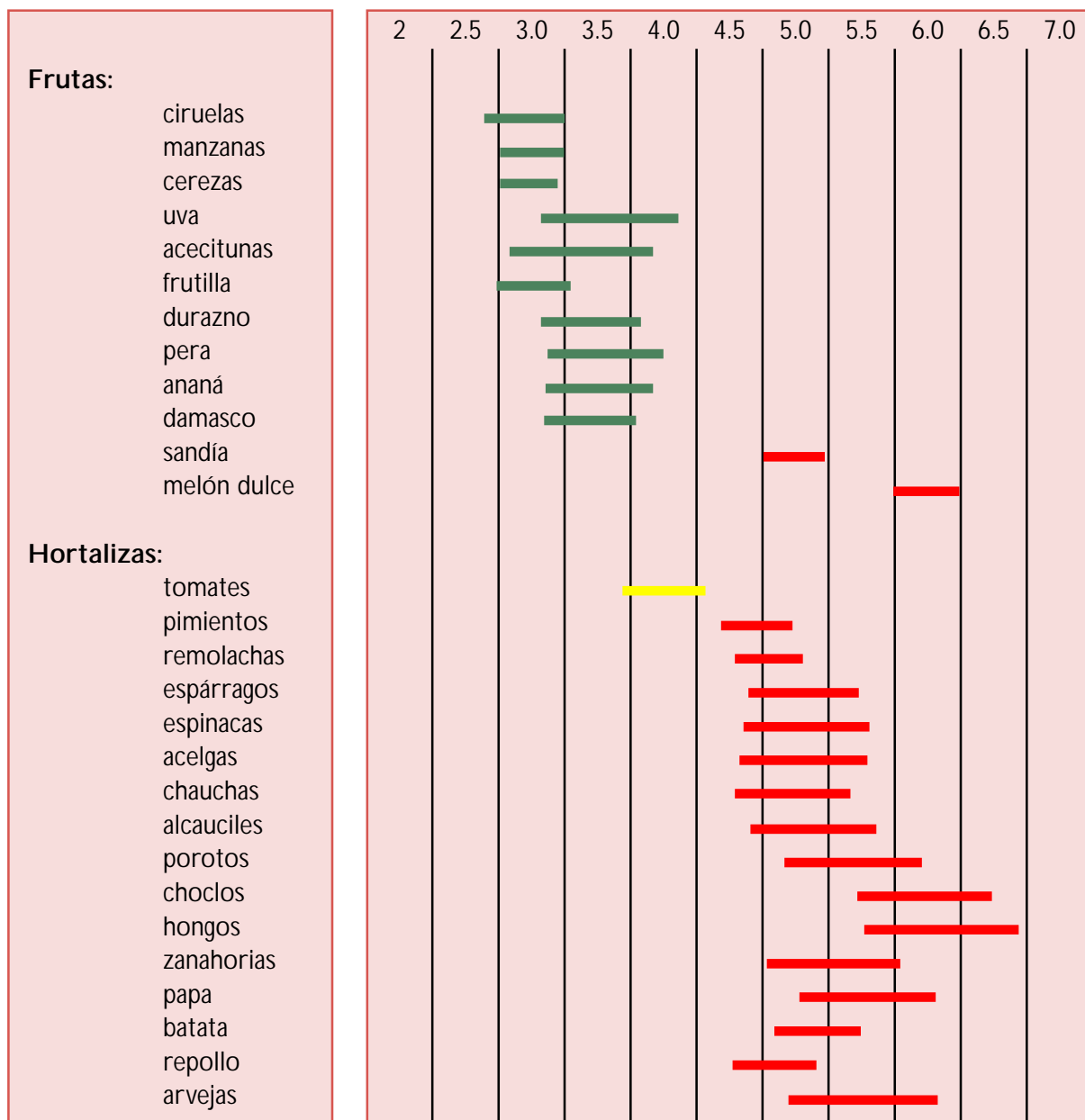
La esterilización industrial o comercial de un alimento envasado sometido a tratamiento térmico puede definirse como la situación alcanzada mediante la aplicación de calor suficiente, por sí sola o en combinación con otros tratamientos adecuados, para obtener un alimento exento de microorganismos capaces de multiplicarse en las condiciones normales de almacenamiento.

Al considerar el tratamiento térmico que necesitan las distintas frutas y hortalizas es necesario destacar la importancia que reviste el pH del alimento que se desea envasar y el tratamiento previo que haya recibido.

La tabla 1 muestra el pH de diversas frutas y hortalizas que se industrializan para su posterior comercialización, como conservas vegetales.



Tabla 1. VALORES DE PH DE DIVERSOS PRODUCTOS



Dichos alimentos pueden a su vez ser clasificados según su acidez en:

- ***alimentos muy ácidos:** con un pH inferior a 3,7;
- ***alimentos ácidos:** con pH comprendido entre 3,7 y 4,5;
- ***alimentos de acidez media:** con pH comprendido entre 4,5 y 5,3;
- ***alimentos de acidez baja:** con pH superior a 5,30;

Atendiendo al grado de precaución y control del tratamiento térmico y/o tratamientos preliminares al envasado de los alimentos vegetales, es que proponemos usar un elemento didáctico de comparación con un semáforo.

Al considerar, por ejemplo, el tratamiento térmico a presión atmosférica que necesitan las frutas en conserva que se ubican, en su mayoría, en la zona verde, es preciso tener en cuenta dos grupos de microorganismos capaces de formar esporas.

El primer grupo está constituido por los termófilos, que es un grupo de bacterias anaerobias y aerobias caracterizadas por multiplicarse únicamente con temperaturas altas (entre 35 y 65°C). Algunas bacterias producen esporos que son sumamente resistentes al calor y, con elevadas temperaturas de almacenamiento, pueden provocar la alteración del producto aunque no originan intoxicaciones alimentarias. Este grupo cobra un interés especial cuando las conservas son comercializadas en zonas tropicales y subtropicales.

