

**Diseño de un manual de  
Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)  
en berenjena China (*Solanum melongena*)  
para la empacadora “Inversiones Mejía S.A.  
de C.V.”, en el departamento de Comayagua,  
Honduras**

Tannia Carola Ramírez Peñafiel

Honduras  
Diciembre. 2003

ZAMORANO  
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

**Diseño de un manual de  
Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)  
en berenjena China (*Solanum melongena*)  
para la empacadora “Inversiones Mejía S.A.  
de C.V.”, en el departamento de  
Comayagua, Honduras**

Trabajo de graduación presentado como requisito parcial para optar  
al título de Ingeniero en Agroindustria en el Grado  
Académico de Licenciatura

Presentado por:

**Tannia Carola Ramírez Peñafiel**

Honduras  
Diciembre, 2003

El autor concede a Zamorano permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo para fines educativos. Para otras personas físicas o jurídicas se reservan los derechos del autor.

---

Tannia Carola Ramírez Peñafiel

**Honduras**  
Diciembre, 2003

**Diseño de un manual de  
Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)  
en berenjena China (*Solanum melongena*)  
para la empacadora “Inversiones Mejía S.A.  
de C.V.”, en el departamento de  
Comayagua, Honduras**

Presentado por:

Tannia Carola Ramírez Peñafiel

Aprobada:

---

Claudia García, Ph.D.  
Asesor Principal

---

Claudia García, Ph.D.  
Coordinadora de la Carrera de  
Agroindustria

---

Rodolfo Cojulún, M.Sc.  
Asesor

---

Antonio Flores, Ph.D.  
Decano Académico

---

Raúl Rodas Suazo, Ing.  
Asesor

---

Kenneth Hoadley, D.B.A.  
Rector

## **DEDICATORIA**

A Dios por la vida que me regaló y por permitirme realizar cada sueño.

A mis padres: Dr. Germán Antonio Ramírez Herrera y Sra. Betzabé Edith Peñafiel Barzallo por sus incondicionales consejos e inmensurable amor y confianza, por siempre ser la inspiración de mi vida.

A mi única alma gemela, mi hermana Paola Betzabé Ramírez Peñafiel, por ser mi alegría, mi compañía, y mis fuerzas para en un futuro ser su pilar incondicional de apoyo.

A mi nana Gregoria Etelvina García Laje por desempeñar perfectamente el papel de segunda mami.

A mis familiares y mejores amigos Kléber, Wilson, Saúl, Chango, Julieta por ser tan especiales y ocupar un lugar muy especial en mi vida.

A Eduardo por significar tanto en mi vida desde que lo conocí.

A Ecuador, país del cual salí hace cuatro años y al cual regresaré con todas las ganas de triunfar y contribuir en su desarrollo.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por cada día de vida y por siempre estar conmigo en cada momento.

A mis padres: Dr. Germán Antonio Ramírez Herrera y Sra. Betzabé Edith Peñafiel Barzallo por su inmenso sacrificio y amor, por sus valiosas palabras en los momentos más difíciles, palabras que cada día me ayudan a mejorar y a seguir adelante.

A mi hermana Paola Betzabé Ramírez Peñafiel, por ser mi razón de superación para brindarle el mejor ejemplo y mi apoyo incondicional.

A mi nana Gregoria Etelvina García Laje por su incondicional amor y apoyo.

A Kléber por su linda amistad, un tesoro que nunca quisiera perder.

A Wilson por su compañía, por su incondicional apoyo e inigualable ternura.

A Carlos Chango por haberme guiado en este arduo camino, por ser como un hermano y a la vez un amigo con un gran corazón.

A Eduardo por ser la persona con quien aprendí del sentimiento más hermoso de la vida.

A Zamorano por permitirme empezar con mi vida profesional.

A mis profesores y asesores por apoyarme en mi desarrollo como una profesional.

## **AGRADECIMIENTOS A PATROCINADORES**

Agradezco a mi madre en especial por ser la personita que me brindó esta inmensa oportunidad. Gracias por tu invaluable esfuerzo.

Agradezco al Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador, por contribuir en mis primeros tres años de estudios.

Agradezco al Fondo de Solidaridad por su importante contribución en mi último año de estudio.

## RESUMEN

Ramírez, Tannia. 2003. Diseño de un manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en berenjena China (*Solanum melongena*) para la empacadora “Inversiones Mejía S.A. de C.V.”, en el departamento de Comayagua, Honduras. Proyecto de Graduación del Programa de Ingeniería en Agroindustria, Zamorano, Honduras. 84 p.

Los beneficios sanitarios asociados al consumo regular de frutas y hortalizas frescas han sido claramente demostrados y fomentados por las autoridades sanitarias nacionales e internacionales. No obstante, el mayor consumo de estos productos ha sido asociado a un aumento de brotes notificados de Enfermedades Transmitidas por los Alimentos. La empacadora “Inversiones Mejía S.A. de C.V.” no dispone de un sistema de autocontrol que le permita un adecuado control del proceso y una mayor garantía en la inocuidad de la berenjena China (*Solanum melongena*). El objetivo principal de este proyecto fue diseñar un manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en berenjena China (*Solanum melongena*) para la empacadora “Inversiones Mejía S.A. de C.V.”. Se elaboró el manual de BPM usando como fundamento la parte 110 del título 21 del Código de Reglamentos Federales (CFR) de los Estados Unidos, facilitando la manipulación, procesamiento y almacenamiento seguro de la berenjena China. Se recomienda que la empacadora “Inversiones Mejía S.A. de C.V.” valide el manual de BPM propuesto.

**Palabras claves:** Control de calidad, inocuidad alimentaria, normativa, vegetales frescos.

---

Claudia García Z. Ph.D.

## CONTENIDO

	Portadilla.....	i
	Autoría.....	ii
	Página de firmas.....	iii
	Dedicatoria.....	iv
	Agradecimientos.....	v
	Agradecimientos a patrocinadores.....	vi
	Resumen.....	vii
	Contenido.....	viii
	Índice de Cuadros.....	ix
	Índice de Figuras.....	x
	Índice de Anexos.....	xi
<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1	ANTECEDENTES.....	1
1.2	JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	2
1.3	LIMITANTES DEL ESTUDIO.....	2
1.4	OBJETIVOS.....	2
1.4.1	General.....	2
1.4.2	Específicos.....	2
<b>2.</b>	<b>REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>3</b>
2.1	INTRODUCCIÓN.....	3
2.1.1	Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).....	3
2.1.2	Propósito del uso de las BPM.....	4
2.1.3	Áreas de aplicación de las BPM.....	4
2.2	ANÁLISIS DE RIESGOS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL.....	4
2.3	ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS (ETAS).....	5
2.4	GUÍA PARA REDUCIR AL MÍNIMO EL RIESGO MICROBIANO EN LOS ALIMENTOS, PARA FRUTAS Y VEGETALES FRESCOS.....	7
2.4.1	Principios básicos.....	8
2.5	EL CULTIVO DE LA BERENJENA CHINA.....	9
<b>3.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>13</b>
3.1	UBICACIÓN DEL ESTUDIO.....	13
3.1.1	Equipo y materiales para la elaboración del manual de BPM.....	13
3.2	METODOLOGÍA.....	13
3.2.1	Duración del estudio.....	13

3.2.2	Evaluación preliminar de las zonas productoras.....	13
3.2.3	Obtención de información.....	14
3.2.4	Recurso humano.....	14
3.2.5	Recopilación de datos.....	14
3.2.5.1	Lista de verificación de BPM.....	14
3.2.5.2	Toma de datos.....	14
3.2.6	Análisis de datos.....	14
3.2.7	Elaboración del manual de BPM.....	15
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>16</b>
4.1	LISTA DE VERIFICACIÓN DE BPM.....	16
4.1.1	Seguridad general de los alimentos.....	16
4.1.2	Control de plagas.....	16
4.1.3	Almacenamiento del producto y del empaque.....	16
4.1.4	Prácticas operacionales.....	16
4.1.5	Prácticas de los empleados.....	17
4.1.6	Equipo.....	17
4.1.7	Limpieza del equipo.....	17
4.1.8	Limpieza general.....	17
4.1.9	Edificios y terrenos.....	17
4.1.10	Almacenamiento de producto final.....	18
4.1.11	Requerimientos de documentación para el programa de inocuidad en alimentos.....	18
4.1.12	Químicos.....	18
4.1.13	Control de plagas.....	18
4.1.14	Autoevaluación.....	18
4.1.15	Mantenimiento y sanidad (planta y equipo).....	18
4.1.16	Personal.....	19
4.1.17	Análisis microbiológicos.....	19
4.1.18	Almacén y distribución.....	19
4.2	MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN BERENJENA CHINA PARA EMPACADORA “INVERSIONES MEJÍA S.A. DE C.V.”.....	19
4.2.1	Propósito del manual.....	19
4.2.2	Introducción.....	20
4.2.3	Consideraciones generales.....	21
4.2.4	Parte I- Personal.....	27
4.2.5	Parte II- Edificios e instalaciones.....	32
4.2.6	Parte III- Equipo.....	45
4.2.7	Parte IV- Controles en la producción y en el proceso.....	46
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>56</b>
<b>6</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>57</b>

6.1	A CORTO PLAZO.....	57
6.2	A MEDIANO Y LARGO PLAZO.....	57
<b>7</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>58</b>
<b>8</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>60</b>

**ÍNDICE DE CUADROS**

Cuadro		
1.	Volúmenes de berenjena China exportadas en el año 2002.....	11
2.	Volúmenes mensuales de berenjena China exportada en el año 2002 por la empacadora “Inversiones Mejía S.A. de C.V.”.....	12

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura		
1.	Posibles fuentes de contaminación post-tratamiento térmico del producto.....	3
2.	Fuentes de contaminación de frutas y hortalizas.....	7
3.	Volúmenes de berenjena China exportada en el año 2002.....	11
4.	Volúmenes mensuales de berenjena China exportados en el año 2002 por la empacadora “Inversiones Mejía S.A. de C.V.”.....	12

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo		
1.	Reglas generales para el personal de la empacadora “Inversiones Mejía S.A. de C.V.”.....	61
2.	Reglas generales para visitantes a la planta.....	62
3.	Lista de verificación de inspección diaria de personal.....	63
4.	Documentación de entrenamiento de personal.....	64
5.	Formato individual para el registro de capacitación de los empleados.	65
6.	Formato de registro de mantenimiento.....	66
7.	Formato de registro de aplicación de pesticidas para el control de plagas.....	67
8.	Formato de registro de funcionalidad de instalaciones.....	68
9.	Formato de registro de funcionalidad de equipo.....	69
10.	Formato de registro de verificación de exactitud de las balanzas.....	70
11.	Formato de registro de distribución de producto empacado.....	71
12.	Registro de reclamo de producto.....	72
13.	Formato de registro de devolución de producto.....	73
14.	Formato de registro de exámenes médicos semestrales efectuados al personal de la planta.....	74
15.	Lista de verificación de empacadora “Inversiones Mejía S.A. de C.V.”.....	75

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 ANTECEDENTES

Los beneficios sanitarios asociados al consumo regular de frutas y hortalizas frescas han sido claramente demostrados y fomentados por las autoridades sanitarias y nutricionales nacionales e internacionales. No obstante, el mayor consumo de estos productos ha sido asociado a un aumento en la proporción de brotes notificados de Enfermedades Transmitidas por los Alimentos (ETAs), cuyo origen puede rastrearse hasta los productos agrícolas frescos. Recientes brotes de ETAs y el hecho que la mayoría de los productos frescos no están procesados, han provocado una gran preocupación con respecto a la seguridad potencial de frutas y hortalizas frescas.

La apertura de nuevos mercados, el descenso de las tasas arancelarias y el aumento reciente de ETAs asociadas con las frutas y hortalizas, han despertado inquietudes entre las autoridades sanitarias y los consumidores respecto a la inocuidad de estos productos, resultando en el establecimiento de nuevos requerimientos higiénico-sanitarios para su control (OIRSA, 2001). Honduras como país en desarrollo necesita mejorar estos requerimientos higiénico-sanitarios en el área agroindustrial y abrir nuevos mercados de consumo interno y de exportación para ampliar su competitividad.

La búsqueda constante de la excelencia y oferta de productos inocuos de alta calidad en la industria alimentaria han motivado a este sector y los sectores regulatorios a desarrollar prácticas y procedimientos que garanticen productos inocuos y de alto valor para el consumidor. De ésta manera, se han desarrollado las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), prácticas que han sido desarrolladas y aplicadas en la industria de alimentos para consumo humano.

La Misión China desde hace 25 años colabora con los Ministerios de Agricultura de América Central, Panamá, Belice y el Organismo Internacional Regional para la Salud de Plantas y Animales (OIRSA), brindando asistencia técnica y financiera para ejecutar diversos proyectos en los que sobresalen el cultivo de hortalizas orientales.

Los productores y empresarios de frutas y hortalizas del departamento de Comayagua, Honduras, están trabajando actualmente en un proyecto llamado “Proyecto Regional de Fortalecimiento de la Vigilancia Fitosanitaria en Cultivos de Exportación no Tradicional” (VIFINEX) en temas relacionados con la inocuidad alimentaria, resultando de gran beneficio, debido a que promueve una estrecha relación entre productores y procesadores, quienes al conocer acerca de la inocuidad alimentaria, enfocaran sus esfuerzos para brindar productos limpios y seguros desde la producción hasta el consumidor final.

## 1.2 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La empacadora “Inversiones Mejía S.A. de C.V.” no dispone de un sistema de autocontrol que le permita un adecuado control del proceso y una mayor garantía en la inocuidad de la berenjena China (*Solanum melongena*).

El diseño de un manual de BPM será de gran utilidad para establecer estándares que aseguren el mantenimiento de la sanidad a un nivel aceptable, facilitando el procesamiento, mejorando la calidad y asegurando la salud del consumidor al ofrecer un producto limpio y seguro.

## 1.3 LIMITANTES DEL ESTUDIO

- Debido al factor tiempo no se incluyó la validación del manual de BPM.
- El presupuesto asignado al proyecto de graduación fue limitado, no pudiéndose cubrir los viajes, hospedaje y alimentación del ejecutor en su totalidad.
- Debido a la falta de tiempo no se llevaron a cabo reuniones anteriormente previstas con miembros de la empresa para obtener todas las facilidades posibles en la empacadora “Inversiones Mejía S.A. de C.V.”

## 1.4 OBJETIVOS

### 1.4.1 General

Diseñar un manual de Buenas Prácticas de Manufactura en berenjena China (*Solanum melongena*) para la empacadora “Inversiones Mejía S.A. de C.V.”, en el departamento de Comayagua, Honduras.

### 1.4.2 Específicos

- Proporcionar un instrumento para facilitar la manipulación segura, procesamiento, almacenamiento y transporte de berenjena China.
- Evaluar las prácticas de planta realizadas por el personal de la empacadora “Inversiones Mejía S.A. de C.V.” para disminuir la contaminación física, química y microbiológica en el procesamiento de la berenjena China.

## 2. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 INTRODUCCIÓN

Según PANALIMENTOS (2002), los consumidores exigen, cada vez, más atributos de calidad en los productos que adquieren. La inocuidad de los alimentos es una característica de calidad esencial, por lo cual existen normas en el ámbito nacional. Históricamente las BPM surgen como una respuesta ante hechos graves, relacionados con la falta de inocuidad, pureza y eficacia de los alimentos.

Según Amalevi (2000), a finales de la década 1960-1970, la Administración de Alimentos y Drogas en EE.UU. publicó varias normas similares a las BPM tomando en cuenta los Códigos de Prácticas Higiénicas preparados por el Comité de Higiene de los Alimentos de la Comisión del Codex Alimentarius FAO/OMS. Finalmente se llegó a un conjunto de normas para orientar al procesador de alimentos.

#### 2.1.1 Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

Según el Proyecto de Vigilancia Fitosanitaria en cultivos de exportación no tradicional de la región (VIFINEX, 2003), las BPM consisten en un conjunto de procedimientos, condiciones y controles que se usan en una planta empacadora para minimizar riesgos de contaminación de frutas y vegetales, asegurar la higiene alimenticia, la salud y satisfacción del consumidor.

La figura 1 indica las posibles fuentes de contaminación post-tratamiento térmico de un producto.

