

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
DIVISION DE CIENCIAS SOCIOECONOMICAS



**Implicaciones de la Inocuidad Alimentaria en México. El caso
de las Frutas y Hortalizas Frescas**

Por:

NIEVES CANO CASTILLO.

MONOGRAFÍA.

*Presentada como Requisito Parcial para
Obtener el Título de:*

***INGENIERO AGRÓNOMO
EN ADMINISTRACIÓN AGROPECUARIA***

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Noviembre de 1999

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”

DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS.

DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION AGROPECUARIA

**Implicaciones de la Inocuidad Alimentaria en México. El caso
de las Frutas y Hortalizas Frescas**

Realizada por:

NIEVES CANO CASTILLO.

MONOGRAFÍA

**Que Somete a Consideración del H. Jurado Examinador
como Requisito Parcial para Obtener el Título de:
Ingeniero Agrónomo en Administración Agropecuaria.**

Presidente del Jurado

**M. C. José Guadalupe Narro Reyes
Asesor Principal.**

**Lic. Salvador Ramos Córtes
Sinodal**

**Ing. Heriberto Ríos Tapia
Sinodal**

**M.C. Vicente Javier Aguirre Moreno.
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS
Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.**

Noviembre de 1999

AGRADECIMIENTOS

A MI ALMA TERRA MATER:

Por haberme acogido en su seno y haberme dado la oportunidad de lograr una más de mis metas.

A MIS PROFESORES:

Por haberme transmitidos sus conocimientos y darme un arma más para luchar en la vida.

AI M. C. JOSÉ GUADALUPE NARRO REYES:

Por su valiosa asesoría, por la aportación de sus conocimientos en el presente trabajo y por dedicarme parte de su tiempo.

AL ING. HERIBERTO RIOS TAPIA:

Por su apoyo y acertadas sugerencias en la revisión de este trabajo.

AL LIC. SALVADOR RAMOS CÓRTES:

Por sus aportaciones y sugerencias en la revisión del presente trabajo. Así como también por haber aceptado participar en ésta monografía.

DEDICATORIAS

A DIOS:

Por ser el creador del universo, por estar a mi lado en los momentos más difíciles de mi carrera, por darme salud, fe y valor para nunca desfallecer en la escuela de la vida.

A MIS PADRES:

PRIMO CANO ALCÁNTARA

MARCELA CASTILLO GUILLÉN

Por haberme dado la vida, por su amor, cariño y comprensión. Por tener siempre una palabra de apoyo y aliento cuando lo he necesitado, por su confianza depositada en mí, por los esfuerzos y sacrificios que tuvieron que pasar a lo largo de mi carrera. No tengo palabras para agradecer simplemente gracias Papá y Mamá. "Los amo".

A MIS HERMANOS:

Erodita
Lourdes
Edith
Francisco

Faustina
Teresa
Rosario
Feliciano

Alicia
Manuel
Patricia
Benita

Abel
Nicolás

Porque forman parte de una gran familia, la cual siempre me ha brindado amor y comprensión y principalmente por haberme brindado su apoyo incondicional para la terminación de mis estudios. Gracias a cada uno de ustedes. "Los quiero mucho".

A MIS COMPAÑEROS DE LA GENERACIÓN LXXXVI:

Ofelio, Subelda, Aída, Marcela, Chayito, Velia, Germán, Rigoberto, Pedro, Javier, Norbel, Luis y Lucy.

A ustedes con los cuales conviví en ésta universidad, con los que pase momentos agradables y difíciles pero siempre apoyándonos mutuamente.

A MIS AMIGOS:

Poli, Angel, Valo, Gonzalo, Yanira, Omar, Perla, Richi, Juanis, Elvia, Mary, Esteban, Arturo, Inés, Conchita, Alberto, Feliciano, Edi, Ricardo.

" Gracias por su valiosa amistad"

A ESE SER ESPECIAL:

Que llega a tu vida y está siempre dispuesto a dar lo mejor para ti. Te acompaña a soñar cuando quieres soñar, te consuela cuando lloras y sufres, ríe contigo cuando te ve feliz. A ese ser que te da amor desinteresado. Con mucho cariño y amor a mi novio Julio César Solar Arce.

A LA FAMILIA MACÍAS FELIX:

Por abrirme las puertas de su casa, por brindarme su amistad y apoyarme con sus valiosos consejos. "Gracias".

A LA M. C. DULCE DÁVILA FLORES:

Por que además de haber sido mi profesora, fue una amiga más para mí. A ella en especial mi más grande admiración y respeto como profesora y como persona.

Y a todos los que de alguna manera u otra, me apoyaron en mi estancia en la universidad

" GRACIAS MIL "

ÍNDICE

	Página
AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIA	ii
ÍNDICE DE CUADROS	vii
 INTRODUCCIÓN	 1
 I. GENERALIDADES	 5
1.1 Aspectos que engloba el término calidad de un alimento	5
1.2 Significado de inocuidad alimentaria	8
1.3 Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA)	9
 II. MODELO PARA UN SISTEMA NACIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA Y DE INOCUIDAD DE ALIMENTOS MODERNOS	 16
2.1 Introducción	16
2.2 Responsabilidades de los ministerios de agricultura.....	18
2.3 Integrantes de un Sistema Nacional de Sanidad Agropecuaria y de Inocuidad de Alimentos	 19
2.4 Objetivos	21
2.5 Funciones	22
2.5.1 Protección	22
2.5.2 Mejoramiento	24
2.5.3 Regulación de Insumos	25
2.6 Acciones	25

	Página
III. CODEX ALIMENTARIUS	30
3.1 Introducción	30
3.2 Estructura	32
3.3 Como funciona el Codex	37
IV. ANÁLISIS DE RIESGOS DE IDENTIFICACIÓN Y CONTROL DE PUNTOS CRÍTICOS (H.A.C.C.P.)	39
4.1 Introducción	39
4.2 Definición de HACCP	40
4.3 Ventajas y Beneficios del HACCP	41
4.4 Aspectos que se toman en cuenta para minimizar al máximo los riesgos microbiológicos en un producto.....	42
4.4.1 Diseño higiénico de las áreas donde se preparan alimentos	42
4.4.2 Consideraciones higiénicas para el diseño y empleo del equipo	43
4.4.3 Limpieza y desinfección.....	44
4.4.4 Salud e higiene del personal	49
4.5 Conocimientos que precisa el personal y el público	53
4.6 Aplicación del sistema HACCP	59
4.7 Etapas Secuenciales del Sistema HACCP	61
V. ESTRATEGIA SOBRE INOCUIDAD EN FRUTAS Y HORTALIZAS FRESCAS EN MÉXICO	69
5.1 Aspectos generales	69
5.2 Buenas Prácticas Agrícolas (BPAs)	75
5.2.1 Elección del terreno de cultivo	75
5.2.2 Siembra	77
5.2.3 Calidad del agua (riego)	78
5.2.4 Fertilización (Química y Orgánica)	82
5.2.5 Aplicación de agroquímicos	84

	Página
5.2.6 Cosecha	87
5.2.7 Transporte del campo al empaque	90
5.2.8 Higiene, salud y condiciones sanitarias de los trabajadores en el campo	91
5.2.9 Producción en invernadero	95
5.3 Buenas Prácticas de Manufactura (BPMs)	97
5.3.1 Ubicación y condiciones generales del empaque	98
5.3.2 Recepción del producto y preselección	99
5.3.3 Enfriamiento, lavado y desinfección	101
5.3.4 Otro manejo postcosecha	104
5.3.5 Utilización de hielo	106
5.3.6 Empaque	107
5.3.7 Almacenamiento	109
5.3.8 Embarque y transporte del producto	110
5.3.9 Limpieza y mantenimiento de las instalaciones	112
5.3.10 Higiene, salud y condiciones sanitarias de los trabajadores en el empaque	115
5.3.11 Empaque en el campo	118
5.4 Rastreabilidad	121
5.4.1 Importancia de la Rastreabilidad	121
5.4.2 El rastreo de los alimentos contaminados	122
5.4.3 ¿Por qué se debe contar con un sistema de rastreo?	123
5.4.4 Condiciones que deben de cumplir los sistemas de rastreo ..	124
Conclusiones	126
Bibliografía	129
Anexos	132

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1 Número de brotes y casos de ETA notificados por los países. SIRVE-ETA, 1996	12
2 Tipo de enfermedad en los brotes. SIRVE-ETA, 1996	12
3 Distribución de brotes, enfermedad y muertes según agente etiológico. SIRVE-ETA, 1996	14
4 Alimentos relacionados según los brotes clasificados por su agente etiológico. SIRVE-ETA, 1996	15
5 Conocimientos básicos que precisan quienes producen alimentos	54
6 Conocimientos básicos que precisa el personal de las industrias alimentarias	55
7 Conocimientos básicos que precisan quienes intervienen en el almacenamiento y transporte de los alimentos	56
8 Conocimientos básicos que precisa el público	57
9 Conocimientos básicos que precisa el personal de los organismos oficiales y de la administración	58
10 Conocimientos básicos necesarios para desarrollar los programas HACCP	59

INTRODUCCION.

La intensificación de los procesos de producción y procesamiento, el uso racional y eficiente de prácticas e insumos para la protección del medio ambiente, las condiciones de higiene y sanidad de los jornaleros agrícolas, la dinámica del comercio internacional agroalimentario, la atención de los compromisos derivados de los Acuerdos sobre Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC) y la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (SFS) de la Organización Mundial de Comercio (OMC), así como una mayor cobertura de los medios de comunicación, han obligado a los gobiernos de casi todos los países, a incrementar los esfuerzos que permitan una atención más eficiente a los problemas relacionados con las enfermedades causadas por el consumo de alimentos (ETA).

Hoy día, los países desarrollados que dominan el mercado global agroalimentario, han reforzado sus instrumentos de control, vigilancia, inspección y certificación de los alimentos a fin de alcanzar la Inocuidad Alimentaria a nivel de los estándares internacionales. Esto, debido a que los consumidores exigen mayor vigilancia por parte de sus gobiernos a fin de salvaguardar el abasto de alimentos inocuos, mediante la disminución de factores de riesgo biológico, químico y físico.

El tema de la Inocuidad Alimentaria, es decir, la garantía de que el consumo de alimentos no cause daño a la salud, se ha convertido en una prioridad, tanto para la protección de la salud pública, como para seguir manteniendo la competitividad, posicionamiento y un mayor acceso de los productos agroalimentarios en los mercados. Además de tener implicaciones en los aspectos antes mencionados, este tema tiene un impacto directo en la oferta, demanda, higiene y sanidad laboral, todo lo cual repercute en la estructura de costos de la cadena agroalimentaria

En el campo de la salud pública, se argumenta que la incidencia de enfermedades de origen alimenticio se ha incrementado en los últimos años y se han convertido

en una preocupación creciente, tanto de los gobiernos, como de los organismos internacionales responsables de la salud pública mundial.

Es posible conseguir niveles aceptables de calidad e inocuidad de los alimentos aplicando y vigilando medidas de garantía de la calidad a lo largo de toda la cadena alimentaria. Las medidas de control de los alimentos son de diversas clases, tienen un carácter complejo y presentan aspectos técnicos que difieren para prácticamente todos los productos alimentarios, para las diversas tecnologías utilizadas en la preparación, elaboración y fabricación de alimentos y para los numerosos tipos de instalaciones en las que se producen los alimentos. Las diferentes medidas comprenden desde las buenas prácticas agrícolas y veterinarias en las explotaciones agropecuarias hasta las buenas prácticas de fabricación y de higiene que se aplican en la elaboración de los alimentos.

En la actualidad los consumidores han cambiado su conducta al momento de comprar alimentos. Ya no solo se preocupan por la apariencia física del producto, sino además comienzan a exigir que se cubran aspectos relacionados con residuos tóxicos y calidad microbiológica y en muchos casos rasgos nutricionales.

Los consumidores mexicanos tradicionalmente han presentado una actitud reservada para comprar algunas frutas y hortalizas, debido a la posibilidad de que estas presenten contaminación de microorganismos o de sustancias químicas. Esta preocupación puede ser legítima en cuanto que en México todavía hay regiones productoras de hortalizas que descuidan las condiciones de higiene con las que estas se producen o procesan. La Guía Mexicana para la adopción de Buenas Prácticas Agrícolas y de manufactura elaborada por la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR), orienta sobre el cumplimiento de éstas, enfatizando aspectos de higiene y el uso correcto de los insumos, constituyéndose en un instrumento que podrá inducir la preferencia de los consumidores mexicanos y extranjeros, además del reconocimiento de las autoridades sanitarias de México y de los países que las importan.

Teniendo en cuenta las muchas preocupaciones de los consumidores y el alcance y las dimensiones de los problemas relacionados con la calidad e inocuidad de los alimentos, a menudo se necesita asistencia técnica. Se espera que los gobiernos garanticen que su industria alimentaria funcione de manera que se produzcan alimentos inocuos y que se reduzcan al mínimo los riesgos para la salud humana y los fraudes económicos o las prácticas comerciales desleales.

Es así como partiendo de este contexto surge el interés de realizar ésta monografía, en la cual sus objetivos son:

- Realizar una recopilación de información del tema de Inocuidad Alimentaria, en torno a lo que se está haciendo en el ámbito mundial y principalmente en México en cuanto a como producir alimentos agropecuarios inocuos, y específicamente en el caso de frutas y hortalizas frescas.
- Ofrecer a los lectores (estudiantes, técnicos, investigadores y productores) información que sirva para darnos cuenta de la importancia de este tema, ya que nosotros como consumidores tenemos que estar enterados de lo que implica el consumo de alimentos infectados o sin una calidad higiénico-sanitaria adecuada.

El trabajo se realizó a partir de consultas de libros, publicaciones de organismos oficiales, así como también de acuerdo a la información que se encuentra en internet.

La monografía consta de 5 capítulos. El capítulo I describe las generalidades del tema, revisando los aspectos que engloba el término calidad de un alimento, el significado de inocuidad alimentaria así como también nos menciona el problema de las enfermedades transmitidas por los alimentos y el impacto propuesto por el sistema Regional para la Vigilancia Epidemiológica de las Enfermedades Transmitidas por los Alimentos (SIRVE – ETA) que tienen en la salud humana. El

capítulo II nos da a conocer un modelo para elaborar un Sistema Nacional de Sanidad Agropecuaria y de Inocuidad de Alimentos, en éste se mencionan las responsabilidades que tienen los Ministerios de Agricultura, así como quienes integran el sistema, los objetivos, funciones y acciones del mismo, esperando con estas medidas contribuir a lograr reducir el riesgo de consumir alimentos que puedan causar alguna enfermedad. El capítulo III revisa el Codex Alimentarius, permitiendo al lector darse cuenta que representa el Codex, objetivos del mismo, como se encuentra estructurado, como funciona y como contribuye a lograr la inocuidad de los alimentos. El capítulo IV habla acerca del Análisis de Riesgos de Identificación y Control de Puntos Críticos (HACCP), el cual ofrece un planteamiento racional para el control de los riesgos microbiológicos en los alimentos, así como de las ventajas y beneficios de usar el sistema HACCP, sus etapas y los aspectos para minimizar los riesgos microbiológicos en un producto, los cuales incluyen: el diseño higiénico de las áreas donde se preparan alimentos, las consideraciones higiénicas para el diseño y empleo del equipo, su limpieza y desinfección, la salud e higiene del personal y los conocimientos que precisan el personal y el público para reducir la incidencia de alteraciones y enfermedades en los alimentos. El último capítulo nos muestra las actividades que México debe llevar a cabo para lograr producir alimentos inocuos en el caso de frutas y hortalizas frescas, las cuales abarcan desde las Buenas Prácticas Agrícolas (BPAs) hasta las Buenas Prácticas de Manufactura (BPMs). Por último se presentan las conclusiones a las que se llegaron en la elaboración de este trabajo. Finalmente se enlista la bibliografía consultada, para la realización de la presente monografía.

I GENERALIDADES

1.1 ASPECTOS QUE ENGLOBA EL TÉRMINO CALIDAD DE UN ALIMENTO

El término Calidad de un alimento es amplio y abarca los siguientes aspectos:

a) Las propiedades organolépticas (calidad organoléptica): en este sentido se debe valorar:

- La apariencia: forma, color, exudado, etc.
- El sabor, olor y gusto.
- La textura, dureza y jugosidad.

b) La salubridad (es lo que se denomina Calidad Higiénico-Sanitaria): se debe comprobar que el alimento ha sido manipulado correctamente y la ausencia en él de:

- Microorganismos patógenos y alterantes: bacterias, virus, mohos, etc. La presencia de microorganismos patógenos en los alimentos puede dar lugar a infecciones (brucelosis) e intoxicaciones alimentarias (salmonelosis). Mientras que los microorganismos alterantes van a ocasionar modificaciones en los alimentos que van a hacer a éste desagradable para el consumidor como: aparición de mucosidad, olores y aromas desagradables, superficie pegajosa, cambios de coloración, etc.
- Parásitos: éstos pueden ocasionar enfermedades a los consumidores como es el caso de la triquinosis, hidatidosis, fasciolosis, etc.
- Cuerpos extraños: pelos, cristales, partículas procedentes de los envases, etc.
- Insectos: moscas, escarabajos, ácaros, etc.
- Sustancias químicas: residuos de metales pesados, compuestos radioactivos,

compuestos industriales, plaguicidas, insecticidas, acaricidas, herbicidas, fungicidas, medicamentos, sustancias promotoras del crecimiento, hormonas, etc.

- Tóxicos que pueden aparecer en los alimentos: es el caso de los mejillones en determinadas épocas del año, setas tóxicas, brotes y pieles de las patatas, etc.
- Compuestos perjudiciales para la salud presentes en determinados tipos de alimentos, como los ácidos grasos saturados que favorecen la aparición de colesterol.
- Reacciones que se pueden originar en los alimentos (rancidez oxidativa de las grasas), pardeamiento enzimático y modificaciones físicas del alimento por los tratamientos tecnológicos o culinarios (quemadura por frío, combustión, desecación, deshidratación, etc.)
- Sustancias cancerígenas que pueden aparecer en los alimentos por haber sido tratados con determinados aditivos no autorizados o por haber sido manipulados incorrectamente como en el caso del excesivo recalentamiento de las grasas.

c) El valor nutricional (calidad nutritiva): Los alimentos deben tener un contenido en nutrientes adecuado, es decir, de proteínas, hidratos de carbono, aminoácidos esenciales, ácidos grasos esenciales, vitaminas hidro y liposolubles y minerales.

d) Propiedades funcionales: se tendrá en cuenta consideraciones tales como que los alimentos sean fácilmente digestibles, favorezcan el tracto gastrointestinal, tengan poca sal, etc.

e) Estabilidad: hoy en día, debido a que los alimentos no se consumen en el lugar de producción, sino que recorren largas distancias hasta llegar al consumidor final y a que cada vez más se espacia el tiempo entre compra y compra, es necesario que los alimentos conserven su calidad durante todo el proceso de distribución y durante todo el período de almacenamiento. Se desea que los alimentos tengan una duración cada vez más elevada.

f) Relación Calidad-Precio: el alimento deberá tener, además, una buena relación calidad-precio, ya que el consumidor está dispuesto a pagar más por una calidad superior hasta un determinado precio, a partir del cual el producto pierde interés para el consumidor, porque ya no está dispuesto a pagar más por una calidad superior.

g) Factores psicológicos: además de todo lo expuesto el consumidor moderno a la hora de realizar su compra va a tener en cuenta:

- Comodidad en la preparación.
- Etiquetado claro con la mayor cantidad de información posible respecto al producto.
- Los nuevos hábitos alimentarios: alimentos light, enriquecidos, sin conservantes ni colorantes, "caseros", etc.
- Que la empresa fabricante esté certificada.
- Condiciones de elaboración del producto en la industria lo más naturales posible.
- Productos novedosos.

Muchos de estos aspectos en torno a la calidad podrán ser subjetivos, ya que lo que es de calidad para un consumidor puede no ser considerado así por otro. Sin embargo, otros son objetivos, es decir, es necesario que el alimento cumpla una serie de requisitos para ser considerado como saludable, como por ejemplo: porcentaje de nutrientes, vitaminas, grasas, etc.

A este respecto, hay que decir que la calidad higiénico-sanitaria de un alimento es imprescindible para considerar un alimento apto para el consumo humano. (<http://cgpnet.com/articulos/Aspectos.html>)

1.2 SIGNIFICADO DE INOCUIDAD ALIMENTARIA

“La inocuidad es un concepto relativo. Nada puede ser 100% inocuo”.

El concepto de la inocuidad de alimentos para consumo humano ha sido recientemente definido, como una certeza razonable de que no se producirá un daño con el uso previsto que se propone hacer en las condiciones de consumo previstas. En otras palabras la determinación de inocuidad tiene que basarse en lo siguiente:

- Evaluación del riesgo y manejo de este
- El mejor conocimiento que exista en el momento
- El uso previsto de los alimentos por el promedio de la población. (OECD, 1994)

A continuación podemos indicar algunas de las definiciones de inocuidad más utilizadas:

Inocuidad: Terminó utilizado en los diversos acuerdos comerciales en el ámbito internacional en los que participa México, para describir la condición de que los productos no representan riesgo para la salud de los consumidores. (IGC, 1999)

Inocuidad: Es la meta que se persigue a través de reducir los riesgos potenciales, en la medida que la ciencia y tecnología lo permiten. (CESAVEG, 1999)

Inocuidad alimentaria: Condición que hace que un producto alimenticio al ser consumido, no afecte la salud de los humanos. (CESAVEG, 1999)

Inocuidad: Sinónimo de calidad sanitaria, como concepto que se refiere a aptitud de un alimento para el consumo humano sin causar enfermedad. (INPPAZ/OPS/OMS, 1998)

1.3 ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR LOS ALIMENTOS (ETA)

En los últimos 10 años se han presentado brotes graves de ETA ocasionados por patógenos emergentes, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. De igual manera los cambios en la economía mundial, la creación de la Organización Mundial de Comercio y las iniciativas subregionales de integración, han aumentado el comercio mundial de alimentos y se ha incrementado el riesgo de ETA para la población.

Parecería innecesario señalar la importancia que tiene el manejo sanitario de los alimentos. Se sabe que cada año ocurren miles de casos de infecciones transmitidas por ellos y que una proporción considerable tiene un desenlace fatal. Todo esto sucede debido a que a pesar de los esfuerzos desarrollados por las autoridades de los servicios de salud, todavía hay volúmenes considerables de productos alimenticios que llegan al consumidor contaminados a causa de un manejo deficiente. (Longre Karla, Gertrude G. Blaker, 1984)

Cualquier alimento puede verse contaminado con sustancias venenosas o con microorganismos infecciosos o toxigénicos durante su producción, procesado, empaquetado, envasado, transporte, almacenamiento y distribución. Los fallos en el procesado pueden determinar la supervivencia de tales microorganismos o

toxinas y las condiciones inadecuadas de tiempo/temperatura pueden permitir la proliferación de bacterias y mohos patógenos. La ingestión de un producto contaminado, que contiene cantidades suficientes de sustancias venenosas o de microorganismos patógenos, será causa de una ETA. (ICMSF, 1991)

Las enfermedades transmitidas por los alimentos comprenden varios síndromes que son resultado de la ingestión de tales alimentos. Se clasifican como:

- Intoxicaciones causadas por la ingestión de alimentos que contienen compuestos químicos venenosos o toxinas producidas por microorganismos;
- Infecciones en las que las bacterias responsables producen enterotoxinas (toxinas que afectan la transferencia de agua, glucosa y electrolitos) durante su colonización y multiplicación en el conducto intestinal; y las,
- Infecciones causadas cuando los microorganismos invaden y se multiplican en la mucosa intestinal u otros tejidos.

Las manifestaciones van desde ligeros malestares hasta reacciones graves; e incluso la muerte.

El público confía en los servicios oficiales para el control sanitario de los alimentos, en su protección contra las enfermedades transmitidas por alimentos. Dicha protección depende de una detección rápida de los brotes y de un conocimiento completo de los agentes y de los factores responsables de las ETA. (ICMSF, 1991)

1.3.1 El problema de las ETA

El control y prevención de las ETA es un desafío actual a nivel mundial dado que no se conoce su real incidencia. La OMS (Organización Mundial de la Salud) ha

estimado que, dependiendo del país, entre el 15% y el 79% de los casos de diarrea en menores de 5 años de edad se debe a alimentos contaminados. En los Estados Unidos el Consejo de Ciencias Agrícolas y Tecnología (CAST) realizó un estimado del impacto de las enfermedades transmitidas por alimentos y concluyó que anualmente pueden ocurrir entre 3.3 a 6.5 millones de casos y hasta 9,000 muertes. Se estima que el 60% de los brotes de ETA son de etiología desconocida. De las conocidas, las materias primas de origen animal son las que con más frecuencia parecen estar involucradas y en las que la mayoría de los casos se deben a la presencia de bacterias. (Estupiñán, 1998)

1.3.2 El impacto de las ETA

Los datos recogidos durante el periodo de 1995-1997 por el Sistema Regional para la Vigilancia Epidemiológica de las Enfermedades Transmitidas por los Alimentos (SIRVE-ETA), que coordina OPS/INPPAZ a partir de los informes de los sistemas nacionales de los países, indican que ocurrieron 2,236 brotes con 68,868 casos o personas enfermas y un total de 173 muertos. Teniendo en cuenta que el sistema está en su fase inicial y que aún hay un alto porcentaje de subnotificación de brotes, se puede observar la magnitud del problema de las ETA en los países de América Latina y el Caribe. (Estupiñán, 1998), de la cual destacó la siguiente información:

Brotes de ETA notificadas en 1996

Durante 1996, 15 países de la América Latina y el Caribe registraron 1309 brotes de ETA en los que enfermaron 38,938 personas y murieron 97. Cuadro N° 1

De los 1309 brotes se pudo conocer el tipo de enfermedad en 643 de ellos, las cuales fueron clasificadas como sigue: infección en 133 de los brotes que representan el 10.1%; intoxicación en 464 brotes que representan el 35.4% y toxoinfección en 46 brotes que representa el 3.5 %. Cuadro N° 2

En los 1309 brotes se vieron afectadas 38,938 personas de las cuales, 2085 fueron por intoxicación que representa el 7.2%; 7641 fueron por infección que representa el 19.6% y 2053 por toxi-infección que representa el 5,2%. En 26,439 personas que representa el 67.9%, no se suministro información sobre la etiología.

CUADRO N° 1. NUMERO DE BROTES Y CASOS DE ETA NOTIFICADOS POR LOS PAISES. SIRVE-ETA, 1996

PAÍSES	BROTES			CASOS	
	N°	E	M	E	M
Argentina	5	143		711455	
Bahamas	18	3032			
Brasil	86	6563	1		
Chile	256	3097	2	33	1
Cuba	714	21384	6		
R. Dominicana	9	57		3	
Ecuador	17	535	10	86235	19
El Salvador	5	83			
Guatemala	20	145	7	52969	16
México	73	1685	11	41	3
Nicaragua	16	58		49	
Paraguay	11	44		41	
Perú	29	1467	58		4
Uruguay	12	201			
Venezuela	38	444	2	4	2
Total	1309	38 938	97	850 830	45

E= Enfermos

M= Muertes

CUADRO N° 2. TIPO DE ENFERMEDAD EN LOS BROTES SIRVE-ETA, 1996.

ENFERMEDAD	BROTES		
	N	E	M
Intoxicaciones	464	2805	67
Infecciones	133	7641	2
Toxi-infecciones	46	2053	11
No especificadas	666	26439	17
Total	1309	38938	97

N= Número

E= Enfermos

M= Muertes

El agente causal fue identificado en 601 de los brotes, de los cuales 292 que representa el 22.31% fueron causados por Toxinas Marinas; siendo la ciguatoxina la etiología que más se desarrollo con 287 brotes, seguida por intoxicación paralítica por moluscos con 5 brotes. En segundo lugar se presento el agente bacteriano con 276 brotes que representa el 21.08 %; siendo la *Salmonella sp* la que más se desarrollo con 112 brotes. Cuadros N° 3 y 4.