Los termófilos también pueden multiplicarse cuando las latas, sometidas a tratamiento térmico, no son enfriadas inmediatamente o se lo hace a temperaturas superiores a las recomendadas. Esto puede ocasionar la pérdida de la conserva por deformación del envase (debido al gas interior producido por acción biológica) y el agriado de la misma sin deformación.

El segundo grupo está constituido por bacterias mesófilas esporuladas que se multiplican generalmente con temperaturas entre 5° y 50°C. Es necesario destruir este tipo de microorganismos porque si se aplica un tratamiento térmico insuficiente, en este caso también se obtendrá como resultado la pérdida de la conserva por abombamiento de causa biológica y agriado.

Dentro de este grupo de bacterias se encuentra el *Clostridium botulinum*, una mesófila esporulada cuyas esporas son muy resistentes al calor y soportan holgadamente los tratamientos normales de esterilización. Las esporas de *Clostridium botulinum*, para pasar a vida vegetativa y así producir la toxina botulínica, necesitan de tres condiciones indispensables y excluyentes: ausencia de aire, temperaturas entre 15° a 50°, y un pH superior a 4,5.

En el caso particular de las frutas en conserva, en su mayoría (con las excepciones adjuntadas en tabla 1) poseen un pH inferior a 4,5, lo que hace que la naturaleza potencialmente perjudicial de esta bacteria pierda importancia en este tipo de producto.

Los alimentos de acidez media que reciben un tratamiento de esterilización industrial poseen, en circunstancias normales de almacenamiento, las condiciones óptimas para que las esporas del *Clostridium botulinum* pasen a vida vegetativa y liberen su potente toxina.

Una forma de detener el desarrollo de este *Clostridium* en conservas de pimientos, espárragos, chauchas, etc. es disminuir el pH de la conserva. Se agrega ácido al líquido de cobertura para que luego del fenómeno de estabilización de la conserva el producto terminado acuse un pH ligeramente inferior a 4,5. Esto permite dar tratamientos térmicos menos intensos porque, bajo esas condiciones, las esporas de *Clostridium botulinum* no germinarán, no se multiplicarán ni producirán la toxina, obteniendo a la vez una conserva con mejores características organolépticas.

Otra alternativa de tratamiento para los alimentos de acidez media es mantener el pH natural de la hortaliza y someterla a tratamientos más intensos, que sólo se logran mediante la aplicación de presiones superiores a la atmosférica, lo que implica disponer de recipientes de presión (autoclaves).

Para la valoración del proceso son necesarios ensayos sobre destrucción térmica a más de una temperatura. Según datos experimentales el tiempo de muerte térmica de las esporas de *Clostridium botulinum* a 121°C se toma como 2,52 minutos.

En los alimentos de acidez baja desaparece la posibilidad de bajar el pH natural de la hortaliza ya que dicha metodología provocaría cambios organolépticos que harían a la conserva poco aceptable, por lo que las conservas de productos cuyos pH son superiores a 5,3 tales como arvejas, choclos, aceitunas negras californianas, etc. necesitan recibir tratamientos térmicos intensos bajo presión.

La naturaleza potencialmente nociva de los errores derivados de un tratamiento térmico inferior al preciso, determina la importancia de que para evitar confusiones y errores, el enlatador trabaje con el menor número posible de procesos térmicos.

El control del proceso real de envasado de frutas y hortalizas puede ser considerado en dos fases. La primera se refiere a los factores relacionados con las operaciones previas al tratamiento térmico, tales como el control de la temperatura antes de que la conserva entre al baño maría o autoclave según el caso, el control del tiempo transcurrido desde el cierre del envase hasta la recepción del tratamiento calórico y el control de cierre de los envases. La segunda fase consiste en supervisar el buen funcionamiento de los esterilizadores y sus dispositivos de medición.

Enfriamiento

Durante el tratamiento térmico de las frutas y hortalizas, el producto sufre dilataciones que pueden repercutir sobre costuras y cierres, permitiendo así la entrada de microorganismos durante los procesos posteriores de enfriamiento y manipulación en almacenaje y expedición.

El enfriamiento, al que se someten los tarros luego de la esterilización, debe realizarse cuidadosamente para evitar la contaminación del contenido de los envases con microorganismos procedentes del medio usado para el enfriamiento.

Teniendo en cuenta que la metodología más común es la de usar agua como vehículo de enfriamiento, se hace necesario respetar lo dicho en párrafos anteriores sobre calidad del agua de uso industrial.

Otro parámetro a tener en cuenta durante el enfriamiento es que la temperatura interior del producto, al final del proceso, oscile entre los 37 y 40°C. De esta manera, se evita el desarrollo de microorganismos termófilos esporulados que pudieron resistir el tratamiento térmico y que se multiplican en el rango de temperaturas entre 45 y 55 °C. Además se aprovecha el calor residual para el secado de las latas y se evita la manipulación de las latas húmedas, las oxidaciones y la sobrecocción del producto.

De lo expuesto surge que resulta de fundamental importancia:

-
-
- El control de los principales defectos en la estructura de los envases provocadas por una elaboración deficiente, cerrado incorrecto o abuso mecánico que provoca deformación permanente. El mantenimiento de las medidas del cierre dentro de las tolerancias aprobadas.
 - El uso de una metodología que permita, que a la salida del enfriamiento, los recipientes se sequen solos.
 - Limpiar y desinfectar correctamente el equipo usado en el transporte de envases tras el tratamiento térmico. Se aconseja usar cloro en la desinfección.
 - Educar a todo el personal que manipule los recipientes tras su tratamiento térmico, sobre la importancia de mantener altos niveles de higiene personal, específicamente el lavado de sus manos.
 - Separar las zonas y el personal que interviene en las operaciones previas y posteriores al tratamiento térmico para reducir las probabilidades de contaminación cruzada.
-
-

Otras modalidades de envasado

Es importante destacar que en la industria conservera existen otras modalidades de envasado, que permiten que productos esterilizados a granel o por lotes sean introducidos y cerrados en recipientes estériles en condiciones asépticas; las más importantes son:

- **Llenado en caliente:** consiste en calentar el producto a temperatura elevada (más de 100°C, en intercambiadores de calor), durante un tiempo corto pero que asegure su inocuidad, introducirlo en recipientes estériles y cerrarlo en condiciones que aseguren la esterilidad de la conserva, y enfriarlo a 35°C.
- **Envasado aséptico:** calentar el alimento hasta la temperatura de trabajo, normalmente bombeándolo a través de un intercambiador de calor y manteniéndolo hasta lograr la esterilización, tras lo cual es enfriado, introducido y cerrado en recipientes estériles en condiciones asépticas. Esta metodología se utiliza mucho en líquidos, pulpas y pulpas concentradas que contengan partículas sólidas pequeñas.