<b>Fuentes Internas</b>	<b>Fuentes potenciales en ambas partes</b>	<b>Fuentes externas</b>
<b>Condensación, tráfico interno, utensilios, equipamiento nuevo, obras en construcción.</b>	<b>Aire, personas</b>	<b>Agua, clima, materia prima, pestes, vehículos</b>

**Fig.1.** Posibles Fuentes de Contaminación post-tratamiento térmico del producto (Amalevi, 2000).

Las fuentes internas son las que emanan del interior de la planta misma y las que deben estar sujetas a estrictos programas de control. Las fuentes externas son de las cuales una planta debe estar protegida. El aire y las personas son fuentes potenciales de contaminación en ambas partes de la planta interna y externamente (Amalevi, 2000).

Giocchio (2000) explica que las BPM son un concepto industrial que sustenta la confianza en la operación y en los sistemas del proceso de fabricación de bienes, mediante el cumplimiento de estándares y procedimientos que afectan al lugar de trabajo y la planta de fabricación, que incluyen el registro de su ejecución para control y trazabilidad.

### **2.1.2 Propósito del uso de las BPM**

Según VIFINEX (2003), las BPM tienen como propósito producir una verdura o fruta sana e higiénica para el consumidor, así como también tener control higiénico sobre las áreas relacionadas al procesamiento de vegetales. Las ventajas de usar las BPM es que mediante ellas se tiene la capacidad de exportar a mercados más exigentes y mejor pagados. Se mejoran las condiciones de higiene de los productos, se mejora la imagen de los productos y aumentan las ganancias.

### **2.1.3 Áreas de aplicación de las BPM**

Según VIFINEX (2003), las BPM son aplicables a todos los procesos de manipulación de alimentos. Con las BPM se procura mantener un control preciso y continuo sobre:

- Edificio (planta y sus alrededores, instalaciones físicas, instalaciones sanitarias, abastecimiento de agua, manejo y disposición de residuales líquidos, manejo y disposición de desechos sólidos, limpieza, desinfección y control de plagas).
- Equipos y utensilios.
- Personal.
- Control de procesos y producción.
- Almacenamiento y distribución.

## **2.2 ANÁLISIS DE RIESGOS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL**

HACCP son las siglas en inglés de “Hazard Analysis Critical Control Points” y se ha traducido al español de diversas formas; las más difundidas han sido Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (ARCPC) y Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC). Esta última es usada por la Comisión del Codex Alimentarius (FAO, 2002).

El Codex Alimentarius, define el sistema HACCP como un enfoque sistemático de base científica que permite identificar peligros específicos y medidas para su control, con el fin de asegurar la inocuidad de los alimentos. Es un instrumento para evaluar los peligros y

establecer sistemas de control que orienten hacia la prevención en lugar de basarse en el análisis del producto final (OIRSA, 2001).

Según OIRSA (2001), un aspecto fundamental del sistema HACCP es que concentra todos los esfuerzos en corregir primero los defectos o fallas más importantes, los que son causa de enfermedades en el consumidor o de alteraciones de los productos. Hay que entender que su implementación en las empresas deriva en una mayor concientización sobre los peligros en general y en la participación de personas en todas las etapas o sectores de la producción durante toda la cadena alimentaria.

Por otro lado, la implementación de un sistema HACCP permite identificar puntos críticos de control que es definido como un punto en el cual el control es aplicado para prevenir o eliminar el peligro de la seguridad en los alimentos o reducirlo a niveles aceptables (SCS, 1999).

La aplicación de este sistema de autocontrol permite una mayor garantía en la salubridad de los alimentos consumidos, una utilización más eficaz de los recursos técnicos y económicos disponibles en las empresas y obliga a mantener una documentación específica para evidenciar el control de procesos, facilitando cualquier aspecto legal, comercial y social (OIRSA, 2001).

## **2.3 ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS (ETAs)**

Según PANALIMENTOS (2002), las ETAs son aquellas que se originan por la ingestión de alimentos infectados con agentes contaminantes en cantidades suficientes para afectar la salud del consumidor. Sean sólidos naturales, preparados, o bebidas simples como el agua, los alimentos pueden originar dolencias provocadas por patógenos, tales como bacterias, virus, hongos, parásitos o componentes químicos, que se encuentran en su interior.

Los síntomas varían entre los diversos factores que pueden incidir de acuerdo al tipo de contaminación, así como también según la cantidad del alimento contaminado consumido. Los signos más comunes son diarreas y vómitos, pero también se pueden presentar: dolores abdominales, dolor de cabeza, fiebre, síntomas neurológicos, visión doble, ojos hinchados, dificultades renales, etc. Además, ciertas enfermedades transmitidas por alimentos pueden llevar a una enfermedad de largo plazo. Por ejemplo, la *Escherichia coli* O157:H7 puede provocar fallas en el riñón en niños y bebés, la *Salmonella* puede provocar artritis y serias infecciones, y la *Listeria monocytogenes* puede generar meningitis, o un aborto en las mujeres embarazadas. Sin embargo, existen malestares provocados por los alimentos que no se consideran ETAs, como las alergias que se manifiestan al ingerir leche, mariscos y pescados. Para algunas personas, la mayoría de las ETAs pueden representar enfermedades pasajeras, que sólo duran un par de días y sin ningún tipo de complicación. Pero, en ciertos casos, las ETAs pueden llegar a ser muy severas, dejar graves secuelas o incluso hasta provocar la muerte en personas susceptibles como son los niños, los ancianos, las mujeres embarazadas y las personas con las defensas bajas (PANALIMENTOS, 2002).

Según PANALIMENTOS (2002), las ETAs pueden manifestarse a través de infecciones que son enfermedades que resultan de la ingestión de alimentos que contienen microorganismos vivos perjudiciales, por ejemplo: salmonelosis, hepatitis viral tipo A y toxoplasmosis. Las intoxicaciones por ETAs se producen por la ingestión de toxinas formadas en tejidos de plantas o animales, o de productos metabólicos de microorganismos en los alimentos, o por sustancias químicas que se incorporan a ellos de modo accidental, incidental o intencional desde su producción hasta su consumo. Las enfermedades ocurren cuando las toxinas o venenos de bacterias o mohos están presentes en el alimento ingerido. Estas toxinas generalmente no poseen olor o sabor y son capaces de causar enfermedades después que el microorganismo es eliminado. Algunas toxinas pueden estar presentes de manera natural en el alimento, como en el caso de ciertos hongos y animales como el pez globo (botulismo, intoxicación estafilocócica o por toxinas producidas por hongos).

Brotos de ETAs suceden cuando dos o más personas sufren una enfermedad similar, después de ingerir un mismo alimento, y los análisis epidemiológicos o de laboratorio, lo señalan como el origen de ese malestar. Mientras que, casos de ETAs se producen cuando una sola persona se ha enfermado después del consumo de alimentos contaminados, según lo hayan determinado los análisis epidemiológicos o de laboratorio (PANALIMENTOS, 2002).

De acuerdo con la información sobre la ocurrencia de ETAs en las Américas, los riesgos que rodean a la inocuidad alimentaria plantean una preocupación evidente para la salud pública, que además de afectar las condiciones de salud de la población general, tienen un impacto directo en actividades como el turismo y el comercio de alimentos, que se encuentran en expansión (PANALIMENTOS, 2002).

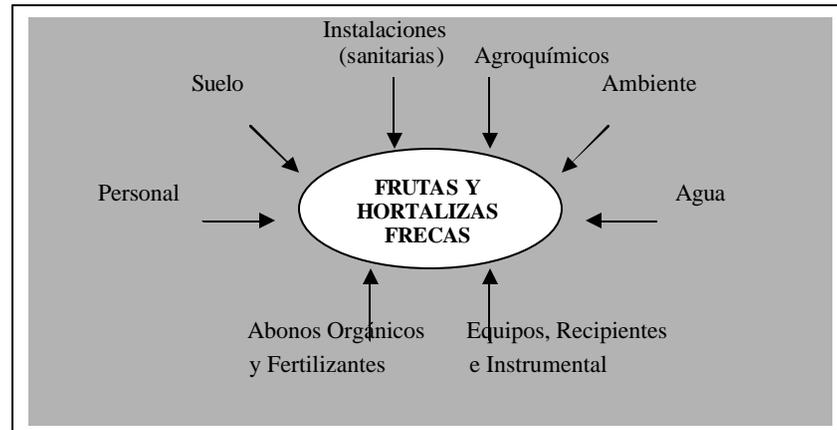
La Organización Mundial de la Salud (OMS), ha desarrollado las 5 claves de la inocuidad de los alimentos, cuya implementación constituye una accesible manera de evitar las ETAs. Las 5 claves se presentan cada una con una misión especial:

- 1) Conservar la higiene;
- 2) Separar alimentos crudos y cocinados;
- 3) Cocinar completamente los alimentos;
- 4) Mantener los alimentos a las temperaturas seguras;
- 5) Usar agua potable y materias primas seguras.

Una acción a la que los países también deben comprometerse es la de mantener el esfuerzo para garantizar la inocuidad tanto de los alimentos que son destinados a la exportación, como aquellos que se asignan al consumo interno, con el firme objetivo de lograr la equidad de acceso a alimentos sanos y aptos para el consumo. Por otro lado, es importante considerar que el papel de las comunidades, y especialmente el de cada persona, cobra un valor fundamental en la tarea de prevenir las ETAs (OMS, 2002).

La figura 2 señala las diversas fuentes de contaminación de los alimentos durante su procesamiento o preparación, pero en general, dichas fuentes pueden agruparse en las siguientes categorías: materia prima (frutas y hortalizas frescas procedentes del campo), instalaciones y equipos de procesamiento, utensilios, recipientes, medios de transporte, material de empaque, operarios y manipuladores, agua, insectos, roedores y otras plagas (OIRSA, 2001).

Fig.2. Fuente de contaminación de frutas y hortalizas



Fuente: OIRSA, 2003.

## 2.4 GUÍA PARA REDUCIR AL MÍNIMO EL RIESGO MICROBIANO EN LOS ALIMENTOS, PARA FRUTAS Y VEGETALES FRESCOS

Durante los últimos años EE.UU. detectó un mayor número de enfermedades transmitidas por frutas y vegetales importados, así como las producidas en el país. Con base en estos antecedentes el presidente Bill Clinton en 1997 anunció un plan titulado “Iniciativa para asegurar la Seguridad de las Frutas y Vegetales Nacionales e Importadas” para tener mayores garantías de que las frutas y vegetales consumidas en éste país, ya sean producidas en los EE.UU. o importadas, cumplan con las más altas normas de calidad y seguridad alimentaria. Como parte de esta iniciativa el presidente giró instrucciones a la Secretaria de Salud y Servicios Sociales para que, junto con el Secretario de Agricultura y en estrecha colaboración con la comunidad agrícola, expidieran direcciones sobre lo que constituyen Buenas Prácticas Agrícolas (BPAs), y BPM para frutas y vegetales frescos (DHHS, 1999).

En respuesta a este mandato, FDA y USDA procedieron a expedir la “Guía para Reducir al Mínimo el Riesgo Microbiano en Frutas y Vegetales”. Este documento trata del riesgo microbiano en los alimentos y las BPAs relativas a la producción, cosecha, lavado, selección, empaque y transporte de la mayoría de las frutas y vegetales que se venden al consumidor sin procesar, o con un procesamiento mínimo (crudas). Dichas direcciones de carácter voluntario, basados en conocimientos científicos, pueden ser adoptados por los productores de frutas y vegetales tanto en los EE.UU. como en el extranjero para asegurar la seguridad de sus productos. Estos criterios voluntarios son congruentes con los

derechos y obligaciones comerciales de los EE.UU. y no implican restricciones innecesarias o desiguales para los productores nacionales o extranjeros (DHHS, 1999).

### **2.4.1 Principios básicos**

Como lo establece el DHHS (1999), éste documento se basa en ciertos principios y prácticas esenciales para reducir al mínimo el riesgo microbiano en los alimentos, desde la producción agrícola hasta la distribución de frutas y vegetales. Al conocer principios básicos que aseguran la seguridad alimentaria a nivel microbiano en el contexto de la producción, recolección, empaque y transporte de frutas y vegetales frescos, los usuarios de esta guía estarán mejor capacitados para detectar y hacer frente a los principales factores que ponen en riesgo dicha seguridad.

#### **Principio No. 1**

Es preferible prevenir la contaminación microbiana de frutas y vegetales que fiarse de las acciones para combatir dicha contaminación una vez que tiene lugar.

#### **Principio No. 2**

Para reducir al mínimo el riesgo microbiano en frutas y vegetales frescos, los agricultores, empacadores y transportistas deben usar BPAs y BPM en las áreas donde puedan ejercer cierto control.

#### **Principio No. 3**

Las frutas y vegetales frescos pueden entrar en contacto con contaminantes microbianos en cualquier punto de su trayectoria del campo a la mesa. La mayoría de los microorganismos patógenos en estos alimentos provienen de las heces de los seres humanos o de los animales.

#### **Principio No. 4**

Cuando el agua entra en contacto con las frutas y vegetales frescos, la calidad y procedencia de la misma determina la posibilidad de contaminación por esta fuente, por lo que hay que reducir lo más posible el riesgo de contaminación por agua.

#### **Principio No. 5**

La práctica de utilizar estiércol animal o desechos biológicos municipales sólidos debe ser supervisada con cuidado para reducir al mínimo la posibilidad de contaminación microbiana de frutas y vegetales.

**Principio No. 6**

La higiene y prácticas sanitarias de los trabajadores durante la producción, recolección, selección, empaque y transporte juegan un papel esencial en reducir lo más posible el riesgo de contaminación microbiana de frutas y vegetales frescos.

**Principio No. 7**

Hay que cumplir con todos los reglamentos de los gobiernos locales, estatales y federales en los Estados Unidos y las correspondientes leyes, reglamentos y normas en el exterior sobre prácticas agrícolas.

**Principio No. 8**

Para que el programa de seguridad alimentaria proporcione buenos resultados es importante que exista una actuación responsable a todos los niveles del contexto agrícola (en la finca, las instalaciones de empaque, el centro de distribución y el transporte). Hay que contar con personal preparado y un eficaz control para asegurar que todos los elementos del programa funcionen correctamente y se pueda rastrear el origen del producto a través de diversos canales de distribución.

**2.5 EL CULTIVO DE LA BERENJENA CHINA**

Como lo establece VIFINEX (2001), la berenjena China (*Solanum melongena*), es una planta nativa de la India, se conoció inicialmente como ornamental para posteriormente difundirse a partir del año 1900 como fruto comestible. En 1836 fue traída a América por los colonizadores.

La berenjena China es una planta de día neutro con tallo y hojas espinosas, que responde como cultivo anual en climas templados y como perenne en el trópico. Alturas que varíen de 0 a 1,500 msnm, son un factor que interviene directamente en la apariencia física del fruto. Planta arbustiva, semi-leñosa, que alcanza una altura de 0.60 a 1.50 metros, portando frutos grandes de forma ovalada, oblonga, redonda o alargada y cuyo color varía de blanco, morado y púrpura brillante (VIFINEX, 2001).

Según VIFINEX (2001), es necesario que durante la etapa de crecimiento del fruto exista un adecuado suministro de agua. El riego será necesario si no se producen suficientes precipitaciones. Es preferible plantar el cultivo en lugares donde la precipitación pluvial sea de 400 a 1,200 mm anuales, bien distribuidos durante su ciclo vegetativo. Un exceso de humedad puede provocar la pudrición del follaje, frutos y la incidencia de enfermedades radiculares. La precipitación óptima para lograr un buen desarrollo y fructificación deberá ser de 500 a 700 mm bien distribuidos. Su hábito de crecimiento es determinado, su reproducción se realiza por semillas las que tienen un poder germinativo de 3 a 4 años.

La temperatura media debe estar comprendida entre 23 y 25°C, la humedad relativa óptima oscila entre el 50 y el 65%. Es una planta muy exigente en luminosidad, requiere de 10 a 12 horas de luz. En cuanto al suelo es poco exigente, debido a que posee un potente y profundo sistema radicular. No obstante los suelos adecuados son los francos y arenosos, ricos en materia orgánica y bien drenados.

En suelos arcillosos pueden presentarse problemas de asfixia radicular. Los pHs óptimos oscilan entre 6 y 7. En suelos ácidos presentan problemas de crecimiento y producción (INFOAGRO, 2003).