De los 10,678 afectados en los brotes con etiología conocida, 9,136 que representa un 85.5% fueron por contaminación de origen bacteriano, dentro de la cual *Salmonella* fue la causa de enfermedad en 7,042 personas. Cuadro N° 3

MORTALIDAD

La notificación sobre mortalidad fue dada de la siguiente manera en Brasil se reporta 1 muerte, en Chile 2, en Cuba 8, en Ecuador 10, en México 11, en Perú 56 y Venezuela 2. Cuadro N° 1.

De las 97 muertes, en 17 no se conoce el agente etiológico, en tanto que la mayoría de las muertes (69%) fueron debidas a intoxicaciones. Cuadro N° 2.

Brotes de ETA notificadas en 1997.

La notificación de 190 brotes recibidos hasta el momento de editar este boletín indica que 4,758 personas enfermaron de estos brotes y 6 murieron. Las intoxicaciones por toxina estafilococcica han causado el 32% de los brotes y las infecciones por salmonelosis el 21% en tanto que en el 47% de los brotes no se especificaron las causas.

**CUADRO N° 3. DISTRIBUCIÓN DE BROTES, ENFERMEDAD Y MUERTES
SEGÚN AGENTE ETIOLÓGICO. SIRVE-ETA 1996.**

AGENTES	BROTES	E	M
BACTERIANO	276	9136	1
Bacillus cereus	6	282	
Perfringens	7	238	
E.coli / coliformes	17	241	
Enterobacterias	1	3	
Histamina	51	373	
Pseudomona	1	2	
Salmonella sp	112	7042	1
Shigella sp	4	79	
Staphylococcus sp	72	844	
Vibrio cholerae	5	32	
VIRAL	1	17	
Hepatitis A	1	17	
PARASITOS	7	443	1
A. histolytica	3	340	
Trichinella spiralis	4	103	1
QUIMICOS	23	152	59
Acidos	2	40	
Alcaloides	1	13	7
Metanol	16	84	52
Plaguicidas	4	15	
TOXINAS MARINAS	292	926	3
Ciguatoxina	287	912	2
Intoxicación paralítica por moluscos	5	14	1
TOXINAS VEGETALES	2	4	
Toxinas de hongos	2	4	
No especificados	708	28260	33
TOTAL	1309	38938	97

E= Enfermos

M= Muertes

**CUADRO N°4. ALIMENTOS RELACIONADOS SEGÚN LOS BROTES
CLASIFICADOS POR SU AGENTE ETIOLOGICO SIRVE-ETA. 1996**

AGENTE	BROTES		ALIMENTOS
BACTERIAS	276	21.08%	
Bacillus cereus		6	Carnes rojas, farináceos, mixtos.
Cl. perfringes		7	Carnes rojas, mixtos, otros
Coliformes/ E. Coli		17	Agua, carnes rojas, huevos, lácteos, mixtos, hortalizas, legumbres
Enterobacteria		1	Pescados
Histamina		51	Pescado, mixtos, otros.
Pseudomona		1	Agua.
Salmonella sp		112	Carnes de aves, carnes rojas, agua, hortalizas/legumbres, huevos mixtos, pescados, postres.
Shigella sp		4	Agua, no especificado.
Staphylococcus sp		72	Carnes rojas, hortalizas/legumbres, lácteos, mixtos, pescados, postres, carne de aves, farináceos.
Vibrio cholerae		5	Agua, otros.
VIRUS	1	0.08%	
Hepatitis		1	No especificado.
PARASITOS	7	0.53%	
Ameba histolytica		3	No especificado.
Trichinella spiralis		4	No especificado.
QUIMICOS	23	1.76%	
Acidos		2	Bebidas, postres.
Alcaloides		1	Hongos.
Metanol		16	Bebidas, bebidas alcohólicas.
Plaguicidas		4	No especificado
TOXINAS MARINAS	292	22.31%	
Ciguatoxina		287	Pescados.
Intoxicación paralítica por moluscos		5	Caracoles de mar, mariscos
TOXINA VEGETAL	2	0.15%	
Toxinas de hongos		2	Cecinas, farináceos.
SUBTOTAL	601	45.91%	
NO ESPECIFICADA	708	54.09%	
TOTAL	1309	100%	

II. MODELO PARA UN SISTEMA NACIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA Y DE INOCUIDAD DE ALIMENTOS MODERNOS

2.1 INTRODUCCIÓN

El Instituto Inter-Americano de Cooperación para la Agricultura (IICA) convocó a un grupo de expertos que se reunió en San José, Costa Rica del 17 al 20 de noviembre de 1998, para discutir y desarrollar el esquema de un modelo de estructura y operación, para un sistema nacional de sanidad agropecuaria e inocuidad de los alimentos, que contemplara los elementos básicos para dar cumplimiento a los compromisos en esa materia, tanto del entorno nacional como del internacional.

(<http://www.iica.ac.cr/sanidad/sagrop.html>)

Como resultado de los trabajos de ese grupo, así como los aportes valiosos de muchas otras personas, se preparó un documento que se esperaba que contribuyera a orientar la modernización de los sistemas nacionales de sanidad agropecuaria y de inocuidad de los alimentos de los países de América Latina.

Los nuevos esquemas de producción agropecuaria, la dinámica del comercio internacional sustentada en la globalización de las economías y los mercados, el incremento de la atención del público sobre la calidad, presentación e inocuidad de los alimentos que llegan al consumidor, la protección del medio ambiente de los insumos utilizados en la producción agropecuaria; la necesidad de reducción del gasto público, y los compromisos derivados del Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la Organización Mundial del Comercio (OMC), están obligando a los gobiernos de los países a replantear sus políticas y formas de operación en materia de sanidad agropecuaria e inocuidad de los alimentos.

(<http://www.iica.ac.cr/sanidad/sagrop.html>)

Estas nuevas tendencias se enmarcan dentro de los conceptos de:

- Enfoque integral de la cadena agroalimentaria y agropecuaria desde la finca o granja de producción hasta la mesa del consumidor final cuando se trata de producción de alimentos; o hasta el procesador industrial primario cuando se trata de fibras, pieles y otros productos agropecuarios de ese tipo.
- Producción orientada a la clientela, lo que incluye producir lo que el mercado demanda, en lugar del precepto tradicional de que los usuarios reciban lo que se produce.
- Responsabilidad compartida a lo largo de la cadena agroalimentaria y agropecuaria que contempla la transición de los servicios oficiales verticales a los sistemas de operación horizontales de sanidad agropecuaria e inocuidad de alimentos, con la participación activa de los productores, empresarios agropecuarios y de industrias elaboradoras de alimentos.
- Accionar de las fronteras hacia afuera, más que de las fronteras hacia adentro, que incluye el conocimiento de oportunidades y amenazas en el entorno internacional, así como la coordinación entre los países de una misma región geográfica para enfrentar la solución integral de problemas comunes.
- Aseguramiento de la calidad de todos los procesos y servicios dentro del cumplimiento de los retos y compromisos de innovación tecnológica, competitividad, confiabilidad y transparencia.
- Sostenibilidad a largo plazo de los sistemas nacionales, con menor dependencia de los recursos fiscales directos, lo que implica el compromiso de involucramiento continuo de todos los actores de esos sistemas y la instrumentación de mecanismos para el autofinanciamiento de las operaciones.

(<http://www.iica.ac.cr/sanidad/sagrop.html>)

2.2 RESPONSABILIDADES DE LOS MINISTERIOS DE AGRICULTURA

Los Ministerios de Agricultura de los gobiernos centrales de los países, a través de sus servicios oficiales de salud animal, de sanidad vegetal y de inocuidad de productos agropecuarios tienen la responsabilidad indelegable de:

- Proponer y revisar en forma continua la legislación para la aplicación de las medidas sanitarias y fitosanitarias.
- Definir y evaluar normas y procedimientos y vigilar el cumplimiento de los mismos.
- Establecer y aplicar las sanciones y multas por incumplimiento de las normas y procedimientos.
- Cumplir con los compromisos internacionales y ejercer la representación nacional ante los organismos internacionales y acuerdos bilaterales y multilaterales.

[\(<http://www.iica.ac.cr/sanidad/sagrop.html>\)](http://www.iica.ac.cr/sanidad/sagrop.html)

En los campos de salud animal y sanidad vegetal la acción técnica de los Ministerios de Agricultura, ha sido muy clara, dirigida a la protección de la agricultura y la ganadería de los agentes biológicos y químicos que pudieran producirles daños; al mejoramiento de la situación en relación con esos factores; y a la reglamentación de los insumos utilizados en la producción agropecuaria.

En el campo de la inocuidad de los alimentos esta acción técnica se ha venido compartiendo con la realizada por los Ministerios de Salud y otras instituciones.

Para efectos prácticos, la acción técnica de los Ministerios de Agricultura en el campo de la inocuidad de los alimentos debe ser de la finca o granja de producción hasta el matadero, empacadora o aduana de exportación cuando se trata de productos cárnicos para consumo humano doméstico o de exportación según sea el caso.

En el caso de los productos agrícolas para consumo humano la acción técnica de los Ministerios de Agricultura en el campo de la inocuidad de los alimentos va desde la finca de producción hasta el industrializador primario, mercado de mayoreo o aduana de exportación, según se trate de productos agrícolas para consumo humano doméstico o de exportación.

Desde hace algún tiempo, ya se ha venido manejando en algunos países el término sistema, en lugar del de servicio oficial, para reflejar la acción de los productores agropecuarios y de profesionales e instituciones del sector privado en los campos de salud animal, de sanidad vegetal y de inocuidad de los alimentos.

Actualmente el uso del término Sistema Nacional se empieza a generalizar para incluir a todos los actores que participan en esos procesos.

2.3 INTEGRANTES DE UN SISTEMA NACIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA Y DE INOCUIDAD DE ALIMENTOS

Los integrantes de un Sistema Nacional de Sanidad Agropecuaria y de Inocuidad de los Alimentos son:

- Los Ministerios de Agricultura y de Ganadería quienes tienen la responsabilidad de decisión en los asuntos de salud animal, sanidad vegetal e inocuidad de los alimentos.
- Los servicios oficiales nacionales de salud animal, sanidad vegetal e inocuidad de los alimentos.
- Los servicios oficiales estatales, departamentales, provinciales y municipales de salud animal, sanidad vegetal e inocuidad de los alimentos.

- Las asociaciones de productores y agroempresarios del nivel nacional, estatal, departamental, provincial y municipal.
- Las organizaciones rurales campesinas del nivel nacional, estatal, departamental, provincial y municipal.
- Los colegios y asociaciones de médicos veterinarios, ingenieros agrónomos, ingenieros en alimentos, químicos y otras profesiones afines, en el ámbito nacional, estatal, departamental, provincial y municipal.

Asimismo, como ejecutores directos de las acciones de salud animal, sanidad vegetal e inocuidad de los alimentos forman parte de los sistemas nacionales:

- Los profesionales del sector público y privado que realizan acciones de verificación y certificación en salud animal, sanidad vegetal e inocuidad de los alimentos.
- Los laboratorios del sector público y privado de diagnóstico de enfermedades y plagas; de análisis de residuos y de análisis microbiológico y toxicológico en productos agropecuarios; de análisis para verificación y certificación de agroquímicos y productos veterinarios y los de verificación y certificación de productos alimenticios para animales y los laboratorios de calidad de productos vegetales.
- Los productores y agroempresarios que participan en la ejecución de acciones de salud animal, sanidad vegetal e inocuidad de alimentos al nivel de finca, transporte, empacadoras y centros de distribución.
- Las empresas productoras de agroquímicos, productos veterinarios y de alimentos para animales.

- Las empresas de importación y exportación de productos agropecuarios, animales y materiales genéticos.
- Las instituciones de investigación oficiales y privadas relacionadas con los campos de salud animal, sanidad vegetal e inocuidad de los alimentos.
- Las instituciones de enseñanza superior y técnicas relacionadas con los campos de salud animal, sanidad vegetal e inocuidad de los alimentos.
- Los servicios oficiales de otras dependencias gubernamentales, tales como los Ministerios de Salud, los Ministerios de Protección del Medio Ambiente y otros, que realizan acciones de verificación y certificación en el campo de inocuidad de los alimentos.

(<http://www.iica.ac.cr/sanidad/sagrop.html>)

2.4 OBJETIVOS

Dentro de la nueva concepción, un Sistema Nacional de Sanidad Agropecuaria y de Inocuidad de los Alimentos tiene los siguientes tres objetivos fundamentales:

- *Protección* de la agricultura y la ganadería de los agentes biológicos, químicos y físicos que pudieran producir daños y pérdidas en la producción, productividad y comercialización agropecuaria. Asimismo brindar protección a la población humana, de la presencia de este tipo de agentes en los productos agropecuarios para consumo humano, que pudieran representar riesgos para su salud o su vida.
- *Mejoramiento* de la salud animal, de la sanidad vegetal y del manejo higiénico de los productos agropecuarios destinados al consumo humano, a lo largo de toda la cadena agropecuaria y agroalimentaria.

- *Regulación de los insumos utilizados para la producción agropecuaria.*

Para alcanzar cada uno de esos objetivos, se desarrollan una serie de funciones las cuales son ejecutadas por los diferentes actores que integran el Sistema Nacional.

Se ha desarrollado el concepto de funciones para integrar las contribuciones de los participantes no tradicionales en el sistema nacional, a fin de dar más énfasis en el enfoque horizontal, más que en el vertical, para destacar la importancia de la acción, independientemente del lugar donde se realice ésta, o de la entidad o persona, oficial o privada que la ejecute.

(<http://www.iica.ac.cr/sanidad/sagrop.html>)

2.5 FUNCIONES

De acuerdo con los tres objetivos de un Sistema Nacional de Sanidad Agropecuaria y de Inocuidad de los Alimentos, las principales funciones serán las siguientes:

2.5.1 Protección

- Vigilancia epidemiológica para determinar la presencia de agentes biológicos, químicos o físicos, en un país o en una zona de un país, que puedan representar un riesgo para la población humana, los animales o las plantas. Puede ser pasiva cuando se utilizan los reportes de las personas integrantes del sistema nacional, o activa cuando se establece para la detección y/o el monitoreo de un agente específico. La vigilancia epidemiológica es esencial para el reconocimiento de zonas libres y de baja prevalencia de enfermedades y plagas.

- Manejo de información epidemiológica para uso interno en el país para la decisión sobre acciones a desarrollar, así como para el cumplimiento de los compromisos internacionales.
- Preparación para la instrumentación de acciones cuarentenarias de emergencia en salud animal, sanidad vegetal e inocuidad de los alimentos, así como para acceder a los fondos de contingencia disponibles a escala nacional e internacional.
- Acceso a mecanismos de información sobre asuntos emergentes o nuevos en materia de salud animal, sanidad vegetal o inocuidad de los alimentos, que pudieran representar un riesgo futuro para el país, con el fin de instrumentar las medidas de preparación y manejo necesarias.
- Ejecución de estudios de evaluación de riesgos para sustentar la toma de decisiones sobre la importación de animales, vegetales, productos agropecuarios o materiales genéticos que pudieran representar un riesgo sanitario o fitosanitario para un país o zona de un país.
- Capacidad técnica y de organización para la verificación y certificación sanitaria y fitosanitaria de animales, productos agropecuarios, e insumos para la producción agropecuaria que se importan al país.
- Capacidad técnica y de organización para la verificación y certificación sanitaria y fitosanitaria de animales, productos agropecuarios e insumos para la producción agropecuaria que se exportan del país, así como las empacadoras, frigoríficos y transportes relacionados con esas operaciones.
- Capacidad de diagnóstico de laboratorio de enfermedades y plagas, de análisis microbiológicos y de residuos en productos agropecuarios para consumo humano; de constatación de calidad de agroquímicos, productos veterinarios; y

productos de origen silvoagrícola, así como de productos alimenticios para animales.

(<http://www.iica.ac.cr/sanidad/sagrop.html>)

2.5.2 Mejoramiento

- Establecimiento y monitoreo de zonas libres y de baja prevalencia de enfermedades y plagas cuarentenarias de animales y plantas, incluyendo las medidas de control cuarentenario interno para la protección de esas zonas.
- Instrumentación de sistemas de manejo higiénico en fincas de producción agrícola, empacadoras, vehículos de transporte y centros de distribución, que incluyan la adopción de buenas prácticas agrícolas, buenas prácticas de manufactura, buenas prácticas de higiene, medidas de bioseguridad, análisis de riesgo y puntos críticos de control (HACCP) y otras prácticas similares.
- Instrumentación de sistemas de manejo higiénico en fincas y granjas de producción pecuaria, en vehículos de transporte, en mataderos y empacadoras que incluyen la adopción de buenas prácticas pecuarias, buenas prácticas de transporte humanitario de animales, buenas prácticas de manufactura, buenas prácticas de higiene, medidas de bioseguridad, programas de reducción de patógenos, análisis de riesgo y puntos críticos de control (HACCP) y otras prácticas similares.
- Instrumentación de sistemas de identificación de animales, así como en el empaque y etiquetado de productos agropecuarios, que permita el rastreo a los lugares de origen en caso de presentarse alguna situación de emergencia.

(<http://www.iica.ac.cr/sanidad/sagrop.html>)

2.5.3 Regulación de insumos

- Registro y control de la producción, distribución y uso de plaguicidas, fertilizantes, productos veterinarios, productos alimenticios para animales y otros productos afines.
- Verificación y certificación fitosanitaria de agentes biológicos, semillas y material de propagación vegetativa.
- Verificación y certificación sanitaria de semen, embriones y agentes biológicos para el control de plagas de la ganadería.

(<http://www.iica.ac.cr/sanidad/sagrop.html>)

2.6 ACCIONES

Para la ejecución de las funciones básicas descritas anteriormente, que constituyen la columna vertebral de un sistema nacional, se requiere desarrollar las siguientes acciones:

- Actualizar, desarrollar propuestas, y armonizar leyes, reglamentos y normas en materia de salud animal, sanidad vegetal e inocuidad de los alimentos, para cumplir lo convenido en los foros internacionales. Incluye el mecanismo de notificación para recibir y evaluar los comentarios del público sobre los nuevos instrumentos y hacer los ajustes correspondientes.
- Aplicar y dar seguimiento de sanciones y multas por incumplimiento de las disposiciones legales.
- Informar al público sobre las medidas sanitarias y fitosanitarias vigentes a través de los puntos de contacto respectivos, sobre los cambios de la situación sanitaria y fitosanitaria nacional y de otros países y para la divulgación y

promoción necesaria para el mejoramiento de la situación sanitaria y fitosanitaria del país.

- Establecer consejos o comités consultivos para incentivar la participación del sector privado y del sector público no-tradicional para cumplir con los objetivos propuestos a través de la distribución horizontal de esfuerzos.
- Establecer programas de capacitación para los productores y agroempresarios para avanzar en el establecimiento de zonas libres y de baja prevalencia de enfermedades y plagas, en el manejo higiénico de empresas agrícolas y pecuarias y en el manejo adecuado de los insumos para la producción agropecuaria.
- Establecer programas de capacitación para profesionales y responsables de instituciones que vayan a ser acreditados para realizar funciones oficiales. Incluye la preparación de manuales detallados para la ejecución de esas funciones.
- Desarrollar mecanismos de enlace con las instituciones de enseñanza superior de medicina veterinaria, de ingeniería agronómica y otras relacionadas, así como con instituciones de enseñanza tecnológica agropecuaria para que se incluyan en sus planes de estudios, las materias necesarias para apoyar las acciones de sanidad agropecuaria y de inocuidad de los alimentos.
- Establecer mecanismos de coordinación con las instituciones de investigación agropecuaria oficiales, de universidades y privadas para el desarrollo de proyectos para la investigación de asuntos prioritarios para el país en materia de sanidad agropecuaria y de inocuidad de los alimentos.

- Representación oficial en los foros internacionales (OIE, IPPC, Codex), y en el seno de los Acuerdos Bilaterales y Multilaterales donde se discuten medidas sanitarias y fitosanitarias de importación y exportación.

La estrategia para la reestructuración o reingeniería de un servicio oficial nacional de salud animal, sanidad vegetal y de inocuidad de los alimentos, para transformarlo en un sistema nacional moderno, puede variar de acuerdo con las condiciones propias de cada país.

(<http://www.iica.ac.cr/sanidad/sagrop.html>)

Existen líneas de acción estratégicas que pueden aplicarse tanto en un país pequeño, como en un país grande con mayor nivel de desarrollo.

Entre estas líneas de acción estratégica se encuentran las siguientes:

- La definición de las funciones que pueden ser delegadas por los Ministerios de Agricultura para ser ejecutados por los productores, agroempresarios, profesionales, universidades, laboratorios privados, servicios estatales, departamentales, provinciales o municipales y otras instituciones, conservando aquellas funciones que son responsabilidad indelegable de esos ministerios.
- Concentración de las funciones inherentes a los Ministerios de Agricultura en salud animal, sanidad vegetal e inocuidad de los alimentos, en una estructura central eficiente, operativa, flexible y sostenible, con personal profesional y técnico de alto nivel remunerado adecuadamente para lograr su estabilidad. Dentro de esta estructura central, debe otorgarse gran importancia a la función de auditar la ejecución de las funciones que han sido delegadas a otras personas físicas y jurídicas. De acuerdo con la legislación nacional de cada país, se puede procurar la descentralización administrativa de estas unidades, de la estructura del Ministerio de Agricultura, sin que pierda éste la línea de autoridad.

- Utilización de la capacidad de instituciones nacionales como los Ministerios de Salud, de Medio Ambiente y otras, según se requiera; así como de universidades e instituciones de otros países a través de alianzas o convenios de cooperación, a fin de potenciar el uso de la capacidad instalada al nivel de una región o fuera de la región.
- Establecimiento de consejos consultivos nacionales en salud animal, sanidad vegetal e inocuidad de los alimentos según se requiera, con la participación de representantes de los sectores que integran el sistema nacional, para la asesoría y discusión sobre la preparación de nuevas normas o revisión de las ya existentes, sobre la planificación y evaluación de los programas sanitarios y fitosanitarios y sobre aquellos asuntos prioritarios en esos campos a nivel nacional o regional.
- Establecimiento de comités estatales, departamentales, provinciales o municipales con la participación de las organizaciones y asociaciones de productores y empresarios agropecuarios, así como de los gobiernos locales para el financiamiento y ejecución de los programas sanitarios y fitosanitarios prioritarios en cada zona.
- Establecimiento de programas de acreditación de médicos veterinarios, ingenieros agrónomos y otros profesionales privados, así como de laboratorios privados y de universidades, de diagnóstico, de análisis microbiológico y de residuos en productos agropecuarios y de control de calidad de insumos para la producción agropecuaria, para que ejecuten verificaciones y certificaciones delegadas por los Ministerios de Agricultura, las cuales deben ser auditadas por éstos.
- Establecimiento de mecanismos para el autofinanciamiento de la operación de los servicios oficiales de salud animal, sanidad vegetal y de inocuidad de los alimentos, que permanecerán como indelegables a cargo de los Ministerios de

Agricultura o de la unidad descentralizada establecida para el efecto.

- Instrumentación de un mecanismo de control de la calidad de todas las acciones que se ejecutan, con procedimientos, instructivos y registros que permitan auditar todos los procesos que se realicen.

(<http://www.ac.cr/sanidad/sagrop.html>)

III CODEX ALIMENTARIUS

3.1 INTRODUCCIÓN

La población de todo el mundo tiene el derecho fundamental a tener acceso a alimentos que sean de buena calidad, inocuos y nutritivos. El Codex Alimentarius ayuda a lograr este objetivo ocupándose tanto de la protección del consumidor como de la producción y el comercio de alimentos a escala mundial. Al mismo tiempo, al eliminar las barreras no arancelarias al comercio, permiten el acceso a los mercados a quienes producen, elaboran y comercializan alimentos.

(<http://www.fao.org/regional/Lamerica/prior/comagric/codex/cagb.htm>)

La Comisión del Codex Alimentarius tiene un carácter único en cuanto a organización internacional con base científica. En todo el mundo, se reconoce el papel fundamental de sus normas, directrices y recomendaciones para proteger al consumidor y facilitar el comercio internacional.

(<http://www.fao.org/regional/Lamerica/prior/comagric/codex/cagb.htm>)

La inocuidad de los alimentos tiene gran importancia para proteger la salud de los consumidores. A pesar de los esfuerzos realizados por los países, en América Latina y el Caribe existen serios problemas ocasionados por las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), las que figuran entre las cinco primeras causas de muerte en niños menores de cinco años. La contaminación de los alimentos puede ocurrir desde el momento de la producción hasta el consumo y su ingestión producir graves toxi-infecciones alimentarias.

(<http://www.fao.org/regional/Lamerica/comagric/codex/10053.htm>)

La inocuidad de los alimentos tiene también gran relevancia en el comercio internacional de alimentos, ya que los productos que no reúnen los requisitos de inocuidad y calidad son objeto de rechazos con perjuicio para las economías nacionales. Esto debe tenerse en cuenta en América Latina y el Caribe cuyo

ingreso en divisas depende principalmente de la exportación de los productos básicos, con una participación del 9,5 % del comercio mundial de alimentos. Estas cifras se encuentran en constante expansión debido al incremento del comercio y a la inter-dependencia de los mercados internacionales, en un marco de mayor competitividad.

(<http://www.fao.org/regional/Lamerica/comagric/codex/10053.htm>)

El reconocimiento a escala mundial de la importancia del comercio internacional de alimentos y la necesidad de facilitarlo, garantizando al mismo tiempo al consumidor la calidad e inocuidad de los alimentos llevaron a crear, en 1962, el Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias. La primera reunión de la Comisión del Codex Alimentarius se realizó en Roma, Italia en Octubre de 1963, desde entonces hasta la fecha la Comisión ha realizado 22 sesiones, la última en Ginebra, Suiza en Junio de 1997.

(<http://www.fao.org/regional/Lamerica/prior/comagric/codex/cagb.htm>)

Por otra parte Codex Alimentarius es una expresión latina que significa Código o Ley de los Alimentos. Es una colección de normas alimentarias internacionales aprobadas por la Comisión del Codex Alimentarius y publicada en 14 volúmenes que constituye la colección completa de normas y textos relacionados del Codex.

(<http://www.fao.org/regional/Lamerica/prior/comagric/codex/cagb.htm>)

Los objetivos fundamentales del Codex son:

- Proteger la salud de los consumidores,
- Establecer prácticas equitativas en el comercio de los alimentos,
- Facilitar el comercio internacional de alimentos

(<http://www.fao.org/regional/Lamerica/prior/comagric/codex/cagb.htm>)

3.2 ESTRUCTURA

El código se encuentra estructurado de la siguiente forma:

- La Comisión del Codex Alimentarius
- El Comité Ejecutivo
- La Secretaría del Codex
- Comités Mundiales del Codex:
 - ⇒ Comités de Asuntos Generales
 - ⇒ Comités de Productos
 - ⇒ Comités Coordinadores Regionales

(<http://www.fao.org/regional/Lamerica/prior/comagric/codex/cagn.htm>)

3.2.1 La Comisión del Codex Alimentarius

La Comisión del Codex Alimentarius es el organismo intergubernamental que se ocupa de la ejecución del Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias, aprobando las normas, códigos, directrices y otras medidas recomendadas elaboradas por sus Órganos Auxiliares. La Comisión se reúne cada dos años alternando entre Roma, Italia y Ginebra, Suiza y en el intermedio sus funciones se mantienen a través del Comité Ejecutivo.

(<http://www.fao.org/regional/Lamerica/prior/comagric/codex/cagb.htm>)

Los miembros de la Comisión son los Estados Miembros y Miembros Asociados de la FAO y/o la OMS los cuales han informado a los Directores Generales de la FAO y la OMS su interés de participar en el programa. Las demás partes interesadas: asociaciones científicas internacionales, la industria alimentaria y el comercio, los consumidores, etc., no pueden ser miembros de la Comisión. Sin embargo, si los mismos están afiliados a la FAO y/o OMS o a alguna de las agencias de las Naciones Unidas, pueden participar como observadores en las reuniones de la Comisión y sus Órganos Auxiliares.