Los puntos más importantes de control son la limpieza de los intercambiadores de calor, los tiempos de tránsito de los alimentos, la temperatura máxima alcanzada y la de enfriamiento, al igual que la asepsia del envase y el entorno en el que se produce la operación hasta el cierre.

Almacenamiento y distribución

El recipiente seleccionado, para conservar alimentos por acción del calor, deberá cumplir las condiciones previstas durante su almacenamiento y distribución.

Lo importante es que el recipiente conserve su integridad para mantener las condiciones de inocuidad del producto. Para ello se hace necesario evitar la corrosión externa que puede conducir a la perforación del envase. Este fenómeno de corrosión será frecuente si ha sido dañada la cubierta externa del envase y se acelerará en condiciones de almacenamientos incorrectos que incorporen humedad o cambios bruscos de temperatura que conducen a condensación. Este fenómeno se hace más común cuando las latas son apiladas de tal manera que evitan la circulación del aire.

La alteración física de los recipientes puede ocurrir al mover sin cuidado las pilas de latas o frascos, trayendo como consecuencia roturas o deformaciones que además de brindar condiciones para una posterior contaminación hacen que la misma pierda valor comercial.

Durante el almacenamiento y distribución se hace indispensable controlar:

-
-
- La temperatura, sobre todo cuando las humedades relativas son altas.
 - Que los recipientes estén secos cuando se introducen en cajas de cartón, evitando el humedecimiento en cualquier etapa posterior.
 - Los movimientos en el momento de descargar las cajas, para evitar impactos que provoquen deformaciones de los envases.
 - La apertura de las cajas en las bocas de expendio con objetos punzantes.
-
-

No se deberán usar anillos, reloj, pulseras, cadenas, aros, colgantes y cualquier otro objeto que pueda desprenderse durante la elaboración y contaminar el producto o provocar un accidente.



La inspección y selección manual de las frutas y hortalizas, es la forma tradicional de eliminar el material no deseado de la línea de producción.

EVITAR CONTAMINACIONES

Se deberán cumplir las reglas respecto de la vestimenta, higiene personal y salud.



GENERALIDADES

En la industria de conservas vegetales es esencial disponer de métodos correctos de almacenamiento, puesto que deben mantenerse condiciones de temperatura, limpieza, ventilación y rotación de stocks satisfactorias para asegurar la higiene adecuada.

Independientemente del tamaño de la empresa o de la cantidad de alimentos a almacenar deben poseerse áreas que garanticen la separación de los distintos productos terminados, materiales para el envasado, insumos, productos semielaborados y materiales de limpieza.

El lugar destinado para el almacenamiento, tiene que estar protegido contra los insectos y roedores y, en lo posible, las puertas deberán mantenerse cerradas para evitar la entrada de aves.

Es importante disponer de espacio suficiente a fin de disponer de la libertad de movimientos necesaria para la rotación de stocks y la limpieza.

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

Materias primas

Es importante que las frutas u hortalizas almacenadas se conserven con el menor deterioro posible. Existen numerosos factores que afectan la calidad de conservación de las materias primas: el cultivar, la cosecha (donde se pueden producir cortes, raspaduras, aplastamiento), postcosecha (donde aparecen problemas fisiológicos), los tratamientos químicos y factores ambientales tanto en campo como en conservación postcosecha.

A continuación se mencionan algunos de estos parámetros:

a. Grado de madurez

Este factor está muy relacionado con el comportamiento durante la conservación y la calidad final del producto.

Si bien el grado de madurez afecta a todos los frutos, es muy importante tener presente el destino final de los mismos y el momento en que se procesará.

Los frutos cosechados anticipadamente pueden presentar escaso desarrollo del aroma y sabor característico, menor contenido de azúcar, mayores niveles de ácido y almidón, y mayor sensibilidad a las pérdidas de agua.

Algunos productores prefieren cosechar duraznos algo tarde para lograr un producto de alta calidad. En este caso se recomienda un manejo especial. Las variedades más aptas son aquellas que poseen alto contenido en sólidos solubles y baja susceptibilidad a daños mecánicos. Sin embargo, una cosecha tardía favorece el desarrollo de las pudriciones

Dentro de las 8 horas de cosecha los frutos se deben enfriar para evitar el ablandamiento de la pulpa.



b. Deshidratación

Es la pérdida de agua de los espacios intercelulares del fruto. Este fenómeno se produce cuando la concentración de vapor de agua es más baja en el ambiente exterior que en el interior del fruto. Si presenta una lesión la pérdida es aún mayor.

La deshidratación se pone de manifiesto a través de una disminución del peso y arrugamiento del fruto. Los síntomas aparecen cuando el fruto pierde de un 5 a un 8 % de su peso inicial. Esto se encuentra relacionado con el tamaño y el grado de madurez: frutos muy chicos o inmaduros presentan un mayor índice de transpiración.

Si bien esta variable afecta a todos los frutos, si se comparan duraznos con ciruelas, los primeros son más sensibles a las pérdidas de agua por transpiración. A su vez, dentro de cada especie la susceptibilidad varía enormemente.

c. Textura

La textura está relacionada con la dureza de la piel y la pulpa, que a su vez depende del tamaño y grado de madurez; mientras más avanzado sea éste más sensible es el fruto al manipuleo y a los daños mecánicos.

Aparte de los factores mencionados anteriormente hay que destacar aquellos derivados del manejo postcosecha, tales como el tiempo de almacenado y las temperaturas, ya que estas variables afectan el orden fisiológico de los frutos.