En lo que refiere a su contenido nutricional contiene una elevada cantidad de agua, mientras que su porcentaje de hidratos de carbono, proteínas y grasas es muy bajo. Carece de fibra, excepto una pequeña cantidad en la piel y las semillas. El mineral mayoritario es el potasio, además de pequeñas cantidades de calcio, magnesio y fósforo. Con respecto al contenido vitamínico destaca su pequeña cantidad de vitamina C, provitamina A (INFOAGRO, 2003).

La normativa europea reconoce dos categorías para la exportación. En la primera se admiten ligeros defectos de forma, ligeras quemaduras de sol o heridas leves cicatrizadas de menos de 3 cm<sup>2</sup>. En la segunda, defectos de forma y color, ligeras quemaduras de sol o heridas cicatrizadas de menos de 4 cm<sup>2</sup>. El embalaje debe ser homogéneo, presentando frutos de la misma variedad, calidad y calibre uniforme, colocados en capas (INFOAGRO, 2003).

Según VIFINEX (2001), éste cultivo presenta muchas oportunidades de mercado en el ámbito internacional, especialmente en los mercados de Estados Unidos y Canadá. Aunque Estados Unidos ha incrementado su producción, no logra abastecer el consumo local. La principal ventana para la mejor comercialización se presenta entre los meses de enero a junio.

Como lo establece OIRSA (2001), las mayores plantaciones de berenjena en Honduras, se cultivan en la zona del valle de Comayagua en un área aproximada de producción de 110 hectáreas. El valle de Comayagua está ubicado en el centro de Honduras donde predominan las condiciones climáticas siguientes: altura de 620 msnm, precipitación pluvial anual promedio de 800 mm, temperatura promedio de 26°C y humedad relativa promedio de 60%.

La actividad agro-exportadora de los vegetales orientales se concentra en el Valle de Comayagua, donde se cultivan alrededor de 16 variedades diferentes, entre ellas sobresale la berenjena China, que actualmente es exportada al mercado estadounidense.

Las empresas que exportan vegetales orientales son: Inversiones Mejía S.A. de C.V., Exveco S.A. de C.V. y Cooperativa Fruta del Sol. Siendo la más destacada Inversiones Mejía S.A. de C.V por los volúmenes de producto que exporta mensualmente (Cuadro 1).

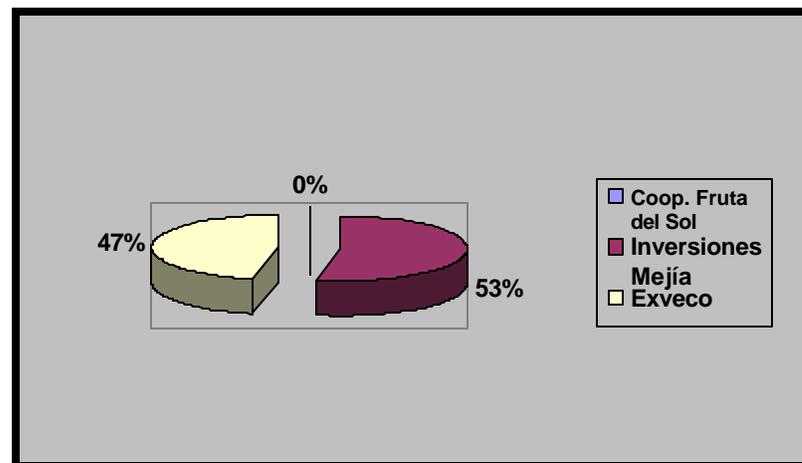
Cuadro 1. Volúmenes de berenjena China exportadas en el año 2002.

Empresa	Producción (libras)
Inversiones Mejía S.A. de C.V.	5,441,686
Exveco S.A. de C.V.	4,798,960
Coop. Fruta del Sol	40,630
Total	10,281,276

Fuente: Exportadora “Inversiones Mejía S.A. de C.V.” (2003).

En la figura 3 se observa el volumen en porcentaje de las tres empresas exportadoras de berenjena China exportadas durante el año 2002. La empresa Exportadora “Inversiones Mejía S.A. de C.V.” exportó un porcentaje mayor al 50%, mientras que la empresa Cooperativa Fruta del Sol exportó un porcentaje insignificante de menos del 1%.

Figura 3. Volúmenes de berenjena China exportada en el año 2002.



Fuente: Exportadora “Inversiones Mejía S.A. de C.V.” (2003).

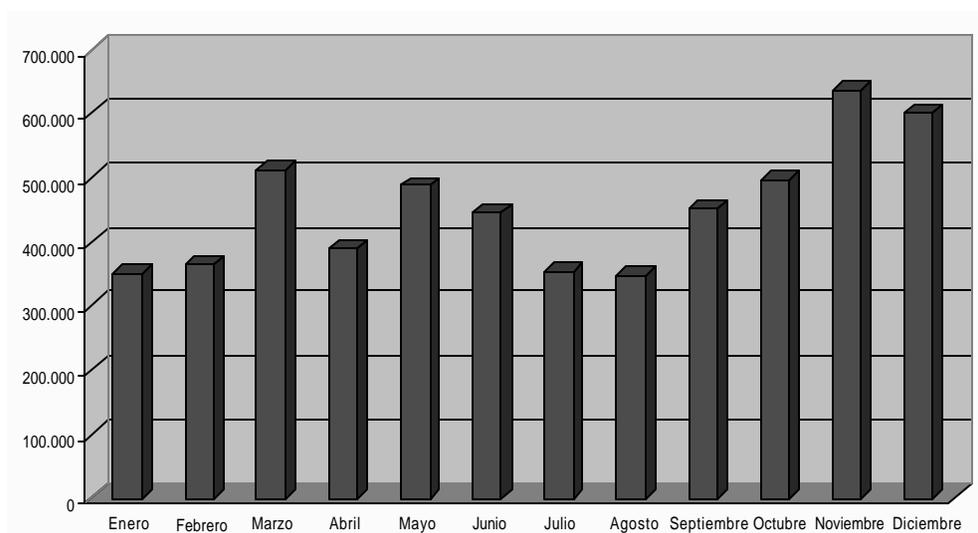
Los meses que mayor volumen exporta la empresa “Inversiones Mejía S.A. de C.V.” a los Estados Unidos son entre marzo y junio debido a las ventanas de comercialización que el mercado brinda, y a partir de septiembre y diciembre éstos volúmenes aumentan por la época de invierno que atraviesan los productores estadounidenses, lo cual lleva a importar berenjena China de otros países (cuadro 2 y figura 4).

Cuadro 2. Volúmenes mensuales de berenjena China exportada en el año 2002 por la empacadora "Inversiones Mejía S.A. de C.V."

Meses	Volumen (libras)
Enero	350,905
Febrero	364,735
Marzo	513,561
Abril	390,495
Mayo	487,165
Junio	446,005
Julio	352,730
Agosto	346,815
Septiembre	452,830
Octubre	496,885
Noviembre	636,480
Diciembre	603,080
<b>Total</b>	<b>5,441,686</b>

Fuente: Exportadora "Inversiones Mejía S.A. de C.V." (2003).

Figura 4. Volúmenes mensuales de berenjena China exportados en el año 2002 por la empacadora "Inversiones Mejía S.A. de C.V."



Fuente: Exportadora "Inversiones Mejía S.A. de C.V." (2003).

## **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **3.1 UBICACIÓN DEL ESTUDIO**

El presente estudio se desarrolló en la empresa “Inversiones Mejía, S.A. de C.V.”, la cual se encuentra localizada en el Valle de Comayagua, en el departamento de Comayagua, Honduras y se dedica al empaqueo de vegetales orientales.

#### **3.1.1 Equipo y materiales para la elaboración del manual de BPM**

- Computadora.
- Cámara fotográfica.
- Vehículo.
- Papelería.

### **3.2 METODOLOGÍA**

#### **3.2.1 Duración del estudio**

El estudio tuvo una duración de diez semanas, tiempo en el cual se sondeó y se obtuvo suficiente información de la empacadora “Inversiones Mejía S.A. de C.V.” En cada semana, se destinaron dos días para la obtención de información para un total de 20 días.

#### **3.2.2 Evaluación preliminar de las zonas productoras**

Se realizó una visita preliminar a tres productores de berenjena China (*Solanum melongena*) de la zona para observar las actividades agrícolas que se llevan a cabo en el lugar. La información de dichas actividades sirvió para tener un conocimiento general acerca del manejo de la berenjena China antes de ingresar a la empacadora “Inversiones Mejía S.A. de C.V.”

### 3.2.3 Obtención de información

La obtención de información se llevó a cabo mediante la utilización de una lista de verificación de Buenas Prácticas de Manufactura (Anexo 15), la cual fue adecuada y posteriormente aplicada a la empacadora “Inversiones Mejía S.A. de C.V.”.

### 3.2.4 Recurso humano

La planificación de la logística de movilización estuvo a cargo de Héctor junto con el autor de este estudio. El modelo original de la lista de verificación de BPM fue proporcionado por el Ing. Raúl Rodas. El recurso humano cuenta con alta experiencia agrícola, ambos respaldados por el Proyecto Regional de Vigilancia en Cultivos de Exportación no Tradicionales (VIFINEX) de OIRSA.

### 3.2.5 Recopilación de datos

**3.2.5.1 Lista de verificación de BPM.** La lista de verificación de BPM consistió de 118 preguntas cerradas, con respuestas de frecuencia (SI/NO). Además comprendía las siguientes categorías: seguridad general de los alimentos y requerimientos de documentación para el programa de inocuidad en alimentos.

**Seguridad general de los alimentos.** Abarca consideraciones de control de plagas, almacenamiento del producto y del empaque, prácticas operacionales, prácticas de los empleados, equipo, limpieza del equipo, limpieza general, edificios y terrenos, almacenamiento de producto final.

**Requerimientos de documentación para el programa de inocuidad en alimentos.** Abarca consideraciones acerca de químicos, control de plagas, autoevaluación, mantenimiento y sanidad (planta y equipo), personal, análisis microbiológico, almacén y distribución.

**3.2.5.2 Toma de datos.** La técnicas utilizadas para la obtención de los datos fue la entrevista personal efectuada con el jefe de control de calidad y mediante observación de las prácticas operacionales realizadas en la empacadora.

### 3.2.6 Análisis de datos

Se analizó la lista de verificación, tomando en cuenta las deficiencias que presentó la planta empacadora en cada una de las dos categorías.

### 3.2.7 Elaboración del manual de BPM

Para la elaboración del manual de BPM se tomó como fundamento la parte 110 del título 21 del Código de Reglamentos Federales (CFR) de los Estados Unidos, el cual consta de las siguientes partes:

**Consideraciones generales:** Abarca descripción de organigrama de la empresa “Inversiones Mejía S.A. de C.V.”, descripción de la empresa, descripción de responsabilidades.

**Personal:** Abarca consideraciones de control de enfermedades, higiene, educación y capacitación, conducta.

**Edificios e instalaciones:** Abarca consideraciones de la planta y terrenos, consideraciones generales sobre instalaciones de empaque y almacenamiento, operaciones de sanitización, instalaciones sanitarias y sus controles.

**Equipo:** Abarca consideraciones de equipo y utensilios.

**Controles en la producción y en el proceso:** Abarca consideraciones de proceso y controles, almacenaje y distribución.

## **4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1. LISTA DE VERIFICACIÓN DE BPM**

La lista de verificación detectó que la planta empacadora “Inversiones Mejía S.A. de C.V.” presenta deficiencias en ciertas áreas, las cuales se detallan a continuación:

#### **4.1.1 Seguridad general de los alimentos**

Se encontró que todos los químicos (pesticidas, detergentes, desinfectantes, lubricantes, etc.) están almacenados, pero algunos de ellos no se encontraron debidamente etiquetados.

#### **4.1.2 Control de plagas**

- El área externa inmediata a la planta no se encontró totalmente libre de evidencia de actividad de plagas y roedores, se trata de controlar mediante el uso de trampas y fumigaciones.
- Disponen de dispositivos para el control de plagas y roedores, los cuales se tratan de mantener limpios, pero no mantienen actualizada la revisión de éstos en una frecuencia establecida.
- Los dispositivos colocados en el interior y exterior del edificio (incluyendo el perímetro del terreno) no son los adecuados.

#### **4.1.3 Almacenamiento del producto y del empaque**

- Los productos rechazados o en espera están separados pero no están claramente identificados.
- Existe acumulación de suciedad en el área de recepción y clasificación debido a que las cajas y el producto mismo traen consigo suciedad proveniente del campo.

#### **4.1.4 Prácticas operacionales**

- El equipo de enfriamiento no se encontró completamente en buen estado.
- No existe un espacio adecuado para realizar las operaciones y prevenir la contaminación cruzada.
- No se maneja correctamente todo el producto re-procesado.

- No disponen de estaciones de lavado de manos adecuadas en número y localización.
- No están todos los contenedores re-usables claramente diseñados para un propósito específico (basura, operación, re-proceso).

#### **4.1.5 Prácticas de los empleados**

- Aproximadamente un 90% de los empleados usan redecillas para el cabello.
- Los empleados no están con la vestimenta apropiada (gabachas, botas), y varios de ellos al momento de salir al descanso no se quitan la vestimenta.

#### **4.1.6 Equipo**

Las superficies de contacto con el producto no se encontraron libres de fragmentos de pintura, óxido y otros materiales.

#### **4.1.7 Limpieza del equipo**

- El personal de limpieza y desinfección no tienen equipo de seguridad.
- Los cepillos usados para limpieza y desinfección no se codifican por color para diferenciarlos de los cepillos utilizados en el área de producción

#### **4.1.8 Limpieza general**

- Los baños y estaciones de lavado de manos no se encuentran bien surtidos en especial de toallas de papel desechables.
- No disponen de un taller de mantenimiento.
- Los camiones de carga del producto del campo a la empacadora no se encuentran limpios y en buenas condiciones.

#### **4.1.9 Edificios y terrenos**

- Las lámparas que están encima de la línea, producto o material no se encuentran protegidas.
- La superficie del piso del área de paletizado se encontraron en mal estado.
- Las líneas de desagüe no están protegidas contra contraflujo.
- Las estaciones o pediluvios de desinfección de botas no están adecuados en número y localización.

#### **4.1.10 Almacenamiento de producto final**

- Las áreas de almacenamiento no se encontraron completamente cerradas.
- Las instalaciones no están restringidas al almacenamiento de productos alimenticios.

#### **4.1.11 Requerimientos de documentación para el programa de inocuidad en alimentos**

- La empresa no dispone de un programa documentado de recuperación del producto.
- No se realizan pruebas o simulaciones de los procedimientos de recuperación.

#### **4.1.12 Químicos**

- No se archivan debidamente copias de todas las hojas técnicas de seguridad (detergentes, desinfectantes, etc.), las cuales no se encuentran accesibles todo el tiempo y con índices claros.
- No tienen todos los químicos etiqueta de Espécimen (detergentes, desinfectantes, pesticidas, etc.).

#### **4.1.13 Control de plagas**

No existe un programa de control de plagas por escrito.

#### **4.1.14 Autoevaluación**

- No disponen de un detector de metales.
- No hay registros de calibración para equipos como pesas, termómetros.
- No hay procedimientos completamente establecidos para realizar inspecciones periódicas de la planta y no se mantienen registros adecuados que detallen acciones correctivas.
- No disponen de datos de la inspección realizada a la carga que se recibe (material de empaque y producto).
- No hay formas de registro para la inspección de los transportes de materia prima, en cuanto a la presencia de roedores e insectos, limpieza, huecos.

#### **4.1.15 Mantenimiento y sanidad (planta y equipo)**

- La empacadora no dispone de un programa calendarizado de mantenimiento preventivo.

- No dispone de un registro de trabajos de mantenimiento u órdenes de reparación, que incluyan firmas que indiquen el trabajo finalizado.
- No hay formas de registro que indiquen que los drenajes de desagües y rejillas son limpiados diariamente.
- No existen registros que muestren que a los equipos de enfriamiento se les da mantenimiento y son limpiados y sanitizados cuando menos una vez al año.
- La empacadora no dispone de Procedimientos Estándares de Operación del cambio de agua en el equipo de enfriamiento.

#### **4.1.16 Personal**

- No hay registros de las sesiones de capacitación u orientación básica con los temas tratados y la lista de participantes.
- No hay un registro de las sesiones de capacitación continua, con los temas tratados y la lista de participantes.