(<http://www.fao.org/regional/LAmerica/prior/comagric/codex/cagb.htm>)

La Comisión del Codex Alimentarius se estableció para poner en ejecución el Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias que, conforme a los estatutos de la Comisión, tiene por objeto proteger la salud de los consumidores y asegurar prácticas equitativas en el comercio de los alimentos promoviendo la coordinación de todos los trabajos sobre normas alimentarias realizados por las organizaciones internacionales, gubernamentales; determinar el orden de prioridades e iniciar y dirigir la preparación de proyectos de normas a través de las organizaciones apropiadas y con ayuda de éstas; Finalizar las normas y después de su aceptación por los gobiernos, publicarlas en un Codex Alimentarius como normas regionales o mundiales.

(<http://siiap.sagyp.mecon.ar/aliment/publicaciones/codex/comi.htm>)

En la actualidad la Comisión del Codex Alimentarius está integrado por 163 países miembros; cuenta con 24 órganos auxiliares y 5 comités regionales. El comité regional para América Latina y el Caribe esta coordinada actualmente por Uruguay. Todos estos órganos, al igual que la comisión es de carácter intergubernamental. Los países hospedantes financian los comités, mientras que la FAO y la OMS comparten los gastos generales del Codex, aportando la FAO el 82% aproximadamente de los fondos.

(<http://www.fao.org/regional/Lamerica/prior/comagric/codex/10053.htm>)

3.2.2 El Comité Ejecutivo

El Comité Ejecutivo, entre los períodos de sesiones de la Comisión, actúa en nombre de ésta como su órgano ejecutivo, implementando las políticas y programas de la Comisión. El mismo se reúne anualmente, una vez entre las reuniones de la Comisión e inmediatamente antes de la reunión de la Comisión siendo el único Comité dentro del Codex Alimentarius cuyas sesiones no son abiertas a todos los Países Miembros.

(<http://www.fao.org/regional/Lamerica/prior/comagric/codex/cagb.htm>)

El Comité Ejecutivo está compuesto por un Presidente y 3 Vice-Presidentes, 6 Miembros elegidos para representar cada Región del Codex y 5 Coordinadores Regionales que a la vez son los Presidentes de los correspondientes Comités Coordinadores Regionales del Codex. Como los miembros del Comité Ejecutivo son elegidos sobre una base geográfica, no puede haber 2 miembros procedentes del mismo país.

(<http://www.fao.org/regional/LAmerica/prior/comagric/codex/cagb.htm>)

3.2.3 La Secretaría del Codex

La Secretaría del Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias está situada en la sede central de la FAO en Roma, Italia. La Secretaría es la encargada de coordinar los trabajos de los Comités del Codex, siendo el enlace entre los Comités del Codex y los Puntos de Contactos del Codex en los países miembros de la Comisión.

(<http://www.fao.org/regional/LAmerica/prior/comagric/codex/cagb.htm>)

3.2.4 Comités Mundiales del Codex

La Comisión cuenta con 21 Órganos Auxiliares que son los Comités Especializados del Codex que elaboran las normas, códigos y directrices acerca de un producto alimenticio o área en particular.

(<http://www.fao.org/regional/LAmerica/prior/comagric/codex/cagb.htm>)

Los Comités del Codex, al igual que la Comisión, son de carácter intergubernamental. Cada Comité del Codex es hospedado por un Estado Miembro y los gastos que ocasionen las actividades de los mismos deberán ser sufragados por cada Miembro que acepte la presidencia de uno de estos comités. Los Comités Horizontales o Generales se encargan en forma genérica de un tema específico que afecta a todos los alimentos y a todos los comités de productos. Dentro de sus principales tareas se encuentra la revisión y aprobación de

disposiciones relacionadas con los aditivos alimentarios, contaminantes, residuos de plaguicidas, medicamentos veterinarios, sistemas de inspección y certificación de alimentos, etiquetado, análisis y muestreo e higiene de los alimentos y el desarrollo de recomendaciones en el campo de la calidad e inocuidad de los alimentos basados en los informes de las reuniones de expertos como el Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA) y la Reunión Conjunta FAO/OMS sobre Residuos de Plaguicidas (JMPR).

(<http://www.fao.org/regional/Lamerica/prior/comagric/codex/cagb.htm>)

Los Comités Verticales o de Productos corresponde a los comités que se ocupan de la elaboración de normas, códigos y directrices relacionados a determinados alimentos o grupo de alimentos que posteriormente son sometidos a la Comisión para su adopción final. Estos comités desarrollan un trabajo de carácter vertical con los productos o grupos de productos que les corresponden, por ejemplo: El Comité del Codex sobre la Leche y Productos Lácteos, el Comité del Codex sobre Frutas y Hortalizas Frescas, etc.

(<http://www.fao.org/regional/Lamerica/prior/comagric/codex/cagb.htm>)

Existen ocho Comités Mundiales sobre Asuntos Generales, trece Comités Mundiales sobre Productos y cinco Comités Regionales de Coordinación. Los mismos se enumeran a continuación:

3.2.4.1 Comités sobre Asuntos Generales

- Principios Generales (Francia)
- Sistemas de Inspección y Certificación para la Importación y Exportación de Alimentos (Australia)
- Etiquetado de los Alimentos (Canadá)
- Métodos de Análisis y Muestreo (Hungría)
- Higiene de los Alimentos (EE.UU.)
- Residuos de Medicamentos Veterinarios en los Alimentos (EE.UU.)

- Residuos de Plaguicidas (Holanda)
- Aditivos Alimentarios y Contaminantes (Holanda)

3.2.4.2 Comités Mundiales sobre Productos

- Productos del cacao y chocolate (Suiza)
- Azúcares (Reino Unido)
- Aguas Minerales Naturales (Suiza)
- Proteínas Vegetales (Canadá)
- Pescados y Productos Pesqueros (Noruega)
- Higiene de la Carne (Nueva Zelanda)
- Frutas y Hortalizas Elaboradas (EE.UU.)
- Productos Cárnicos Elaborados (Dinamarca)
- Frutas y Hortalizas Frescas (México)
- Sopas y Caldos (Suiza)
- Grasas y Aceites (Reino Unido)
- Cereales, Legumbres, Leguminosas (EE.UU.)
- Leche y productos Lácteos (Nueva Zelanda)

3.2.4.3 Comités Coordinadores Regionales

- África
- Asia
- Europa
- América Latina y el Caribe
- América del Norte y Pacífico Sud-Occidental

(<http://www.fao.org/regional/Lamerica/prior/comagric/cagb.htm>)

3.3 COMO FUNCIONA EL CODEX

Cuando en 1962 la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) se reunieron para poner en marcha el programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias, convinieron en establecer la Comisión del Codex Alimentarius, integrada por los Estados Miembros de la FAO o de la OMS que desearan participar en el programa del Codex. La Comisión se reúne cada dos años, alternativamente en Roma (Italia) y Ginebra (Suiza), y recibe apoyo del personal de la FAO y de la OMS, la secretaría tiene su sede en Roma, en el Servicio de Calidad de los Alimentos y Normas Alimentarias de la Dirección de Política Alimentaria y Nutrición. El centro de coordinación de la OMS en Ginebra es la dependencia de inocuidad de los Alimentos de la División de Alimentación y Nutrición.

Un comité ejecutivo se encarga de formular recomendaciones con respecto a la orientación general de las actividades de la Comisión. Los comités coordinadores regionales velan porque la labor del Codex responda a los intereses de las regiones y de los países en desarrollo. El Comité Ejecutivo, que se reúne entre períodos de sesiones de la Comisión es el órgano ejecutivo de ésta y puede adoptar decisiones que se someterán a la aprobación de la Comisión en su siguiente período de sesiones. La composición del Comité Ejecutivo esta equilibrada desde el punto de vista geográfico, ya que no se eligen dos miembros del mismo país. El mandato y la reelección están limitados de modo que el presidente y los tres vicepresidentes no pueden desempeñar su cargo durante más de cuatro años.

La Comisión ha establecido 28 comités sobre asuntos generales y productos. Estos grupos se encargan de redactar proyectos de normas y formular recomendaciones a la Comisión la cual determina la necesidad de una norma y dispone lo necesario para que se elabore el proyecto correspondiente. De este modo se inicia un procedimiento de ocho trámites con arreglo al cual las normas -

incluidos temas como los Límites Máximos para Residuos (LMR), códigos de prácticas y directrices- son examinadas dos veces por la Comisión y dos veces por los gobiernos y otras partes interesadas, entre ellas fabricantes, comerciantes, y defensores de los consumidores de alimentos, antes de su adopción.

Una vez publicada una norma, la Secretaría del Codex publica periódicamente una lista de los países que la han aceptado con el fin de que los exportadores sepan a dónde puedan enviar sus productos que se ajustan al Codex.

<http://www.digesa.sld.pe/comexter/prueba/codex3.html>

IV. ANÁLISIS DE RIESGOS DE IDENTIFICACIÓN Y CONTROL DE PUNTOS CRÍTICOS (HACCP)

4.1 INTRODUCCIÓN

El concepto del análisis de riesgos e identificación y control de puntos críticos (A.R.I.C.P.C.) que en inglés sus siglas son HACCP, (HAZARD ANALYSIS CRITICAL CONTROL POINT) supone un planteamiento sistemático para la identificación, valoración y control de los riesgos. Fue presentado por primera vez de forma concisa en la National Conference on Food Protection de 1971 (APHA, 1972).

El sistema ofrece un planteamiento racional para el control de los riesgos microbiológicos en los alimentos, evita las múltiples debilidades inherentes al enfoque de la inspección y los inconvenientes que presenta la confianza en el análisis microbiológico. Al centrar el interés sobre aquellos factores que influyen directamente en la inocuidad microbiológica y en la calidad de un alimento, elimina el empleo inútil de recursos en consideraciones extrañas y superfluas. En consecuencia resultan más favorables las relaciones coste / beneficio. Al dirigir directamente la atención al control de los factores clave que intervienen en la sanidad y en la calidad en toda la cadena alimentaria, los inspectores gubernamentales, el productor, el fabricante y el usuario final del alimento pueden estar seguros que se alcanzan y se mantienen los niveles deseados de sanidad y de calidad. La economía constituye una ventaja adicional para la administración. Si se determina que un alimento sea producido, transformado y utilizado de acuerdo con el sistema HACCP, existe un elevado grado de seguridad sobre la inocuidad microbiológica y su calidad. Los esfuerzos de la administración pueden dirigirse entonces hacia otros artículos u operaciones sobre las que no se ejerce un control adecuado. El sistema es aplicable a todos los eslabones de la cadena alimentaria, desde la producción, procesado, transporte y comercialización hasta la utilización final en los establecimientos dedicados a la alimentación o en los

propios hogares. (ICMSF,1991)

La aplicación del sistema HACCP exige un profundo conocimiento de la ciencia y tecnología de los alimentos, e incluso la participación de profesionales que aporten otros saberes.

Un aspecto fundamental de sistema HACCP es que concentra todos los esfuerzos en corregir primero los defectos o fallas más importantes, los que son causa de alteraciones de los productos o de enfermedades en el consumidor, relegando a un segundo plano otros aspectos que tienen que ver mas con los accesorios o lo estético. (ICMSF, 1991)

4.2 DEFINICIÓN DE HACCP

El sistema de "Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos" es una estrategia de prevención que prioriza el aspecto sanitario con el objeto de garantizar la inocuidad e idoneidad de los productos elaborados a nivel del consumidor y comprende una serie de acciones que se inician con la identificación de los peligros, la probabilidad de su ocurrencia o riesgo, evaluación de los efectos y severidad, identificando los puntos críticos, estableciendo medidas de control para reducir sus efectos, la vigilancia de los productos críticos mediante limites de tolerancia y tomar las acciones correctivas si hubiera alguna desviación.

(<http://www.geocities.com/CollegePark/Lab/2960/Caicobody.html>)

El Codex Alimentarius, define al sistema HACCP como un enfoque sistemático de base científica que permite identificar riesgos específicos y medidas para su control, con el fin de asegurar la inocuidad de los alimentos, es decir, un instrumento para evaluar los riesgos y establecer sistemas de control que se orienten hacia la prevención en lugar de basarse en el análisis del producto final.

(<http://www.geocities.com/collegepark/lab/2960/caicobody.html>)

Finalmente, otra definición igualmente valida es la siguiente: es una estrategia de prevención para controlar todos los factores que afectan la seguridad y calidad de los alimentos, es decir, es una estrategia de aseguramiento de calidad preventiva dirigidas a todas las áreas de contaminación, sobrevivencia y crecimiento de microorganismos.

(<http://www.geocities.com/collegepark/lab/2960/caicobody.html>)

4.3 VENTAJAS Y BENEFICIOS DEL HACCP

4.3.1 Ventajas

- Se concentra en evitar el riesgo de contaminación de los alimentos
- Se basa en principios científicos sólidos
- Permite mayor eficacia y efectividad en la supervisión gubernamental, principalmente porque a través del registro los inspectores pueden evaluar el grado de cumplimiento de las disposiciones sobre inocuidad de los alimentos durante un periodo de tiempo, no simplemente en un día determinado.
- Asigna, como es debido, a la industria de elaboración y a los distribuidores la responsabilidad de la inocuidad de los alimentos.
- Ayuda a la industria alimentaria a competir mas eficazmente en el mercado mundial.

(<http://www.geocities.com/collegepark/lab/2960/caicobody.html>)

4.3.2 Beneficios

- Es aplicable a la totalidad de la cadena alimenticia.
- Incrementa la confianza en la seguridad de los productos.
- Reduce los costos ocasionados por el necesario control de las enfermedades transmitidas por los alimentos.
- Traslada el esfuerzo del control de calidad retrospectivo a la garantía o aseguramiento preventivo de la calidad.

- Constituye un enfoque común en los aspectos de seguridad.
- Facilita las operaciones comerciales.
- Proporciona una evidencia documentada del control de los procesos en lo referente a la seguridad.
- Puede constituir una ayuda para demostrar el cumplimiento de las especificaciones, código de práctica y/o legislación.
- Proporciona medios para prevenir errores, en el control de la seguridad o inocuidad de los alimentos, que puedan ser perjudiciales para la supervivencia de la compañía.

(<http://www.answer.com.ar/hazard.html>)

4.4 ASPECTOS QUE SE TOMAN EN CUENTA PARA MINIMIZAR AL MÁXIMO LOS RIESGOS MICROBIOLÓGICOS EN UN PRODUCTO

El sistema HACCP se preocupa de minimizar al máximo los riesgos microbiológicos que afecte la inocuidad del producto preocupándose de distintos aspectos entre los que se cuentan:

4.4.1 Diseño higiénico de las áreas donde se preparan alimentos.

El diseño higiénico de las áreas en que se manipulan alimentos está relacionado directamente con la prevención de riesgos microbianos, aunque incluirá también consideraciones sobre sanidad ocupacional, conveniencia de la manipulación o incluso aspectos estéticos. En términos de microbiología esto incluye evitar la contaminación del producto y eliminar la multiplicación y difusión de microorganismos en el medio ambiente. (ICMSF, 1991)

El diseño higiénico de las zonas donde se manipulan alimentos está incluido en la regulación o reglamentación sobre alimentos de la mayoría de los países industrializados. También aparece cubierto internacionalmente en los Códigos de Prácticas Higiénica de la Comisión Alimentaría FAO/OMS (CODEX,1983).

Algunas etapas en la cadena de manipulación de alimentos son críticas con respecto a su contaminación microbiana, mientras que otras lo son menos, y estas diferencias no se han tenido en cuenta. En consecuencia, es necesario analizar el grado existente de riesgos o peligros microbiológicos e identificar los PCC, idealmente en la fase de diseño, antes de iniciar la construcción. Consideraciones similares se aplican a los medios asociados con la obtención y manipulación de materias primas (por ejemplo la provisión de agua potable y evitar la contaminación por aguas residuales). (ICMSF, 1991)

Los alimentos tienen que pasar a través de muchas operaciones en las que son manipulados desde las etapas iniciales de recolección u obtención primaria hasta las etapas finales de distribución, venta al por menor y manipulación en establecimientos que sirven alimentos o en las casas particulares.

Todos los factores del diseño incluidos normalmente en las reglamentaciones y en los códigos de prácticas no tienen la misma importancia con respecto a la higiene. Los factores más importantes incluyen los medios para el suministro de agua, eliminación de residuos e instalaciones para refrigeración y almacenamiento en ambiente frío. Menos importantes, en cuanto se refiere a los riesgos microbiológicos, son los edificios (incluyendo suelos, paredes, y almacenes), ventilación, ubicación de la fábrica, instalaciones para el cambio de ropa, iluminación, y vías de comunicación. (ICMSF, 1991)

4.4.2 Consideraciones higiénicas para el diseño y empleo del equipo.

Los alimentos establecen contacto con un equipo muy variado desde el momento en que se recolectan u obtienen los productos agrícolas crudos o ganaderos hasta que son usados por el consumidor. Este equipo resulta esencial para proporcionar la gran cantidad y variedad de alimentos que son necesarios para alimentar a la población actual. Cuando se realiza la selección del equipo para el procesamiento de los alimentos deberán considerarse diversos factores. El primero de los mismos es

la perfección con que el equipo realiza la función para la que se destina (por ej., cortar, picar, cocer). El siguiente factor en importancia es el coste. El proceso de selección pasa a considerar después el tamaño preciso para el volumen de producto a preparar, fiabilidad, facilidad de funcionamiento y de mantenimiento, compatibilidad con otro equipo ya existente y con el sistema global del proceso, aceptabilidad por parte de la administración y seguridad para los operarios. Muchos de los atributos mencionados anteriormente influyen sobre el control microbiológico. Ciertamente un componente del equipo cuyo mantenimiento resulta difícil o no alcanza el rendimiento previsto podría originar problemas microbiológicos importantes. Por lo tanto, un equipo para evitar contaminación microbiológica debe ser de fácil limpieza, el equipo de ser necesario debe proteger los alimentos frente a la contaminación, debe permitir comprobar y controlar su funcionamiento. (ICMSF, 1991)

4.4.3 Limpieza y desinfección

Aquí explicaremos como encaja la limpieza y desinfección en un sistema HACCP e insistiremos sobre las razones por las que es conveniente mantener un elevado nivel de higiene, será una introducción a los principios básicos de limpieza y desinfección y discutiremos como la dirección de la empresa puede facilitar un mejor control de la higiene. (ICMSF, 1991)

La razón por la que se limpian y desinfectan las superficies que contactan con los alimentos y el ambiente es para ayudar en el mantenimiento y control microbiológico. Si se realiza con eficacia y en el momento apropiado, su efecto neto será la eliminación o el control de la población microbiana. La higiene es básica para la inocuidad y calidad de los alimentos en todo el mundo. Influye no solamente sobre los alimentos producidos y consumidos localmente sino también sobre los alimentos que llegan al comercio internacional.

<http://www.geocities.com/collegetpark/lab/2960/caicobody.html>

Existen ciertos principios útiles en la limpieza y desinfección como son la elección del tipo de limpieza pudiendo ser esta húmeda o seca, además se deben considerar puntos como la frecuencia de la limpieza y desinfección la cual depende de factores relacionados con el proceso es así como en algunos casos puede ser necesario eliminar una acumulación de residuos del producto que interfiere sobre el rendimiento del equipo o reduce la calidad del producto. La frecuencia depende de la naturaleza del producto que es procesado y del tipo de equipo que se emplea.

(<http://www.geocities.com/collegepark/lab/2960/caicobody.html>)

El objetivo buscado es limpiar y desinfectar el equipo y el medio ambiente con la frecuencia necesaria para mantener el control microbiológico; para asegurar la inocuidad aceptable del producto y para complementar los requisitos corporativos, del consumidor y de las normas o estándares de higiene.

(<http://www.geocities.com/collegepark/lab/2960/caicobody.html>)

Otro punto es la selección de los agentes para la limpieza y desinfección, la selección debe tener en cuenta a los organismos oficiales que tienen competencia sobre el alimento que se produce, la información y asistencia de los suministradores de productos para limpieza y desinfección, y los objetivos de la empresa.

(<http://www.geocities.com/collegepark/lab/2960/caicobody.html>)

Una vez seleccionado el método, la frecuencia y los detergentes para efectuar la limpieza de los equipos se debe controlar una contaminación, multiplicación y supervivencia microbiana que resulte inaceptable, la comprobación debe determinar si el nivel de higiene es aceptable para responder a tiempo y efectuar las correcciones necesarias para mantener el control del proceso. Por esta razón, el método más comúnmente utilizado para comprobar la higiene consiste en inspeccionar el equipo que haya sido limpiado para determinar que parece y huele a limpio. Esta forma de comprobación depende de la preparación y experiencia del

inspector, quien debe ser capaz de establecer diferencias entre equipo limpio y sucio, estar familiarizado con las pequeñas diferencias probables y sobre todo, estar capacitado para situar en su perspectiva correcta el impacto de la higiene y de la desinfección sobre la sanidad y calidad del alimento que se procesa.

(<http://www.geocities.com/collegepark/lab/2960/caicobody.html>)

La limpieza aparente puede inducir a engaño, por consiguiente, suele ser deseable confirmar el nivel de limpieza y desinfección mediante análisis microbiológicos de muestras procedentes del equipo o del medio.

Dicha información puede ser usada para establecer límites a los niveles microbianos sobre el equipo. Esto permite a la empresa establecer el programa de limpieza y desinfección y realizar cambios si los datos indican que son necesarios.

Otro planteamiento de confirmación es medir los niveles microbianos en o sobre el alimento una vez finalizadas todas las operaciones de manipulación y preparación. Un tercer planteamiento consiste en el muestreo del diagrama de flujo, el cual consiste en determinar los niveles microbianos en o sobre muestras del alimento obtenidas tras cada etapa en la secuencia de su preparación. Un papel importante en el tema de la desinfección lo tiene la dirección de la empresa.

(<http://www.geocities.com/collegepark/lab/2960/caicobody.html>)

La dirección de los establecimientos dedicados al procesado de alimentos es responsable del mantenimiento de un nivel aceptable de higiene. La forma en que se logra es una decisión del equipo directivo basada en costes y beneficios. Según el tamaño y el tipo del establecimiento que procesa alimentos, la dirección puede seleccionar entre cuatro posibles opciones:

- Puede contratar servicios de una compañía especializada en limpieza.
- El establecimiento puede alquilar su propio equipo de limpieza.
- El personal de producción debe limpiar el equipo.
- El personal de producción debe iniciar el proceso de limpieza antes de

abandonar la zona de trabajo y un equipo independiente completa la tarea.
(ICMSF, 1991)

Una higiene deficiente constituye un reflejo de los conocimientos, actitudes y políticas de la dirección.

La dirección debe resolver nueve aspectos como mínimo para mantener un equipo de limpieza eficaz los cuales se mencionan a continuación:

- a) Es frecuente que los empleados nuevos sean destinados al equipo de limpieza hasta que puedan obtener un trabajo más deseable. Los empleados nuevos no suelen estar familiarizados con el proceso total de producción y no comprende el impacto que puede tener la calidad de su trabajo sobre los productos.
- b) Una preparación inadecuada del personal con respecto a los procedimientos correctos de limpieza y desinfección puede conducir a la presentación de problemas microbiológicos.
- c) Como la limpieza y la desinfección suelen realizarse tras finalizar la jornada de producción y frecuentemente durante la noche existe una supervisión inadecuada para comprobar la calidad del trabajo que se está realizando y para efectuar correcciones cuando sean necesarias.
- d) Se pone en funcionamiento un equipo incorrectamente limpiado en lugar de volver a limpiarlo.
- e) El personal de limpieza recibe generalmente los salarios más bajos en la empresa que procesa alimentos.
- f) La dirección utiliza el personal de limpieza como la fuente de la que obtiene trabajadores para el departamento de producción.

- g) Por diversas razones, el personal de limpieza cambia con rapidez y presenta un alto nivel de ausentismo.
- h) Con frecuencia ni el personal de limpieza ni los supervisores obtienen un reconocimiento por el trabajo bien hecho ni incentivos para un mayor rendimiento.
- i) Puede existir desgana o incapacidad en el pago de equipo o de personal para mantener un programa efectivo de limpieza y desinfección. Si la dirección no resuelve con eficacia estos aspectos, los trabajadores de la empresa llegarán a la conclusión de que la higiene tiene escasa prioridad para la dirección y, por consiguiente, también será escasa la prioridad para ellos. (ICMSF, 1991)

Cada empresa dispondrá de instrucciones escritas que describan con claridad los procedimientos de limpieza y desinfección.

Puede ser necesario mejorar las medidas higiénicas cuando:

- Se reciben informes de enfermedades transmitidas por alimentos que implican al alimento que se produce.
- Los mercados devuelven alimentos alterados antes de lo esperado.
- Se alteran antes de la fecha de caducidad muestras de alimentos conservadas por el productor para comprobar el mantenimiento de la calidad.
- Debe mejorar el mantenimiento de la calidad para ampliar la cuota de mercado de un producto o hacer frente a un cambio en el sistema de distribución que alarga el tiempo hasta que el alimento es consumido.
- El alimento no cumple los criterios microbiológicos que han sido establecidos por el productor, por sus clientes o por los organismos oficiales. (ICMSF, 1991)

Por lo anterior se afirma, que la responsabilidad última de una higiene recae en la dirección de la empresa. No es infrecuente descubrir que la dirección dispone de poco tiempo para dedicarlo a la higiene, excepto en mantener una actitud general hacia el mantenimiento y aspecto en conjunto de las instalaciones. Delega su

responsabilidad directa en subordinados. Esta delegación de la responsabilidad debe ser establecida con claridad en forma que una persona se responsabilice de la dirección diaria del programa. Dicha persona debe ser responsable de las desviaciones de la práctica aceptada. (ICMSF, 1991)

4.4.4 Salud e higiene del personal.

Las personas que recolectan, sacrifican, transportan, almacenan, procesan o preparan alimentos son responsables frecuentemente de la contaminación microbiana de dichos alimentos. Los manipuladores de alimentos que son infectados o colonizados por agentes patógenos pueden contaminar los alimentos que tocan. Cualquier manipulador de alimentos puede transferir agentes patógenos desde los alimentos crudos a los alimentos que no serán calentados posteriormente para asegurar su inocuidad. Unos métodos de procesamiento mal controlados pueden aumentar el riesgo al permitir la supervivencia o multiplicación de microorganismos patógenos o alterantes. (ICMSF, 1991)

Los manipuladores de alimentos que están infectados por agentes patógenos, pueden contaminar aquellos alimentos con los que están en contacto, de ahí que las prácticas de manipulación deban ser consideradas como Puntos Críticos de Control (PCC) debiendo vigilar:

- El mantenimiento de la salud de los manipuladores de alimentos
- El desarrollo de unas prácticas de manipulación higiénicas
- Una higiene personal correcta

Como PCC, las prácticas de manipulación deben ser comprobadas y controladas, con el fin de introducir las medidas correctoras oportunas en el caso de no cumplirse de forma adecuada. Las medidas correctoras pueden incluir cursos de correcta manipulación, educación sanitaria, controles médicos, etc.