Insumos

Tienen que ser almacenados y transportados en condiciones que impidan la contaminación y proliferación de microorganismos, como también los daños físicos-químicos.

Se recomienda una inspección periódica de los insumos almacenados, controlando posibles infestaciones y fechas de vencimiento.

Para productos tales como el azúcar, los conservantes o los aditivos alimentarios, deben usarse recipientes rotulados con tapa, a fin de mantenerlos secos y fuera del alcance de insectos u otras plagas.

Toda caída de producto al suelo debe limpiarse inmediatamente. Es necesario implementar un programa de limpieza de suelos, paredes y esquinas.

Debe existir espacio suficiente para mover la carga durante las operaciones de limpieza.

Las repisas no deben ser demasiado profundas para evitar que los productos sean olvidados allí durante mucho tiempo

En el caso de los insumos que no puedan ser almacenados en estanterías se aconseja utilizar *pallets* de madera de medida estándar y no tarimas. De esta manera se evita que se mojen los productos, se facilita su movimiento y no se generan inversiones adicionales en elementos que no son utilizados fuera de temporada.

Los insumos tienen que estar perfectamente identificados y registrados, para evitar confusiones por parte del personal de planta y además para cumplir con el principio "Lo que primero entra, primero sale".

En algunos establecimientos se optimiza el movimiento de los insumos al adoptar un sistema de identificación a partir de colores definidos. Consiste en analizar los insumos en la recepción y, de acuerdo al resultado, proceder a la identificación con el color designado y posterior almacenaje. Por ejemplo:

Rojo: insumos rechazados por no responder a las especificaciones.

Amarillo: insumos que no se pueden utilizar inmediatamente porque están supeditados a resultados de análisis que demoran un cierto tiempo.

Verde: insumos que se encuentran en condiciones de ser utilizados inmediatamente.

Producto Terminado

La carga y descarga de producto terminado tiene que realizarse en dependencias separadas de las áreas de elaboración.

El lugar destinado para el almacenamiento debe ser una zona fresca, bien ventilada y protegida contra los insectos y roedores, y mantenerse limpia y ordenada.

En lo posible, las puertas se mantendrán cerradas para evitar la entrada de aves.

Los productos no deben estar en contacto con el suelo, sino sobre pallets de madera de medidas estándar.

Hay que realizar un programa de inspección para observar abolladuras, corrosiones y fechas de envasamiento.

Los derrames de alimento producidos por tarros abombados y perforados, serán una fuente muy importante de contaminación que debe ser eliminada en el menor tiempo posible.

Inmediatamente después de detectar envases rotos, debe implementarse la limpieza adecuada.

Cuando se produce la devolución de una partida de productos hay que efectuar una identificación clara y visible del lote, luego ubicarlo en lugares claramente diferenciados y absolutamente separados de los almacenes de materias primas, de productos en buen estado y de las áreas de elaboración. Un paso posterior es el de decidir su destino final, efectuar el reproceso o reacondicionamiento, o bien proceder al decomiso.

El establecimiento necesita contar con procedimientos específicos respecto al destino de todos los productos que quedan separados del circuito normal de producción o de comercialización, con el objeto de evitar su acumulación en grandes cantidades o por largos períodos. Aun cuando estos productos, por sus características, no presenten riesgos de contaminación, pueden convertirse en un excelente refugio de roedores, moscas y otras plagas.

Es imprescindible establecer instrucciones respecto del retiro de productos próximos a su vencimiento.

La empresa deberá mantener un sistema de registro de ingreso y control de existencias de productos terminados que contemple la correlación secuencial de lotes, fecha de ingreso/egreso y la observación de la fecha de vencimiento.

Para la identificación y trazabilidad de los productos se aconseja establecer un método que permita conocer la historia del mismo, desde el campo hasta la boca de expendio.

Por ejemplo: el movimiento interno del producto terminado se podría manejar a través de la impresión de etiquetas con tres troqueles que contengan datos tales como producto, fecha y hora de elaboración, número de pallet, grado de calidad, responsables del turno, etc. El primer troquel quedaría adherido al pallet y llegaría hasta la boca de expendio. El segundo quedaría en manos del encargado del almacén cuando la mercadería, proveniente de producción, entra a depósito. El otro troquel sería separado por el encargado de carga de la fábrica y quedaría en su poder.

En el depósito de productos terminados, se recomienda tener en cuenta el sistema "primero entra, primero sale".

El lugar destinado para el almacenamiento, debe ser una zona fresca, bien ventilada, protegida contra insectos y roedores, y ser mantenida limpia y ordenada.



Inmediatamente después de detectar envases rotos, debe implementarse la limpieza adecuada



Los productos no deben estar en contacto con el suelo, sino sobre pallets de madera de medida estándar.

IMPORTANCIA DEL DESPLAZAMIENTO DEL PRODUCTO

El desplazamiento de productos se encuentra afectado por cinco variables: MOVIMIENTO - TIEMPO - LUGAR - CANTIDAD - ESPACIO.

El transporte consiste en:

El MOVIMIENTO de la forma más eficiente, al TIEMPO más adecuado, hacia y desde el LUGAR correcto, en la CANTIDAD requerida, con la máxima economía de ESPACIO.

El desplazamiento no añade nada al valor del producto. Por ello, es importante asegurar una eficiencia máxima del transporte durante todos los movimientos de los productos:

- Materia prima desde el campo, hasta la planta de procesamiento o almacenaje.
- Producto en elaboración, entre las distintas etapas del proceso.
- Producto terminado hacia el embalaje, almacenaje y despacho a clientes.

Es importante minimizar las distancias de traslado, realizar una buena inspección de los equipos o camiones que se utilizan y transitar por rutas o vías alternativas en buenas condiciones para evitar que se dañen las materias primas y productos terminados.

Las técnicas correctas de desplazamiento ofrecen ventajas como:

- Reducción de gastos.
- Mejor utilización de hombres, máquinas y espacio de almacenamiento.
- Reducción de pérdidas de productos.
- Mayor control y rotación del stock.
- Mejores condiciones de trabajo.
- Optimización de los servicios de la cadena de abastecimiento.