#### **4.1.17 Análisis microbiológicos**

- No se lleva a cabo mensualmente un análisis microbiológico del agua utilizada en el proceso de empaque.
- No disponen de un análisis microbiológico o carta de garantía por parte de los proveedores de hielo.

#### **4.1.18 Almacén y distribución**

No disponen de formas de registro de la condición sanitaria de los transportes de distribución.

### **4.2 MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN BERENJENA CHINA PARA EMPACADORA “INVERSIONES MEJÍA S.A. de C.V.”**

#### **4.2.1 Propósito del manual**

Este documento brinda lineamientos voluntarios para minimizar la contaminación física, química y microbiológica en las operaciones de producción, procesamiento y empaque de la berenjena China (*Solanum melongena*) de la empresa empacadora “Inversiones Mejía S.A. de C.V.”. La información y los procedimientos han sido desarrollados con base en datos provenientes de un amplio sector de la industria de los vegetales orientales para proporcionar información acerca del mejor manejo posible y las consideraciones importantes que permitan reducir los riesgos potenciales de contaminación física, química

y microbiológica de una manera consistente con los reglamentos existentes, así como con las normas y los lineamientos nacionales e internacionales.

La información disponible en este documento es considerada confiable, está basada en investigación y arduo trabajo por parte del autor, aunque está elaborada sin garantía, expresa o implícita, con respecto a su comercialidad, idoneidad, por alguna razón en particular o algún otro propósito.

Los lineamientos voluntarios que se recomiendan están diseñados como una guía para ser aplicados por cada una de las personas que forman parte de una planta empacadora donde uno de sus productos sea la berenjena China (*Solanum melongena*), y en cada área de empaque de acuerdo a sus propias características. Es responsabilidad del usuario de este documento verificar que estos lineamientos sean adecuados para su uso. Los contribuyentes a estos lineamientos voluntarios no asumen responsabilidad alguna por el cumplimiento de las leyes o regulaciones aplicables y recomiendan que las personas que hagan uso de este documento consulten a sus propios asesores técnicos y legales para asegurarse de que sus propios procedimientos cumplen con las especificaciones aplicables del cliente y los requisitos internos, así como las leyes y regulaciones internacionales y locales.

La mayoría de las recomendaciones que contiene este documento ya son obligatorias según las leyes vigentes de Honduras. Otra parte de las recomendaciones fueron elaboradas con base en observaciones realizadas específicamente en la planta empacadora beneficiada de este documento. Además, los lineamientos no son finales y serán revisados periódicamente como sugiere la experiencia, las nuevas investigaciones y la innovación tecnológica. Desarrollos futuros en los campos de la microbiología y epidemiología ayudará a desarrollar nuevas estrategias de prevención.

Finalmente, estos lineamientos son específicos para una planta empacadora de berenjena China, que siendo aplicados correctamente prevendrán la contaminación biológica, física y química disminuyendo así los riesgos a la inocuidad alimentaria.

#### **4.2.2 Introducción**

Las hortalizas frescas son una parte esencial de la dieta humana. Si bien, el beneficio para la salud que resulta de su consumo habitual está ampliamente comprobado, existen datos que sugieren que la producción de brotes de enfermedades relacionados con su ingesta es mayor en comparación con otros alimentos. La frecuencia con que se ha manifestado cuadros epidémicos ha puesto en entredicho la inocuidad de productos no sometidos a procesamientos de reducción o eliminación de la carga microbiana.

La preferencia por consumir los vegetales frescos ha tendido a restringir la demanda de vegetales procesados. Más aún, los vegetales, por su reducido grado de acidez natural, son más difíciles de preservar que las frutas, por tanto pueden elaborarse menos productos a partir de ellos. Al considerar el procesamiento de vegetales se debe recordar que, por lo general, el consumo de alimentos frescos es más recomendable, pues en el proceso de

preservación pierden parte de su valor nutritivo. La pérdida de nutrientes durante el procesamiento varía mucho, dependiendo de cada proceso individual.

Diferentes factores contribuyen a la presencia de microorganismos patógenos asociados a estos productos, como la baja eficiencia en los sistemas de desinfección utilizados para el control de microorganismos en la recepción y lavado de hortalizas, las condiciones sanitarias del área de empaque, la higiene de los trabajadores, los canales de distribución distantes y complejos, y el mal manejo durante el almacenamiento. Además, los cambios en el estilo de vida y las nuevas tecnologías han creado una revolución en la industria de los alimentos, haciendo más disponible alimentos en diversas formas. Estos factores también han contribuido a la posibilidad de que los alimentos acarrean microorganismos, ya que aplicaciones mal hechas de estas tecnologías pudieran favorecer el crecimiento y supervivencia de ciertos patógenos. Tales evidencias señalan la necesidad de estar preparado para estos cambios y tener una visión más clara de las enfermedades asociadas al consumo de los alimentos frescos. En consecuencia, próximamente será obligatorio realizar análisis microbiológicos para cumplir con los requerimientos de exportación en los productos hortícolas.

A raíz del plan de iniciativa para garantizar la inocuidad de frutas y hortalizas nacionales e importadas emitido por el presidente de los Estados Unidos, países exportadores como México adoptaron lineamientos integrales de sistemas de prevención para atender las exigencias internacionales y obtener productos que cumplan con las normas más altas de calidad e inocuidad. Estos sistemas consisten en procedimientos y puntos de control durante las diversas etapas involucradas en llevar las hortalizas hasta el consumidor, con la meta específica de no contaminar el producto. Es importante contar con un conocimiento amplio de los riesgos de contaminación física, química y microbiológica en cada una de las etapas del proceso.

Los lineamientos para reducir riesgos de contaminación pueden ser divididos en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

#### **4.2.3 Consideraciones generales**

Este manual de BPM tiene como objetivo establecer estándares que aseguren el mantener la sanidad de una planta empacadora de berenjena China (*Solanum melongena*) en un nivel aceptable, facilitando el proceso consistente de un producto seguro y limpio, basado en un programa de sanidad para la industria de hortalizas frescas.

Un programa efectivo de sanidad contiene dos componentes principales. El primero está relacionado con la higiene personal y el segundo considera la integridad del producto. El significado de la palabra higiene asocia al producto con buena salud y se refiere a que el producto es limpio y está libre de riesgos que puedan contener un agente infeccioso.

Cuando este concepto se aplica a los productos frescos y al proceso, es indicador de buena calidad en la medida en que no existe ningún riesgo de intoxicación o envenenamiento por consumir alimentos contaminados. Por otro lado, en el componente de integridad, no

debemos de olvidar que un alimento higiénicamente preparado debe ser presentado al consumidor bajo ciertas condiciones de apariencia, aroma, sabor y textura agradables, de tal manera que el consumidor esté satisfecho y confiado en su compra.

El llevar alimentos a la mesa del consumidor involucra muchos procesos (cosecha, transporte a la planta, empaque, almacenamiento y transporte a mercados terminales y distribución) en los que los productos se encuentran expuestos al manejo humano y al contacto con material y equipo que aumentan el riesgo de contener agentes contaminantes. Aunque los alimentos pueden llegar a ser contaminados por agentes químicos u otros cuerpos extraños que pueden tener acceso a ellos durante su manejo y empaque, las probabilidades de contaminación o adulteración son menores. El principal problema para los productos alimenticios en general, es el evitar los riesgos por contaminación microbiológica y su descomposición.

El medio ambiente (suelo, agua y aire) está lleno de microorganismos que de forma natural llegan al producto vegetal, y que son parte de su microflora normal; más sin embargo, ellos representan un riesgo para la salud. La verdadera contaminación ocurre cuando el producto vegetal tiene contacto directo con contaminación fecal o industrial o por contaminación cruzada del personal, insectos o roedores. Bajo esas circunstancias, los microorganismos pueden estar en el agua de lavado, en el personal, etc., por mencionar algunos puntos.

Por lo tanto, es importante que durante las operaciones de proceso y empaque se deban de seguir ciertos lineamientos, normas y controles que aseguren que la manipulación del producto sea la adecuada y que exista un programa preventivo de contaminación por microorganismos patógenos. La transmisión de los microorganismos patógenos por parte de una persona infectada ocurre bajo condiciones variables, que incluyen un período de incubación anterior a la presencia de los síntomas de la enfermedad. Durante la convalecencia, los microorganismos pueden ser transmitidos por la persona enferma (portadora de la enfermedad). Para ciertas enfermedades y para ciertos individuos la denominación de portador puede durar más de un año.

Las personas con casos de enfermedad crónica deben de pasar exitosamente tres exámenes bacteriológicos antes de volver a trabajar en el procesamiento de un producto vegetal. Por tal motivo, todos aquellos que se encuentran involucrados en la industria de hortalizas deberán de mantener altos estándares de higiene personal. Además, para este tipo de productos altamente perecederos, la higiene se deberá mantener desde su cosecha hasta su consumo.

El mantener la higiene y buenas prácticas de sanidad en la industria de hortalizas, es responsabilidad de todos los que están involucrados en su proceso: desde el que cultiva hasta el que lo pone a disposición del consumidor final. Todos los empleados de la empresa deben entender la necesidad de las Buenas Prácticas de Higiene y deben ser entrenados en cómo implementarlas. No es suficiente el poner anuncios de “lavarse las manos” o “no fumar” o “no comer en el área de trabajo”; es necesario asignar personas que tengan la responsabilidad de vigilar que se mantengan las prácticas de higiene y de educar continuamente a los trabajadores.

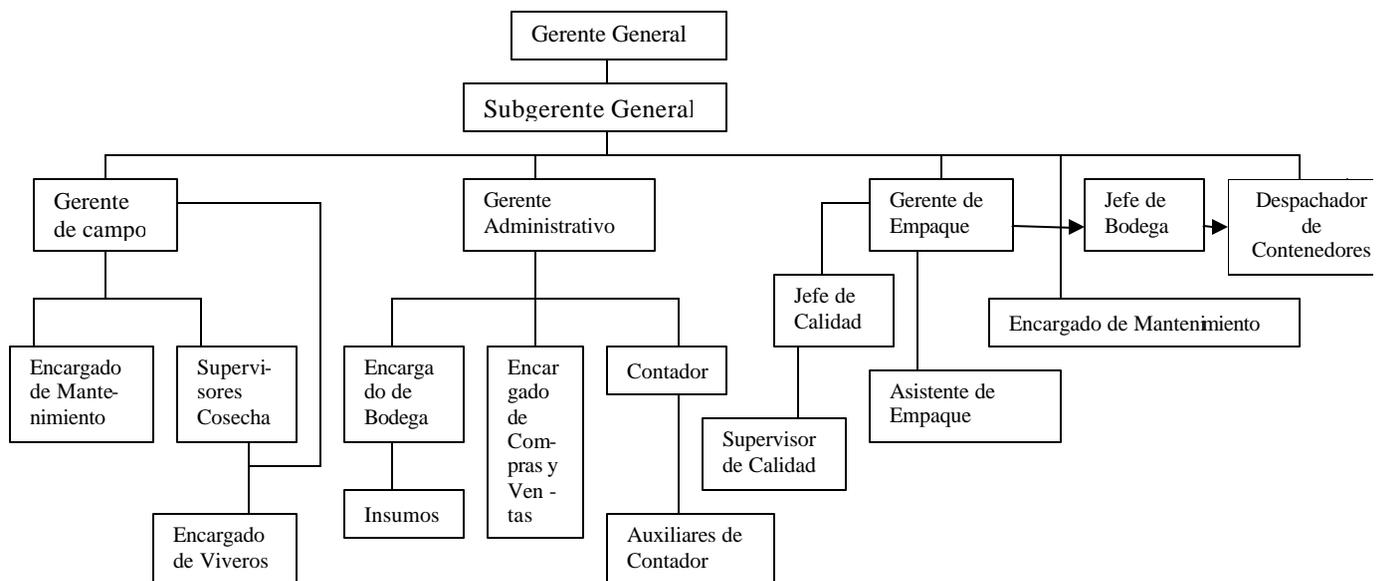
Para una persona que no está informada adecuadamente, la sanidad e higiene, representa algo innecesario, que solo toma tiempo, retarda la producción e incrementa los costos operativos. Sin embargo, una persona que procesa alimentos debe analizar los beneficios que conlleva el seguir un programa de sanidad e higiene, que incluyen costos de operación más bajos, incremento de la vida de anaquel del producto, reducción en las devoluciones y quejas; y mayor eficiencia de trabajadores y equipo. Además, un buen programa de higiene y sanidad protege la salud del operario y del consumidor.

Se debe considerar que un programa de sanidad es adecuado, cuando tanto la gerencia, como los empleados realizan esfuerzos conjuntos para mantener el área y atmósfera de la planta limpia y saludable. Además, si está bien planeado, llegarán a ser parte natural e integral de las operaciones diarias de planta. Bajo tales circunstancias, la gerencia y empleados disfrutarán de las ventajas de contar con un programa diario no muy drástico que traerá notables beneficios para todos. Por el contrario, el no contar con un programa propio de sanidad instalado en el área de empaque, sí puede llegar a representar altos costos.

Las BPM comprenden la selección de la ubicación de la planta y sus alrededores, el diseño y construcción de la planta y equipos, el control de plagas, las prácticas de proceso, las prácticas personales, la calidad del agua utilizada, la higiene y sanidad del operario y las instalaciones sanitarias, entre otras. Estos y otros temas serán discutidos en este manual con el objetivo de ayudar a reducir los riesgos de una contaminación del producto.

### Organigrama de empresa “Inversiones Mejía S.A. de C.V.”

La empresa deberá contar con un organigrama que muestre la organización general y describa los diferentes niveles y departamentos que se tienen para realizar sus operaciones. El organigrama de la empresa es el siguiente:



### **Descripción de la empresa**

La empresa "Inversiones Mejía, S.A. de C.V." se dedica al empaqueo de vegetales orientales siendo su mercado principal los Estados Unidos y se encuentra localizada en el Valle de Comayagua, en el departamento de Comayagua, Honduras. La empresa aspira a ser una organización modelo que proporcione vegetales orientales y servicios de calidad para satisfacer plenamente las necesidades de los consumidores.

La misión de la empaquera "Inversiones Mejía, S.A. de C.V." es empaquer y comercializar vegetales orientales de calidad suprema que satisfagan las necesidades de los consumidores, buscando siempre el liderazgo en el mercado, manteniendo una adecuada rentabilidad y liquidez, guiando sus acciones con plena seriedad y honestidad. La compañía actualmente empaqua y comercializa vegetales orientales como: berenjena China, berenjena tai, berenjena hindú, chive, bangaña, cundeamor y pepino peludo.

### **Descripción de responsabilidades**

La empaquera "Inversiones Mejía, S.A. de CV." debe mantener firmemente la filosofía de ofrecer alimentos sanos y debe considerar que cada producto ofertado al mercado, aún cuando es manejado con todos los lineamientos establecidos, puede llegar a convertirse en un riesgo potencial para la salud pública. Esta filosofía debe fomentarse en todas y cada una de las personas que de alguna manera participan durante el proceso de empaque y almacenamiento de berenjena China (*Solanum melongena*). Para obtener un producto sano, se requieren una serie de cuidados en cada una de las etapas del proceso, desde la recepción hasta la distribución del vegetal oriental, así como un riguroso plan de control de periodicidad en la limpieza y sanitización de todos los componentes del sistema.

### **Responsabilidades de la empresa**

Es obligatorio para la empresa "Inversiones Mejía, S.A. de CV." demostrar de manera escrita que realiza las operaciones necesarias que conlleven a la sanidad e integridad del producto, lo cual lo obtiene registrando toda la información en bitácoras adecuadas a sus operaciones. Estas bitácoras deben ser lo suficientemente claras para que sean entendibles por todos los empleados y cualquier personal externo que las solicite. Además, es necesario educar y capacitar continuamente al personal para hacer conciencia del porqué se llevan a cabo esas acciones, además de enseñarles como desinfectar las áreas de proceso y como protegerse contra posibles daños cuando utilizan productos químicos.