4.4.4.1 Transmisión de microorganismos patógenos desde, por y hacia el hombre

4.4.4.1.1 Transmisión de microorganismos patógenos desde el hombre hasta los alimentos

Los gérmenes patógenos transportados por los alimentos pueden proceder de personas infectadas en situaciones diversas, incluido el período de incubación previo a las manifestaciones clínicas de una enfermedad. Al no existir enfermedad apreciable durante este período, la prevención depende de los hábitos de higiene en los aseos y particularmente de un lavado cuidadoso de las manos. (ICMSF,1991)

4.4.4.1.2 Contaminación Cruzada

Los agentes patógenos presentes sobre los alimentos crudos pueden ser transferidos a través de las manos a los alimentos cocinados o a otros que son tocados posteriormente. Este tipo de contaminación cruzada solamente puede evitarse si el personal esta entrenado para no manipular alimentos cocinados con las manos que no hayan sido perfectamente descontaminadas después de manipular alimentos crudos. (ICMSF,1991)

4.4.4.1.3 Infecciones adquiridas en la manipulación de alimentos

Los microorganismos patógenos pueden ser adquiridos a las personas cuando trabajan con los alimentos. Muchas infecciones adquiridas de esta manera son zoonosis, es decir, enfermedades que son transmitidas entre los animales y el hombre. Los microorganismos pueden penetrar a través de erosiones cutáneas o de las mucosas, pueden ser ingeridos o inhalados. Los aerosoles contaminados pueden ser generados al pulverizar las canales y mediante ciertas operaciones rutinarias, por ejemplo, al serrar la canal etc. Otras fuentes de aerosoles son la

liberación de aire comprimido en zonas donde se procesan vísceras y las salpicaduras de sangre y otros fluidos corporales. El polvo se genera al remover pelo, plumas y pieles así como materia seca y heces. (ICMSF, 1991)

4.4.4.2 Mantenimiento de la Salud de los Manipuladores de Alimentos

Son numerosos los planteamientos presentados para detectar personas manipuladoras de alimentos que padecen infecciones y que evitan que realicen su actividad, a continuación se mencionan algunos de éstos planteamientos. (ICMSF, 1991)

4.4.4.2.1 Reconocimiento previo a la contratación y periódicos o exámenes de laboratorio

Los códigos de prácticas sanitarias públicas de algunos países imponen que los manipuladores de alimentos sean sometidos a examen médico previo al contrato y posteriormente en forma periódica. Pueden incluir requerimientos clínicos y certificación de historias clínicas, análisis de muestras de sangre para descubrir enfermedades venéreas, reconocimientos con rayos x para poner de manifiesto la tuberculosis y análisis de defecaciones para descubrir parásitos, Salmonella, Shigella, u otros microorganismos. (ICMSF, 1991)

4.4.4.2.2 Reconocimiento de los trabajadores durante las investigaciones de enfermedades transmitidas por alimentos

Los reconocimientos clínicos de los trabajadores y/o recolección de muestras pueden ser esenciales durante las investigaciones de brotes de enfermedades transmitidas por alimentos. (ICMSF, 1991)

4.4.4.2.3 Medidas de emergencia

Las plantas donde se procesan alimentos y los establecimientos que sirven alimentos dispondrán de botiquines de primeros auxilios para tratamiento inmediato de cortes, quemaduras u otras lesiones menores. (ICMSF, 1991)

4.4.4.3 Manipulación higiénica de los alimentos

La contaminación de los alimentos puede ser evitada o, al menos, reducida a riesgos mínimos tomando precauciones especiales cuando se manipulan alimentos crudos y cocinados.

Los alimentos crudos se contaminan frecuentemente con agentes patógenos transmitidos por los alimentos que contaminan fácilmente las manos de las personas que los manipulan y que son transferidos a paños y toallas usadas en zonas donde se preparan alimentos crudos. (ICMSF, 1991)

4.4.4.4 Higiene Personal

La contaminación de los alimentos puede evitarse o, al menos, reducirse al mínimo mediante una buena higiene personal, como son:

- Lavado de las manos
- Empleo de antisépticos cutáneos
- Cubrecabezas
- Mascarillas faciales
- Ropa de colores claros y limpia
- Prohibición de comer, fumar y masticar en la zona de manipulación y/o producción de alimentos
- Higiene personal general
- Instalaciones sanitarias apropiadas. (ICMSF, 1991)

4.5 CONOCIMIENTOS QUE PRECISA EL PERSONAL Y EL PÚBLICO.

(ICMSF,1991) menciona que la incidencia de enfermedades transmitidas por alimentos es alta en todo el mundo, y cuando se dispone de datos puede demostrarse con facilidad que la mayoría de los incidentes se producen en establecimientos que sirven alimentos y en casas particulares.

Las pérdidas ocasionadas por alteraciones de los alimentos son enormes. Una parte de tales pérdidas se produce antes de la recolección de vegetales y del sacrificio de animales. Pueden producirse pérdidas posteriores en cada etapa de la cadena que va desde el productor al consumidor final. En consecuencia, es importante que quienes intervienen en todas las etapas de la cadena alimentaria conozcan las medidas que puedan tomar para reducir la incidencia y la magnitud de tales pérdidas.

Para reducir la incidencia de alteraciones y de enfermedades debe educarse a un número de grupos específicos de personas. Estos incluyen:

4.5.1 Productores

Deben controlar o reducir al mínimo los riesgos microbiológicos al nivel de productores. Debe comenzar con unas prácticas correctas de producción animal y de frutas y verduras. Han de conocer las fuentes de los microorganismos relacionados con las enfermedades de los animales y con la alteración del alimento. La necesidad de una limpieza correcta y del control de la temperatura alcanza suma importancia. Los conocimientos que precisan los pescadores difieren algo de los que realizan actividades agropecuarias. (Ver cuadro 5)

**Cuadro N° 5. CONOCIMIENTOS BÁSICOS QUE PRECISAN QUIENES PRODUCEN
ALIMENTOS**

A. Generales Todos los productores de alimentos conocerán: • Que los microorganismos son la causa principal de la alteración de los alimentos y de las enfermedades transmitidas por ellos • Las fuentes primarias de microorganismos provocan alterantes y patógenos • El papel de la contaminación de los alimentos en el contenido final de microorganismos patógenos • La influencia de la temperatura sobre la calidad microbiológica e inocuidad de los alimentos B. Alimentos de origen animal Los productores de alimentos de origen animal deberán conocer también: • Los principios de la producción animal • El papel de los piensos en las enfermedades de los animales • Que los contaminantes peligrosos, por ejemplo, aflatoxinas y salmonelas, pueden pasar al producto final • Que el animal es una fuente importante de la contaminación de la leche y que unas prácticas correctas de ordeña pueden reducir al mínimo la contaminación • La necesidad de limpieza en la sala de ordeño, es decir, ordeñadoras, tuberías y tanques • Los riesgos y las ventajas de los procedimientos usados para la limpieza de los huevos • La influencia de la temperatura y de la humedad sobre la calidad de los huevos almacenados C. Alimentos de origen vegetal Los productores de alimentos vegetales conocerán también: • Los principios básicos de unas buenas prácticas de agricultura y horticultura • Las indicaciones de alteración en el momento de la recolección • Los medios para reducir al mínimo la contaminación con gérmenes alterantes durante la recolección • Las técnicas apropiadas de manipulación para que sea mínimo el daño de los productos D. Alimentos marinos Los productores de alimentos de origen marino conocerán también: • Que los animales marinos capturados en aguas polucionadas es probable que estén contaminados con gérmenes patógenos entéricos • La necesidad de limpiar los instrumentos y depósitos usados para la captura, almacenamiento y, cuando es el caso, para el procesamiento de los animales marinos • Que la evisceración influirá en el poder de conservación del pescado
--

4.5.2 Procesadores y personal que sirve alimentos

El segmento de la industria procesadora de alimentos incluye a los operarios de las líneas de fabricación, personal de control de calidad y directivos. Cada uno de estos subgrupos precisa unos conocimientos que difieren cualitativa y

cuantitativamente para minimizar eficazmente los riesgos microbiológicos. (Ver cuadro 6)

CUADRO Nº 6 CONOCIMIENTOS BÁSICOS QUE PRECISA EL PERSONAL DE LAS
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

A. Operarios de la cadena Los operarios deberán conocer: • Las principales fuentes de microorganismos en el producto del que son responsables • El papel de los microbios en las enfermedades y en la alteración de los alimentos • La razón por la que es precisa una buena higiene personal • La importancia de comunicar enfermedades, lesiones y cortes al personal supervisor • La naturaleza del control que debe realizarse en su punto en el proceso • Los procedimientos correctos y la frecuencia en la limpieza del equipo del que son responsables • Los procedimientos necesarios para informar sobre desviaciones con respecto a las especificaciones para el control • Las características del producto normal y anormal en la etapa del proceso en la que intervienen (por ejemplo: color, textura, integridad del envase, olor) • La importancia del mantenimiento de unos registros adecuados • Cómo comprobar los PCC de las operaciones que caen bajo su responsabilidad B. Personal de control de calidad El personal de CC conocerá: • Las fuentes de los microbios, su importancia en la enfermedad y en la alteración, y cómo pueden ser controlados • Cómo realizar e interpretar todos los análisis químicos, físicos y microbiológicos relacionados con su actividad • Porqué estos análisis son importantes para la operación • Los objetivos del sistema HACCP y en particular la importancia de la comprobación o monitorización para determinar si un proceso se encuentra controlado • La acción prescrita que debe tomarse cuando los resultados de la comprobación indican que se está perdiendo el control del proceso y el procedimiento para informar de este hecho a la persona con autoridad para determinar la naturaleza de la acción precisa • Cómo investigar las causas más probables de las desviaciones del proceso y, si la solución no se presenta con claridad, el procedimiento para obtener ayuda adicional • Cómo mantener y transmitir los registros adecuados del CC C. Dirección El personal de dirección conocerá: • Que el programa HACCP se enfoca hacia aquellos puntos que son críticos para la operación • Que pueden ser enormes las consecuencias económicas y microbiológicas de un proceso fuera de control • Que es a través de la comprobación de los PCCs como puede determinarse que un proceso esta bajo control • Dónde comienza y termina la responsabilidad y el nivel de conocimientos de los operarios de la cadena, del personal de CC y de los expertos técnicos • El valor que tiene la presentación de los resultados de un programa de comprobación HACCP a las autoridades legislativas y de inspección • Las fuentes de los microbios, su importancia en las enfermedades y alteración del producto y de los beneficios de una buena higiene personal por parte de los operarios de la cadena • Que son responsables de asegurar que los trabajadores de la cadena y el personal de CC adquieran un nivel de conocimientos adecuados alas necesidades de sus tareas

4.5.3 Personal de transporte y almacenamiento

Quienes intervienen en el transporte y almacenamiento de alimento son iguales de responsables en saber cómo pueden reducirse al mínimo los riesgos microbiológicos. Al igual que el personal de otros sectores de la industria alimentaría, es importante saber que los microorganismos provocan tanto enfermedades como alteración de los alimentos. Para mantener el control de las operaciones resulta esencial conocer las fuentes potenciales de microbios y conocer los efectos beneficiosos del control de la temperatura y de una limpieza de desinfección correcta. (Ver cuadro 7)

CUADRO Nº 7. CONOCIMIENTOS BÁSICOS QUE PRECISAN QUIÉNES INTERVIENEN EN EL ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE LOS ALIMENTOS

Quienes intervienen en el almacenamiento y transporte sabrán:

- Que los alimentos contaminados pueden causar enfermedad y que los microbios alteran los alimentos
- Las prácticas necesarias para el transporte inocuo de los alimentos que se les encomienda
- Que deben limpiarse los vehículos y los medios para efectuar esta tarea
- La influencia de la temperatura sobre la calidad del producto y la multiplicación microbiana
- La importancia del control de insectos y roedores

4.5.4 El Público

El número de incidentes patológicos relacionados con los alimentos podría reducirse significativamente si el público recibiese una mayor información sobre la manipulación correcta de los alimentos. (ver cuadro 8)

CUADRO Nº 8. CONOCIMIENTOS BÁSICOS QUE PRECISA EL PÚBLICO

El público conocerá:

- La relación entre causa y efecto de las acciones individuales sobre la inocuidad y alteración de los alimentos
- Las medidas prácticas para asegurar la inocuidad de los alimentos que prepara, elabora o almacena
- Los métodos correctos de procesado y preparación de alimentos conservados en el hogar y las consecuencias de aplicar procedimientos incorrectos
- Que las prácticas incorrectas para mantenimiento de alimentos, tales como dejar los alimentos en hornos a bajas temperaturas o a temperatura ambiente o introducir en los refrigeradores recipientes grandes de alimentos sin refrigerar, permitirán que las bacterias se multipliquen y alcancen números elevados
- Los procedimientos térmicos necesarios para matar las formas vegetativas de los gérmenes patógenos en alimentos crudos de origen animal y en alimentos sobrantes refrigerados
- Que los alimentos crudos (por ej., carnes, aves, pescados, huevos) son portadores de gérmenes patógenos cuando entran en las cocinas
- Que al manipular alimentos crudos, los microbios pueden pasar a las manos y posteriormente a otros alimentos
- Que los paños, esponjas y cepillos usados para limpiar las superficies en que se preparan los alimentos pueden transferir microbios desde los alimentos crudos al equipo y a las superficies que se utilizarán para los alimentos cocinados
- Que los alimentos cocinados no deberán colocarse sobre las mismas superficies o pasar por equipo que hayan mantenido contacto con alimentos crudos, a menos que tales superficies hayan sido limpiadas perfectamente

4.5.5 Personal Regulator o de los Organismos oficiales

Para que el sistema HACCP permita un control microbiológico eficaz, tanto en la dirección de la industria procesadora como en las agencias reguladoras u organismos de la administración deben compartir la creencia de que la identificación y el control de los puntos críticos es parte integral en la prevención de los riesgos microbiológicos.

El personal debe reconocer que no puede encontrarse en todos los puntos de un proceso al mismo tiempo, aunque es posible el control de dichos puntos sobre una base progresiva mediante un programa HACCP. Así, un representante de la administración, cuya tarea consiste en reducir al mínimo los riesgos que representan los alimentos para la salud pública, deberá comprender que el

desarrollo conjunto de un sistema HACCP es la mejor herramienta para conseguir sus metas. (ver cuadro 9)

Cuadro N° 9. CONOCIMIENTOS BÁSICOS QUE PRECISA EL PERSONAL DE LOS ORGANISMOS OFICIALES Y DE LA ADMINISTRACIÓN

El personal regulador tendrá:

- El mismo nivel de conocimientos que los operarios de la cadena, que el personal de CC y que los directivos del proceso con respecto a las fuentes de microorganismos, su papel en la enfermedad y en la alteración de los alimentos y sobre los beneficios de una buena higiene personal
- Apreciará de igual manera que los directivos del proceso que el programa HACCP se centra sobre aquellos puntos que son críticos para la operación
- La convicción de que el mejor procedimiento para confirmar que los procesos se encuentran bajo control microbiológico consiste en revisar los resultados de la comprobación o monitorización

4.5.6 Personas que desarrollan programas HACCP

El nivel de preparación técnica que precisan quienes desarrollan programas de este tipo es superior al que necesitan operarios que trabajan en la cadena de producción, al del personal de control de calidad o que dirige una empresa alimentaria y, según sea la complejidad de la operación, puede tener que ser superior al de cualquier otro individuo. (ver cuadro 10)

Cuadro N° 10. CONOCIMIENTOS BÁSICOS NECESARIOS PARA DESARROLLAR LOS PROGRAMAS HACCP

- Conocer la ecología de los gérmenes patógenos transmitidos por los alimentos y de los que alteran, incluida la frecuencia y cuantía de su presencia en los distintos alimentos
- Conocer la gravedad y la probabilidad de transmisión de gérmenes patógenos y de toxinas por los diversos alimentos
- Conocer los componentes del sistema HACCP
- Ser capaz de realizar un organigrama de los procesos a que son sometidos los alimentos, identificar los riesgos o peligros en relación con las fuentes de contaminación y las influencias de los procesos para aumentar o reducir la contaminación, la multiplicación, y la supervivencia o muerte de los microbios
- Ser capaz de identificar la ubicación de los PCCs sobre los organigramas de los procesos a que son sometidos los alimentos
- Ser capaz de definir los procedimientos adecuados para el control de los microbios en los PCCs de las operaciones a que son sometidos los alimentos durante su procesado
- Conocer la forma de establecer los protocolos de los análisis e interpretar los resultados para la confirmación experimental del comportamiento previsto de los microbios en los alimentos, con la posible inclusión de estudios de inoculación artificial de microorganismos
- Ser capaz de seleccionar las medidas apropiadas para comprobar los PCCs, incluyendo el establecimiento de planes y especificaciones para el muestreo
- Ser capaz de recomendar qué debe hacerse con los alimentos que no cumplen los criterios microbiológicos, físicos o químicos establecidos en los PCCs

4.6 APLICACIÓN DEL SISTEMA HACCP

La primera etapa en la aplicación del sistema HACCP a una operación de fabricación de alimentos consiste en identificar y cuantificar los riesgos microbiológicos asociados con la misma y la posibilidad de su presentación. Esto impondrá una valoración de los riesgos asociados con las materias primas usadas, con las fases aplicadas en el procesado, así como las condiciones de envasado y almacenamiento, y con el uso que se pretende dar al producto (incluyendo una investigación sobre alguna información epidemiológica). Dicha valoración requerirá una revisión detallada para comprobar todas las especificaciones disponibles y principalmente para obtener detalles sobre el desarrollo actual del proceso de elaboración, incluyendo detalles técnicos del equipo utilizado, métodos de trabajo aplicados, condiciones ambientales existentes en las instalaciones así como detalles completos sobre manipulación y almacenamiento de materias primas, productos intermedios y finales. (ICMSF, 1991)

Dicha revisión será realizada preferentemente por un microbiólogo de los alimentos trabajando en colaboración con un ingeniero de procesos o un especialista en higiene e impondrá la recolección de datos físicos y químicos con importancia para la multiplicación o supervivencia de los microorganismos (por ejemplo: tiempo / temperatura, pH) así como datos microbiológicos para identificar la situación y fuentes de contaminación del producto. Tales datos serán reunidos en forma de un organigrama o diagrama de flujo detallado de la operación indicando los procedimientos y equipos usados en cada etapa. Esto constituye una base para un análisis detallado de los riesgos de la operación. El organigrama permitirá identificar y cuantificar cualquier aspecto relativo a un riesgo (gravedad y frecuencia de presentación) en cada etapa de la operación y permitirá relacionarlo con las etapas anteriores y posteriores que pueden mitigar o agravar el nivel del riesgo. Este análisis sistemático de riesgo es preferible realizarlo mediante un procedimiento que permita aplicar objetivamente un planteamiento multidisciplinario de una operación. (Baird-Parker, 1987; cit. ICMSF, 1991)

El análisis de riesgos proporciona una graduación de los riesgos según su importancia y va seguido de la identificación de los puntos críticos de control más apropiados para controlar dichos riesgos en la operación de fabricación de alimentos sometida a valoración. La etapa final en la aplicación del sistema HACCP consiste en la selección de los requisitos de comprobación y control basándose en su utilidad y posibilidad de aplicación. (ICMSF, 1991)

El sistema es único para cada planta de procesamiento y cada producto. Antes de aplicar el sistema HACCP a cualquier sector de la cadena alimentaria, el sector deberá estar funcionando de acuerdo con los "Principios Generales de Higiene de los Alimentos", "Códigos de Practicas" y la "Legislación de la Inocuidad de los Alimentos", o también con las normas de procedimientos operacionales de saneamiento eficientemente estructuradas.

(<http://www.geocities.com/collegetpark/lab/2960/caicobody.html>)

Es pertinente indicar además, que el sistema HACCP comprende también las operaciones de embarque, comercialización y el consumidor final. Así, el planteamiento del sistema HACCP será parte integral del desarrollo de un nuevo producto, ya que permite un análisis estructurado de los riesgos microbiológicos potenciales asociados con su producción y comercialización. Esto puede ayudar a evitar costosos errores que se han cometido al elaborar nuevos productos alimenticios sin tener en cuenta totalmente sus riesgos o peligros microbiológicos. El sistema HACCP será aplicado desde que es concebido un producto, a través de su producción y comercialización hasta su empleo final.

(<http://www.geocities.com/collegepark/lab/2960/caicobody.html>)

4.7 ETAPAS SECUENCIALES DEL SISTEMA HACCP

- a) Identificación de los riesgos o peligros y valoración de su gravedad y la probabilidad de su presentación (análisis de riesgo), asociados con la producción, obtención o recolección, procesado / manufactura, distribución, comercialización, preparación y/o utilización de alimentos crudos o de productos transformados.

Riesgos o peligros ("hazard") representa la contaminación inaceptable, el crecimiento inaceptable y/o la supervivencia inaceptable de microorganismos que influyen en la inocuidad o en la alteración, y/o la producción o persistencia inaceptable en los alimentos de productos derivados del metabolismo microbiano (por ej. toxinas, enzimas).

Gravedad ("severity"), es la magnitud del riesgo o peligro.

Riesgo ("risk") es una estimación de la probabilidad de que exista un peligro o riesgo.

Considerando un paso clave en la aplicación de HACCP, ésta actividad incluye la identificación de los peligros significativos que pueden ocurrir en las etapas del proceso de un alimento, significancia basada en la estimación de la severidad o

sea las consecuencias para la salud del consumidor y en el riesgo, entendido como la probabilidad de contaminación, crecimiento o supervivencia en el producto.

Se deberá estar seguro de que todos los peligros entendidos como tales los agentes biológicos, químicos o físicos que puedan contaminar un alimento han sido identificados lo que permitirá así prescribir *las medidas de control* efectivas para reducir o eliminarlos.

b) Determinación de los Puntos Críticos de Control (PCC), en los que pueden ser controlados los riesgos o peligros identificados.

Un PCC es un lugar, una práctica, un procedimiento, o proceso en el que puede ejercerse control sobre uno o más factores, que si son controlados, podrían reducirse al mínimo o prevenirse un peligro o riesgo. Se identifican dos tipos de PCC:

PCC1, que asegurará el control de un riesgo o peligro.

PCC2, que reducirá al mínimo, aunque no asegurará el control de un riesgo o peligro.

Los puntos críticos de control definidos como las etapas, prácticas, procedimientos, proceso o fase de una operación en la cual la pérdida de control puede traducirse en un riesgo inaceptable para la salud del consumidor, serán aquellos puntos del proceso donde estará centrada la atención durante el mismo para asegurar la inocuidad del alimento.

Los PCC definidos en el análisis, serán aquellos puntos del proceso en los que la aplicación de una medida de control elimina o reduce el peligro hasta un nivel aceptable, es decir, hasta donde no signifique un problema de salud para el consumidor. Un buen análisis de peligros nos facilitará determinar las etapas realmente críticas para la inocuidad del producto, ya que en la práctica lo deseable

es mantenerlo en un mínimo, con tal que sea posible dar la máxima atención a las medidas preventivas esenciales para la inocuidad.

La determinación de los PCC, por ser considerado “el corazón” de HACCP, es un trabajo que demanda ser exhaustivos y tener el conocimiento y experiencia para no omitir ningún PCC o para considerar otros que realmente no lo son.

Para un adecuado análisis de peligros, el Codex Alimentarius ha propuesto una herramienta muy útil, que es el *árbol de decisiones* que permite por medio de preguntas y respuestas, llegar con relativa facilidad a determinar los puntos realmente críticos en el proceso.

Instrucciones para el uso del árbol de decisiones

El árbol debe considerarse un instrumento de ayuda para la determinación de los PCC en algunos planes HACCP, no el instrumento válido en todos los casos. Recuerde que la flexibilidad y el sentido común son las condiciones básicas para una aplicación más racional de HACCP.

Como es obvio, el árbol de decisiones se usa luego de concluido el análisis de peligros y su uso está previsto para aquellas etapas donde se identificaron peligros significativos. Comience por aplicar las preguntas del árbol en el orden especificado, a cada uno de éstos peligros y siga la secuencia de acuerdo a las respuestas que se obtengan, así:

P1. Existen medidas preventivas en esta etapa?

Si su respuesta es Sí, vaya a la P2. Si su respuesta es No, se deduce que si no hay medidas preventivas, no hay peligros y por tanto la etapa no sería un PCC. Conviene formularse la pregunta suplementaria: El control en ésta etapa es necesaria para la inocuidad?. Si su respuesta es Sí, quiere decir que hay algún

peligro que fue omitido en el análisis y será entonces necesario modificar la etapa, el proceso del producto mismo. Pero si su respuesta es No, la etapa no es en definitiva un PCC

P2. La etapa ha sido diseñada de manera específica para eliminar o reducir la probabilidad de ocurrencia de un peligro hasta un nivel aceptable?

Si la respuesta es Sí, la etapa se considera un PCC. Si la respuesta es No, vaya a la pregunta siguiente.

P3. Podría la contaminación con el peligro identificado aparecer o incrementarse hasta niveles inaceptables?

La respuesta demanda combinar la información proveniente del análisis con la experiencia práctica del proceso en el lugar específico, para evaluar si puede haber contaminación cruzada, si las condiciones de tiempo/temperatura se alteran, si el ambiente o los equipos pueden contaminar el alimento, o si el efecto sumado de éstos fenómenos se puede presentar en etapas siguientes. Si la respuesta es No, la etapa no es un PCC. Si la respuesta es Sí, se formula la siguiente pregunta.

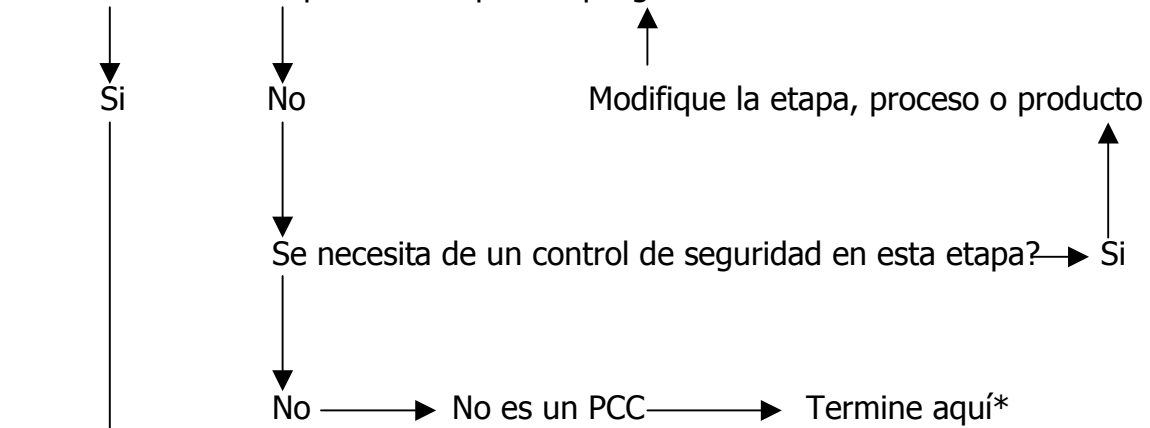
P4. Una etapa siguiente eliminará o reducirá el peligro hasta un nivel aceptable?

Si la respuesta es Sí, la etapa no es un PCC y la aplicación del árbol concluiría para ese peligro y se pasaría a aplicar en el siguiente, pero si la respuesta es No, la etapa es un PCC.