PRINCIPIOS PARA EL DESPLAZAMIENTO EFICIENTE DE PRODUCTOS

Planificación

Planifique todas las actividades de desplazamiento y almacenamiento, de forma que obtenga la máxima eficiencia de operación global.

Sistematización

Integre todas las actividades de desplazamiento en un sistema coordinado de operaciones, incluidas adquisición, recepción, almacenamiento, producción, inspección, embalaje, depósito, embarques, transporte y entrega.

Simplificación

Simplifique el desplazamiento reduciendo, eliminando o combinando movimientos y/o aparatos innecesarios.

Utilización del espacio

Utilice al máximo el espacio del edificio y del medio de transporte.

Selección de aparatos

Seleccione los aparatos de desplazamiento considerando todos los aspectos del producto a mover, el movimiento y los métodos a utilizar.

Mantenimiento de aparatos

Planee el mantenimiento preventivo y las reparaciones de los aparatos de desplazamiento.

Control

Verifique la limpieza y desinfección del medio de transporte. Es muy importante realizar una carga adecuada para evitar pérdidas de mercadería por aplastamiento y abolladuras. Coloque film o fundas de termocontraíble para mantener la higiene de los productos terminados, y también la de los insumos.

El transporte adecuado de frutas y hortalizas frescas, desde la finca a la fábrica, ayuda a reducir el riesgo de contaminación microbiana.

Se debe inducir a los operarios para que presten especial atención al transporte del producto entre la finca, la cámara refrigerante, las instalaciones de empacado o procesamiento y los centros de distribución y venta.

Transportar la fruta al establecimiento sin detrimento de la calidad debería ser uno de los principales objetivos de la cosecha.

Para cumplir estos objetivos se requiere tener en cuenta: disponibilidad y capacitación de recursos humanos, estado fisiológico y sanitario de la fruta, aspectos del ambiente, y recursos técnicos y equipamiento.

Los tractoristas tendrán que ser instruidos para manejar cuidadosamente y despacio. Una conducción descuidada, especialmente en curvas y arranques puede ocasionar daño severo a la fruta.

Aparentemente es más provechoso utilizar acoplados para *bins* con suspensión que aquellos que tienen ejes sólidos. Estos acoplados tienden a moverse más suavemente. Un resultado similar, pero en menor medida, se puede obtener si se disminuye la presión de los neumáticos. Estos procedimientos son probablemente más útiles para transporte por caminos que en el interior de la chacra.

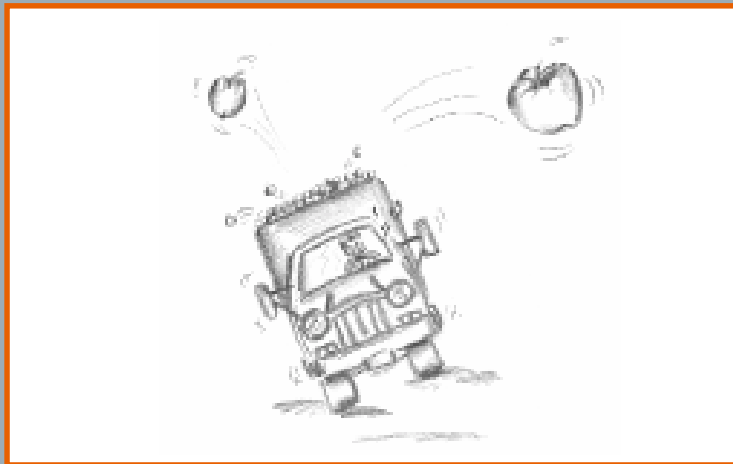
La adición de sistemas de suspensión neumáticos al acoplado ha demostrado ser de importancia relevante para reducir el daño a la fruta.

La descarga de los acoplados debe hacerse con delicadeza. Hay que instruir al personal en lo que hace a la importancia de este proceso. Ayuda bastante el hecho de que la zona de descarga sea espaciosa para eliminar golpes.

Luego de la cosecha la fruta debe ser transportada a la cámara o al establecimiento lo más rápidamente posible. En caso que se prevea una demora en el procesamiento, la fruta deberá mantenerse en una zona fresca y sombreada.

También hay que extremar los cuidados cuando se carga la fruta para transportarla al galpón de empaque. Los autoelevadoristas deben ser informados respecto a la importancia de tratar la fruta en forma suave tanto en la carga como en la descarga.

Es importante minimizar las distancias de traslado y realizar una buena inspección a los equipos o camiones que se utilizarán para evitar que se dañen tanto las materias primas como los productos terminados.



Las correctas técnicas de desplazamiento ofrecen entre otras ventajas:

- Reducción de pérdidas de productos.
- Optimización de los servicios de la cadena de abastecimiento



La posición de la materia prima en el acoplado también es importante. Los niveles de vibración en el *bin* son mayores en la zona frontal, que en la parte trasera y que en el medio del acoplado.

Los recubrimientos para los *bins* así como los cobertores acolchados también son eficaces para reducir los daños producidos en el transporte. Las investigaciones han demostrado que son preferibles los recubrimientos de burbujas grandes.

IMPORTANCIA

La implementación de un adecuado programa de documentación es fundamental para la evaluación y el seguimiento de la aplicación de un sistema de Buenas Prácticas, en todos los procesos de elaboración.

Al establecer disposiciones por escrito se alcanza una mayor eficiencia y ordenamiento, pues se reducen omisiones, descuidos e interpretaciones erróneas. Además se logra una mejor visión de conjunto sobre el sistema, ante todo en forma comprobable. **Las instrucciones verbales no pueden actuar como reemplazo en modo alguno.**

La existencia de un adecuado sistema de documentación en un establecimiento productor de conservas, genera confianza en que se aplican metodologías y procedimientos para la elaboración de alimentos sanos, y revela una preocupación, por parte de la empresa, por mejorar la calidad y brindar satisfacción al consumidor.

El sistema de documentación deberá permitir conocer la historia de un lote producido, incluyendo la utilización y posterior disposición de las materias primas e insumos, materiales de embalaje, productos semielaborados, a granel y terminados.