Lograr un sistema de seguridad en los alimentos, mediante la prevención, control o eliminación de cualquier posibilidad de riesgo físico, químico o biológico desde las etapas de producción hasta su distribución, son los objetivos que todo Plan de Control de Riesgos debe perseguir. Es deber de la Gerencia General de la empresa, proveer de las herramientas necesarias y establecer los lineamientos para producir de forma segura, alimentos saludables y de calidad. En este sentido, la empresa debe motivar a todos los empleados para mantener en forma constante estos estándares, de tal manera que estén facultados para retener o rechazar producto que no cumple con las especificaciones,

informar a sus superiores, establecer acciones correctivas y sujetarlo a posteriores evaluaciones y a la aprobación final por parte de la gerencia autorizada.

La empresa tiene como responsabilidad incorporar BPM como un sistema de proceso integral. Para lograr este objetivo, la empresa debe de ser responsable de fomentar el trabajo de equipo, prever y actuar para lograr la mejora continua de la planta, y mantener una comunicación constante entre la gerencia, los empleados de proceso y los de ventas. Es también responsabilidad de la empresa organizar equipos que conlleven al mejoramiento de calidad, condiciones de trabajo, disminución de pérdidas, diseño del equipo, eficiencia de las operaciones, seguridad del empleado, sanidad e higiene del personal, entre otros. Es importante establecer un sistema de estímulos a los empleados para animarlos a utilizar su talento en pro de la mejora de la calidad del producto.

Es responsabilidad de la empresa crear medidas de seguridad que permitan ofrecer un producto con los más altos estándares de calidad que exige el consumidor final. La filosofía de la empresa debe ser tal que todos los empleados sientan la responsabilidad en las BPM. En ese sentido, la sanidad e higiene son parte integral de las funciones de cada operario.

La higiene personal de los empleados comienza desde el nivel de la gerencia, y ésta es responsable de:

- Proveer y mantener un lugar seguro y limpio de trabajo con equipo y herramientas seguras.
- Establecer y fortalecer las reglas de conducta y trabajo; y desarrollar y conducir un programa de educación continua que promueva los hábitos de sanidad y seguridad de los operarios.
- Asignar a un supervisor calificado para interpretar las necesidades de la gerencia y asegurar el cumplimiento de las BPM por parte de todo el personal.
- Vigilar que los supervisores y empleados reciban un entrenamiento apropiado en las técnicas requeridas para el manejo de los alimentos, los principios de protección y los peligros que conlleva una pobre higiene personal y prácticas no sanitarias.
- Establecer un calendario para el programa de entrenamiento. Todos los empleados deberán asistir a las sesiones que se le indiquen.

Aunque la empresa es responsable por la conducta y prácticas de los empleados, la siguiente es una lista de las responsabilidades asignadas a los empleados al momento en que comienza el trabajo:

- Los empleados deberán mantenerse en condiciones saludables para reducir enfermedades respiratorias y gastrointestinales, o cualquier otra afección física.
- Accidentes, cortaduras, quemaduras, erupciones en la piel deben reportarse al supervisor.
- Complicaciones del sistema respiratorio como el resfriado, y enfermedades gastrointestinales como diarrea, deberán ser reportadas al supervisor.

- La limpieza personal deberá incluir baño diario, lavado del pelo al menos dos veces por semana, cambio diario de prendas y mantener la limpieza en las uñas de las manos.
- Los empleados deberán avisarle al supervisor cuando el jabón o el papel necesiten ser repuestos.
- Los hábitos como el rascarse la cabeza u otra parte del cuerpo deben ser evitados.
- Si se estornuda o se tose, la boca y la nariz deben ser cubiertas con las manos, las cuales posteriormente hay que lavarlas.
- Las manos deberán ser lavadas después de ir al baño.
- No se debe consumir ni tocar ningún alimento en las áreas de proceso.
- Los productos deben ser manejados de acuerdo a las indicaciones para cada propósito.
- Se deberán utilizar guantes desechables cuando se indique su uso en el manejo.
- Las reglas relacionadas al uso del tabaco deberán ser estrictamente respetadas.

La empresa se responsabiliza a darle seguimiento a las prácticas de higiene enfatizando que los empleados reciban entrenamiento acerca del manejo y de los alimentos y de la higiene personal y estableciendo inspecciones regulares de los empleados y sus hábitos de trabajo. El incumplimiento de éstas prácticas debe ser sancionado por considerarse una violación disciplinaria a las acciones de la empresa. La empresa debe asegurar que los supervisores y empleados reciban educación y entrenamiento continuo con respecto a las prácticas de sanidad personal, así como de colocar carteles que recuerden y refuercen las buenas prácticas de higiene personal. La empresa asignará supervisores que controlen en la entrada del área de proceso, todos los requerimientos que deberán cumplir los trabajadores en cuanto a ropa, zapatos, cofia, no-joyería y uso de estaciones de lavado de manos.

### **Responsabilidades de los visitantes**

- Las visitas no deben interferir con las labores productivas de la planta.
- Todo visitante deberá solicitar la visita a la planta con suficiente antelación, la cual debe ser autorizada por el jefe de la sección.
- Todo visitante debe reportarse en la oficina del operario, mostrar identificación y esperar confirmación, previo a su ingreso.
- Si el visitante ingresa en vehículo, éste deberá ser parqueado de retroceso, para facilitar una evacuación en caso de emergencia.
- Toda visita externa debe registrarse en el libro de visitas de la planta.
- Las visitas deben ser dirigidas por el jefe de sección o la persona designada por él, en caso de no haber guía, debe suspenderse la visita.
- Asegurarse de que la persona que visite las instalaciones de empaque o transporte (que puedan entrar en contacto directo con los vegetales) sigan buenas prácticas higiénicas. Los operadores deben exigir que los inspectores de productos, los compradores y otros visitantes cumplan con las prácticas de higiene establecidas cuando inspeccionen el producto.

- La visita debe utilizar el equipo de protección mínimo requerido para ingresar a la planta (gabachas, redcillas y botas de hule), el cual debe ser proveído por el jefe de sección. Esta vestimenta deberá devolverse al terminar la visita.
- Deben comprender y aceptar el reglamento para visitante (Anexo 2) previo a entrar a la planta.

#### 4.2.4 Parte I - Personal

La gerencia de la planta tiene que tomar todas las medidas y precauciones razonables para asegurar lo siguiente:

##### Control de Enfermedades

- Es responsabilidad del personal administrativo y de cada operario de la planta velar por el control de enfermedades en el personal.
- Dentro de las consideraciones a tomar en la planta para el control de enfermedades se debe efectuar exámenes médicos semestrales de heces, sangre, orina y físico general a todo el personal. Los resultados deben registrarse (Anexo 14) y archivarse en el expediente individual del personal adjuntando las constancias médicas correspondientes.
- En caso que un empleado esté enfermo, debe ser remitido inmediatamente a una clínica y suspendido de las labores de procesamiento si existe algún riesgo de ocurrir contaminación cruzada entre la persona y el producto, superficies que entran en contacto con el producto o materiales de empaque.
- No debe permitirse automedicación sin la autorización debida dentro de la planta. De existir autorización, esta medicación deberá efectuarse en áreas separadas del área de proceso y que no representen un riesgo de contaminación para el producto.
- Familiarizarse con los signos y síntomas típicos de las enfermedades infecciosas, debido a lo virulentas (capacidad de producir enfermedades graves) y altamente infecciosas (su capacidad de invadir y multiplicarse en el cuerpo humano) que son las especies de *Salmonella typhi* y *Shigella* especies *E.coli* O157:H7 y el virus de la hepatitis A, todo trabajador que muestre síntomas de un caso activo de una enfermedad causada por cualquiera de estos microorganismos debe estar exento de participar en tareas que impliquen contacto directo o indirecto con vegetales. Los trabajadores con enfermedades que producen diarrea y síntomas de otras enfermedades infecciosas deben asimismo abstenerse de trabajar con vegetales, o con el equipo que se emplee para su selección y empaque. Para familiarizarse mejor con los síntomas de las enfermedades infecciosas que pueden contaminar los alimentos, los operadores pueden consultar el Código Alimentario de FDA.
- Los supervisores deben pedir a sus empleados que notifiquen a su supervisor de cualquier caso activo de enfermedad antes de comenzar a trabajar; y los supervisores deben estar familiarizados con los síntomas de las enfermedades infecciosas, para que puedan tomar las medidas necesarias si los observan.
- Proporcionar protección en contra de heridas, toda herida que contenga pus, como un forúnculo o una herida infectada que esté abierta o supurando, y se encuentre situada

en partes del cuerpo que puedan entrar en contacto con los vegetales durante la recolección y la selección, o con el equipo de empaque, aumenta el riesgo de contaminación de dichos productos. Si un operario tiene una herida que no pueda ser debidamente cubierta para que no entre en contacto con los vegetales frescos o con el equipo que se utiliza con las mismas, esa persona no deberá participar en ninguna actividad que implique contacto con dichos alimentos, utensilios o equipo.

- En caso de alguna lesión ocurrida dentro de la planta y que sea considerada una emergencia, se debe remitir a la(s) persona(s) aún sin contar con la autorización debida.
- Personal con heridas o lesiones puede laborar únicamente si han sido previamente tratadas y cubiertas.
- Al menos una vez al año, debe efectuársele un examen de presencia de sustancias extrañas en el organismo al personal que manipule agentes biológicos, químicos y físicos que puedan perjudicar la salud.

## **Higiene**

En el pasado los brotes de enfermedades transmitidas por vegetales frescos o con un mínimo de procesamiento se han debido a que éstas han sido contaminadas con materia fecal. Por lo tanto los operadores deben asegurarse de emplear prácticas que reduzcan al mínimo la posibilidad de contacto directo o indirecto entre la materia fecal y dichos productos. Las enfermedades infecciosas acompañadas de diarrea o lesiones abiertas (forúnculos, llagas, o heridas infectadas) constituyen asimismo una fuente de microorganismos patógenos.

Todas las personas trabajando en contacto directo con alimentos, superficies de contacto con alimentos, material de empaque de alimentos, tienen que regirse a los reglamentos de la empresa que deberán ser leídos, entendidos y firmados al iniciar cualquier trabajo. Deberán someterse a reglas básicas de higiene personal mientras trabajan y esto es necesario para proteger los alimentos contra cualquier contaminación. Los métodos para mantener limpieza incluyen, pero no están limitados a:

- Baño diario de todo el personal.
- Lavado del cabello.
- Mantener las uñas limpias y cortadas.
- Remover todas las joyas no fijas y otros objetos que puedan caer en los alimentos, equipo o recipientes, y remover todas las joyas de mano que no pueden ser adecuadamente desinfectadas durante un período en el cual se manipulan los alimentos con las manos.

Si no se puede remover dichas joyas de mano, se puede cubrir con un material que se puede mantener intacto, limpio, en condición higiénica y que efectivamente proteja contra la contaminación de los alimentos, superficies de contacto con alimentos, y material de empaque para alimentos con estos objetos.

- Todo el personal deberá utilizar vestimentas (gabachas sin bolsillos arriba del nivel de la cintura), equipo de protección según la actividad a realizar (gorra o redecilla, guantes de material impermeable desechables (plásticos o de hule), cinturón, y lentes

protectores), calzado (botas de hule) que no sean una fuente de contaminación para el alimento, de tal forma, los uniformes utilizados en el área de procesamiento deben mantenerse limpios y no deben salir de la misma. En ciertas circunstancias el empleo de guantes desechables de un sólo uso puede ser una práctica importante y eficaz, junto con lavarse las manos. Cuando se usen guantes habrá que asegurarse de hacerlo debidamente, para que los guantes no se conviertan en otro medio de diseminación de organismos patógenos. El uso de guantes no reduce la necesidad o la importancia de lavarse las manos ni de adoptar buenos hábitos de higiene.

- Mantener la ropa y los uniformes limpios.
- Almacenar ropa y otros objetos personales en áreas donde no se expongan a alimentos o donde se lave equipo o utensilios.
- Usar la redcilla sin dejar a la vista ninguna porción de cabello.
- Utilizar cubre barba en los hombres con barba. Usar bigote corto y arreglado.
- Lavarse las manos al menos cada 15 minutos y deberá ocurrir:
  - Después de toser o estornudar.
  - Después de ir al baño.
  - Después de fumar.
  - Después de los descansos.
  - Antes de regresar al lugar de trabajo, o al ocupar alguna estación nueva.
  - Después de haber tocado contenedores sucios o botes de basura y desperdicios.
  - Después de haber manejado productos no alimenticios.
  - Después de usar el teléfono.

Muchas de las enfermedades que se transmiten por los alimentos pueden estar presentes en el intestino del empleado y ser eliminadas en las heces; si las manos están contaminadas pueden transmitir enfermedades infecciosas. A los empleados se les debe enseñar las técnicas apropiadas para el lavado de manos: 1) Lavarse las manos con agua. El agua caliente es más efectiva que el agua fría; 2) Usar jabón; 3) Frotar la totalidad de la mano, y lavarse debajo de las uñas y entre los dedos; 4) Proceder a enjuagarse y secarse; y 5) No se debe compartir las toallas.

- El uniforme no debe poseer bolsillos arriba de la cintura, para no correr el riesgo de que algún artículo que el personal guarde en ellos pueda caer y tener contacto con el producto, equipo o material de empaque y que pueda significar una fuente de contaminación.
- Mantener su área de trabajo sin acumulación de comida, polvo, o cualquier basura.
- Evitar el pelo largo suelto.
- No vestir suéteres o similares de algodón en las áreas de proceso o cubrir con un uniforme apropiado (que no suelte hilos).
- Nunca use cortaúñas en las áreas de empaque.
- Desechar o volver a desinfectar productos caídos y que tengan contacto con el suelo o con cualquier otra superficie extraña.
- Antes de dirigirse al cuarto de descanso, baño, comedor o vestidores, el personal deberá quitarse todo el equipo y el uniforme.

- Al contar con una fuente para beber agua, se debe disponer con vasos desechables, y si en caso llegase a faltar el personal debe reportarlo inmediatamente.
- Tomar cualquier otra precaución para protegerse de la contaminación de alimentos, superficies de contacto con alimentos, y material de empaque de alimentos con microorganismos o sustancias exógenas incluyendo, pero no limitado a, sudor, pelo, cosméticos, tabaco, químicos, y medicinas aplicadas a la piel.
- Si el supervisor considera, la lista anterior podrá ampliarse si existen situaciones que pongan en riesgo el producto.

### **Educación y capacitación**

Cuando se proporcione entrenamiento a los empleados, hay que considerar los requisitos establecidos por la Ley de Salud y Seguridad en el Trabajo relativos a la salud y el entrenamiento de los trabajadores. El supervisor debe considerar cumplir con normas, reglamentos o leyes homólogas o similares para proteger la salud de los trabajadores.

El personal responsable para identificar fallas de higiene o contaminación de alimentos debe de tener una formación educativa o experiencia, o combinación de ambas, para proveer un nivel de competencia necesaria para la producción de alimentos limpios y seguros, tomando en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Todos los empleados, incluyendo los supervisores, el personal temporal, el de tiempo parcial y tiempo completo, deberán tener buen conocimiento de los principios básicos de higiene y sanidad. El nivel de conocimiento necesario dependerá del tipo de operaciones, la tarea que se realice y las responsabilidades asignadas.
- Todo el personal de la planta debe recibir capacitación constante sobre diversos tópicos relacionados a la industria de alimentos, como técnicas apropiadas para manejar alimentos y entrenarse en los principios para proteger los alimentos siendo informados sobre los peligros de malas prácticas de higiene personal y prácticas no sanitarias, a través de un programa que debe ser revisado y ejecutado anualmente por el jefe de sección y el coordinador de la empresa “Inversiones Mejía, S.A. de CV.”. Si fuera necesario, se debe contratar un servicio de capacitación externo. El programa debe ejecutarse inicialmente de la siguiente manera:
  - Prevención de accidentes y primeros auxilios (Enero-Abril).
  - Limpieza e higienización de la planta y el equipo (Enero-Abril).
  - Manejo de inventarios (Mayo-Agosto).
  - Manejo y almacenamiento adecuado de insumos, materia prima y producto terminado (Mayo-Agosto).
  - Uso de formatos para control y registro (Mayo-Agosto).
  - Servicio al cliente (Mayo-Agosto).
  - Otros tópicos de interés para el personal de la empresa (Agosto-Diciembre).
- Las capacitaciones deben programarse con suficiente antelación y notificarse oficialmente dentro de la empresa, para evitar contratiempos y planificar las

operaciones (producción, ventas, etc.), ésta responsabilidad está a cargo del jefe de sección.