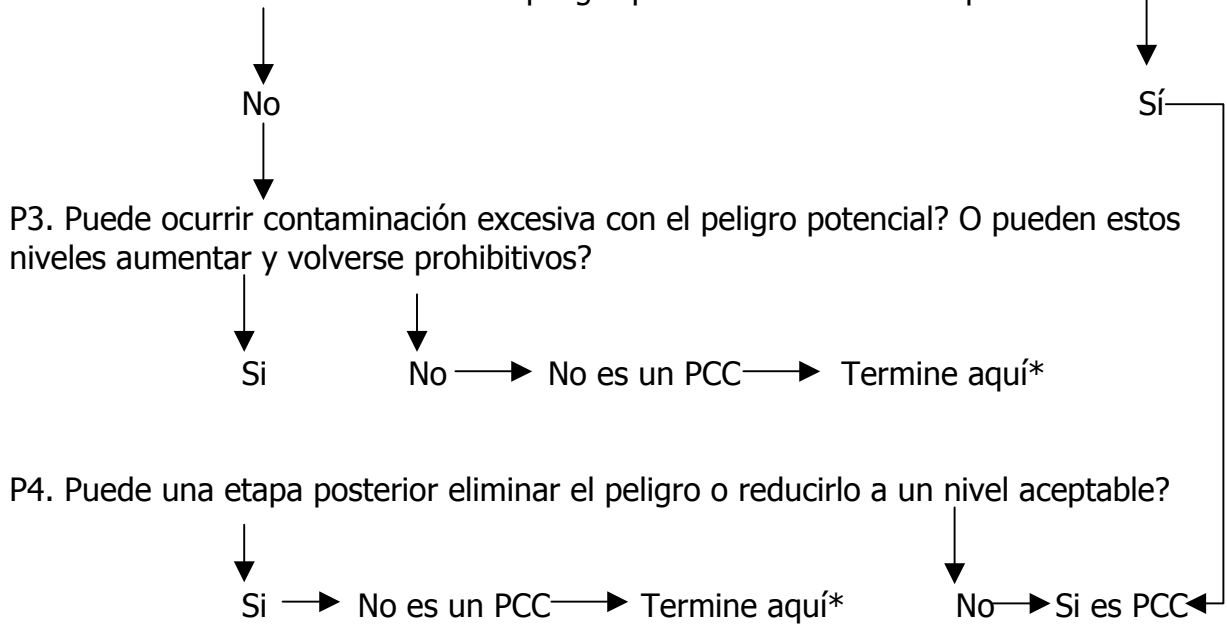
ARBOL DE DECISIONES PCC

(Úse para analizar cada etapa de un proceso donde haya un peligro importante)

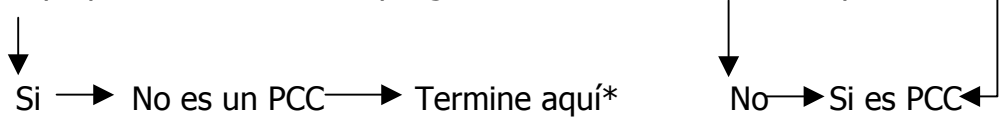
P1. Existen medidas preventivas para el peligro identificado?



P2. Esta medida reduce o elimina el peligro potencial a un nivel aceptable?



P4. Puede una etapa posterior eliminar el peligro o reducirlo a un nivel aceptable?



* Continúe con la siguiente etapa en el proceso

(Fuente: Fed. Reg., USA, 1995)

- c) Especificación de los criterios que indican si una operación está bajo control en un determinado PCC.

Criterios ("criteria") son los límites especificados de características de naturaleza física (por ej., Tiempo o temperatura), química (por ej., sal o ácido acético) o biológica (por ej., sensorial o microbiológica).

Una vez que los PCC han sido determinados, es necesario definir los criterios de control con base en los cuales las medidas preventivas se pondrán en ejecución, criterios también conocidos como *Límites Críticos* los que marcarán la diferencia entre lo aceptable y lo inaceptable para la inocuidad del alimento, lo que quiere decir si estamos dentro o fuera de control.

- d) Establecimiento y aplicación de procedimientos para comprobar que cada PCC a controlar funciona correctamente.

Comprobación, vigilancia o monitorización ("monitoring") es averiguar que un procedimiento de procesado o de manipulación en cada PCC se lleva a cabo correctamente y se halla bajo control. Supone la observación sistemática, la medición y/o el registro de los factores significativos necesarios para el control. Los procedimientos de comprobación o vigilancia seleccionados deben permitir que se tomen acciones para rectificar una situación que está fuera de control, bien antes de iniciar, o durante el desarrollo de una operación en un proceso.

El monitoreo debe cumplir con los propósitos fundamentales de:

- Garantizar la vigilancia del PCC en el proceso
- Detectar rápidamente una pérdida de control en un PCC de manera simple, mediante un resultado rápido
- Proporcionar la información con la oportunidad necesaria para su uso proactivo en la toma de acciones correctivas y con fines de documentación

y verificación del sistema.

- Que sea continuo

e) Aplicar la acción correctora que sea necesaria cuando los resultados de la comprobación indiquen que un determinado PCC no se encuentra bajo control.

Cuando los resultados del monitoreo indican una desviación por fuera de los límites críticos en un PCC, procede la toma de acciones correctivas, pero como la filosofía de HACCP tiene fundamento en prevenir la ocurrencia de los peligros es lógico deducir que las acciones correctivas tendrán que ser definidas antes que nada para evitar desviaciones de los límites críticos, es decir para no perder el control en un PCC.

f) Verificación o confirmación, es decir, el empleo de información suplementaria para asegurar que funciona correctamente el sistema HACCP.

La verificación de un plan HACCP puede ser llevada a dos niveles:

- Interno, ejecutado por los responsables del funcionamiento del plan, es decir la propia empresa.
- Externo, practicado por las autoridades regulatorias o contratada por la propia empresa para contar con una evaluación objetiva e independiente del funcionamiento del plan.

Aspectos a enfatizar en la verificación:

- Revisión del plan y su conformidad con los principios de HACCP y con lo observado en la visita de auditoría.
- Evaluar si los PCC y sus límites críticos han sido adecuadamente determinados.
- Determinar si el monitoreo en los PCC se cumple correctamente como lo prevee el Plan
- Comprobar el funcionamiento de los instrumentos para el monitoreo y su

calibración.

- Evaluar si los procedimientos de acciones correctivas y desviaciones son aplicados debidamente y son efectivos para garantizar la inocuidad de los productos.

g) Establecer un sistema de registro en el que se anoten todos los procedimientos y datos relativos a las etapas anteriores y a su aplicación.

Beneficios de un sistema de registro y documentación de HACCP:

- Evidencia documentada del control en PCC
- Permite un seguimiento retrospectivo y prospectivo del proceso del alimento
- Constituye prueba en caso de litigio
- Facilitan la verificación del plan HACCP
- Facilitan la gestión en los aspectos relacionados a la inocuidad y el desarrollo de productos.

Si se considera la fabricación de un producto totalmente nuevo, no existirá evidencia epidemiológica directa de los riesgos o peligros que puede suponer. Si se dispone de dicha información sobre productos similares, será usada para valorar los riesgos potenciales del producto nuevo. (ICMSF, 1991)

V. ESTRATEGIA SOBRE INOCUIDAD EN FRUTAS Y HORTALIZAS FRESCAS EN MÉXICO

5.1 ASPECTOS GENERALES

Los consumidores mexicanos tradicionalmente han presentado una actitud reservada para comprar algunas frutas y hortalizas, debido a la posibilidad de que éstas presenten contaminación de microorganismos o de sustancias químicas. Esta preocupación puede ser legítima en cuanto que en México todavía hay regiones productoras de hortalizas que descuidan las condiciones de higiene con las que estas se producen o procesan.

La globalización de la economía exige el profesionalismo en todas las actividades productivas. Para el caso del sector agrícola, el cambio desde la explotación artesanal hasta la profesional, es un proceso que se manifiesta como una condición para mantener la participación en los mercados. En particular, las prácticas sanitarias que se aplican durante la producción y la manufactura representan la diferencia entre acceder o no a los consumidores tanto nacionales como del extranjero.

En el mercado internacional, para cumplir con las demandas del mercado global del que ahora forma parte México, los países importadores de frutas y hortalizas han requerido el cumplimiento de ciertos lineamientos encaminados a lograr satisfacer los requerimientos de inocuidad alimentaria, que garanticen la satisfacción y seguridad de los consumidores. Esto, ocurre hoy en día en varios países de la Unión Europea, Asia, y en los EE.UU., en donde los importadores de esos países han convertido este tipo de lineamientos o recomendaciones voluntarias en obligatorias.

Lo anterior, debido a que si las exportaciones a los países de esas regiones, no cumplen con los nuevos requisitos que permitan disminuir los factores de riesgo microbiológicos, químico, físico, fitosanitario, zoonosanitario, del medio ambiente, de

higiene y sanidad de jornaleros agrícolas, así como los de calidad por atributo, empackado y etiquetado, definitivamente los exportadores no tendrán acceso a sus clientes tradicionales o, durante el tiempo de transición necesario para adecuar sus procesos y sistemas, desde el campo hasta el anáquel, causando con esto, el ser drásticamente castigados en precio y como consecuencia desplazados a segmentos inferiores del mercado.

De hecho, en los dos últimos años se han presentado problemas comerciales relacionados con la inocuidad de fresa, perejil y cebollín mexicanos, producidos en Baja California y comercializados en los EE.UU., productos a los que se les ha investigados con el fin de saber si realmente son las fuentes de contaminación en brotes de enfermedades ocurridos en diferentes lugares de ese país. Aunque los resultados de dicha investigación fueron negativos al no encontrar que esa fuese la causa, el mercado de exportación se contrajo sustancialmente, perjudicando no sólo a los exportadores mexicanos, sino también a los estadounidenses. Se han iniciado investigaciones con otros productos exportados de origen mexicano en los que existe sospecha de ser causa de brotes de hepatitis, shigella y otras enfermedades en meses recientes, por lo que es imperioso instaurar un programa nacional que asegure la inocuidad de nuestros productos y que pueda ser reconocido por nuestros socios comerciales.

Por lo anterior la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR) elaboró la "Guía Mexicana para la adopción de las Buenas Prácticas Agrícolas y de Manufactura, que permitan asegurar la Inocuidad en Frutas y Hortalizas Frescas", que comprende las Buenas Prácticas Agrícolas (BPAs) y las Buenas Prácticas de Manufactura (BPMs) que deberán ser aplicadas por los productores hortofrutícolas del país, con miras a lograr la inocuidad de sus productos. El objetivo principal de esta Guía es brindar a los productores un marco general de recomendaciones para la minimización de los riesgos de contaminación, a lo largo de todas las etapas de la producción, desde la siembra hasta el empackado y embarque de las frutas y hortalizas frescas. (SAGAR, 1999)

La producción hortofrutícola tiene un alto grado de complejidad, debido a la diversidad de productos que existen, las distintas condiciones climáticas, diferentes tecnologías y variados tamaños de las unidades de producción. Es por eso que la Guía, sólo enuncia las condiciones generales en que deben ser producidas las frutas y hortalizas, y no recomendaciones detalladas para prácticas, operaciones o productos hortofrutícolas específicos. (SAGAR, 1999)

Se parte del principio de que un alimento inocuo es aquel que no causa daño a la salud humana mediante algún riesgo de contaminación, sea éste físico, químico o biológico. Para lograr la inocuidad en los alimentos, es necesario tener sistemas que aseguren reducir al mínimo estos tipos de riesgo, considerando que hoy en día, estos no pueden ser eliminados, pero si minimizados a un nivel que no dañen la salud humana. (SAGAR, 1999)

Es importante resaltar que un producto de excelente calidad por atributos físicos, no necesariamente será un producto inocuo, debido a que existen riesgos que no pueden ser observados a simple vista, tales como los químicos y microbiológicos. Actualmente en algunos sectores de la industria alimenticia tales como el de carnes, pesquero, jugos y enlatados, existen sistemas para asegurar la inocuidad de los productos, como el HACCP (Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos). Sin embargo, en el sector de frutas y hortalizas frescas, al cual en los últimos años se le ha asociado como transmisor de ciertas enfermedades, no existe todavía un sistema totalmente desarrollado y probado que garantice la inocuidad de la producción. (SAGAR, 1999)

En ese sentido, lo único que existe en estos momentos para asegurar productos hortofrutícolas inocuos, es producirlos basándose en las BPAs y BPMs; mientras tanto, es desarrollada la investigación necesaria para dar sustento técnico a un sistema para minimizar los riesgos de contaminación en frutas y vegetales frescos. (SAGAR, 1999)

5.1.1 Factores de riesgo en la contaminación de frutas y hortalizas frescas

Como ya se mencionó, existen tres tipos de riesgos que afectan la inocuidad de los alimentos en general y en particular de las frutas y hortalizas frescas, y éstos son:

Riesgos físicos: Estos riesgos son en general aquellos que se pueden ver a simple vista y son, entre otros, metal, vidrio, plástico, madera y objetos personales.

Riesgos químicos: Este tipo de riesgos agrupa todas aquellas sustancias que entran en contacto con la producción en alguna parte del proceso, y que son dañinas a la salud humana, tales como: plaguicidas, fertilizantes, antibióticos, hormonas, plomo, arsénico, mercurio, toxinas de hongos, etc.

Riesgos biológicos: Por último, estos factores de riesgo incluyen a todos aquellos microorganismos que se encuentran en la superficie o dentro del producto, y que afectan la salud del ser humano; entre ellos pueden estar: bacterias, virus, protozoarios, etc. Asimismo, en esta categoría también son incluidos los problemas de plagas y enfermedades que pudiera tener el cultivo.

5.1.2 Principales agentes de contaminación

Las frutas y vegetales frescos pueden entrar en contacto con contaminantes en cualquier punto de su trayectoria desde el campo hasta su consumo. Incluso, se puede aseverar que todo aquello que entra en contacto directo con el producto puede contaminarlo. En la Guía, se han considerado como los principales agentes de contaminación del producto los siguientes:

El agua. Cuando el agua entra en contacto con el producto fresco, la calidad de la misma determina la posibilidad de contaminación por esta fuente, por lo que hay que minimizar el riesgo de contaminación del agua.

El estiércol animal. Se debe tener cuidado si se utiliza estiércol de animal en la producción de frutas y hortalizas, considerando que éste es un fuerte portador de microorganismos patógenos. El estiércol animal sólo debe ser aplicado cuando se asegure que se han minimizado los riesgos de contaminación del mismo.

Los desechos biológicos. Se debe tener especial cuidado en caso de que sean incorporados desechos biológicos al terreno de cultivo, para que éstos no representen un riesgo de contaminación al producto, es decir, que hayan sido tratados.

La higiene de los trabajadores. La higiene y prácticas sanitarias de los trabajadores durante todo el proceso productivo, son esenciales para minimizar el riesgo de contaminación de frutas y hortalizas frescas.

Las condiciones de sanidad en el campo y empaque. La limpieza de las herramientas, el equipo y las instalaciones en donde se lleva a cabo el proceso de producción, pueden ayudar a minimizar los riesgos de contaminación del producto.

El transporte. Los vehículos en que se realice el transporte deben estar limpios y tener las condiciones necesarias (refrigeración en su caso) para conservar la inocuidad del producto.

Los productores, empacadores y transportistas deben tener en cuenta las diversas características físicas del producto y aplicar, según sea el caso, las recomendaciones comprendidas en esta Guía, con objeto de controlar las anteriores fuentes potenciales de contaminación en sus operaciones.

5.1.3 Control de los riesgos de contaminación en frutas y hortalizas frescas

El proceso productivo se divide en dos grandes etapas con características específicas en cada una. La primera de ellas, comprende todas las actividades

que se realizan desde el momento de la preparación del terreno hasta la cosecha; mientras que la segunda incluye todas aquellas actividades que se realizan desde la recepción del producto en empaque hasta el embarque del producto al distribuidor. A lo largo del proceso de producción de las frutas y vegetales, es posible identificar para cada etapa, los probables riesgos de contaminación para el producto.

Con objeto de minimizar dichos riesgos, es necesario aplicar las recomendaciones que se contemplan en la Guía, las cuales han seguido dicha división. En ese sentido, las BPAs están encaminadas a brindar las recomendaciones que deben llevarse a cabo con objeto de minimizar los riesgos de contaminación en la primer etapa de la producción; y las BPMs son las recomendaciones para minimizar dichos riesgos en la segunda etapa. A continuación se muestra un cuadro con los principales aspectos que se considera en la Guía:

Buenas Prácticas Agrícolas y de Manufactura

BPAs	BPMs
• Terreno. • Siembra. • Riego. • Plaguicidas y pesticidas. • Fertilización. • Manejo. • Cosecha. • Transporte campo – empaque. • Higiene de los trabajadores en campo.	• Ubicación del empaque • Recepción de producto y preselección. • Enfriamiento y lavado y desinfección. • Manejo postcosecha. • Empaque • Almacenamiento • Transporte empaque – comprador. • Limpieza y mantenimiento de las instalaciones • Sanidad de los trabajadores en empaque.

5.2 BUENAS PRACTICAS AGRÍCOLAS (BPAs)

Las BPAs son el componente fundamental de inocuidad, y corresponde a una serie de recomendaciones establecidas para asegurar un ambiente limpio y seguro para los trabajadores, así como para minimizar el potencial de contaminación de los productos alimenticios.

Un programa de BPAs incluye temas como las condiciones generales del terreno de cultivo, uso adecuado de plaguicidas y fertilizantes, procedencia y manejo de agua, monitoreo y manejo integrado de plagas y enfermedades, prácticas de cosecha, higiene del trabajador, entre otras. (CESAVEG, 1999)

5.2.1 Elección del terreno de cultivo

En general tanto los campos de cultivo como los caminos y canales de riego que los rodean, deben presentar una condición acorde al uso del terreno, esto es, deben estar libres de materiales extraños tales como bolsas de plástico, envases de plaguicidas, envases de vidrio y en general de materiales diferentes a los naturales de un campo de cultivo. Así mismo se deberán evitar terrenos adyacentes a posibles fuentes de contaminación como lo son aquellos que pudiesen recibir escurrimientos de aguas contaminadas o campos cercanos a los rellenos sanitarios o zonas industriales. (CESAVEG, 1999)

5.2.1.1 Información requerida

La documentación de la descripción física del tipo de terreno, historial de producción, previo uso y mejoras al suelo serán usadas para identificar riesgos potenciales microbiológicos. El registro debe de incluir la siguiente información:

- *Descripción del tipo de textura del terreno:* Se refiere a la textura del suelo, que puede ser franco arenosos, franco arcillosos, limosos, etc.

- *Historial de producción:* Años sembrados con la fruta u hortaliza. Si es menos de tres años, documente los cultivos anteriores o los usos del terreno
- *Usos previos del terreno:* Es necesario identificar cuál fue el uso previo del terreno que se piensa cultivar, a fin de identificar los riesgos potenciales, como por ejemplo la presencia de agroquímicos, desechos tóxicos, residuos de heces fecales, etc.

En el caso de que el uso previo del terreno haya sido agrícola, se debe identificar si fueron utilizados pesticidas peligrosos, analizando en su caso si existen residuos y si es necesario, realizar alguna acción correctiva. Si se ha identificado que el uso previo fue ganadero, existe un riesgo de contaminación microbiológica por medio de heces fecales. En ese caso debe considerarse la incorporación de abono antes de realizar la siembra.

El productor debe asegurarse que el uso previo del terreno no represente un riesgo de contaminación para la producción. En su caso, deben realizarse análisis de suelo, si no se tiene la certeza de que el uso previo no represente un riesgo y en su caso deben establecerse las acciones correctivas antes de la utilización del mismo.

- *Uso de los terrenos aledaños:* Se debe identificar las fuentes potenciales de contaminación procedentes del medio ambiente. Es importante que la producción de las frutas y hortalizas no se realice en lugares donde existan fuentes contaminantes que representen un alto riesgo de contaminación para el producto.

El uso agrícola de los terrenos adyacentes al de la finca, representa un riesgo si en éstos son utilizados de manera inadecuada fertilizantes orgánicos o pesticidas. En caso de que en los terrenos aledaños se utilicen para la

producción pecuaria o existan animales doméstico o silvestres, se deben poner en marcha acciones para limitar el acceso de éstos al área de cultivo.

Asimismo, en caso de que se encuentren instaladas industrias aledañas al terreno de cultivo, es importante asegurarse que existan medidas para evitar la contaminación ya sea del aire, agua o suelo, que puedan afectar la inocuidad de los productos cultivados.

Riesgos de contaminación en la elección del terreno. Los posibles riesgos asociados al producto en esta etapa son:

Químicos:	• Residuo de pesticidas en el suelo, de cultivos pasados. • Suelo, agua y aire contaminados con sustancias químicas tóxicas, provenientes de algunas industrias.
Biológicos:	• Materia fecal animal presente en agua o suelos. • Basura o desechos orgánicos presentes en el agua o en terrenos aledaños.

5.2.2 Siembra

Antes y durante la siembra se realizan una serie de actividades que pueden representar un riesgo de contaminación para el producto, entre ellos los más importantes pueden ser:

- Los nemátodos y algunos otros microorganismos pueden contaminar el suelo, por lo que en algunos casos mediante una fumigación puede quedar limpio. Se debe tomar en cuenta que esta operación puede representar un riesgo químico de contaminación, por lo que debe ser realizada únicamente por personal capacitado.
- Las semillas o plántulas utilizadas para la siembra, deben ser preferentemente certificadas. En caso de que sean producidas en la finca, se deberá supervisar cuidadosamente el proceso, con objeto de evitar los riesgos de contaminación.

- Las herramientas o equipo con que se realice la siembra, deberán ser limpiados antes de dicha operación.

Riesgos de contaminación en la siembra: Los posibles riesgos asociados al producto en esta etapa son:

Químicos:	• Mantenimiento o limpieza inapropiada del equipo. • Mala utilización de los productos de fumigación o fertilización.
Biológicos:	• Higiene inapropiada de los trabajadores. • Procedimientos inadecuados de trabajo. • Equipo sucio. • Aplicación de heces o abonos no tratados. • Semillas o plántulas contaminadas. • Agua de riego contaminada.

5.2.3 Calidad del agua (riego)

5.2.3.1 Generalidades

El agua dada su naturaleza, puede ser un excelente acarreador de microorganismos, sustancias químicas de desecho así como de materiales extraños a los campos de cultivo.

Es prioritario el asegurar que el agua se encuentre libre de microorganismos que afecten la salud humana y que repercuten en la inocuidad del producto. Las principales fuentes de contaminación suelen ser descargadas de aguas residuales de poblados y materia fecal humana o animal, así como animales muertos depositados en la fuente de abastecimiento del agua de riego.

Es importante notar que bajo ningún caso es aceptable la utilización de aguas negras en la producción de hortalizas, y en todo momento se deben llevar a cabo prácticas que garanticen una calidad adecuada del agua. (CESAVEG, 1999)

5.2.3.2 Factores que determinan la calidad del agua de riego.

El agua es un elemento esencial para la producción de frutas y hortalizas; sin embargo, dada la naturaleza fisicoquímica del agua, es un excelente agente contaminante, en el sentido de que lleva al área de cultivo microorganismos, sustancias químicas de desecho y materiales extraños.

Los siguientes factores pueden ser determinantes del nivel de riesgo en la contaminación a través del agua de riego:

Fuente del agua. El agua superficial es más propensa a la contaminación con microorganismos patógenos que el agua de pozo. Asimismo, el agua de pozo tiene mayor probabilidad de ser contaminada por metales pesados o pesticidas.

Método de Riego. El riego por aspersión, es más propenso a la contaminación de las partes expuestas de las plantas, que el riego por goteo o que el riego por gravedad.

Proximidad a la cosecha. Investigaciones han demostrado que el riesgo de contaminación del producto por el riego, se incrementa en la medida en que éste se realiza más cercano al tiempo de cosecha. Es por eso que la calidad del agua debe ser supervisada mayormente en el último mes antes de realizar la cosecha.

Tipo de cultivo. En general, los productos que se encuentran más expuestos y que sus superficies permiten atrapar mayor agua, son más susceptibles de contaminación por el riego. En ese tipo de productos, debe ponerse especial atención en la supervisión de la calidad del agua.

Los productores deben analizar de manera periódica el agua que utilizan para riego, con objeto de cerciorarse que no existen contaminantes biológicos o químicos e identificar y controlar las fuentes de contaminación. La frecuencia de las pruebas dependerá de los cuatro factores anteriores. Especialmente, se debe analizar el agua con objeto de determinar la presencia de E. Coli y cuando se requiera de otros patógenos.

5.2.3.3 Detección de posibles fuentes de contaminación del agua de riego.

El agua de riego puede contaminarse directa o indirectamente, por lo que se deben evacuar de forma adecuada las heces de humanos y/o de animales. La contaminación por materia fecal humana puede ocurrir debido a deficiencias en el diseño de los sistemas sépticos y por descargas procedentes de plantas de tratamiento de aguas.

Entre las fuentes de contaminación por materia fecal, se encuentran la presencia de animales que pastorean en áreas de cultivo, el almacenamiento de estiércol al lado de las tierras de labranza, fugas o reboses en los estanques de estiércol, el acceso no restringido del ganado a las aguas superficiales, pozos o zonas de bombeo, y la existencia de altas concentraciones de fauna silvestre. Por lo anterior, se debe minimizar el riesgo de contaminación del cultivo, evaluando y controlando en lo posible éstas y otras fuentes de contaminación del agua.

El agua de riego es frecuentemente un recurso compartido, la cual en algunas ocasiones recorre ciertas distancias antes de llegar al área de cultivo. En la mayoría de los casos, los agricultores no puedan controlar los factores que afectan su cuenca hidrológica; sin embargo, se recomienda que sean identificados y evaluados los posibles riesgos de contaminación del agua, analizando las probables fuentes de contaminación a que ésta pudiera tener. Con esto, se puede determinar las medidas de control que resulten más apropiadas.

5.2.3.4 Información requerida para asegurar la calidad del agua

En los casos en que sea posible detectar una posible fuente de contaminación, se deben establecer prácticas que aseguren la calidad del agua de riego. Entre las BPAs que pueden ayudar a cumplir este objetivo están:

- Proteger las aguas superficiales, los pozos y áreas de bombeo, para impedir que ganado o animales silvestres tengan acceso a éstas, con objeto de reducir la contaminación por materia fecal.
- El uso de prácticas de conservación del suelo y el agua, como la construcción de canales revestidos, pilas de desviación, estructuras para controlar el desagüe y franjas de vegetación que actúen como barrera física, puede contribuir a impedir que el desagüe de agua contaminado afecte el riego de cultivos de frutas y hortalizas.
- Es fundamental lograr el aseguramiento de la calidad del agua, pero en los lugares donde se desconozca o no se pueda controlar dicha calidad, deben adoptarse en la medida de lo posible, métodos de riego que reduzcan el contacto entre el agua y la parte comestible del cultivo. Tal es el caso del uso de aspersores de bajo volumen, el riego por goteo, surco o bajo tierra.
- Considere prácticas que protejan la calidad del agua, tales como utilización de tuberías para conducción, mantener limpios los canales, restringir el acceso de animales en los campos, prevenir la posibilidad de escurrimientos de posibles fuentes de contaminación durante la época de lluvias y efectuar inspecciones periódicas.

Riesgos de contaminación en el riego: Los posibles riesgos asociados al producto en esta etapa son:

Químicos:	• Mantenimiento o limpieza inapropiada de los pozos, canaletas y equipo de riego. • Contaminación del agua de riego con sustancias tóxicas, por flujos provenientes de industrias. • Niveles excesivos de metales pesados.
Biológicos:	• Falta de limpieza en el equipo de riego. • Higiene inapropiada de los trabajadores o malos procedimientos de trabajo. • Agua de riego contaminada por heces fecales o materia orgánica. • Presencia de animales cerca de las fuentes de agua.

5.2.4 Fertilización (Química y Orgánica)

5.2.4.1 Fertilizantes químicos.

El agua que sea utilizada para la aplicación de fertilizantes y otros agroquímicos, deberá estar libre de microorganismos patógenos que puedan provocar que las frutas y hortalizas causen daño a la salud humana. Asimismo, se debe prestar especial atención a la calidad del agua (considerando los aspectos mencionados en el capítulo de calidad del agua), cuando se utilicen técnicas que expongan la porción comestible del producto directamente con el agua, sobre todo en fechas próximas a la cosecha.

5.2.4.2 Fertilizantes orgánicos, abonos y estiércol animal.

Los fertilizantes orgánicos, abonos, estiércol animal, desechos biosólidos y compostas, representan un alto riesgo de contaminación si se usan inadecuadamente. Por lo tanto, deben considerarse las siguientes prácticas con objeto de minimizar el riesgo de contaminación:

- El estiércol sin tratar no debe ser aplicado al terreno durante la temporada de cultivo.
- Los desechos biosólidos únicamente pueden utilizarse en el caso de que se compruebe (análisis químico) la ausencia de metales pesados y compuestos orgánicos. Además, el uso de desechos biosólidos no deberá ser en la época de cultivo.
- En caso de utilizar estiércol sin tratar y/o desechos biosólidos, se deberá tener cuidado de que su aplicación sea lo más lejana del tiempo de siembra.
- Si se piensa utilizar cualquier abono natural en forma regular, es necesario que éste sea tratado para reducir o eliminar los posibles microorganismos patógenos en tales materiales. Entre los tratamientos se encuentran: composteo, pasteurización, secado por calor, radiación ultravioleta, digestión alcalina, o una combinación de estos. Asimismo, se debe tener los documentos que demuestren los tratamientos utilizados para reducir el riesgo de contaminación microbiana en el abono.
- La composta puede ayudar a reducir pero no a eliminar microorganismos patógenos, por lo cual se debe de limitar el uso de ésta en la época de cultivo.
- Es importante minimizar el contacto directo o indirecto del estiércol, biosólidos u otros abonos naturales (aún cuando hayan sido tratados), con las frutas y hortalizas, especialmente en el mes anterior a la cosecha.
- Se debe limitar la utilización de abonos naturales en aquellos productos en los que la parte comestible está expuesta y que no son lavados antes de empacarlos; o bien utilizar abonos naturales pasteurizados.