TIPOS DE DOCUMENTO

Especificaciones y Procedimientos de muestreo y aprobación para

- Insumos, Ingredientes y Materias Primas.
- Envases y Material de Empaque.
- Productos intermedios o a granel.
- Producto terminado.

Documentos de elaboración

- Documento maestro de elaboración: diagramas de flujo de los procesos.
- Misiones y funciones: asignación de tareas para el personal de línea. Debe conocerse quién hace y quién supervisa cada etapa.
- Documento maestro de formulación: la “receta” de preparación de cada producto. Puede tratarse de un desarrollo propio del establecimiento y como tal es importante preservar el secreto. En estos casos se menciona el número de documento en que se encuentra y se le coloca la leyenda “RESERVADO”. En un manual aparte podrá juntarse toda la documentación que sea de difusión controlada.

Manual de Buenas Prácticas de Manufactura

El manual de Buenas Prácticas, y la documentación respectiva permite demostrar a cualquier cliente, desde antes de iniciar una operación comercial, que el establecimiento cuenta con medidas aplicadas para cuidar la inocuidad de los productos.

El Manual expresa un compromiso por parte del empresario, y la total adhesión de todo el personal, para alcanzar estos objetivos, pues fija la política de la empresa respecto a la aplicación de las Buenas Prácticas en sus procesos.

Para su redacción se recomienda seguir la estructura de puntos que contiene el *“Reglamento Técnico Mercosur sobre condiciones higiénico sanitarias y de buenas prácticas de elaboración para establecimientos elaboradores e industrializadores de alimentos”*.

Siguiendo sus títulos y normas, el establecimiento puede realizar la descripción detallada de las acciones que se aplican en relación a cada tema o aquello que se tiene planificado.

Como en el caso de un manual de calidad, el Manual de Buenas Prácticas debe contener una lectura lineal, para que sea fácilmente entendible aún para cualquier lector de formación no técnica.

Por esa razón, en aquellos puntos que exijan una descripción detallada, puede agregarse una referencia a un procedimiento que se adjuntará a modo de anexo.

En el punto siguiente se explica la estructura que debe presentar un procedimiento.

Los puntos que puede contener el Manual son los siguientes:

1. Principios higiénicos sanitarios de las materias primas

- ▶ Área de procedencia de la materia prima: áreas de extracción; protección contra contaminaciones con desechos y contra la contaminación del agua; control de plagas y enfermedades.
- ▶ Cosecha y producción: equipamientos y recipientes; remoción de materias primas inadecuadas; protección contra la contaminación de la materia prima.
- ▶ Almacenamiento en el local de producción.
- ▶ Transporte: medios y procedimientos de manipulación.

2. Condiciones higiénico sanitarias del establecimiento elaborador

- ▶ Instalaciones: tránsito interno, abastecimiento de agua, evacuación de efluentes y agua residuales; vestuario y cuartos de aseo; instalaciones para el lavado de manos en la zona de elaboración; instalaciones de limpieza y desinfección; iluminación e instalaciones eléctricas; ventilación.
- ▶ Equipos y utensilios.

3. Programas de:

- ▶ Conservación de equipos, utensilios, desagües, etc.
- ▶ Limpieza y desinfección. Programas establecidos.

- ▶ Eliminación de desechos.
- ▶ Sistema de lucha contra plagas.
- ▶ Almacenamiento de sustancias peligrosas.

4. Higiene durante la elaboración

- ▶ Requisitos aplicables a las materias primas.
- ▶ Prevención de la contaminación cruzada.
- ▶ Empleo de agua.
- ▶ Elaboración.
- ▶ Envasado.
- ▶ Ropa y efectos personales. Ropa de protección.
- ▶ Higiene personal; conducta; etc.

5. Almacenamiento y transporte de materias primas y producto terminado

- ▶ Condiciones de almacenamiento. Prácticas establecidas.
- ▶ Condiciones requeridas para el transporte. Cuidados que deben tenerse en la distribución a los centros de consumo.

6. Control de alimentos

- ▶ Determinaciones implementadas para controlar la calidad del producto.

7. Sistema de documentación:

Procedimientos escritos

Todas las operaciones que se realicen dentro del establecimiento y que se relacionen con la calidad de los productos, deben estar documentadas.

Se aconseja que el personal que ejecuta las tareas, tenga participación en la elaboración de los procedimientos.

Los procedimientos indican de modo claro y conciso la secuencia y forma de hacer las distintas tareas para la realización de cada operación.

Para elaborar un procedimiento escrito deben tenerse en cuenta los siguientes puntos:

— **Título.** Identificación clara del procedimiento.

— **Objetivo.** Para qué operación está estructurado el procedimiento.

- **Responsabilidades.** Quién es el ejecutor, quién supervisa, quién autoriza.
- **Instrucciones para la ejecución.** El listado de tareas para la realización correcta de la operación.
- **Documentos y comprobantes** (Planillas de Registro).

Normalmente un procedimiento se considera completo cuando responde a:

- **QUÉ hacer** (*objetivo que se busca alcanzar*)
- **QUIÉN lo hace** (*ejecutores y responsables*)
- **CUÁNDO lo hace** (*momento de la tarea*)
- **DÓNDE debe hacerlo** (*ámbito de aplicación*)
- **CÓMO hacerlo** (*instrucciones claras de la forma de hacerlo*)

Registros

Los registros de datos permiten ofrecer la seguridad que los procesos programados se han establecido correctamente y se están supervisando para analizar el nivel de ajuste a los requisitos exigidos.

Se considera que el análisis físico-químico que se realiza sobre un producto envasado, al final del procesamiento, no brinda suficiente seguridad para controlar la idoneidad del proceso programado.

Por esa razón es indispensable que cada establecimiento diseñe un sistema de control continuo del proceso, en cada punto de la línea en que se estime que pueda correr riesgos la inocuidad del producto.

El sistema de control se completa al implementar registros que permitan verificar que las mediciones de parámetros se realizan en la frecuencia establecida, y se fijen los procedimientos para la evaluación y procesamiento de estos datos y posterior conservación.