- Preferiblemente las capacitaciones deben realizarse en un lugar distinto a la planta, y que provea las mayores comodidades posibles que ayuden a mantener el interés de los participantes.
- Debe respetarse el horario de las capacitaciones, deben empezar y terminar puntualmente, según lo programado, no deben ejecutarse labores distintas a las correspondientes a la capacitación durante ese tiempo.
- Todo el personal debe poner en práctica y transmitir el conocimiento adquirido en las capacitaciones, especialmente a personal relacionado con la planta que no haya asistido a la capacitación.
- En caso que haya necesidad de pagar horas extras, ésto debe ser comunicado por el jefe de sección y autorizado por el coordinador de la planta.
- Debe documentarse el evento llenando el formato de documentación de entrenamiento de personal (Anexo 4) y el formato individual de capacitación de los empleados que hayan atendido la capacitación (Anexo 5).

#### Pruebas con platos petri

Al efectuar la capacitación sobre tópicos de microbiología e importancia de la higiene personal, será necesario elaborar placas de cultivo demostrativas, a partir de muestras tomadas del personal (por ejemplo de las manos, saliva y ropa). La elaboración de estas placas y la recolección de las muestras deben solicitarse a algún laboratorio de evaluación de alimentos que sea confiable. Esta medida hará que el personal tome mayor conciencia respecto a la importancia de la higiene personal en la aplicación de BPM.

#### Supervisión

Esta es responsabilidad del jefe de planta. Debe velar por la correcta aplicación de las BPM. Debe efectuar al menos una inspección diaria de las áreas de producción así como de las áreas destinadas al uso del personal, como áreas de descanso, baños, vestidores, etc., empleando para ello una lista de verificación de inspección diaria de personal (Anexo3).

#### Conducta

- Prohibido correr, jugar, manejar de manera descuidada montacargas o camiones, o pasar por áreas peligrosas no marcadas.
- Debe enjuagarse los urinarios e inodoros después de cada uso (bajando la palanca).
- Nunca dejar las puertas abiertas.
- Mantener cerrados o cubiertos todos los contenedores cuando contengan producto.
- No dejar sus herramientas, o piezas de reparación en áreas que puedan tener contacto con el producto.
- No permitir contenedores de vidrio en el área de proceso.
- Los empleados deben comer en áreas específicas, separadas del área de proceso.
- Los “lockers” o casilleros deben mantenerse en buen estado, limpios y ordenados.

- Todo el personal debe atender las reglas generales de la empresa (Anexo 1).

Los empleados deberán leer y firmar la confirmación de haber recibido el entrenamiento y de aceptar su cumplimiento.

#### **4.2.5 Parte II - Edificios e instalaciones**

Todas las instalaciones eléctricas, suministro de agua, etc., deben revisarse bimensualmente para ver su funcionalidad y efectuar reparaciones si fuera necesario, las cuales estarán a cargo de la sección de mantenimiento. La revisión de la funcionalidad de estas instalaciones es responsabilidad del jefe de planta, quien debe llevar el registro de tales monitoreos (Anexo 8) y solicitar a la sección de mantenimiento los servicios que sean pertinentes para mantener tal funcionalidad.

#### **Planta y terrenos**

- Los terrenos alrededor de una planta de alimentos controlados por el operador tienen que estar en una condición que proteja contra la contaminación de alimentos. Los métodos para mantener adecuadamente los terrenos incluyen, pero no están limitados a:
  - Almacenar equipo apropiadamente, removiendo suciedad y desperdicios, y cortar monte y grama al alcance inmediato de los edificios o estructuras de la planta que pueden establecer un atrayente, lugar de crianza, u hospedaje para plagas.
  - Mantener los caminos, carreteras, patios, y lugares de parqueo de tal manera que no sean fuente de contaminación en áreas donde los alimentos sean expuestos.
  - Drenar áreas que pueden contribuir a la contaminación de alimentos por filtración, suciedad movida con los pies, o proveer un lugar de crianza para plagas.
  - Sistemas de operación para el tratamiento de desperdicios y disposición que funcionen de una manera adecuada para que no constituyan una fuente de contaminación en áreas donde estén expuestos los alimentos.
  - Si los terrenos de la planta están rodeados por terrenos no debajo el control del operador y no mantenidos de una manera adecuada se deben inspeccionar, exterminar, o usar otras maneras para eliminar plagas, tierra y suciedad que pueden ser una fuente de contaminación en los alimentos.
- Construcción de planta y diseño: Los edificios de la planta y estructuras tienen que ser de tamaño adecuado y su construcción y diseño deben facilitar las operaciones higiénicas para la manufactura de alimentos. La planta y facilidades tienen que:
  - Proveer suficiente espacio para el colocamiento de equipo y almacenamiento de materiales como sean necesarios para el mantenimiento de operaciones higiénicas y la producción de alimentos seguros.
  - Permitir tomar las precauciones apropiadas para reducir el potencial de contaminación de alimentos, superficies de contacto con alimentos, o material de empaque para alimentos con microorganismos, químicos, suciedad, u otros

materiales extraños. El potencial para contaminación se puede reducir con controles adecuados de alimentos sanos y prácticas de operación o diseño efectivo, incluyendo la separación de operaciones en el cual la contaminación es probable de ocurrir, por una o más de las siguientes condiciones: la localidad, el tiempo, división de ambientes, movimiento de aire, sistemas cerrados, u otros medios efectivos.

- Permitir que se tomen precauciones apropiadas para proteger alimentos en tanques de reserva de agua que están ubicados afuera de las instalaciones de la planta, incluyendo: el uso de cubiertas o tapaderas para protección, el control de áreas arriba y alrededor de los tanques para eliminar hospedaje para plagas y la verificación de plagas e infestaciones de plagas.
- Los pisos, paredes y cielos falsos deberán ser contruidos de tal manera que puedan ser limpiados adecuadamente y mantenidos en buenas condiciones. El goteo o condensación de agua en accesorios fijos, conductos y tuberías no deberá contaminar los alimentos, superficies de contacto con alimentos, o material de empaque para alimentos. Los pasillos o espacios de trabajo deberán ser de un ancho adecuado y sin obstrucciones para permitir que empleados puedan realizar su trabajo; y para proteger los alimentos y las superficies de contacto con alimentos de contaminación con ropa o contacto personal.
- Proveer luz adecuada en las áreas de lava manos, vestidores, cuartos con inodoros y en todas las áreas donde se examinen, procesen o almacenen alimentos y donde se limpie equipo o utensilios.
- Proveer ventilación adecuada o controlar equipo para minimizar los olores o vapores (vapor de agua y vapores no tóxicos) en áreas en donde se puedan contaminar los alimentos. Se debe operar los ventiladores u otro equipo que produce aire de una manera que minimice el potencial de contaminar los alimentos, el material de empaque para alimentos y superficies de contacto con alimentos.
- Proveer cuando sea necesario cedazos adecuados u otra protección contra plagas.

### **Consideraciones generales sobre instalaciones de empaque**

La falta de limpieza en las operaciones en el lugar de empaque puede aumentar considerablemente el riesgo de contaminación de vegetales y el agua que se use con los mismos, ya que pueden existir microorganismos patógenos en el suelo, los desagües y las superficies del equipo de selección, clasificación y empaque. Si no existen buenas prácticas sanitarias, cualquiera de estas superficies que entren en contacto con los vegetales puede convertirse en una fuente de contaminación microbiana. Los empacadores deben adoptar buenas prácticas higiénicas en sus procedimientos normalizados de funcionamiento para controlar todo el empaque. A continuación se mencionas algunas:

- **Eliminar el polvo y el lodo de los vegetales antes de que lleguen a las instalaciones o áreas de empaque**

Tener especial cuidado de proteger contra la contaminación los vegetales provenientes del campo. Los operadores de instalaciones de empaque deben ser conscientes de la posibilidad de contaminación proveniente del campo donde fue cosechado el producto y áreas cercanas.

- **Reparar o descartar los envases rotos**

Se debe inspeccionar los envases regularmente para asegurarse de que no estén rotos y desechar los que lo estén, ya que las partes rotas pueden retener microorganismos patógenos que ataquen la superficie de los vegetales. Además, representa un riesgo de seguridad ocupacional.

- **Limpiar las plataformas y recipientes antes de transportar el vegetal fresco**

Los operadores pueden apartar un área en el lugar de recepción del producto para limpiar las plataformas y recipientes. Será necesario limpiar y desinfectar los recipientes antes de posicionar el producto terminado o su materia prima.

- **Proteger la contaminación de empaques nuevos**

Los envases y otros materiales de empaque que no vayan a usarse enseguida deben guardarse de forma que no estén expuestos a contaminación por plagas (de roedores, etc.), suciedad y condensación de agua. Si dichos envases se guardan fuera de las instalaciones de empaque deberán limpiarse y desinfectarse antes de usarse.

### **Consideraciones generales para el mantenimiento de instalaciones de empaque .**

Las instalaciones de empaque deben limpiarse en todo momento. El equipo que se use para seleccionar, clasificar y empaquetar los vegetales frescos debe ser de un tipo de construcción y materiales que permitan lavarlo debidamente. El diseño, la construcción, el uso y la limpieza general del equipo pueden reducir el riesgo de contaminación indirecta del producto. Los operadores del equipo deben tener en cuenta los siguientes principios:

- **Mantener el equipo o la maquinaria que entra en contacto con los vegetales tan limpio como sea posible**

Todo equipo de selección, clasificación y empaque que entre en contacto con los vegetales puede servir de medio de contaminación microbiana. Se debe limpiar diariamente los restos que queden en el mismo después del proceso. Las botas, guantes, batas y delantales deben lavarse e inspeccionarse periódicamente para detectar defectos que impidan lavarlos bien.

- **Limpiar las áreas de empaque al final de cada día**

Limpiar y desinfectar según sea necesario las áreas de lavado, clasificación, selección y empaque, para reducir la posibilidad de contaminación microbiana de los vegetales.

**Consideraciones generales para el mantenimiento de las instalaciones de almacenamiento.**

- **Mantener en buenas condiciones el sistema de enfriamiento para asegurarse de que funcione correctamente**

Inspeccionar diariamente todo el equipo de enfriamiento; retirar residuos y limpiarlo según sea necesario mientras esté en uso.

- **Limpiar con regularidad las áreas de almacenamiento del producto**

Retirar constantemente la suciedad, tierra, desperdicios visibles, así como cualquier artículo innecesario de las áreas de almacenaje. Limpiar asimismo dichas áreas de forma periódica y cuando sea necesario, y tomar medidas para reducir el polvo y otros contaminantes aéreos.

**Operaciones de sanitización**

*Mantenimiento general.* Edificios, accesorios fijos y otras instalaciones físicas de la planta tienen que mantenerse para prevenir que se adultere el producto. La limpieza y desinfectado de los utensilios y equipos debe proteger al producto contra la contaminación, del material de empaque para vegetales, y de las superficies de contacto con alimentos. Todo el mantenimiento que se le dé al equipo o instalaciones debe ser registrado (Anexo 6).

*Substancias usadas para limpiar, desinfectar y almacenaje de materiales tóxicos.* Los agentes de limpieza y desinfección tienen que estar libre de microorganismos no deseables y deben usarse adecuadamente acorde a las condiciones necesarias. El cumplimiento de este requisito se puede verificar por cualquier manera efectiva incluyendo la compra de estas sustancias bajo la garantía o certificado de un proveedor, o análisis de estas sustancias para determinar si son o no contaminantes. Solo los siguientes materiales tóxicos se pueden almacenar en una planta donde se procesa un alimento:

- Aquellos para mantener condiciones limpias y higiénicas;
- Aquellos necesarios para el uso como reactivos en análisis o pruebas de laboratorio.
- Aquellos necesarios para el mantenimiento y operación del equipo de planta y para el uso en las operaciones de la planta.
- Aquellos necesarios para el uso en las operaciones de la planta.

Los materiales tóxicos de limpieza, agentes de desinfección y pesticidas químicos tienen que ser identificados y almacenados de manera que protejan contra la contaminación de los alimentos, superficies de contacto con alimentos o material de empaque para alimentos. Todos los reglamentos promulgados por las agencias de los gobiernos locales e internacionales para la aplicación, uso, o almacenaje de estos productos deben de seguirse.

*Control de plagas.* Las plagas no se permiten en cualquier área en una planta de alimentos. Perros de guardia o perros de guía se podrían permitir en algunas áreas si la presencia de los perros es improbable de resultar en la contaminación de alimentos, superficies de contacto con alimentos o material de empaque para alimentos. Se deben tomar medidas efectivas para excluir las plagas de las áreas de proceso y para proteger los alimentos de la presencia de plagas en la planta. El uso de insecticidas o rodenticidas se permite sólo si éstos protegen contra la contaminación de los alimentos, superficies de contacto de alimentos y material de empaque para alimentos.

Todos los animales, incluyendo los mamíferos, pájaros, reptiles e insectos pueden convertirse en fuentes de contaminación de vegetales, porque pueden tener o transmitir una variedad de microorganismos patógenos, como la *Salmonella*. En general los problemas que presentan las plagas pueden reducirse al mínimo si se toman las siguientes precauciones:

- **Establecer un sistema de control de plagas**

Es esencial que todas las instalaciones establezcan un programa de control de plagas, para reducir el riesgo de contaminación por roedores y otros animales. Dicho programa debe incluir un control periódico frecuente de las áreas afectadas y tratadas, para evaluar con exactitud la efectividad del programa. Cada aplicación y monitoreo deben ser registrados por el jefe de la planta empacadora, para llevar un control del número de aplicaciones, el tipo de plaga a controlar y el producto aplicado para tal fin (Anexo 7).

- **Mantener el lugar en buen estado**

Los pisos en las inmediaciones de las áreas de empaque deben mantenerse libre de desechos, desperdicios o basura. En las áreas externas se debe mantener el césped cortado para que no sirva de refugio y alimento a roedores, reptiles y otras plagas. Se debe:

- Retirar todos los artículos que no sean necesarios, incluyendo el equipo viejo en desuso o que no funciona, para eliminar lugares que puedan dar refugio a roedores o insectos.
- Limpiar diariamente el lugar para retirar los vegetales y los restos de las mismas que puedan atraer a dichas plagas, tanto dentro como alrededor del área de empaque, incluyendo el área de rechazo.
- Mantener las superficies limpias y secas para que no haya lugares donde puedan multiplicarse las plagas.

- **Asegurarse de que exista un control y mantenimiento periódico de las instalaciones**
- Inspeccionar periódicamente todas las instalaciones para ver si hay indicios de plagas o contaminación por animales. Reducir al mínimo la presencia de agua y alimentos para no atraer plagas.
- Retirar rápidamente los pájaros, insectos, roedores etc., muertos o atrapados, y asegurarse de mantener las instalaciones en condiciones limpias e higiénicas para no atraer otras plagas.
- Asegurarse de eliminar en lo posible todos los lugares donde puedan anidar o esconderse dichas plagas.
- Limpiar todas las superficies manchadas por los pájaros y otro tipo de fauna silvestre.
- **Bloquear el acceso de plagas a instalaciones cerradas**

Evitar la entrada de plagas, bloqueando (mediante mallas, cortinas y trampas) las rendijas en las paredes, puertas, suelo, etc., y la toma de aire que puedan permitirles acceso a las instalaciones.

- **Usar un registro de control de plagas**

Mantener un registro de control de plagas con las fechas de inspección y los pasos que se deben tomar para corregir cualquier problema. Establecer un control frecuente de las áreas afectadas y tratadas para determinar la eficacia del tratamiento aplicado.

*Limpieza de las superficies de contacto con alimentos.* Todas las superficies de contacto con alimentos, incluyendo utensilios y las superficies de contacto de equipo, tienen que ser limpiadas y desinfectadas tan frecuentemente como sea necesario para proteger los alimentos contra la contaminación. Las superficies de contacto con alimentos usadas para manufacturar o almacenar alimentos de baja humedad tienen que estar en condiciones secas e higiénicas al tiempo de uso. Se debe limpiar las superficies con agua las veces que sea necesario para proteger al producto de la contaminación.

Las superficies que no se encuentran en contacto con alimentos usados en la operación de plantas de alimentos se deben de limpiar tan frecuentemente como sea necesario para proteger contra la contaminación de alimentos.