- Si se identifica la posibilidad de contaminación procedente de los campos adyacentes, se deben tomar las medidas preventivas a fin de minimizar el riesgo. Especialmente se deben de adoptar medidas de seguridad necesarias en áreas de almacenamiento o tratamiento de abonos naturales, con objeto de prevenir la contaminación cruzada por escurrimiento o lixiviación.
- El equipo que entra en contacto con estiércol sin tratar o parcialmente tratado, y luego se utiliza en campos de cultivo, también puede ser una fuente de contaminación. Este debe ser limpiado antes de ponerse en proximidad con el cultivo.

Riesgos de contaminación en la fertilización: Los posibles riesgos asociados al producto en esta etapa son:

Químicos:	• Falta de limpieza y calibración en el equipo. • Uso inapropiado de fertilizantes inorgánicos. • Almacenaje inadecuado del fertilizante.
Biológicos:	• Falta de higiene en los trabajadores. • Abono o estiércol no tratado y tiempo de aplicación incorrecto.

5.2.5 Aplicación de agroquímicos

5.2.5.1 Aspectos Generales.

La guía contempla los siguientes lineamientos con respecto a la aplicación de los plaguicidas:

- Se debe utilizar únicamente agroquímicos que sean específicos para el cultivo en cuestión, conforme a la dosis e intervalo autorizados por el CICOPAFEST. Asimismo, deben emplearse conforme a las instrucciones del fabricante del producto.

- Los trabajadores que apliquen los agroquímicos, deben ser capacitados en los procedimientos apropiados de aplicación y utilizar equipo de seguridad de acuerdo al nivel toxicológico del producto que se emplea. Asimismo, se debe de asegurar que el equipo para la aplicación del agroquímico se encuentre limpio y calibrado antes de su uso, con objeto de evitar la contaminación al producto.
- Como ya se ha mencionado, el agua puede ser una fuente de contaminación, especialmente en los 30 días anteriores a la cosecha, por tal razón, se debe revisar que la fuente de abastecimiento de agua este libre de contaminación (ver sección *calidad del agua*).
- La adquisición de plaguicidas debe estar respaldada con una factura, expedida por una comercializadora con el cumplimiento certificado de la NOM-033-Fito. Asimismo, deben ser almacenados en sitios especiales, evitando que tengan acceso personas no autorizadas.
- Para asegurar que la dosis de los plaguicidas a aplicar sea la adecuada, se deberá calibrar el equipo de aspersión con la frecuencia requerida de acuerdo al equipo usado, poniendo especial atención en el caudal de la bomba y el gasto de las boquillas.
- Los equipos de aspersión deberán lavarse con la regularidad requerida con el fin de evitar posibles contaminaciones a las hortalizas ocasionadas por productos no autorizados para ese cultivo, por sobredosificación o por el intervalo de cosecha de los mismos.
- Colocar letreros de peligro en la parcela donde aplicó plaguicidas y retirarlo al momento de cumplirse el periodo para reingreso.

- En la medida de lo posible, se debe analizar el producto cosechado para verificar que no existan residuos tóxicos de plaguicidas y tomar las medidas necesarias en caso de detectar niveles altos de residuos químicos.

Es importante llevar registros sobre las aplicaciones de agroquímicos que incluyan lo siguiente: fecha de aplicación, nombre del aplicador, enfermedad o plaga controlada, nombre del agroquímico, dosis de aplicación, calibración del aspersor, superficie tratada, total del agroquímico utilizado, condiciones climáticas y resultados.

5.2.5.2 Regulaciones aplicables al uso de agroquímicos.

Los únicos plaguicidas cuya importación, comercialización y uso están permitidos en México, son los que han sido registrados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias (CICOPLAFEST).

La CICOPLAFEST es una Comisión Intersecretarial creada en 1989, y tiene como objetivo realizar actividades coordinadas de regulación y control, así como agilizar la expedición de registros y autorizaciones de importación, asegurando que los productos autorizados cumplan con los requisitos internacionales de calidad, al mismo tiempo que evita el uso en México de sustancias de alto riesgo que puedan causar daños al ambiente o a la salud de la población. Dicha comisión está integrada por cuatro Secretarías: Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR); Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI); Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP); y la Secretaría de Salud (SSA).

Es importante que antes de usar algún tipo de plaguicida en un cultivo, se haga una consulta a la oficina de SAGAR o al Comité Estatal de Sanidad Vegetal más

cercana de su localidad, con el fin de comprobar la pertinencia del uso de tal producto.

En especial, es importante considerar que en México algunos agroquímicos se encuentran prohibidos y otros restringidos. Las lista de dichos productos, fueron publicadas en el Diario Oficial de la Federación del 3 de enero y 19 de agosto de 1991, respectivamente.

Asimismo, se recomienda la revisión del documento "Catalogo Oficial de Plaguicidas, 1998", publicado por CICOPLAFEST, en el cual se mencionan los plaguicidas autorizados en México, sus dosis recomendable, contraindicaciones e intervalos de seguridad, entre otras cuestiones.

Riesgos de contaminación en la aplicación de agroquímicos: Los posibles riesgos asociados al producto en esta etapa son:

Químicos:	• Falta de limpieza y calibración en el equipo. • Uso inapropiado del agroquímico y almacenaje inadecuado.
Biológicos:	• Falta de higiene en los trabajadores. • Mala limpieza en el equipo de aplicación.

5.2.6 Cosecha

5.2.6.1 Tiempo de cosecha

El productor debe monitorear de manera frecuente la maduración del producto para determinar el tiempo ideal de cosecha. Los productos muy maduros se pueden dañar más fácilmente y por lo tanto tienen mayor posibilidad de ser

contaminados. Asimismo, se debe de evaluar los recursos necesarios para llevar a cabo la cosecha oportunamente.

5.2.6.2 Equipo, herramienta y maquinaria.

Todo el equipo, herramienta y maquinaria que entre en contacto con el producto deben estar limpias y en buenas condiciones, con objeto de prevenir la contaminación cruzada. El equipo debe estar bien calibrado para no dañar el producto.

Los materiales y herramientas utilizados en la cosecha, tales como bolsas, bandejas, cubetas, contenedores, cuchillos, tijeras, etc., deben ser no-tóxicos, fáciles de limpiar y deben estar en buenas condiciones. Asimismo, nunca deben ser utilizados para otras actividades.

Se recomienda que todas las herramientas y equipo que entren en contacto directo con el producto, sean lavados y desinfectados (con cloro o yodo por ejemplo) antes y después de su uso.

5.2.6.3 Personal para la cosecha.

Frecuentemente, la cosecha es la actividad que requiere de mayor número de trabajadores, por lo cual se deben de tomar las medidas necesarias para que éstos no sean una fuente de contaminación para el producto.

Es importante que todo trabajador se lave las manos antes de empezar a trabajar, inmediatamente después de ir al baño y después de manipular cualquier material que pudiera estar contaminado. El trabajador debe conocer los riesgos de contaminación, para que decida cuando lavarse las manos.

Los trabajadores que vayan a trabajar en la cosecha deben ser capacitados, especialmente en las técnicas de cosecha y prácticas de salud e higiene. A los

capataces o encargados de campo y a los jefes de cuadrilla, se les debe proporcionar capacitación adicional para la identificación de los riesgos de contaminación al producto, con objeto de que ellos sean los encargados de supervisar que:

- Todos los trabajadores siguen las prácticas de higiene y procedimientos de trabajo correctos.
- Las instalaciones sanitarias se encuentren en buenas condiciones, localizadas apropiadamente y en número suficiente para dar servicio a los trabajadores.
- Haya disponible agua potable para los trabajadores.
- Se apliquen técnicas de cosecha apropiadas.
- Los trabajadores sean capaces de detectar daños en el producto, o cualquier condición que pudiera representar un riesgo de contaminación.

En caso de que la cosecha sea mecánica, ésta debe ser realizada únicamente por personal capacitado, que tomen las debidas precauciones para prevenir daños al producto o contaminarlo.

Riesgos de contaminación en la cosecha: Los riesgos asociados al producto en esta etapa de la producción son:

Químicos:	• Equipo sucio. • Material de cosecha sucia o en malas condiciones. • Utilización de material de cosecha para otras actividades.
Biológicos:	• Falta de higiene en los trabajadores. • Contaminación cruzada del producto. • Procedimientos inadecuados de trabajo. • Equipo y material de cosecha sucio y/o contaminado.
Físicos:	• Presencia de objetos extraños en el producto cosechado (piedras, clavos, vidrio, plástico, madera, etc.)

5.2.7 Transporte del campo al empaque

Las frutas y hortalizas deben ser transportadas del campo al empaque en condiciones que aseguren minimizar la posibilidad de contaminación química, física y microbiológica, para lo cual es importante que se consideren las siguientes prácticas:

- Los vehículos utilizados para el transporte deberán estar contruidos de manera que reduzcan el daño del producto, eviten el acceso de plagas o polvo y permitan su fácil limpieza.
- La transportación del producto debe realizarse de manera cuidadosa y oportuna. Cualquier demora puede incrementar el riesgo de contaminación del producto.
- Se deben tener contenedores en buenas condiciones, en número suficiente y localizados apropiadamente. Asimismo, deben ser transportados tan pronto como sean llenados.
- Los caminos de acceso a los campos deben estar en buenas condiciones.
- Los contenedores, cajas o costales en que sea transportado el producto, así como el transporte mismo, se deben encontrar totalmente limpios y deben ser utilizados únicamente para ese fin.

Riesgos de contaminación en el transporte del campo al empaque: Los principales riesgos asociados al producto en esta operación son:

Químicos:	• Mala limpieza del equipo de transporte. • Utilización del equipo de transporte para otras actividades (transportar químicos, combustible, etc.)
Biológicos:	• Sanidad e higiene inadecuada de los trabajadores. • Retraso en la transportación. • Utilización del equipo de transporte para otras actividades (transporte de animales, abono, desechos, etc.). • Contaminación cruzada del producto.
Físicos:	• Presencia de objetos extraños en el equipo de transporte (piedras, clavos, vidrio, plástico, madera, etc.)

5.2.8 Higiene, Salud y Condiciones Sanitarias de los Trabajadores en el Campo

Como se mencionó al principio de este documento, uno de los principales agentes de contaminación de las frutas y hortalizas frescas, es la salud e higiene de los trabajadores, por lo tanto se recomienda poner un especial énfasis en los puntos que se mencionan a continuación:

5.2.8.1 Higiene de los trabajadores.

- Todas las personas que entran en contacto directo con las frutas y hortalizas, deberán mantener un grado apropiado de limpieza, y en caso de ser necesario, cubrirse las manos y la cabeza. Se debe prohibir a los trabajadores que realicen actividades que pudieran contaminar el producto, tales como: fumar, comer, escupir, masticar chicle, limpiarse la nariz, toser sobre el producto sin protección, etc.

- Los trabajadores se deberán lavar las manos de manera frecuente, principalmente cuando inicien su trabajo, después de ir al baño y después de entrar en contacto con algún material que pudiera estar contaminado.
- En algunas circunstancias, resulta conveniente el uso de guantes, especialmente cuando se manejan productos que no se lavan antes de su empaque. En esos casos, se deberá tener cuidado que el uso de guantes desechables no se convierta en un riesgo de contaminación. En ningún caso el uso de guantes sustituye el lavado de manos.
- Asimismo, no se debe permitir que los trabajadores introduzcan alimentos u objetos personales al terreno de cultivo, los cuales pudieran contaminar el producto, tales como suéteres, chamarras, zapatos, etc.
- Debe enseñarse a todos los trabajadores la importancia de usar las letrinas, con objeto de reducir la posibilidad de contaminar los campos, el producto, a otros trabajadores, o el suministro de agua.

5.2.8.2 Salud de los trabajadores.

- No se debe permitir el acceso a los campos de cultivo de aquellas personas que se sepa o sospeche que padecen alguna enfermedad, la cual pueda ser transmitida al producto, principalmente las que son causadas por Shigella, Salmonella, E. Coli y Hepatitis A.
- Cualquier trabajador que se sienta enfermo, deberá avisar de inmediato al encargado de la finca, para que sea retirado de su actividad y llevado al médico.
- Todo aquel trabajador que presente dolores, heridas, llagas o algún síntoma de cualquier enfermedad no debe entrar en contacto ni con el producto ni con

cualquier otra superficie, utensilio o equipo, que pudiera posteriormente contaminar el producto. Cortadas o lesiones menores de la piel, pueden ser atendidas en el lugar con material de primeros auxilios.

5.2.8.3 Condiciones sanitarias de los trabajadores en campo.

La contaminación de frutas y hortalizas frescas, frecuentemente se debe a microorganismo transmitidos por la vía fecal-oral. Por lo tanto, se debe de proveer a los trabajadores de instalaciones sanitarias adecuadas para asegurar un grado apropiado de higiene en el campo. Entre las características más importantes que deben tener dichas instalaciones están:

- Deben ubicarse próximas a los campos de producción.
- Deberán tener un diseño apropiado para asegurar la eliminación de desechos y evitar la contaminación de los cultivos. Las letrinas portátiles no deberán estar cerca de fuentes de agua de riego.
- Se debe asegurar un número suficiente de letrinas y lavamanos de acuerdo al número de trabajadores en campo. Se sugiere sea una letrina por cada 20 trabajadores; asimismo, deberán instalarse letrinas para ambos sexos.
- Los lavamanos deberán estar junto a cada área de letrinas, y tendrán que estar equipados con una palangana, agua potable, jabón, toallas desechables y bote de basura.
- Las letrinas y los lavamanos se deben de asear de forma periódica, preferentemente diario. Asimismo, se debe asegurar que siempre exista agua en ellos.

- Los desechos deben ser tirados en el drenaje municipal o en tanques sépticos, teniendo cuidado de que éstos tengan mantenimiento de forma periódica, con objeto de prevenir la contaminación directa o indirecta del producto.
- Si se utilizan baños portátiles, éstos deben ser limpiados regularmente. Los desechos nunca deberán ser tirados en el campo de cultivo, fuentes de agua o en zonas cercanas.
- Por último, es importante recordarle al trabajador, ya sea verbalmente o por medio de anuncios ubicados en los baños, que se debe lavar las manos.

5.2.8.4 Entrenamiento del personal en prácticas de higiene y sanidad

Es muy importante concientizar a los trabajadores agrícolas de la importancia que tiene la higiene y la sanidad, no sólo para producir un producto inocuo, sino además ayuda a gozar de buena salud.

Todo el personal debe entender el efecto de la falta de higiene personal y las prácticas no sanitarias en la inocuidad de las frutas y hortalizas. La higiene no sólo protege al trabajador de enfermedades, sino que reduce la posibilidad de contaminar las frutas y vegetales lo que podría causar un gran número de enfermedades si éstas se consumen.

Por lo anterior es muy importante que antes de que una persona comience a trabajar en el campo, se le brinde capacitación cuando menos en los siguientes aspectos:

- Lavarse las manos perfectamente antes de comenzar a trabajar y después de ir al baño. Muchas de las enfermedades que se transmiten por los alimentos pueden estar presentes en el trabajador y ser eliminadas cuando va al baño. Si sus manos están contaminadas pueden transmitir enfermedades infecciosas.

- Se les deben enseñar las técnicas apropiadas para lavarse las manos, como: lavarse las manos con agua y jabón, frotarse la totalidad de la mano, y lavarse debajo de las uñas y entre los dedos, finalmente enjuagarse y secarse. Es importante la utilización de toallas desechables.
- Debe enseñarse a todos los trabajadores que es obligatorio el usar los baños o letrinas.
- Si un trabajador está enfermo puede contaminar el producto o a otros trabajadores, por lo que se le debe enseñar que reporte cuanto antes si él u otro trabajador se encuentra enfermo.

5.2.9 Producción en invernadero

5.2.9.1 Instalaciones

El invernadero debe estar localizado en zonas de fácil acceso y diseñado y construido de tal manera que permitan evitar o disminuir la contaminación de los cultivos y/o la aparición de plagas y enfermedades.

Se debe de contar con un cuarto previo en la entrada del invernadero, con el fin de que el trabajador limpie sus ropas y desinfecte sus zapatos antes de entrar al área de producción. Asimismo en este cuarto se podría poner un ventilador con objeto de que no permita el paso a insectos cuando se quiera entrar al invernadero.

Se debe tener cuidado de que no existan accesos (vidrios rotos, aberturas, etc.) para las aves u otros animales, con el fin de evitar que sus heces contaminen el producto.

Para cada invernadero, se deberá evaluar la manera de adoptar las BPAs mencionadas anteriormente, haciendo las respectivas adecuaciones en cada parte

del proceso (siembra, fertilización, riego, cosecha, etc.), conforme a las técnicas particulares que se emplean en dicha producción.

5.2.9.2 Agua para sistemas hidropónicos.

Se debe contar con un suministro adecuado de agua potable, así como con las instalaciones adecuadas para su almacenamiento y distribución.

Es importante que el agua utilizada en cultivos hidropónicos se cambie frecuentemente o en el caso que se recicle, deberá ser tratada para minimizar la contaminación química o microbiológica. Asimismo, los sistemas de aplicación de agua deben mantenerse limpios y asegurarse de que el agua utilizada no esté contaminada.

Las plantaciones de los sistemas hidropónicos absorben nutrientes y agua a distintas velocidades, cambiando constantemente la composición de la solución de nutrientes reciclados. Dichos sistemas deben ser monitoreados periódicamente y remplazarlos cuando sea necesario, con el fin de evitar deficiencias y toxicidad.

5.2.9.3 Desagüe y eliminación de desechos.

Asimismo, se debe contar con sistemas e instalaciones adecuadas de evacuación y eliminación de residuos, los cuales deberán estar diseñados y contruidos a fin de evitar el riesgo de contaminación del producto, los insumos o la red de abastecimiento de agua potable.

Riesgos de contaminación asociados a la producción en invernadero.

Químicos:	• Áreas cercanas contaminadas con sustancias tóxicas. • Equipo y utensilios sucios. • Agua contaminada con sustancias tóxicas o metales pesados. • Uso inadecuado de sustancias químicas (fertilizantes, pesticidas, etc.)
Biológicos:	• Mala higiene y sanidad de los trabajadores. • Equipo, maquinaria y utensilios sucios o contaminados. • Falta de aseo y limpieza en el invernadero. • Procedimientos inadecuados de trabajo. • Agua contaminada con microorganismos patógenos. • Acceso de plagas. • Contaminación cruzada del producto.
Físicos:	• Presencia de objetos extraños en el producto (piedras, clavos, vidrio, plástico, madera, etc.).

5.3 BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA (BPMs)

Este apartado solo considera el manejo de frutas y hortalizas para venta en fresco, y trata sobre las actividades que se deben realizar para asegurar la inocuidad de los alimentos, haciendo énfasis en las condiciones adecuadas del manejo, selección, empaque, transporte, enfriado y embarque del producto.

El riesgo de contaminación del producto después de la cosecha es alto, ya que existe una gran manipulación por parte del personal, el producto tiene áreas expuestas al ataque de microorganismos patógenos por el corte, magulladuras y heridas, además de que las condiciones del área de empaque y los insumos utilizados pueden ser factores de riesgo. (CESAVEG, 1999)

5.3.1 Ubicación y Condiciones Generales del Empaque

5.3.1.1 Lugar del empaque

Las empacadoras de frutas y hortalizas frescas deberán estar localizadas en lugares que no presenten riesgos de contaminación para el producto, tomando en consideración lo siguiente:

- Contar con buen drenaje.
- Estar libres de escombros o basura.
- No estar cerca de fuentes de contaminación
- La zona de la empacadora no deberá ser propensa a plagas.

5.3.1.2 Condiciones generales del empaque

El empaque tiene que estar en buenas condiciones. La parte exterior deberá ser diseñada y construida, para prevenir la entrada de plagas y contaminantes. El techo, los muros, ventanas y cimientos deberán estar libres de grietas o aberturas que permitan el acceso de plagas, animales o material contaminante.

El diseño de la distribución interior del empaque debe permitir su fácil limpieza y mantenimiento, incluyendo la protección en contra de la contaminación cruzada en la operación. Asimismo, el piso, las paredes y el techo deben ser de materiales durables, lisos, fáciles de limpiar y que no sean tóxicos para el producto. El piso debe tener la pendiente suficiente para permitir que el agua escurra hacia las coladeras y evitar así encharcamientos.

Las lámparas y focos colgantes deberán estar protegidos para evitar la contaminación del producto en caso de que éstos se rompan.

Es muy importante que las instalaciones del empaque, cuenten con sistemas adecuados de desagüe y eliminación de desechos. Estos, deberán estar

proyectados y contruidos de tal manera que se evite el riesgo de contaminación de las frutas y vegetales o del abastecimiento de agua potable.

Riesgos de contaminación por la ubicación y condiciones del empaque.

Químicos:	• Zonas cercanas contaminadas con desechos tóxicos. • Diseño, materiales de construcción y mantenimiento inadecuado.
Biológicos:	• Cercanía con zonas de producción pecuaria o basureros. • Sistemas de desagüe riesgosos.

5.3.2 Recepción del Producto y Preselección

5.3.2.1. Recepción del producto

En esta etapa del proceso es importante que se realice una inspección visual, con objeto de identificar la limpieza del producto, enfermedades aparentes, daños por insectos o fruta en mal estado, que pudieran provocar una contaminación cruzada en el empaque.

Asimismo, se debe tener especial cuidado de que los contenedores en que se transporta el producto del campo al empaque, estén identificados del campo que provienen, no se encuentren en malas condiciones o excesivamente sucios.

Dichos contenedores no deberán entrar en contacto con agua que después se pueda escurrir al interior del empaque.

El producto proveniente del campo, no deberá permanecer en espera fuera del empaque por mucho tiempo antes de ser lavado y desinfectado, puesto que las altas temperaturas pueden facilitar la reproducción de posibles microorganismos.

Se puede apartar un área en el lugar de recepción del producto, para lavar los contenedores y recipientes utilizados en la transportación del producto del campo al empaque. En su caso, debe tenerse cuidado de no contaminar el empaque con el agua sucia producto de este lavado.

5.3.2.2 Preselección y preclasificado del producto

En algunos productos es necesario realizar la preselección o preclasificación del producto antes del lavado del mismo. En esos casos, será necesario que tanto el personal como la maquinaria y equipo utilizado, no presenten riesgos de contaminación para el producto.

El producto que viene del campo y que aun no se ha lavado, pudiera presentar algunos microorganismos patógenos, materia extraña o suciedad. Por lo tanto, se debe evitar que el personal y equipo de esta zona entre en contacto con el producto o superficies de etapas posteriores al lavado y desinfectado, puesto que podrían contaminar el producto final. Es indispensable que la maquinaria y equipo utilizado para este proceso sea lavado antes y después de su operación.

Riesgos de contaminación en la recepción del producto: Los riesgos asociados en esta etapa del proceso de empackado son:

Químicos:	• Mala limpieza del equipo.
Biológicos:	• Sanidad e higiene inadecuada de los trabajadores. • Procedimientos inadecuados de trabajo. • Equipo de manejo sucio y/o contaminado. • Acceso de producto con impurezas excesivas (tierra, lodo, heces, etc.) • Contaminación cruzada del producto.
Físicos:	• Presencia de objetos extraños (piedras, clavos, vidrio, etc.)

5.3.3 Enfriamiento, Lavado y Desinfección

El contacto del agua con las frutas y hortalizas, en el enfriamiento, lavado y desinfección, puede ser útil para reducir el riesgo de contaminación, sin embargo una mala calidad del agua puede contaminar el producto. Por lo cual se deberán tomar en consideración las siguientes prácticas:

- Abastecimiento de agua: Deberá disponerse de un abastecimiento suficiente de agua potable, con instalaciones apropiadas para su almacenamiento, distribución y control. El agua utilizada en el lavado, enfriado, y otras actividades dentro del empaque deberá ser potable, cumpliendo con la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994.
- En la medida de lo posible se deberán realizar análisis del agua, para determinar la existencia de coliformes totales, coliformes fecales, E. Coli, y E. Coli (H:O157).
- Los sistemas postcosecha que utilicen agua deben ser diseñados de tal manera que minimicen la acumulación de suciedad y residuos de producto. En caso de que se utilice agua reciclada, esta deberá ser tratada y supervisada para que se encuentre en condiciones que no constituyan un riesgo de contaminación. Sólo se podrá utilizar agua reciclada sin tratar, cuando no constituya un riesgo para la inocuidad del producto (por ejemplo para un prelavado del producto)

5.3.3.1 Enfriamiento del producto

Los sistemas de enfriamiento deberán utilizar agua potable cuando el agua o hielo utilizados esté en contacto directo con el producto (hidroenfriamiento, enfriamiento por hielo). Además, se debe controlar y mantener la calidad del agua en estos sistemas. En caso de utilizar otros sistemas como el de aire refrigerado o de tipo

evaporadores, estos deben ser diseñados y mantenidos con objeto de que no se produzca goteo de agua de condensación y de descongelación procedente de los sistemas de enfriamiento en las frutas y hortalizas frescas. Asimismo, se debe mantener limpio el interior de dichos sistemas.

Es importante mencionar que el proceso de enfriamiento sirve para mantener la calidad del producto, y hacerlo más resistente a la contaminación por microorganismos patógenos. Por lo tanto, se deben mantener y supervisar las temperaturas adecuadas según el tipo de producto.

5.3.3.2 Lavado

Es importante realizar el lavado del producto, puesto que la mayor parte de la contaminación por microorganismos está en la superficie, y si no se destruyen se corre el riesgo de que se transmitan a otras frutas y hortalizas.

Existen varios métodos para el lavado de las frutas y hortalizas, tales como la inmersión total y la aspersión. Sin embargo, independientemente del método utilizado es recomendable lavar las frutas y vegetales de manera enérgica, siempre y cuando no se dañe el producto. De ser posible, se debe lavar el producto con agua caliente o agua que contenga algún agente surfactante, y posteriormente lavarlo con agua limpia.

En algunos productos es recomendable hacer mas de un lavado, con objeto de inicialmente retirar la mayoría de tierra e impurezas que se encuentra en la superficie del producto, y posteriormente sumergirlo en una solución desinfectante.

Es importante que el agua para lavado sea supervisada y cambiada de forma periódica, evitando la contaminación del producto.

Por último, se debe tener especial cuidado en que la temperatura del agua de lavado, sea mayor que la temperatura de productos tales como: manzana, apio y tomate, puesto que de no ser así, existiría una diferencia de presión que provocaría una absorción del agua por parte del producto, introduciéndose cualquier organismo patógeno que se encontrara presente.

5.3.3.3 Desinfección del producto

Antes de realizar la desinfección del producto es necesario eliminar previamente el exceso de materia orgánica o impurezas.

Los agentes desinfectantes más comunes en el mercado son: el cloro y el ozono. Generalmente el más utilizado en México es el cloro. El cloro líquido se usa normalmente en concentraciones de 50 a 200 partes por millón (ppm) de cloro total, con un periodo de contacto de uno a dos minutos y un pH de 6.0-7.5.

La eficacia del desinfectante depende de su naturaleza física o química, la temperatura del agua, el pH, el tiempo de contacto, la resistencia de los microorganismos patógenos y la superficie de las hortalizas. Se deben considerar las instrucciones del fabricante, o bien consultar con el distribuidor del producto.