El personal de línea debe estar capacitado no sólo para efectuar las lecturas, sino también para estar al tanto de cuáles son los valores anormales, y de qué forma hace falta proceder ante la existencia del resultado de una medición que se encuentra fuera de los límites fijados.

Registros de producción y elaboración

A los efectos de ejemplificar un correcto control de la elaboración, en las páginas siguientes, se presentan algunas planillas de registros que se pueden llevar en función del proceso afectado.

Información proveniente de reclamos

Debe fijarse un sistema de registro de datos provenientes de reclamos o quejas derivadas de defectos evidenciados en el circuito de comercialización.

Esta información genera registros vinculados con las unidades afectadas, los estudios analíticos que se realicen para determinar el origen del problema, las operaciones que se hagan en el retiro del producto y el destino posterior de los lotes afectados.

Revisión y mantenimiento de registros

Los registros descritos precedentemente deben estar identificados con fechas, la clave de un lote y toda otra información necesaria, a fin de que puedan correlacionarse con una producción determinada.

Cada anotación en el registro debe ser efectuada y contrasignada con las iniciales o el nombre del ejecutor de la inspección o control.

Después del tratamiento efectivo, antes de proceder al envío o a la distribución, pero no más tarde que una jornada de trabajo, un representante competente de la dirección debe examinar y asegurarse que todos los controles establecidos se hayan cumplido. Tras la inspección de los valores este responsable debe firmar con su nombre o iniciales, para dejar constancia de que se ha hecho la lectura de la jornada.

En las planillas de registro tiene que haber espacio para anotar las medidas correctivas que se hayan realizado cuando se han apreciado desviaciones en el proceso o en la calidad de los lotes de suministros.

Conservación de los registros

Los registros especificados deben conservarse por lo menos durante tres años para permitir la investigación de problemas que puedan surgir. Se deben mantener de forma que sea fácil acceder a ellos.

Un adecuado programa de documentación dará como resultado una mayor eficiencia y ordenamiento, así como una mejor visión de conjunto sobre el sistema.



Es fundamental la implementación de un adecuado programa de documentación.



Control de Materia Prima:

La planilla que se muestra a continuación corresponde al control de tomate para el procesamiento como tomate concentrado, tomate entero pelado y tomate triturado.

CONTROL DE CALIDAD DE MATERIA PRIMA

Planilla N° 0000

M. Prima:	Fecha:	Hora:
-----------	--------	-------

1) Datos del Productor

Apellido y Nombre:			
Domicilio:			
Variedad:	<input type="checkbox"/> Perita	<input type="checkbox"/> Otras Formas	Fecha cosecha:

2) Transporte

Empresa:		Orden de carga N°		
Conductor:		Distancia Finca-Fábrica: Km		
Envase:	<input type="checkbox"/> Granel	<input type="checkbox"/> Bins	<input type="checkbox"/> Cajas	Kg Transp:

3) Determinaciones

Peso de la muestra: g Kg	
Unidades totalmente verdes g %	
Unidades parcialmente verdes g %	
Unidades con podredumbre húmeda y mohos g %	
Unidades con daños físicos g %	
Unidades con pedúnculo adherido g %	
Materias extrañas g %	
Unidades libres de defectos g %	
Peso promedio de fruto: g	Unidades por Kg
Sólidos solubles: °Brix	pH

Observaciones:

.....

.....

.....

.....

Técnico Responsable del Control

Nombre:	Firma:
---------	--------

La información que se obtiene es bastante completa por cuanto no sólo queda relacionada la materia prima con el productor (asegura la trazabilidad), sino que además permite obtener detalles de daños generados por el transporte (fecha de cosecha, distancia finca-fábrica, etc.)

Un procedimiento debe marcar claramente la forma de evaluar la materia prima para hacer la clasificación correcta, la metodología de muestreo, etc.

Para el establecimiento queda registrada una información que es vital para la elaboración: el porcentaje de carga que presenta defectos aceptables (parcialmente verdes, tamaños no característicos de la variedad, sobremaduros, daños físicos), respecto a los defectos inaceptables (podredumbre, mohos, verdes, materias extrañas).

Controles de elaboración

En páginas siguientes se han reproducido distintas planillas utilizadas para controlar el proceso de elaboración.

La primera se ha extraído de una línea de procesamiento de tomates al natural. Como puede apreciarse se vuelcan los datos que surgen del instrumental de planta y parámetros de calidad surgidos de las inspecciones visuales de muestras.

La planilla siguiente contiene las características de calidad obtenidas en el laboratorio sobre envases muestreados de la línea. El ejemplo se obtuvo de una línea de duraznos al natural.

Otro conjunto de datos importante es el que surge de las inspecciones que se realizan en el galpón de producto terminado con posterioridad al empaquetado del producto en su presentación de traslado al cliente. La planilla puede adaptarse a cualquier producto.

En la última planilla se encuentra el resultado de la inspección realizada a los distintos puntos que han sido sanitizados para iniciar una elaboración. Permite dejar registrado que se han llevado a cabo los procedimientos correctos de limpieza, sin obviar ningún sector y quién los hizo.

Dpto. Control de Calidad

CONTROL DE PROCESO

Producto:

Presentación:

Código:

FECHA:/...../.....

CONTROL		UNIDAD	HORA							OBSERVACIONES
LOTE Nº	TAMAÑO	B-R-M								
CALIDAD	SOL. SOLUB.	BRIX								
MATERIA	ASOLEADO	(%)								
PRIMA	INSECTOS	SI / NO								
	C/PEDUNC.	(%)								
	VERDES	(%)								
	MICHOS	(%)								
LAVADO		B-R-M								
PELADO	TEMPERATURA	°C								
	VACIO	mm Hg								
ELIMINACION DE PIEL		B-R-M								
SELECCION / INSPECCION		B-R-M								
LIQUIDO	TEMPERATURA	°C								
	COLOR / SABOR	B-R-M								
COBERTURA	NUMERO UNIDADES									
	TEMP. LLENADO	°C								
	PESO NETO	gramos								
ESTERILIZ.	PESO ESCURRIDO	gramos								
	TIEMPO	minutos								
TEMP. ENFRIAMIENTO	TEMP.	°C								
		°C								

PRODUCCION	CALIDAD	MEFATURA DE PLANTA	LABORATORIO

Dpto. Control de Calidad

CONTROL PRODUCTO TERMINADO

Producto:

Presentación:

Código:

FECHA:/...../.....