Artículos de solo un uso (tal como utensilios desechables que sólo sea usen un vez, como tazas de papel y toallas de papel) deben de ser almacenados en recipientes apropiados y tienen que ser manejados, dispensados, usados y desechados de una manera que proteja contra la contaminación de los alimentos o superficies de contacto con alimentos.

Los agentes de desinfección tienen que ser adecuados y seguros bajo las condiciones de su uso. Cualquier instalación, procedimiento o máquina es aceptable para limpiar y desinfectar equipo y utensilios si se establece que la instalación, procedimiento o máquina consistentemente resultan en que el equipo y utensilios estén limpios.

## Instalaciones sanitarias y sus controles

Cada planta tiene que ser equipada con instalaciones sanitarias y comodidades adecuadas incluyendo, pero no limitado a:

*Suministros de agua.* El uso de agua de insuficiente calidad puede constituir una fuente directa de contaminación y un medio para diseminar contaminación localizada en las instalaciones o durante el transporte. Cuando el agua entra en contacto con vegetales, la posibilidad de contaminación de estos productos por microorganismos patógenos depende de la calidad de la misma.

El agua puede transmitir muchos microorganismos, como las variedades patógenas de *Escherichia coli*, especies de *Salmonella spp.*, *Vibrio cholerae*, especies de *Shigella ssp.*, así como *Cryptosporidium parvum*, *Giardia lamblia*, *Cyclospora cayetanensis*, *Toxiplasma gondii* y los virus de Norwalk y de la hepatitis A. Incluso pequeñas cantidades de estos microorganismos en los alimentos pueden causar enfermedades.

Con frecuencia es difícil identificar con certeza la fuente de la contaminación microbiana de vegetales frescos. En 1990 y 1993 se registraron dos brotes de infección por especies de *Salmonella*, que dieron lugar por lo menos a 300 casos de enfermedades en cuatro estados por consumo de tomates frescos. Se descubrió que los tomates en cuestión procedían de la misma instalación de empaque donde la fuente de contaminación parecía deberse a un baño de agua; por ello se insta a los empacadores a que adopten un papel activo para reducir al mínimo el riesgo microbiano bajo su control. La calidad del agua, y la forma y el momento en que se usa, así como las características de la operación de empaque afectan la posibilidad de contaminación de los vegetales. En general, se puede decir que la calidad del agua en contacto directo con la parte comestible de los vegetales debe ser superior a la del agua que tiene contacto mínimo con dichas áreas. Los vegetales con superficies amplias (como los vegetales con hojas) corren mayor riesgo de contaminación, especialmente si el contacto tiene lugar en la manipulación de los alimentos. Algunos sectores de la industria de vegetales usan agua con desinfectantes para asegurar la calidad del agua y reducir al mínimo la posibilidad de contaminación de superficie.

Con respecto al agua utilizada en el procesamiento de vegetales, si bien el agua en sí misma es un medio útil para reducir la posibilidad de contaminación, también puede causarla de forma directa o indirecta. El reciclado de agua que se utiliza en el procesamiento de vegetales puede dar lugar a acumulación microbiana. Los operadores deben establecer prácticas para asegurar que la calidad del agua vaya en consonancia con el uso que se planea hacer de ella, tanto al comienzo como al final de procesamiento.

Se debe adoptar BPM para reducir al mínimo la contaminación microbiana por el agua utilizada en el procesamiento tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las necesidades de calidad del agua pueden variar dependiendo de la parte del procesamiento en que se use y de si un proceso en particular va seguido de actividades posteriores de limpieza. Por ejemplo, es probable que la calidad del

agua utilizada en el enjuagado final antes del empaque debe ser superior a la del tanque de recepción de los vegetales, donde se contamina rápidamente con la tierra procedente de las fincas.

- Se recomienda que el agua se atenga a los requisitos de la EPA para agua potable, o que cumpla con otra norma similar de calidad (actualmente la Regla de Coliformes Totales y la Regla de Tratamiento de Aguas de Superficie). Si bien el control de la calidad del agua puede variar dependiendo de la actividad en que se use, los empacadores deben adoptar BPM para reducir en lo posible el riesgo de introducir o propagar microorganismos patógenos mediante el agua de procesamiento. El agua que cumple con los valores microbianos estándar establecidos para el agua potable se considera “inocua y limpia”.
- Si se vuelve a usar la misma agua en una serie de procesos, se recomienda que siempre que sea posible se utilice en dirección contraria al movimiento de los vegetales por las diferentes unidades de procesamiento. Por ejemplo, el agua utilizada por primera vez en el enjuagado final, puede volver a usarse en un proceso previo, como en el tanque de recepción.

Los operadores deben tener presentes prácticas al evaluar la calidad del agua, y tomar medidas para reducir en lo posible el riesgo microbiano en los alimentos. Se debe considerar la adopción de las siguientes prácticas que aseguren y mantengan la calidad del agua:

- Tomar muestras periódicas y analizar su contenido microbiano;
- Cambiar el agua según sea necesario para mantener condiciones higiénicas;
- Considerar el desarrollo de procedimientos de funcionamiento o planes de actividad sanitaria, como el establecimiento de horarios para cambiar el agua en todos los procesos donde sea utilizada;
- Mantener en condiciones limpias e higiénicas las superficies que entren en contacto con el agua (tanques de recepción, canales de entrada, tanques de lavado o dispositivos para lavados refrigerantes) con la frecuencia necesaria para asegurar la seguridad de los vegetales;
- Instalar los dispositivos de flujo contra corriente y salidas de aire reglamentarios que sean necesarios para impedir la contaminación del agua limpia con agua que pueda estar contaminada (como entre el agua potable de los tubos de llenado y la de los tubos de desagüe del tanque receptor);
- Inspeccionar y someter a mantenimiento con regularidad el equipo diseñado para ayudar a proteger la calidad del agua (como son los inyectores de cloro, los sistemas de filtrado y los dispositivos de flujo contra corriente), de forma que funcionen eficazmente.

Es preferible prevenir la contaminación que tomar medidas correctivas una vez que ocurre. Sin embargo, el uso de compuestos químicos antimicrobianos en el agua de procesamiento ayuda a reducir la acumulación de microorganismos en el agua, y posiblemente en la superficie de los vegetales, por lo que dichos desinfectantes pueden dar cierta seguridad de reducir la contaminación microbiana.

La efectividad de los agentes antimicrobianos depende de su estado químico y físico, las condiciones de tratamiento (como la temperatura del agua, su nivel de acidez (pH) y el período de contacto), la resistencia de los microorganismos patógenos y la naturaleza de la superficie de los vegetales. Por ejemplo, normalmente se añade cloro al agua en una proporción de entre 50 y 200 ppm, y un pH de 6.0 a 7.5 para el tratamiento de vegetales frescos después de la cosecha, siendo el período de contacto entre 1 y 2 minutos. El ozono ha sido utilizado para desinfectar el agua de lavado y de las canales en las operaciones de empaque. También, pueden usarse rayos ultravioleta para desinfectar el agua de procesamiento. Asimismo se ha estudiado la posibilidad de usar bióxido de cloro, fosfato trisódico y ácidos orgánicos (los ácidos láctico y acético, por ejemplo) como agentes desinfectantes en el agua utilizada para lavar vegetales, pero se necesita mayor investigación al respecto.

Los operadores deben considerar las opciones para asegurar la limpieza del agua que resulten más apropiadas para sus actividades concretas.

- Todas las sustancias químicas que desinfectan el agua de lavado y entren en contacto con los alimentos deben aplicarse siguiendo a los reglamentos de la FDA y la EPA. Los operadores fuera de los Estados Unidos deben seguir leyes y reglamentos homólogos o similares de aplicación a nivel nacional o regional.
- Los operadores deben leer detenidamente las etiquetas de los productos químicos antimicrobianos, así como los reglamentos y demás información pertinente; y deben seguir las indicaciones de los fabricantes para mezclar correctamente los compuestos. Asimismo se sugiere que los operadores no excedan los niveles recomendados, y se exige que no superen los niveles permitidos de compuestos químicos antimicrobianos en el agua de lavado, ya que una concentración excesiva de dichos productos (como el cloro) puede deteriorar el equipo, reducir la calidad de los vegetales, ser dañino para la salud de los trabajadores, e incluso representar un peligro para el consumidor.
- Los niveles de productos químicos antimicrobianos deben controlarse periódicamente y anotarse para comprobar que se mantengan las concentraciones apropiadas. También, se deben controlar y anotar otros parámetros (como el pH, la temperatura y el potencial de oxidación-reducción) que indiquen los niveles de compuestos activos o aquellos que pueden afectar la efectividad del agente antimicrobiano. Los operadores deben establecer procedimientos normalizados de funcionamiento respecto al control, anotación y mantenimiento de los niveles de compuestos químicos antimicrobianos.
- A medida que aumenta la concentración de material orgánico y microorganismos en el agua, menor es la eficacia de los compuestos antimicrobianos, hasta el punto en que dichos desinfectantes se vuelven inactivos. En algunas operaciones se puede ayudar a reducir la concentración de material orgánico filtrando el agua circulante o usando redes para retirar desperdicios o materia vegetal de la superficie de los tanques.
- Es posible que haya que enjuagar las superficies después de tratarlas con compuestos químicos antimicrobianos, para eliminar los residuos de dicho tratamiento.

- Los operadores deben contactar a las empresas de productos químicos que vendan desinfectantes, para solicitar asistencia técnica adicional.

Con respecto al agua de lavado, la limpieza de vegetales frescos (también denominada tratamiento superficial) puede reducir el riesgo general de contaminación microbiana en las mismas. Este paso es importante ya que la mayor parte de la contaminación microbiana tiene lugar en la superficie. Si no se neutralizan los microorganismos patógenos que se encuentran en la superficie (ni se combaten de otra forma) pueden pasar a otros vegetales y acabar contaminando una importante proporción de las mismas. Existen una serie de procesos posteriores a la cosecha, como el enfriado por agua, el uso de tanques de entrada y el transporte por canaletas, que implican un amplio contacto entre el agua y los vegetales. Los empacadores deben seguir BPM de forma que se aprovechen al máximo estos procesos para limpiar dichos alimentos.

Con respecto al uso de los métodos de lavado apropiados, quizás se mejore la posibilidad de eliminar los microorganismos patógenos si se lavan los vegetales enérgicamente, siempre que ello no ocasione golpes o daños en las mismas. Es más efectivo el lavado con cepillos que sin ellos, pero hay que limpiar los cepillos con frecuencia.

Existen diversos métodos para lavar diferentes tipos de vegetales, como son la inmersión total y la aspersión, o una combinación de ambos. Los tratamientos de lavado por aspersión quizás representen menor riesgo de propagación directa de contaminantes microbianos, pero dicha propagación, ya sea en las frutas y vegetales o en las superficies en contacto con las mismas (como los cepillos y otros utensilios), puede tener lugar por salpicado o aerosol. Por otra parte, si el agua se contamina durante el lavado y se vuelve a usar puede convertirse en un medio de transmisión de contaminación. Sea cual sea el método de lavado que se use, se recomienda que los operadores adopten buenas prácticas de manejo para mantener niveles apropiados de calidad en el agua.

Los operadores deben adoptar prácticas para mantener la eficacia de los tratamientos de lavado y así lograr reducir los microorganismos patógenos en la superficie de los vegetales. En algunas operaciones puede que sea más efectivo hacer una serie de lavados en vez de solamente uno. Por ejemplo, los empacadores pueden considerar hacer un lavado inicial para retirar la mayoría de la tierra adherida a los vegetales, seguido de otros lavados, y luego sumergir brevemente dicho producto en una solución desinfectante y hacer un enjuagado final con agua limpia.

Se debe considerar la temperatura del agua de lavado en el caso de ciertos vegetales; la temperatura del agua de lavado debe ser superior a la del vegetal, ya que si no se crea una diferencia de presión que hace que el agua utilizada en el enfriamiento entre al interior del producto, con lo que se absorberá cualquier organismo patógeno que pueda estar presente en la superficie del mismo o en el agua. Una vez que dichos microorganismos pasan al interior del vegetal, no existe realmente la posibilidad de eliminarlos durante el lavado. Los productos de mayor densidad no son afectados por la temperatura del agua, pero en los casos en que existe riesgo de internalización de patógenos, el diferencial de temperatura recomendado puede lograrse ya sea calentando el agua o enfriando el producto con aire antes de la inmersión.

En los casos en que no resulte práctico exponer a las frutas y vegetales a agua a mayor temperatura es especialmente importante seguir las BPM para reducir la presencia de microorganismos patógenos tanto en el agua como en la superficie de dichos productos. Entre dichas prácticas se encuentran el uso de desinfectantes en el agua de lavado, el empleo de lavado por aspersión, en vez de por inmersión, y asegurarse que tanto el agua como los vegetales estén limpios antes de la inmersión. Se deben considerar tratamientos alternativos para vegetales sensibles al agua, como la limpieza en seco (es decir mediante cepillos, raspado o soplado de aire). Ésta puede utilizarse con algunos productos que no toleren bien el agua, en cuyo caso es necesario limpiar y desinfectar periódicamente el equipo que se utilice, para prevenir la posibilidad de contaminación indirecta.

Se permite el tratamiento por ionización con dosis de hasta 1 kGy para impedir la maduración o que surjan brotes, y para combatir insectos. Dichas dosis también producen cierta reducción en los microorganismos patógenos que puedan estar presentes, lo cual dependerá de la sensibilidad del microorganismo a la radiación, así como de la dosis utilizada. Por ejemplo para reducir la presencia de *Salmonella* en una décima parte, se necesitarán dosis más altas que para lograr lo mismo en el caso de *E. Coli* 0157:H7. Por otra parte la eficacia real de una dosis baja de radiación para reducir los microorganismos patógenos dependerá en gran parte de la cantidad inicial de dichos microorganismos.

En cuanto a actividades de enfriamiento, existen una gran variedad de métodos para enfriar vegetales, como el uso de agua, hielo o aire a presión. El método apropiado depende del tipo de cultivo y de los recursos del operador. En la mayoría de los casos el enfriamiento por aire (mediante sistemas de aspiración o ventilación, por ejemplo) es lo que conlleva menor riesgo.

Cuando se usa agua y hielo en las operaciones del equipo de enfriamiento ambos deben considerarse como posible fuente de contaminación patógena. También hay que tener en cuenta que se aumenta el riesgo de contaminación indirecta si se vuelve a usar la misma agua para enfriar varios lotes. Por ejemplo, con el tiempo pueden acumularse microorganismos patógenos en el agua de refrigerado cuando se somete a dicho proceso producto contaminado procedente de un contenedor.

Los operadores deben seguir buenas prácticas de manejo para asegurarse que el agua de enfriamiento no constituya un peligro para la seguridad alimentaria. Entre dichas prácticas pueden encontrarse:

- Mantener las temperaturas que promuevan la mejor calidad de los vegetales. El producto intacto y de buena calidad es más resistente a la contaminación microbiana y su propagación, por lo que al mantener temperaturas que promuevan la mejor calidad de los vegetales se puede reducir el riesgo de contaminación microbiana.
- Mantenimiento del equipo y las áreas de enfriamiento, el equipo y áreas de enfriamiento deben limpiarse e inspeccionarse de forma periódica. No deben colocarse cerca de tomas de aire.
- Considerar el uso de productos químicos antimicrobianos en el agua de enfriamiento, ya que éstos pueden reducir la contaminación microbiana de vegetales.

- Mantener el agua y el hielo en condiciones higiénicas y limpias. Considerar la posibilidad de analizar periódicamente el agua de refrigerado y la que se utiliza para fabricar el hielo. Los operadores deben contactar a sus suministradores de hielo para solicitar información sobre la fuente y calidad del agua utilizada en la fabricación del mismo. El agua de los dispositivos de enfriamiento con agua debe cambiarse cuando sea necesario para mantenerla limpia.
- El hielo debe fabricarse, transportarse y almacenarse en condiciones higiénicas.
- El equipo debe estar limpio y desinfectado, el equipo refrigerante, como los dispositivos de enfriamiento con agua y los envases que almacenan los vegetales en las operaciones de enfriado tienen que estar limpios y desinfectados.
- Se deberá eliminar lo más posible la tierra de los vegetales, y deberá de limpiarse y desinfectarse periódicamente el interior de los dispositivos de enfriamiento con agua.