Es importante supervisar y controlar la concentración del desinfectante, la temperatura del agua y el tiempo de contacto del desinfectante con el producto, durante el lavado y otras operaciones de desinfección, con objeto de asegurar que se mantenga a niveles efectivos para la eliminación o disminución de microorganismos patógenos. El nivel de concentración de cloro debe registrarse en una bitácora de forma periódica (cada 30 o 60 minutos)

El tratamiento superficial con agentes antimicrobianos debe ir seguido de un enjuague con agua completamente limpia, para eliminar los residuos de desinfectante en el producto.

Riesgos de contaminación en el lavado, enfriado y desinfección: Los riesgos de contaminación asociados al producto en esta etapa son:

Químicos:	• Equipo y maquinaria sin mantenimiento y/o sucio. • Materiales de fabricación del equipo inapropiado. • Agua contaminada con sustancias tóxicas y/o metales pesados. • Uso inadecuado de agentes limpiadores o desinfectantes.
Biológicos:	• Sanidad e higiene inadecuada de los trabajadores. • Equipo sucio y/o contaminado. • Agua contaminada con microorganismos patógenos. • Falta de supervisión y mantenimiento de los niveles apropiados de desinfectante.
Físicos:	• Presencia de objetos extraños en el equipo (piedras, clavos, vidrio, plástico, madera, etc.)

5.3.4 Otro Manejo Postcosecha

5.3.4.1 Secado

Algunos productos necesitan ser secados antes de su selección y empaque, eliminando la humedad proveniente de la operación de lavado y/o desinfectado. En esta operación no hay más contacto con el producto que la banda transportadora en que se escurre o el aire de secado.

Por lo tanto, es importante que el equipo y las áreas que entran en contacto directo con las frutas y hortalizas, se encuentren totalmente limpias y libres de microorganismos patógenos. La limpieza y desinfección de esta zona de secado debe ser antes y después de iniciar la operación diaria.

5.3.4.2 Encerado

El encerado del producto debe realizarse siguiendo las instrucciones del producto y/o las recomendaciones del proveedor.

El equipo utilizado para el encerado debe calibrarse periódicamente a fin de controlar la dosificación exacta. Asimismo, dicho equipo debe ser lavado y desinfectado minuciosamente y con productos de limpieza que ayuden a eliminar la cera presente, evitando la presencia de frutas y vegetales que pudieran contaminarse.

5.3.4.3 Selección y clasificación del producto.

En esta etapa del proceso es de esperarse que el producto ha sido desinfectado, por lo que se deberá tener especial cuidado en no contaminarlo. Se sugiere tomar en cuenta lo siguiente:

- El personal que realice estas operaciones deberá lavar y desinfectar sus manos, especialmente antes de iniciar su trabajo, después de ir al baño y cuando se aleje del área de trabajo.
- Es importante el uso de guantes desechables o bien usar otro tipo de guantes, siempre y cuando se desinfecten antes y después de la jornada de trabajo (se sugiere sumergirlos en agua con cloro a una concentración de 50 a 70 ppm de 1 a 2 minutos)
- El uso de cofia, mandil, cubre bocas y guantes, en especial en esta área y en el empaque debe ser obligatorio.

- El equipo y las superficies que entren en contacto con producto en ésta etapa del proceso deberán ser lavados y desinfectados antes y después de cada turno de trabajo.

Riesgos de contaminación asociados en la etapa de manejo postcosecha:

Químicos:	• Equipo y maquinaria sin mantenimiento y/o sucio. • Materiales de fabricación del equipo inapropiado. • Uso inadecuado de químicos (ceras, pesticidas, preservadores, etc.)
Biológicos:	• Falta de sanidad e higiene de los trabajadores. • Equipo sucio y/o contaminado • Procedimientos inadecuados de trabajo. • Contaminación cruzada.
Físicos:	• Trabajadores con objetos personales riesgosos (aretes, pasadores, monedas, etc.) • Uso de lámparas o focos colgantes sin protección

5.3.5 Utilización de Hielo

En algunos productos o sistemas de empaque es necesario utilizar hielo, ya sea para el proceso de enfriamiento o para el empaque del producto. En estos casos es necesario evitar que el hielo sirva como un agente contaminante, por lo que es recomendable lo siguiente:

- El hielo deberá fabricarse con agua potable que satisfaga los requisitos establecidos por la Secretaría de Salud.

- El hielo debe fabricarse, manipularse y almacenarse de manera higiénica, minimizando los riesgos de contaminación.
- Se sugiere analizar periódicamente el agua de refrigerado y la que se utilice para fabricar hielo. En caso de que el hielo sea comprado, exigir al proveedor los resultados de los respectivos análisis.

5.3.6 Empaque

5.3.6.1 Material para empaque.

El material para empaque como es: cajas, bolsas, hojas de papel (linees), envases y bandas de plástico deben cumplir con lo siguiente:

- Utilizar únicamente empaques nuevos y limpios.
- El diseño y los materiales para el empaque deberán ofrecer una protección adecuada de los productos, minimizando el riesgo de contaminación, evitando daños y permitiendo un etiquetado adecuado.
- Los materiales utilizados no deberán ser tóxicos ni representar una amenaza para la salud humana.
- Los empaques deben ser adecuados a la transportación, refrigeración, almacenaje y estiba con que se piensa manejar el producto, evitando que estos se dañen y puedan facilitar la contaminación.
- El material para empaque deberá ser almacenado correctamente, evitando que se encuentre cercano a fuentes de contaminación y protegido con plástico para evitar la entrada de polvo u otros contaminantes.

- Cuando sea necesario, los empaque tendrán que ser lavados y escurridos, antes de su utilización.
- Las cajas y/o envases deberán estar marcadas con el código correspondiente al número de lote, para facilitar su rastreo.

5.3.6.2 Operaciones en el empaque

El empaque del producto debe realizarse de manera limpia e higiénica, evitando la contaminación del mismo.

Asimismo, se debe realizar una inspección visual para verificar la limpieza, enfermedades aparentes, daño por insectos o cualquier tipo de contaminación que pudiera llevar el producto antes de ser empacado.

Una vez que el producto ha sido empacado, es recomendable que no permanezca durante mucho tiempo fuera del almacén refrigerado, antes de ser embarcado; especialmente en aquellos lugares sujetos a altas temperaturas.

Riesgos de contaminación en el empaque.

Químicos:	• Uso de materiales para empaque tóxicos.
Biológicos:	• Sanidad e higiene inadecuada de los trabajadores. • Material de empaque sucio y/o contaminado. • Hielo contaminado con microorganismos patógenos. • Procedimientos inadecuados de trabajo.
Físicos:	• Presencia de objetos extraños en el empaque (piedras, clavos, vidrio, plástico, madera, objetos personales, etc.)

5.3.7 Almacenamiento

5.3.7.1 Condiciones generales

El almacenamiento es la etapa final del producto en el empaque, es de esperarse que si se han realizado correctamente las etapas anteriores del proceso, el producto se encuentra inocuo. Es por eso que para asegurar que el producto sale del empaque libre de riesgos de contaminación, éste sea almacenado adecuadamente antes de su embarque.

Para poder almacenar correctamente las frutas y hortalizas frescas, es necesario considerar los siguientes factores: características del producto, volumen manejado y diseño del local. Es importante conocer la temperatura óptima para la conservación del producto y supervisar periódicamente que se encuentre en un rango aceptable.

Es recomendable supervisar constantemente que no existan fugas en el sistema de enfriamiento del almacén, que pudieran causar la contaminación del producto. Asimismo, se recomienda que el interior del almacén sea limpiado y desinfectado regularmente.

El producto almacenado debe ser revisado diariamente, identificando y separando el producto que se encuentre en malas condiciones.

5.3.7.2 Control de almacén

Se debe contar con un sistema de lotes para el producto, el cual permita identificar la fecha de empaque y el campo de cultivo. Esto es importante porque se puede identificar cual es el producto más "nuevo" en el almacén; así como para proveer información en caso de un estudio de rastreabilidad.

Se deben de llevar registros de cada lote de producción y deben ser guardados por lo menos por un periodo superior a la vida de anaquel del producto.

También se recomienda que sea utilizado el sistema de "primeras entradas - primeras salidas", con objeto de asegurar que no se quede producto rezagado en almacén, el cual pudiera descomponerse y contaminar el demás producto.

Asimismo mediante este sistema se asegurará que el producto embarcado se encuentre en buenas condiciones.

Riesgos de contaminación en el almacén.

Químicos:	• Instalaciones para almacenamiento sin mantenimiento y/o sucias. • Fugas del sistema de enfriamiento.
Biológicos:	• Mala limpieza y/o desinfección de las instalaciones. • Equipo sucio y/o contaminado. • Temperaturas de almacenamiento inadecuadas.

5.3.8 Embarque y Transporte del Producto

5.3.8.1 Embarque.

En este punto terminará la responsabilidad del productor y/o emparador con respecto a la inocuidad del producto. Es importante contemplar las siguientes recomendaciones para evitar riesgos de contaminación en esta etapa:

- Es indispensable realizar una inspección ocular al producto embarcado, identificando y separando producto con señas de posible contaminación o riesgo de ésta.

- Los transportes utilizados deben ser limpiados antes del embarque.
- El producto debe ser manejado en tarimas o "pallets" para evitar la contaminación de éste. Dichas tarimas deben estar limpias de cualquier impureza.
- En caso de que se embarque producto que haya sido almacenado por más de tres días, éste debe ser inspeccionado antes de ser embarcado.
- Se debe llenar una boleta por cada embarque, la cual debe indicar: el nombre del transporte, nombre del productor y/o empacador, fecha de embarque, números de lote, variedad y cantidad embarcada.

5.3.8.2 Transporte

El producto debe ser transportado del empaque al distribuidor o comprador, de forma tal que minimice los daños al producto y los riesgos de contaminación del mismo. Se recomienda tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- Los vehículos utilizados para el transporte del producto, deben estar diseñados, contruidos y utilizados de manera que prevenga la contaminación del producto.
- El interior de la caja de carga debe ser construido preferentemente de materiales lisos, sin poros, no absorbentes, no corrosivos y no tóxicos. En caso de ser de madera, deberá estar sellada con pintura no tóxica.
- Antes de realizar el embarque de la mercancía, es necesario inspeccionar que el interior de la caja de carga se encuentre libre de olores, materias extrañas, sustancias químicas, roturas o aberturas o de alguna otra impureza.

- Las cajas de carga en que se realice la transportación del producto, deberán ser usadas exclusivamente para el transporte de alimentos.
- La temperatura interior de la caja debe ser supervisada y mantenida en un rango apropiado que no dañe al producto y minimice el desarrollo de microorganismos patógenos.
- La carga y descarga debe ser realizada cuidadosamente, evitando dañar el producto.

Riesgos de contaminación en el embarque y transporte.

Químicos:	• Equipo de transporte con residuos de sustancias tóxicas. • Materiales de fabricación del equipo de transporte inapropiados.
Biológicos:	• Sanidad e higiene inadecuada de los trabajadores. • Procedimientos de carga y descarga inapropiados. • Equipo de transporte y carga sucio y/o contaminado. • Tarimas o "pallets" sucias o contaminadas. • Temperatura inadecuada en la transportación. • Contaminación cruzada del producto.
Físicos:	• Presencia de objetos extraños en el equipo de transporte (piedras, clavos, vidrio, plástico, madera, etc.).

5.3.9 Limpieza y Mantenimiento de las Instalaciones

5.3.9.1 Limpieza

La limpieza periódica de las instalaciones, equipo y maquinaria del empaque, puede disminuir de manera considerable el riesgo de contaminación de las frutas y vegetales. De no realizarse una buena limpieza de alguna superficie que entre en

contacto con el producto, ésta puede convertirse en una fuente de contaminación por microorganismos patógenos. Por lo tanto, es indispensable que se realice lo siguiente:

- El encargado del empaque, debe supervisar la limpieza y las condiciones de higiene de las instalaciones antes de iniciar las operaciones, tomando las respectivas acciones correctivas.
- Eliminar lo más posible el polvo y lodo de las frutas y vegetales antes de que lleguen al empaque.
- Tener cuidado de proteger el producto, de modo que no entren en contacto con el estiércol animal o heces de animales que pueda haber en el área de cultivo.
- Limpiar los recipientes y cubetas antes de usarlos para transportar frutas y vegetales frescos.
- Proteger contra la contaminación los envases de empaque nuevos o limpios que no se hayan usado y estén almacenados.
- Limpiar y desinfectar al inicio y al final del día, las áreas de lavado, clasificación, selección y empaque, para reducir la posibilidad de contaminación del producto.
- Los cuchillos, botas, guantes, batas y delantales deben lavarse e inspeccionarse periódicamente, así como reemplazarlos cuando sea necesario.
- En la limpieza deberán eliminarse los residuos de alimentos y las impurezas, que puedan constituir una fuente de contaminación. Se recomienda que después de la limpieza sean desinfectadas ciertas áreas del empaque que se consideren necesarias.

- Los productos químicos de limpieza deberán utilizarse con cuidado y de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Su almacenamiento debe ser en áreas que no represente riesgo de contaminación para el producto.
- En la medida de lo posible se deberá contar con un programa de limpieza por escrito, en el cual se especifique: superficies y equipo a limpiar, responsabilidad de tareas, método y frecuencia de la limpieza y medidas de vigilancia.

5.3.9.2 Mantenimiento

Las frutas y hortalizas dañadas son más susceptibles a la contaminación microbiológica, por tal motivo es importante mantener en buen estado y calibrados el equipo y maquinaria utilizada en el empaque. Es importante contar con un programa de mantenimiento preventivo, el cual debe incluir: la lista del equipo o maquinaria, la frecuencia de mantenimiento y los procedimientos necesarios para su mantenimiento.

Asimismo, se debe verificar periódicamente las instalaciones del empaque, asegurándose que no existen riesgos de contaminación para el producto (ventanas rotas, hoyos en el techo, lámparas rotas, etc.)

Por último es necesario contar con registros que demuestren el mantenimiento que se ha realizado en el área de empaque, incluyendo: tipo, causa, resultados, fecha y nombre de quien realizó el mantenimiento.

5.3.9.3 Control de plagas en el empaque y almacén

Las plagas constituyen una amenaza seria para la inocuidad de los alimentos, puesto que pueden transmitir una variedad de microorganismos patógenos. Por lo

tanto, deberán adoptarse las siguientes prácticas para evitar la formación de un medio que pueda conducir a la aparición de plagas:

- Se recomienda que se establezca un programa de control de plagas, con el fin de reducir el riesgo de contaminación por roedores y otros animales.
- En la medida de lo posible, el terreno en las inmediaciones de las áreas de empaque se debe mantener libre de desechos, desperdicios, basura, pasto o maleza abundante.
- No debe existir en el empaque, equipo viejo, en desuso o que no funciona, o algunos otros materiales que ya no se usen como trebejos, puesto que pueden servir de nido para plagas o animales.
- Limpiar diariamente el lugar para retirar los restos de producto o cualquier otro material que pudiera atraer plagas.
- Inspeccionar periódicamente las instalaciones del empaque para ver si hay indicios de plagas o contaminación por animales.
- Bloquear, los agujeros, desagües, y otros lugares por donde pudieran penetrar alguna plaga.

5.3.10 Higiene, Salud y Condiciones Sanitarias de los Trabajadores en el Empaque

Se debe asegurar que todos los trabajadores que tengan contacto directo o indirecto con las frutas y hortalizas en el empaque, no tengan probabilidades de contaminar el producto. Es importante recordar que las personas que no mantienen un grado apropiado de aseo personal, padecen ciertas enfermedades contagiosas, o que se comportan de manera inapropiada, pueden contaminar el

producto y transmitir enfermedades a los consumidores. Por tal motivo, es recomendable tomar en consideración lo siguiente:

5.3.10.1 Higiene del trabajador de empaque

Quienes manipulen el producto en el empaque deben tener un alto grado de higiene personal, y cuando proceda, llevar ropa protectora, cubrepelo, guantes y calzado adecuado.

El trabajador debe lavarse las manos antes de comenzar las actividades de manipulación del producto, inmediatamente después de ir al baño y en general después de tener contacto con algún material o superficie que pudiera estar contaminado.

Asimismo, se debe prohibir que cualquier persona que entre en el área de empaque fume, escupa, mastique, coma, estornuda o tosa sobre los alimentos.

Todo el personal que entre en contacto directo con el producto en el empaque, no deberá llevar puesto joyas, relojes u otros aditamentos, mientras realice las actividades de producción.

Los empleados que trabajen en el empaque, incluyendo supervisores, personal temporal y de medio tiempo deberán conocer los principios básicos de higiene y sanidad. El nivel de conocimiento necesario dependerá del tipo de operación de la tarea que se realice y las responsabilidades asignadas. Por lo tanto, es importante que se realice un programa de entrenamiento y capacitación a todos los trabajadores, o en su caso a los trabajadores eventuales deberá dárseles instrucciones verbales y demostraciones, sobre lo que constituyen las prácticas de higiene y sanidad apropiadas, así como la forma correcta de lavarse las manos.

En caso de que entren visitantes al empaque, deberán llevar en la medida de lo posible ropa protectora y cumplir con las demás disposiciones de higiene personal que se indican en esta sección.

5.3.10.2 Salud de los trabajadores

Se debe prohibir estrictamente el acceso al empaque de todas aquellas personas que se sabe o se sospecha que padecen o son portadores de alguna enfermedad que eventualmente pueda transmitirse mediante los alimentos.

Asimismo debe capacitarse a los trabajadores para que en caso de que se sientan mal o sepan de otro trabajador, avisen inmediatamente al jefe de empaque, para que dicha persona sea retirada.

Entre los síntomas que deben comunicarse inmediatamente al jefe de empaque para que se evalúe la posibilidad de someter a una persona a un examen médico y se retire de la producción, están: ictericia, diarrea, vómito, fiebre, dolor de garganta con fiebre, lesiones de la piel visiblemente infectadas y supuración de los oídos, los ojos o la nariz.

5.3.10.3 Instalaciones sanitarias en el empaque

Se debe proveer en el empaque de instalaciones sanitarias adecuadas y suficientes de acuerdo al número de trabajadores que laboren. Dichas instalaciones deben constar esencialmente de letrinas o baños, lavamanos, agua, jabón, toallas desechables y bote de basura. Es importante que las instalaciones sanitarias se laven y desinfecten periódicamente para mantenerlas siempre en un buen nivel de limpieza.

Asimismo, se debe enseñar a los trabajadores y supervisar cuando sea necesario, que se laven las manos inmediatamente después de usar el baño.

Las instalaciones sanitarias y los sistemas de desagüe deben estar establecidos de manera que no representen un riesgo de contaminación para el producto. El desagüe procedente de excusados mal contruidos o ubicados indebidamente, pueden contaminar el suelo, las fuentes de agua, el producto o a los trabajadores.

5.3.11 Empaque en el Campo

El empaque en campo representa cuidados especiales para asegurar la inocuidad del producto, debido a que trabajar al aire libre trasladándose de un lugar a otro, implica una mayor dificultad en el control de los riesgos de contaminación asociados al producto. Entre los principales problemas se encuentran:

- Es difícil tener un suministro de agua potable.
- La mayoría de los trabajadores son estacionales, por lo que hay que brindarles capacitación al inicio de cada temporada.
- El equipo y material de empaque requiere mayor cuidado y desinfección.

Es importante tomar en cuenta y adecuar las BPMs mencionadas en esta Guía referentes al empaque en instalaciones cubiertas, a las operaciones específicas del empaque en campo. Sin embargo, a continuación se sugieren prácticas específicas que debieran ser llevadas a cabo con objeto de minimizar el riesgo de contaminación de los productos empacados en campo.

a) Prácticas higiénicas de los trabajadores.

Como ya se mencionó anteriormente, es importante proporcionar capacitación a los trabajadores sobre los principios generales de higiene, dando especial énfasis en aquellos trabajadores nuevos o estacionales. Dentro de los principales temas que se deben enseñar al trabajador están: lavado de manos, higiene y arreglo personal, uso obligatorio de letrinas o baños portátiles y los principales riesgos de contaminación del producto.

En especial, se debe dar un entrenamiento adicional a los jefes de cuadrilla y a los supervisores, con objeto de que ellos sean los encargados y responsables de: promover las buenas prácticas de higiene; instruir y supervisar a los trabajadores sobre los procedimientos adecuados de empaque e; identificar riesgos potenciales de contaminación, tomando las acciones correctivas necesarias.

b) Equipo y maquinaria.

Es importante limpiar las plataformas, recipientes, cubetas y demás superficies que entren en contacto con el producto, antes y después de iniciar las operaciones. En la medida de lo posible, la limpieza de dicho equipo, deberá ser lo más alejado de los campos de cultivo, o bien tomar las medidas necesarias para evitar la contaminación del producto.

Todo el equipo utilizado deberá encontrarse en buenas condiciones y tener un mantenimiento periódico, procurando que éste se lleve a cabo fuera de los campos de cultivo. Hay que verificar que los recipientes utilizados no estén rotos y remplazar aquellos que lo estén, ya que pueden retener microorganismos patógenos que ataquen la superficie de las frutas y hortalizas.

c) Cuidados del producto.

Es importante tomar en consideración los siguientes puntos referentes al producto, cuando éste sea empacado en campo:

- Se debe tener especial cuidado de evitar que el producto empacado sobre el terreno, entre en contacto con estiércol animal, desechos biológicos, agua de baja calidad, trabajadores poco limpios y materiales de empaque sucios o contaminados.
- Evitar en la medida de lo posible, la contaminación por el aire proveniente de áreas ganaderas cercanas y/o instalaciones de tratamiento y almacenamiento de estiércol.

- Debe limpiarse lo más posible la tierra y lodo que pudiera tener el producto, antes de entrar al área de empaque.

d) *Material de empaque.*

En términos generales el material de empaque deberá estar limpio y libre de contaminantes, por lo que se sugiere que el empaque:

- Se encuentre limpio y cuando sea necesario tendrá que ser lavado y/o desinfectado antes de su uso.
- Sea de material adecuado al producto y a las técnicas de enfriamiento y almacenamiento que se usen.
- Proteja y disminuya la posibilidad de contaminación del producto.
- Se almacene en un lugar seguro y protegido de cualquier riesgo de contaminación.
- Debe ser revisado antes de su uso

e) *Agua.*

Es importante asegurar que exista un abasto oportuno de agua en el campo, considerando que ésta deberá ser potable. Los sistemas de almacenaje o transportación del agua deben ser limpiados y desinfectados regularmente, así como gozar de un mantenimiento periódico.

Riesgos potenciales de contaminación en el empaque en campo.

Químicos:	• Equipo, maquinaria y utensilios sucios. • Agua contaminada con sustancias tóxicas o metales pesados. • Uso inadecuado de sustancias químicas (desinfectantes, pesticidas, preservadores, etc.) • Materiales del empaque tóxicos.
Biológicos:	• Mala higiene y sanidad de los trabajadores. • Equipo, maquinaria y utensilios sucios o contaminados. • Procedimientos inadecuados de trabajo. • Agua contaminada con microorganismos patógenos. • Concentraciones inadecuadas de desinfectantes. • Material de empaque sucio y/o contaminado. • Equipo de transporte y carga sucio y/o contaminado. • Contaminación cruzada del producto.
Físicos:	• Presencia de objetos extraños en el producto (piedras, clavos, vidrio, plástico, madera, etc.)

5.4 RASTREABILIDAD

5.4.1 Importancia de la Rastreabilidad

La rastreabilidad se define como la capacidad de averiguar la procedencia de productos alimenticios, es decir, identificar cada uno de los integrantes del proceso de comercialización y producción de un determinado producto. Un buen sistema de rastreabilidad servirá para identificar y corregir la fuente de contaminación, así como evitar la contaminación de otros productos en caso de que exista un brote de alguna enfermedad causada por el consumo del producto.

Asimismo, un sistema de rastreo confiable puede ayudar a delimitar las responsabilidades de cada uno de los individuos que entran en contacto directo o indirecto con el producto, tanto al interior de la empresa, como a lo largo de la cadena de producción y comercialización. Esto significa que en la medida que los sistemas de rastreo sean más eficientes, éstos impedirán culpar injustamente a un individuo u empresa por la contaminación de un determinado producto.

5.4.2 El Rastreo de los Alimentos Contaminados

Cuando es identificado el brote de una enfermedad causada por el consumo de alimentos, es necesario identificar cuáles son los productos potencialmente fuente de la contaminación, para lo cual se realizan encuestas a las personas infectadas determinando los productos que han sido consumidos por la mayoría.

En el momento en que se encuentra que algún producto en especial, es el que tiene mayor probabilidad de ser el causante de la infección, se necesita identificar los establecimientos donde fue comprado o consumido dicho alimento, y obtener la mayor información posible sobre el producto. En este punto inicia el proceso de búsqueda para conocer quiénes son los involucrados en el manejo, transporte, distribución, almacenaje, empaque y/o producción del alimento investigado, así como las prácticas y procedimientos de trabajo de cada uno de los individuos involucrados.

El objetivo de la investigación será determinar en que parte del proceso de producción y comercialización se dio la posible contaminación del producto, analizando y evaluando cada uno de los factores de riesgo y fuentes de contaminación asociados en cada etapa del proceso. Un factor importante que puede facilitar la investigación de rastreo es la información disponible por cada uno de las personas investigadas, es decir números de lote, calendarios de embarque, recibos o registros de transporte.

En el caso de frutas y hortalizas frescas, se tiene el problema de que en ocasiones son muy perecederas y muchas veces cuando se recibe la notificación del brote de la infección, éstas ya se vendieron, por lo que resulta bastante difícil identificar el producto causante de la enfermedad. Asimismo, los procedimientos y prácticas de comercialización utilizados en los productos hortofrutícolas, no permiten la identificación directa, exacta y oportuna del origen del producto investigado. Esto hace que algunas veces, se relacione de manera equivocada e injusta a ciertos productores o comercializadores con brotes de enfermedades.

5.4.3 ¿Por qué se debe de contar con un Sistema de Rastreo?

Con la ayuda de un sistema de rastreo eficiente por parte de la empresa, finca o empackadora, se puede guiar de manera correcta y oportuna las investigaciones que se realicen en caso de brotes de enfermedades asociadas al producto.

Asimismo, servirá para delimitar el campo de las investigaciones hacia ciertas partes específicas de la cadena producción - comercialización, impidiendo culpar a la totalidad de productores, empackadores o comercializadores.

Por otra parte, cuando se cuenta con un sistema de rastreo eficiente, es posible identificar con mayor rapidez y exactitud el origen de los alimentos causantes del brote, así como las posibles fuentes de la contaminación, y en su caso las acciones correctivas inmediatas por parte de los productores o comercializadores.

Además, un buen sistema de rastreo puede ayudar a que una vez detectado el brote los alimentos, éstos sean retirados inmediatamente del mercado, reduciendo el impacto en la población y el gasto de recursos de salud pública.

5.4.4 Condiciones que deben de cumplir los Sistemas de Rastreo

Los productores, empaques, comercializadores de frutas y hortalizas frescas, deben examinar las actividades actuales de su compañía y establecer procedimientos que permitan rastrear sus productos desde la finca hasta el detallista, de la forma más apropiada.

Los productos, en la medida de lo posible, deberán ir acompañados de la información correspondiente que asegure su fácil identificación y retiro en caso de que el producto se encuentre potencialmente contaminado. Es importante que el sistema de rastreo cuente con la documentación y el mecanismo necesarios para identificar la fuente de un producto, de tal manera que se pueda rastrear fácilmente en toda la cadena producción - comercialización.

Debe existir un flujo de comunicación constante y cooperación entre los productores, comercializadores, transportistas y distribuidores, con objeto de que todos estén conscientes de la importancia de contar con sistemas homólogos para la identificación del producto (códigos, sellos, etiquetas, etc.).

Se recomienda que los productos sean identificados por medio de números de lote, con los cuales se podrá saber para cada volumen de producto, el campo del que fue cosechado, la fecha, la empaquera y el turno. La identificación de lotes es esencial para poder retirar los productos del mercado en caso de contaminación, y contribuye también al manejo eficaz de los productos almacenados.