CONTROL	UNIDAD	HORA							OBSERVACIONES
LÓTE Nº									
PESO NETO	gramos								
VACÍO	mm HG								
ESPACIO DE CABEZA	mm								
PESO ESCURRIDO	gramos								
OLOR	B-R-M								
UNIFORMIDAD DE COLOR	B-R-M								
UNIFORM. DE TAMAÑOS	B-R-M								
TEXTURA	F + TD								
NUMERO DE UNIDADES									
	UNIDADES ROTAS								
	UNIDADES RETOCADAS								
	UNIDADES C/CAZOS								
	UNIDADES GOLPEADAS								
SOLIDOS SOLUBLES	°Brix								
PH									
LÍQUIDO OLOR	N - D								
COBERTURA SABOR	B-R-M								
	TURBIDEZ	LT-CL							
ASPECTO DE ENVASE	B-R-M								

PRODUCCION	CALIDAD	JEFATURA DE PLANTA	LABORATORIO

Dpto. Control de Calidad

CONTROL DE ETIQUETADO / ENCAJONADO

Producto:
 Presentación:
 Código:

FECHA:/...../.....

CONTROL DE	UNIDAD																		OBSERVACIONES
MEDIDAS	N - I																		
LITOGRAFIA	N - R - I																		
ETIQUETAS	Nº / C																		
DESPEGADAS	Nº / C																		
ROTAS	Nº / C																		
SUCIAS	Nº / C																		
ABOLLADAS	Nº / C																		
SUCIAS (Tiras / Fondos)	Nº / C																		
LATAS	Nº / C																		
OXIDADAS	Nº / C																		
HINCHADAS	Nº / C																		
ROTAS	Nº / C																		
FONDOS DESPLAZADOS	Nº / C																		
DESPEGADAS	Nº / P																		
SUCIAS	Nº / P																		
ROTAS	Nº / P																		
MAL ARMADAS	Nº / P																		
DEFORMADAS	Nº / P																		
CANTIDAD DE CAJAS																			
PALETIZADO																			
ALTURA																			
TIPO DE PALET	C / I																		
ARMADO DEL PALET	B - R - M																		

REFERENCIAS	N	NORMAL	N / C	NRO. POR CAJAS
	I	INCORRECTO	N / P	NRO. POR PALLETS
	R	RAYADO	B - R - M	BUENO-REGULAR MALO

PRODUCCION	CALIDAD	JEFE DE PLANTA	LABORATORIO

CONTROL DE SANITACION DE LINEA

*Dpto. Control
de Calidad*

LINEA	DURAZNOS AL NATURAL
-------	---------------------

FECHA:
...../...../.....

EQUIPOS	CLASIFICACION	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
RECEPCION DE MATERIA PRIMA			
SELECCION - CLASIFICACION			
DESCAROZADO			
PELADO / LAVADO			
INSPECCION / SELECCION			
TAMAÑO			
ENVASADO			
LIQUIDO DE PREPARACION			
COBERTURA DOSIFICADO			
REMACHADO			
ESTERILIZADO / ENFRIADO			
ETIQUETADO			
ENCAJONADO / TERMOCONTRAIBLE			

CLASIFICACION:	EXCELENTE	MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO
----------------	-----------	-----------	-------	---------	------

PRODUCCION	CALIDAD	JEFE DE PLANTA	LABORATORIO

ORDEN GENERAL. OBSERVACIONES

BIBLIOGRAFÍA

- Manejo de la cosecha de fruta de carozo - Dr. Carlos H. Crisosto (University of California, Davis, Pomology Department, Kearney Agricultural Center) - Ing. Kevin R. Day (University of California, Cooperative Extension).
- Reglamento Técnico Mercosur sobre las Condiciones Higiénico Sanitarias y de Buenas Prácticas de Elaboración para Establecimientos Elaboradores / Industrializadores de Alimentos.
- Lineamientos para la industria: Guía para reducir al mínimo el riesgo microbiano en los alimentos, en el caso de frutas y hortalizas. U.S. Department of Health and Human Services. Food and Drug Administration. Center for Food Safety and Applied Nutrition (CFSAN).
- Code of Federal Regulations. Título 21. Parte 110. Current Good Manufacturing Practice in Manufacturing, Packing, or Holding Human Food. Office of the Federal Register National Archives and Records Administration.
- Directiva 93/43/CEE del Consejo de 14 de junio de 1993 relativa a la higiene de productos alimenticios. Diario Oficial de las Comunidades Europeas relativa a la higiene de los productos alimenticios.
- Código de Prácticas de Higiene para Alimentos Poco Acidos Elaborados y Envasados Asépticamente. Codex Alimentarius. Sección 7.3. Volumen 1 - Supl. 1 - 1993.
- Guía de Recomendaciones del Codex sobre Residuos de Plaguicidas. Codex Alimentarius. CAC/PR 1-1984.
- Arthey, D., Colin, D., Procesado de Hortalizas. Acribia. 1992
- Ley 18.284 - Código Alimentario Argentino.
- ICMSF. El Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos, Su Aplicación a la Industria de Alimentos. Acribia. 1991
- Wiley, R. Frutas y Hortalizas Mínimamente Procesadas y Refrigeradas. Acribia. 1997
- Rees, J., Bettison, J. Procesado Térmico y Envasado de Alimentos. Acribia. 1994
- Marriot, N. Essentials of Food Sanitation. Chapman & Hall. 1997



Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos

Subsecretaría de Política Agropecuaria y Alimentos

Dirección Nacional de Alimentos

Paseo Colón 922 2° piso Of. 228 (C1063ACW) Buenos Aires. Argentina

Tel. (011) 4349-2253 - Fax. (011) 4349-2097

alimentos@mecon.gov.ar

<http://www.sagpya.gov.ar/alimentos>