Los registros del procesamiento, producción y distribución, así como la información relevante del producto deberá guardarse y estar disponible en caso de que sea necesitada para una investigación de rastreo. Entre los datos más importantes, se encuentran los siguientes: lugar de producción, información del proveedor de los insumos agrícolas, números de lote, prácticas de riego,

utilización de agroquímicos, análisis de agua y/o suelo, programas de limpieza y mantenimiento de las instalaciones, equipo y maquinaria.

Es importante que tanto los productores como los empaques, cuenten con sistemas de información que les ayuden a relacionar la información mencionada en el párrafo anterior, con cada lote de producción, con el objeto de que para un producto determinado, se pueda conocer cuales fueron las personas o superficies con quienes entró en contacto durante su producción, empaque, transportación y comercialización.

La información de los productores deberá estar vinculada con la de los empaques, de tal forma que se pueda dar un seguimiento del producto desde el distribuidor hasta el campo.

CONCLUSIONES

A partir de la revisión que se llevó a cabo sobre el tema Inocuidad Alimentaria, se llegó a las siguientes conclusiones:

Hablar de Inocuidad Alimentaria no es fácil, es un tema que se puede extender hasta donde uno desee dependiendo de la información con que se cuente, por lo que en la presente revisión nos hemos centrado en el manejo de los alimentos antes de ser procesados.

Por otra parte, la mayor atención que se le viene poniendo a las repercusiones de los alimentos en la generación de las enfermedades transmitidas por alimentos en mal estado o que no han cumplido las normas de inocuidad, ha llevado a que ha nivel mundial existan organismos encargados en establecer normas al respecto, por lo que en un dado momento se pueden convertir en barreras al comercio internacional, y por otro a la necesidad de los países exportadores en establecer mecanismos que conlleven a los productores a cumplir con los requisitos de la inocuidad alimentaria.

El modelo para un Sistema Nacional de Sanidad Agropecuaria y de Inocuidad de los alimentos modernos, elaborado por el Instituto Inter-Americano de Cooperación para la Agricultura (IICA), servirá para la modernización de los sistemas de Inocuidad de alimentos. El programa contempla el trabajo conjunto con otros organismos para un mejor aprovechamiento de los recursos. Es necesario que todos los organismos gubernamentales y privados unan fuerzas para poner en marcha este modelo.

El Codex Alimentarius se ocupa principalmente de proteger al consumidor, a la producción y al comercio de alimentos. En todo el mundo, se reconoce el papel fundamental de sus normas, directrices y recomendaciones para proteger al

consumidor y facilitar el comercio internacional. En conclusión puedo decir que nosotros como consumidores debemos de tener en cuenta que es nuestra vida hasta cierto punto la que está en peligro, es por esto que nosotros debemos exigir que se cumplan las normas alimentarias y así proteger nuestra salud.

El Sistema HACCP es una buena estrategia a seguir para prevenir los riesgos microbiológicos por parte de productores, procesadores y personal que prepara y sirve alimentos. Para llevar a cabo este sistema es necesario cumplir al pie cada una de las etapas para garantizar un porcentaje más elevado de efectividad. Logrando con esto consumir productos de mayor calidad y de menor riesgo para la salud. Cabe recordar que el HACCP no es la panacea ni reemplazará las buenas prácticas de agricultura o manufactura, ni los procedimientos de operación estándar, al contrario éstos son los pilares para sustentar un buen sistema de PCC, sin los cuales, no es posible el éxito de este sistema.

La Guía Mexicana para la adopción de Buenas Prácticas Agrícolas y de Manufactura para asegurar la inocuidad en frutas y hortalizas que ha elaborado la SAGAR de nuestro país, es un arma para luchar que tienen los productores con miras a lograr la inocuidad de sus productos, teniendo una mayor aceptación por parte de los consumidores y así poder competir con el comercio exterior. Esto es de suma importancia para México, si tomamos en cuenta que la producción y exportación de productos hortofructícolas es la actividad más dinámica de la agricultura, así como en su rol en la generación de divisas y empleos para el país, por ser el grupo de productos en donde existen ventajas competitivas y complementarias con Estados Unidos, Canadá, Japón y la Unión Europea, naciones que precisamente han avanzado en materia de la inocuidad alimentaria.

En el ámbito mundial existe una gran cantidad de información y de experiencias en la instrumentación de la inocuidad alimentaria, por lo que en México no podrá quedarse atrás, no solamente con lineamientos federales sino que también es

necesario avanzar en el terreno estatal y en particular al nivel de las empresas productoras de alimentos primarios y agroindustriales.

Es así como, de todo lo dicho anteriormente se llega a la conclusión de que el objetivo final de los esfuerzos por normar la Inocuidad alimentaria es proteger la salud del consumidor

BIBLIOGRAFIA

Artículos consultados en Internet:

- ¿Qué aspectos engloba el término calidad de un alimento?
<http://cgpnet.com/articulos/aspectos.html>
- Consorcio Técnico, Sanidad Agropecuaria. Modelo para un Sistema Nacional de Sanidad Agropecuaria y de Inocuidad de los Alimentos Modernos
<http://www.iica.ac.cr/sanidad/sagrop.html>
- Colegio Politécnico Santiago del Baradero. El HAZARD (HACCP)
<http://www.answer.com.ar/hazard.html>
- Instituto Panamericano de Protección de Alimentos y Zoonosis
<http://www.inpaz.org.ar/menupal/inftec/general/inpeame/innpaz1.htm>
- Inocuidad de Alimentos, el Codex Alimentarius y los Acuerdos de la Organización Mundial de Comercio
<http://www.fao.org/regional/LAmerica/prior/comagric/codex/10053.htm>
- El Codex Alimentarius
<http://www.fao.org/regional/Lamerica/prior/comagric/Codex/cagb.htm>
- Comisión del Codex Alimentarius
<http://siiap.sagyp.mecon.ar/aliment/publicaciones/codex/comi.htm>
- Conceptos de HACCP
<http://www.geocities.com/CollegePark/Lab/2960/Caicobody.html>

- (SAGAR, 1999) Documento elaborado por la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. Estrategia sobre la Inocuidad Alimentaria en México. Guía Mexicana para la Adopción de Buenas Prácticas Agrícolas y de Manufactura.
<http://www.sagar.gob.mx/users/pidtca/index.html>
- Como funciona el Codex, La Higiene de los Alimentos, La labor del Codex
<http://www.digesa.sld.pe/Comexter/prueba/Codex3.html>
- (OECD, 1994) Ingeniería Genética y la Inocuidad de los Alimentos. “OECD workshop on Food Safety evaluation”, September 1994, Oxford, UK, OECP, Paris, France
<http://www.oneworld.org/consumers/campaigns/food/genspan.html>

Artículos consultados fuera de Internet

- (APHA, 1972; citado por ICMSF, 1991). American Public Health Association. Proceedings of the 1971, National conference on Food Protection. Food and Drug Administration (USA).
- (Baird-Parker, 1987; citado por ICMSF, 1991). The application of preventive quality assurance. In elimination of pathogenic organisms from meat and poultry, proceedings of a Symposium on Contamination Prevention and Decontamination in the Meat Industry, Zeist, The Netherlands, 2-4 June 1986. (ed. F. J. M. Smolders) pp.149-161. Elsevier Biomedical Division, Amsterdam.
- (CESAVEG, 1999). Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Guanajuato, A. C. Manual de Aseguramiento de Inocuidad en Frutas y Hortalizas; Guanajuato, México, 1999

- (Codex, 1983; citado por ICMS, 1991). Codex Alimentarius Commission. Recommended International Code of Practice: General Principles of Food Hygiene (CAC/Vol. A, its end), First Revision 1979. FAO/WHO, Rome

- (Estupiñan, 1998). Programa de Cooperación Técnica en protección de Alimentos de la Organización Panamericana de la Salud (OPS). Documento elaborado por el INPPAZ/OPS/OMS y presentado por el Dr. Jaime Estupiñan, Director INPPAZ/OPS/OMS, Buenos Aires, Argentina, 1998.

- (ICMSF, 1991). El Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos. Su aplicación a las industrias de alimentos. Por The International Commission on Microbiological Specifications for Foods of the International Union of Microbiological Societies (ICMSF), Edit. ACRIBIA, S. A.; Zaragoza, España, 1991.

- (IGC, 1999) Institución Guanajuato para la Calidad, A. C. Guía Técnica del Sistema de Buenas Prácticas Agrícolas para el Aseguramiento de la Inocuidad de Frutas y Hortalizas, 1999.

- (Longre Karla, Gertrude G. Blaker, 1984). Técnicas Sanitarias en el Manejo de Alimentos. Editorial Pax-México., Librería Carlos Césarman, S.A. México, 1984.

ANEXOS

A) ABREVIATURAS

BPA. Buenas Prácticas Agrícolas.

BPM. Buenas Prácticas de Manufactura.

CAST. Consejo de Ciencias Agrícolas y Tecnología

CC. Control de Calidad.

CESAVEG. Comisión Estatal de Sanidad Vegetal de Guanajuato.

CICOPLAFEST. Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias.

ETA. Enfermedad Transmitida por Alimento.

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

HACCP. Análisis de Riesgos de Identificación y Control de Puntos Críticos.

IGC. Institución Guanajuato para la Calidad.

IICA. Instituto Inter-Americano de Cooperación para la Agricultura.

INPPAZ. Instituto Panamericano de Protección de Alimentos y Zoonosis.

JECFA. Comité Mixto de Expertos en Aditivos Alimentarios.

JMPR. Reunión Conjunta sobre Residuos de Plaguicidas.

LMR. Límites Máximos para Residuos.

NOM. Norma Oficial Mexicana.

OECD. Ingeniería Genética y la Inocuidad de los Alimentos.

OMC. Organización Mundial de la Salud.

OPS. Organización Panamericana de la Salud.

PCC. Punto Crítico de Control.

SAGAR. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural.

SECOFI. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

SEMARNAP. Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

SIRVE-ETA. Sistema de Información Regional para la Vigilancia Epidemiológica de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos.

SSA. Secretaría de Salud.

B) GLOSARIO DE TERMINOS

Acciones correctivas. Se refiere a los procedimientos que deben llevarse a cabo para minimizar un riesgo potencial que haya sido detectado.

Adecuado. Suficiente para alcanzar el fin que persigue esta Guía.

Agroquímico. Es todo aquel producto químico que se usa como insumo en la producción agrícola, como son los fertilizantes y los plaguicidas.

Agua de riego. Se refiere generalmente al agua que se utiliza en los cultivos (campo, viñedos, huerto, etc.) para fines agronómicos, como pueden ser el riego o para administrar fertilizantes o plaguicidas.

Agua potable. Se refiere al agua con cantidades mínimas de contaminantes que no representen efectos nocivos a la salud humana, conforme a la NOM-127-SSA1-1994.

Aguas negras. Las que proceden de viviendas, poblaciones o zonas industriales y arrastra suciedad y materia orgánica.

Apropiado. Algo que es adecuado para el fin que se destina.

Area de empaque. Cualquier zona especialmente designada y acondicionada para llevar a cabo labores de selección, lavado, enfriado y empackado de frutas y hortalizas.

Buenas Prácticas Agrícolas y de Manufactura. Se refiere a las prácticas generales para reducir los riesgos de contaminantes en los alimentos. Las buenas prácticas agrícolas son las utilizadas en las operaciones de producción, cosechado y seleccionado; mientras que las buenas prácticas de manufactura son utilizadas en las operaciones de selección, empackado, almacenamiento y transporte.

Calidad. Conjunto de propiedades y características inherentes a una cosa, que permite identificarla o diferenciarla de sus similares.

Composta. Es un fertilizante orgánico fabricado mediante un proceso controlado en el cual la materia orgánica se descompone por la acción de microorganismos aeróbicos o anaeróbicos.

Contaminación cruzada. Es la presencia en un producto de entidades físicas, químicas o biológicas indeseables, procedentes de otros procesos de manufactura.

Contaminación. Se considera contaminado el producto o materia prima que contenga microorganismos, hormonas bacteriostáticos, residuos de plaguicidas, partículas radioactivas, materia extraña, así como cualquier otra sustancia en cantidades que rebasen los límites permisibles por la Secretaría de Salud.

Contaminante. Cualquier agente biológico, químico o físico que se encuentra en el producto y que puede causar un daño a la salud humana.

Desinfección. Reducción del número de microorganismos presentes en alguna superficie a un nivel que no de lugar a la contaminación del producto, por medio de agentes químicos, medios físicos o ambos, sin afectar la inocuidad del producto.

Desinfectante. Agente por lo regular químico, capaz de matar o disminuir el número de microorganismos patógenos.

Empacador. Cualquier persona involucrada en el procesamiento inicial y empaquetado de frutas y hortalizas.

Empacadora. Cualquier lugar en el que las frutas y hortalizas son inicialmente procesadas y empaquetadas.

Empaque en campo. Se refiere a las labores de selección, lavado, enfriado y empaquetado cuando éstas son realizadas directamente en el campo y al momento de la cosecha.

Higiene. Todas las medidas necesarias para garantizar la sanidad e inocuidad de los productos en todas las fases del proceso de producción y comercialización hasta su consumo.

Inocuidad de un alimento. Condición que hace que un producto alimenticio no cause daños a la salud humana.

Instalaciones sanitarias. Son las utilizadas para evacuar las heces fecales humanas, así como para lavarse las manos. Estas pueden ser fijas o portátiles.

Limpieza. Conjunto de procedimientos que tienen por objeto eliminar tierra, residuos, suciedad, polvo, grasa u otras materias no deseadas.

Microorganismo patógeno. Microorganismo capaz de causar alguna enfermedad.

Microorganismos. Son organismos vivos muy pequeños que sólo pueden ser vistos a través de un microscopio. Entre los que destacan están: bacterias, virus, hongos y parásitos.

Plagas. Cualquier animal o insecto que pone en riesgo la salud humana, incluidos entre otros los pájaros, roedores, cucarachas, moscas y larvas que pueden transmitir microorganismos patógenos y contaminar los alimentos.

Plaguicidas. Es todo aquel producto químico que se utiliza para el control de plagas que afectan a un cultivo.

Plántula. Es aquella planta que ha sido sembrada en almácigo, para posteriormente transplantarla al campo.

Productor. Persona responsable de la explotación agrícola o unidad de producción agrícola.

Rastreabilidad. Es la capacidad de conocer la procedencia de un determinado alimento.

Registros. Se refiere a los datos e información que se recopila periódicamente y por escrito de las prácticas o procedimientos realizados.

Riesgo. Se refiere a cualquier factor sea biológico, químico o físico, que pueda causar daño a la salud humana.

Tóxico. Es aquel compuesto que puede ocasionar daños a la salud humana si es ingerido, causando alteraciones físicas, químicas o biológicas.

Trabajador. Cualquier persona que realiza trabajos de cultivo, cosecha empacado de frutas y hortalizas.

Unidad de producción. Cualquier predio, local o terreno en que se cultiven y cosechen frutas y hortalizas, así como las áreas circundantes que estén bajo el control de la misma dirección

C) CUESTIONARIO DE AUTOVERIFICACION

Autoverificación en Campo.

Terreno de cultivo.

- ¿El terreno fue usado anteriormente como basurero, almacenamiento de estiércol o desechos tóxicos, producción pecuaria u otro uso riesgoso?
- ¿Los lugares aledaños representan algún riesgo potencial de contaminación para el producto, tales como presencia de ganado o industrias?
- ¿El campo está expuesto a inundaciones que pudieran contener aguas negras, estiércol u otros contaminantes?
- En caso de existir algún riesgo potencial de contaminación del producto debido a la ubicación del terreno, ¿se han tomado las medidas necesarias para su minimización (cercas, tratamientos del terreno, etc.)?

Siembra.

- ¿Las semillas utilizadas en la siembra son certificadas, o en su caso las plántulas son producidas higiénicamente?
- ¿Las herramientas se encuentran limpias antes de ser utilizadas para la siembra?

Riego.

- ¿El agua utilizada para el riego proviene de un pozo profundo?
- ¿En caso de que el agua provenga de fuentes superficiales (presa o canal), éstas se encuentran libres de basura, heces fecales o desechos tóxicos?
- ¿Los pozos y/o canales de riego son limpiados periódicamente y particularmente antes del riego?
- ¿Se usan aguas negras, residuales o recicladas para regar el cultivo?
- ¿En caso de que sean utilizadas este tipo de aguas, son tratadas de alguna forma?
- ¿En algún momento el agua de riego entra en contacto con el producto (riego rodado, aspersión o goteo)?
- ¿Se evita regar el producto durante los últimos 30 días antes de cosecharlo?
- ¿Se analiza de forma periódica las fuentes de agua con objeto de detectar la presencia de coliformes totales y E. coli?
- ¿Se realizan análisis para identificar la presencia de metales pesados en el agua de riego?
- ¿Se toman las acciones correctivas necesarias en caso de que los resultados de los análisis referidos en las dos preguntas anteriores no sean favorables?

- ¿Es llevado un registro de las operaciones de riego realizadas en el campo (fecha, fuente de agua, mantenimiento de pozo o canales, análisis microbiológicos y químicos, etc.)?

Fertilización.

- ¿Se emplea estiércol animal u otros abonos orgánicos para fertilizar el terreno?
- ¿Éstos son tratados antes de su aplicación?
- ¿La aplicación del estiércol u abono orgánico es realizada antes de cultivar el producto?
- ¿Se almacena correctamente el estiércol, alejado del campo de cultivo, con objeto de evitar su derrame o arrastre?
- Si se utilizan fertilizantes químicos, ¿éstos cumplen con la normatividad de CICOPLAFEST?
- ¿El equipo para la fertilización es limpiado antes de ser utilizado?
- ¿Se llevan registros de la fertilización al cultivo (fertilizante, dosis, fecha, equipo utilizado, etc.)?

Aplicación de agroquímicos.

- ¿Los plaguicidas o pesticidas aplicados a los cultivos son los autorizados por CICOPLAFEST, en la dosis y recomendaciones correspondientes de acuerdo al producto?
- ¿El agua utilizada para su aplicación proviene de una fuente libre de contaminantes?
- ¿La aplicación de agroquímicos es realizada en fechas próximas a la cosecha?
- ¿El personal que realiza la aplicación de plaguicidas está capacitado para realizar de manera correcta y confiable sus actividades?
- ¿La aplicación de agroquímicos se realiza conforme a las instrucciones proporcionadas por el fabricante?
- ¿El equipo utilizado para la aplicación es limpiado y calibrado de manera periódica?
- ¿Se llevan registros de la aplicación de agroquímicos (fecha, agroquímico, calibración de equipo, entrenamiento de personal)?

Cosecha.

- ¿Se tiene cuidado que la maduración de la fruta sea la óptima?
- ¿El producto es manejado de tal modo que se evite ser dañado?
- ¿Los recipientes, herramientas y equipo utilizado en la cosecha están diseñados y fabricados de materiales que permiten su fácil limpieza?
- ¿Las herramientas y/o equipo utilizado en la cosecha se limpian y desinfectan antes, durante y después de su uso?
- ¿Se supervisa regularmente que los recipientes para la cosecha se encuentren en buenas condiciones; y en su caso, son remplazados?

- ¿El equipo utilizado para la cosecha y acarreo del producto es utilizado en otras actividades?
- ¿El personal que trabaja en la cosecha se encuentra sano, y tiene buenas prácticas de higiene?
- ¿Los trabajadores son capacitados en técnicas de cosecha y prácticas de salud e higiene?

Transporte del campo al empaque.

- ¿La transportación del producto es realizada de manera cuidadosa y oportuna, para no dañar el producto?
- ¿Los vehículos para transportar el producto del campo a empaque son utilizados para otras actividades?
- ¿Dichos vehículos, están contruidos de manera que reducen el daño del producto, evitan el acceso de plagas o polvo y permitan su fácil limpieza?

Higiene y salud de los trabajadores en campo.

- ¿Los trabajadores en campo se encuentran sanos y no muestran síntomas de alguna enfermedad contagiosa?
- ¿En caso de existir algún enfermo, éste es retirado de la zona de producción?
- ¿Si un trabajador tiene una cortada o alguna lesión, ésta es cubierta para evitar que entre en contacto con el producto?
- ¿Se les prohíbe a los trabajadores fumar, escupir, comer, masticar chicle, o realizar alguna otra actividad que pudiera contaminar el producto?
- ¿La ropa, higiene y el aseo personal del trabajador son en términos generales, aceptables?
- ¿Existen instalaciones sanitarias adecuadas (lavamanos, jabón, toallas desechables, papel sanitario, basurero y agua potable) y en número suficiente para el total de los trabajadores en campo?
- ¿Dichas instalaciones se limpian periódicamente y se tiene cuidado de no contaminar el campo de cultivo?
- ¿Es supervisado que los trabajadores usen las instalaciones sanitarias y se laven las manos antes de empezar a trabajar y después de ir al baño?
- ¿Existe capacitación para los trabajadores sobre prácticas de salud e higiene?
- ¿Se permite el acceso de niños a las áreas de cultivo?
- ¿En caso de proporcionar áreas de vivienda a los trabajadores, éstas cuentan con los servicios indispensables (baños, agua potable, enfermería, etc.) y se encuentran en condiciones higiénicas aceptables?

Autoverificación en el Empaque.

Ubicación y condiciones generales del empaque.

- ¿El empaque está ubicado lejos de zonas que puedan representar una fuente potencial de contaminación (ranchos ganaderos, fábricas de productos tóxicos, ríos de aguas negras, basureros, etc.)?
- ¿Las paredes, ventanas, techos, puertas y pisos se encuentran sin grietas o roturas?
- ¿Existe basura, polvo, objetos en desuso o agua encharcada alrededor de la empacadora?
- ¿El interior de la empacadora se encuentra limpio y en buen estado general?

Recepción del producto y preselección.

- ¿Es supervisado que el producto venga libre de clavos, vidrio, objetos extraños, excremento, tierra en exceso o dañado?
- ¿Se tiene cuidado de que el producto no permanezca mucho tiempo en espera, antes de que entre al empaque?

Enfriamiento, lavado y desinfección

- ¿El agua utilizada en el lavado, enfriado, y otras actividades dentro del empaque es potable?
- ¿Se realizan análisis periódicos de la fuente de agua utilizada en el empaque, con objeto de evaluar la calidad de la misma?
- ¿Se lava el tanque de enfriamiento y/o lavado y se cambia el agua periódicamente?
- ¿Se supervisa periódicamente la temperatura del agua de enfriado, lavado o desinfectado, y se mantiene en el rango adecuado según el tipo de producto?
- ¿Los productos químicos para lavar y/o desinfectar el producto son utilizados correctamente conforme a las instrucciones del fabricante (dosis y tiempo de contacto)?
- ¿Se llevan registros durante el día (por lo menos cada hora) del pH, temperatura del agua y concentración del desinfectante, indicando si hubo alguna acción correctiva?

Manejos postcosecha y empacado.

- ¿El equipo utilizado para el encerado del producto es limpiado y calibrado periódicamente?
- ¿La selección y clasificación del producto se realiza teniendo cuidado de no maltratarlo ni contaminarlo?
- ¿Es obligatorio que en el área de empacado los trabajadores usen cofia, cubre boca, guantes y delantal?
- ¿El hielo utilizado en el empaque del producto es fabricado con agua potable?

- ¿El hielo se fabrica, manipula y almacena de manera higiénica, minimizando los riesgos de contaminación?
- ¿Los empaques son adecuados a la transportación, refrigeración, almacenaje y estiba con que se piensa manejar el producto?
- ¿Se supervisa que los empaques sean nuevos y se encuentren libres de impurezas antes de ser utilizados?
- ¿Es verificada la limpieza, enfermedades aparentes, daño por insectos o cualquier tipo de contaminación que pudiera llevar el producto antes de ser empacado?

Almacenamiento.

- ¿El almacén o cuarto frío se limpia periódicamente?
- ¿Es supervisado que la temperatura del almacén de producto empacado se encuentre dentro del rango adecuado para el tipo de producto?
- ¿Se revisa diariamente que no exista producto dañado o en descomposición?
- ¿Se utiliza el sistema de primeras entradas - primeras salidas para reducir la posibilidad de deterioro del producto?

Embarque y transporte del producto.

- ¿La caja del vehículo en que será transportado el producto es lavada antes de realizar el embarque?
- ¿Se inspecciona ocularmente el producto embarcado, identificando y separando aquel con señas de posible contaminación o riesgo de ésta?
- ¿Se supervisa que el producto sea cargado y descargado con cuidado de no dañarlo?
- ¿La caja del transporte se utiliza para transportar fertilizantes, plaguicidas, ganado o cualquier otra cosa que pudiera contaminar el producto?
- ¿La temperatura interior de la caja del transporte, es supervisada y mantenida dentro del rango apropiado?
- ¿Se llena una boleta o comprobante del producto transportado con información referente al nombre del transporte, nombre del productor y/o empacador, fecha de embarque, números de lote, variedad y cantidad embarcada?

Limpieza y mantenimiento de las instalaciones.

- ¿El equipo, maquinaria y las instalaciones del empaque son limpiadas antes y después de iniciar la operación diaria?
- ¿Los cuchillos, botas, guantes, batas y delantales son lavados e inspeccionados periódicamente, así como reemplazados cuando sea necesario?
- ¿Es supervisado constantemente que no exista agua encharcada, basura o restos de producto tirado en el piso durante la operación?
- ¿Se cuenta con el equipo y material de limpieza adecuado?

- ¿Los productos químicos de limpieza se utilizan de acuerdo a las instrucciones del fabricante?
- ¿Existe un manual o procedimientos escritos para la limpieza en el empaque?
- ¿Se encuentran en buenas condiciones la maquinaria, equipo utilizado, pisos, paredes, techos, ventanas, lámparas, etc.?
- ¿Se tiene un programa de mantenimiento preventivo del empaque?
- ¿Existen evidencias de la presencia de insectos, roedores, aves o alguna plaga en el interior del empaque?
- ¿Se cuenta con un programa para el control de plagas?

Higiene, salud y condiciones sanitarias de los trabajadores en el empaque.

- ¿Se tiene un programa de entrenamiento para los trabajadores sobre prácticas de sanidad e higiene?
- ¿Es retirado algún trabajador que se encuentre enfermo o con síntomas de enfermedad?
- ¿Usan los trabajadores ropas limpias, incluyendo su uniforme y calzado?
- ¿Es exigido a los trabajadores que se laven y desinfecten las manos después de ir al baño o de entrar en contacto con alguna superficie potencialmente contaminada?
- ¿Se prohíbe a los trabajadores usar joyería e introducir objetos personales al área de empaque?
- ¿Se prohíbe a los trabajadores fumar, comer, toser, escupir, masticar chicle o realizar alguna otra actividad (tocar nariz, boca, etc.) que pudiera contaminar el producto?
- ¿Existen letreros ubicados estratégicamente, en donde se recuerde al personal las Buenas Prácticas de Manufactura?
- ¿Las instalaciones sanitarias se encuentran limpias y cuentan con papel, jabón, agua, toallas desechables y depósitos de basura?
- ¿Las instalaciones sanitarias y los sistemas de desagüe se encuentran rotos, con fugas o representen algún riesgo de contaminación para el producto?

Rastreo.

- ¿Se usa algún sistema de números de lote para codificar el producto?
- ¿Se tiene identificado el producto de cada área de cultivo una vez que es cosechado y sale de campo?
- ¿Es posible conocer para cada caja que es embarcada, el campo del que fue cosechado dicho producto?
- ¿Se puede conocer el historial de cada campo de cultivo (uso anterior, fertilizantes y agroquímicos aplicados, riegos, etc.)?
- ¿Se cuenta con los registros actualizados de los procesos realizados en el empaque, tales como reportes de medición de temperatura de agua de lavado, pH, cloro, limpieza y mantenimiento de equipo, temperatura del cuarto frío, boletas de embarque de producto, etc.?

- ¿La información está sistematizada de tal manera que pueda conocerse qué personas o superficies entraron en contacto con el producto durante su producción, empaque, transportación y comercialización?