Los suministros de agua tienen que ser suficientes para las operaciones entendidas y tienen que originarse de una fuente adecuada. Cualquier agua que tenga contacto con alimentos o superficies de contacto con alimentos tienen que ser seguras y de una calidad de higiene adecuada. Agua que fluye a una temperatura adecuada y bajo presión tiene que ser proporcionada en todas las áreas donde es un requisito para el proceso de alimentos, para la limpieza de equipo, utensilios, y material de empaque para alimentos.

Plomería. La plomería tiene que ser de tamaño y diseño adecuado y adecuadamente instalada y mantenida para:

- Cargar suficientes cantidades de agua a las partes de la planta que requieren agua.
- Conducir aguas negras y líquidos desechables fuera de la planta apropiadamente.
- Evitar crear una fuente de contaminación de alimentos, suministros de agua, equipo, o utensilios o creando una condición no higiénica.
- Proveer drenaje de piso adecuado en todas las áreas donde los pisos son sujetos a un tipo de limpieza de inundación con agua o donde las operaciones normales sueltan o descargan agua u otros líquidos de desperdicio en el piso.
- Proveer que no haya contraflujo de sistemas de plomería que descargan aguas negras o de desperdicios a la plomería que carga agua para los alimentos o para la manufactura de alimentos.

*Evacuación de doacas.* Debe enseñarse a todos los empleados la importancia de usar excusados conectados a un sistema de evacuación de cloacas, un pozo séptico, debidamente construidos, para reducir la posibilidad de contaminar los vegetales, a otros trabajadores, suelo y el suministro de agua. Deben establecerse sistemas y prácticas que aseguren el adecuado manejo y evacuación de los desechos procedentes de los excusados fijos, para evitar que dichos desechos produzcan contaminación.

*Disposición de aguas negras.* La disposición de aguas negras tiene que hacerse en una alcantarilla adecuada o deben ser desechadas por otras maneras efectivas. Las operaciones que carezcan de suficiente control en el manejo de aguas residuales y otros desechos en las instalaciones de empaque, pueden aumentar considerablemente el riesgo de contaminación del producto.

*Instalaciones de inodoros.* Los excusados tienen que estar bien abastecidos, se debe proporcionar suficiente papel higiénico. Cada planta tiene que proveer a sus empleados con inodoros listos, accesibles y adecuados.

- Los excusados deben ser de fácil acceso, cuánto más accesibles sean estas instalaciones, mayores probabilidades habrá que se utilicen. Debe permitirse que los operarios utilicen dichas instalaciones cuando lo necesiten, y no solo cuando estén en su período de descanso.
- Los excusados deben estar debidamente ubicados, no deben estar en lugares donde las instalaciones puedan verse afectadas por desagües, en casos de alta precipitación. El desagüe procedente de excusados mal contruidos o indebidamente ubicados puede contaminar el suelo, las fuentes de agua, los vegetales, y a los operarios.
- Los excusados tienen que limpiarse periódicamente, ya sea que compartan el mismo espacio o se encuentren próximos entre sí. Los recipientes que se usen para transportar o guardar el agua de lavarse las manos tienen que vaciarse y limpiarse a conciencia, así como desinfectarse y volverse a llenar con agua potable con regularidad.
- Se debe mantener las instalaciones en buen estado.
- Se debe proveer puertas que cierren solas y que no abran a áreas donde los alimentos son expuestos a contaminación, excepto donde medidas alternativas se han tomado para proteger contra dicha contaminación (tal como doble puertas o sistemas de aire corriente positivo).

*Instalaciones de lavamanos.* Los lugares para lavarse las manos deben tener un lavabo, agua, jabón líquido, dispositivos sanitarios para secarse las manos (como papel secante desechable) y una papelera. Las instalaciones de lavamanos tienen que ser adecuadas, convenientes y disponibles con agua que fluya a una temperatura adecuada. Este requisito se puede cumplir por proveer lo siguiente:

- Instalación de lavamanos y cuando sea apropiado instalaciones de desinfección en cada localidad de la planta donde buenas prácticas de higiene requiere que los empleados se laven y/o desinfecten sus manos.
- Preparaciones efectivas de lavamanos y desinfección.
- Servicio de toallas sanitarias.
- Servicio de secar satisfactorio.
- Aparatos fijos, tales como válvulas de control de agua, que son diseñadas para proteger contra la re-contaminación de manos limpias y desinfectadas.
- Rótulos comprensibles que guíen a los empleados que manejan alimentos, a que se laven y desinfecten las manos antes de trabajar, después de cada ausencia de la estación de trabajo y cuando sus manos se pudiesen haber ensuciado o contaminado.
- Recipientes de basura que son contruidos y mantenidos en una manera que proteja contra la contaminación de los alimentos.

*Eliminación de basura y desechos.* La basura y cualquier desecho tienen que ser transportados, almacenados, y eliminados para minimizar el desarrollo de malos olores. Además, la basura o desechos no deben ser un atrayente y refugio para plagas. Los operadores deben realizar sus actividades en las instalaciones ateniéndose a las leyes y reglamentos que describen las prácticas de sanidad apropiadas. Si se dispone de buenas condiciones sanitarias en las instalaciones, no solo habrá menor probabilidad de contaminar vegetales, sino también se protegerá a los empleados y consumidores contra las ETAs.

#### **4.2.6 Parte III - Equipo**

##### **Equipo y utensilios**

- Todo el equipo y utensilios de la planta tienen que ser diseñados de tal manera que sean adecuadamente limpiados y mantenidos. El diseño, construcción y uso de equipo y utensilios tienen que prevenir la adulteración de los alimentos con lubricantes, combustibles, fragmentos de metal, agua contaminada, u otros contaminantes. Todo equipo tiene que ser instalado y mantenido para facilitar la limpieza del equipo y de todos los espacios adjuntos. Todos los equipos deben revisarse semanalmente para asegurarse de su funcionalidad y efectuar reparaciones si fuera necesario, las cuales estarán a cargo de la sección de mantenimiento. La revisión de la funcionalidad del equipo es responsabilidad del jefe de planta, quien debe llevar el registro de tales monitoreos (Anexo 9) y solicitar a la sección de mantenimiento los servicios que sean pertinentes para mantener tal funcionalidad.
- Las superficies de contacto con alimentos tienen que ser resistentes a la corrosión cuando están en contacto con los alimentos. Estos deben ser construidos con materiales no tóxicos, diseñados para soportar el ambiente y la acción de los alimentos, agentes de limpieza y de desinfección.
- Las superficies de contacto con alimentos tienen que ser mantenidas para proteger los alimentos de ser contaminados de cualquier fuente, incluyendo aditivos ilegales indirectos.
- Los sellos o uniones de las superficies de contacto con alimentos tienen que ser soldadas o mantenidas para minimizar la acumulación de partículas de alimentos, tierra y material orgánico; y de este modo minimizar la oportunidad que crezcan los microorganismos.
- Equipo que está en área de manufactura de los alimentos y que no tienen contacto con los alimentos tienen que ser construidos de tal manera que se puedan mantener en una condición limpia.
- Los sistemas de almacenaje, transporte y manufactura, incluyendo los sistemas gravimétricos, neumáticos, cerrados y automáticos, tienen que ser de diseño y construcción que se les permita mantener una condición higiénica adecuada.
- Cada congelador o cuarto frío usado para almacenar y mantener alimentos que puedan hospedar el crecimiento de microorganismos tiene que ser equipado con un termómetro indicador, aparato que mida la temperatura, o aparato que grabe la

temperatura e instalado para enseñar la temperatura precisa en el cuarto o congelador, y tiene que ser equipado con un control automático para regular la temperatura o con un sistema de alarma automática que indique un cambio significativo de temperatura en una operación manual.

- Los instrumentos y controles usados para medir, regular, o grabar las temperatura, pH, acidez, actividad de agua, y otras condiciones que controlan o previenen el crecimiento de microorganismos no deseables en los alimentos, tienen que ser precisos y adecuadamente mantenidos, y de número adecuado para sus usos designados.
- Los gases a presión y otros gases mecánicamente introducidos en los alimentos o usados para limpiar las superficies de contacto con alimentos o equipo tienen que ser tratados de tal manera que los alimentos no sean contaminados con la adición de aditivos indirectos que son ilegales.

#### **4.2.7 Parte IV.-Controles en la producción y en el proceso**

##### **Procesos y controles**

Todas las operaciones de recibir, inspeccionar, transportar, segregar, preparar, manufacturar, empacar y almacenar los alimentos tienen que ser conducidos en acuerdo con los principios de sanidad adecuados. Operaciones de control de calidad apropiadas tienen que ser empleadas para asegurar que los alimentos sean adecuados para el consumo humano y que los materiales de empaque sean seguros y adecuados. El saneamiento completo de la planta tiene que estar bajo la supervisión de uno o más competentes individuos a quienes se les asigna la responsabilidad de esa función. Todas las precauciones razonables tienen que ser tomadas para asegurar que los procedimientos de producción no contribuyan a ser fuente de contaminación. Procedimientos o pruebas químicas, microbiológicas, o de materia extraña se tienen que usar cuando sea necesario identificar fallas de higiene o la posibilidad de alimentos contaminados. Todo aquel alimento que ha sido contaminado al grado que se considere adulterado tiene que ser rechazado, o si es permisible, tratado para eliminar la contaminación.

##### *Materia prima*

- La materia prima tiene que ser inspeccionada y segregada o manejada como sea necesario para asegurarse que esté limpia y adecuada para que sea procesada como alimento y tiene que ser almacenada bajo condiciones que la protejan contra la contaminación para minimizar su deterioro. La materia prima se tiene que lavar o limpiar como sea necesario para remover tierra u otra contaminación. El agua utilizada para lavar, enjuagar, o transportar los alimentos tiene que ser segura y de una calidad sanitaria adecuada. El agua se puede re-usar para lavar, enjuagar o transportar los alimentos siempre y cuando no aumente el nivel de contaminación en los alimentos. Al recibir contenedores y furgones de materia prima, tienen que inspeccionarse para asegurar que sus condiciones no contribuyan a la contaminación o deterioro del alimento.

- La materia prima no tiene que contener niveles de microorganismos que puedan producir un envenenamiento u otras enfermedades que afecten a los seres humanos. El cumplimiento con este requisito se puede verificar comprando materia prima bajo una garantía y certificación del proveedor.
- La materia prima susceptible a la contaminación con plagas, microorganismos indeseables, o materia extraña tiene que cumplir con los reglamentos, guías, y niveles de acción por defectos naturales o inevitables aplicables de la Administración de Drogas y Alimentos (FDA) si se desea utilizarlos en la manufactura de alimentos. El cumplimiento con este requisito se puede verificar por cualquier medida efectiva, incluyendo la compra de materiales bajo la garantía o certificación del proveedor, o la examinación de esos materiales para contaminación.
- La materia prima tiene que ser mantenida a granel, o en contenedores diseñados y construidos para protegerlos contra la contaminación y tiene que ser mantenida a temperaturas y humedad relativa adecuadas para prevenir que éstas sean adulteradas.

### *Operaciones de manufactura*

- Equipo y utensilios y contenedores usados para almacenar el producto final tienen que ser mantenidos en una condición aceptable a través de limpieza y desinfección apropiada. También, el equipo se tiene que desarmar para su limpieza completa.
- En cuanto a procedimientos de pesaje, las balanzas deben ser calibradas diariamente y controlar su exactitud al menos mensualmente, llenando el registro correspondiente (Anexo 10).
- Toda la manufactura del producto, incluyendo el empaque y almacenamiento, tiene que ser conducido bajo condiciones y controles para minimizar el potencial del desarrollo de microorganismos o la contaminación. Una manera de cumplir con este requisito es monitorear los factores físicos tales como tiempo, temperatura, humedad,  $a_w$  (actividad de agua), pH, presión, velocidad de flujo, y las operaciones de manufactura como procesos térmicos (calor y refrigeración) para asegurar que fallas mecánicas, demoras en tiempo, fluctuaciones de temperatura, y otros factores no contribuyan a la contaminación o descomposición del producto.
- Los alimentos que puedan soportar el desarrollo rápido de microorganismos indeseables, particularmente esos significativos a la salud pública, tienen que ser mantenidos de una manera que prevengan que los alimentos sean adulterados. El cumplimiento con este requisito se puede realizar con cualquier manera efectiva, que incluye mantener los alimentos refrigerados a 7.2°C o menos como sea apropiado para el alimento en particular.
- Medidas tales como la refrigeración, control de pH o control del  $a_w$  que son tomadas para destruir o prevenir el crecimiento de microorganismos indeseables, tienen que ser adecuados bajo las condiciones de manufactura, manejo y distribución para prevenir que los alimentos sean adulterados.
- El trabajo en proceso tiene que ser manejado de una manera que proteja contra la contaminación.

- Medidas efectivas tienen que ser tomadas para proteger el producto final de ser contaminado por la materia prima o por basura. Cuando la materia prima y la basura están sin protección, no tienen que ser manejados simultáneamente en una área de recibo, de descarga, carga, o de embarque si el manejo puede resultar en la contaminación de los alimentos. Los alimentos conducidos por un transportador tienen que ser protegidos de la contaminación.
- El equipo, contenedores y utensilios usados para transportar, mantener o almacenar materia prima tienen que ser construidos, manejados y mantenidos durante manufactura o almacenados de una manera que lo proteja contra la contaminación.
- Medidas efectivas tienen que ser tomadas para proteger contra la adición de metal u otra materia extraña en los alimentos. El cumplimiento con este requisito se puede realizar usando cedazos, trampas, magnetos, detectores de metal electrónicos, u otras maneras efectivas y adecuadas.
- Materia prima que es adulterada tiene que ser dispuesta de tal manera que proteja contra la contaminación.
- Los pasos mecánicos de manufactura tal como lavar, clasificar e inspeccionar, drenar se tienen que realizar protegiendo los alimentos contra contaminación. El cumplimiento con este requisito se puede realizar mediante protección de los alimentos de contaminantes que puedan gotear, drenar, o ser atraídos a los alimentos. La protección se puede proveer con la limpieza y desinfección adecuada de las superficies de contacto con alimentos; y usando controles de tiempo y temperatura dentro de cada paso de la manufactura.
- Llenado, armado, empaçado y otras operaciones tienen que hacerse de tal manera que los alimentos sean protegidos contra la contaminación. El cumplimiento con este requisito se puede realizar por cualquier manera efectiva, incluyendo:
  - El uso de una operación de control de calidad en el cual los puntos críticos de control son identificados y controlados durante la manufactura.
  - Limpieza y desinfección adecuada de todas las superficies de contacto con alimentos y recipientes de alimentos. Usando materiales para recipientes de alimentos y materiales de empaque para alimentos que son seguros y adecuados.
  - Proveer protección física contra la contaminación, particularmente contaminación del aire libre.
  - Usando procedimientos de manejo higiénico.
- Alimentos de humedad intermedia, que confían con en el control de  $a_w$  para prevenir el crecimiento de microorganismos indeseables, tienen que ser procesados y mantenidos a un nivel seguro de humedad. El cumplimiento con este requisito se puede realizar mediante el empleo de una o más de las siguientes prácticas:
  - Monitoreo del  $a_w$  de los alimentos.
  - Controlando la relación de agua sólida en el producto final.

- Protegiendo el producto final de recoger humedad, con el uso de una barrera de humedad o por cualquier otra manera, para que el  $a_w$  de los alimentos no aumente a un nivel no seguro.
- Alimentos que confían principalmente en el control del pH para prevenir el crecimiento de microorganismos indeseables tienen que ser monitoreados. El cumplimiento con este requisito se puede llevar a cabo por cualquier manera efectiva como monitorear el pH de la materia prima y el producto final.
- Cuando se usa hielo en contacto con alimentos, tiene que ser hecho de agua que es segura y de calidad higiénica adecuada.

### **Almacenaje y distribución**

En el caso de que no fuera despachado el producto final el mismo día de elaboración, estos deben ser almacenados en el área designada por el jefe de planta dentro de la planta, debidamente identificado y separado físicamente por su número de lote, tanto de la materia prima como del resto de producto final. Debe almacenarse de forma tal que facilite la aplicación del método de rotación de inventario primero en entrar primero en salir (PEPS). Los productos que sean almacenados, solo podrán permanecer en almacenamiento durante la duración de su vida útil. Si el producto alcanzara su fecha de caducidad dentro de la planta, este deberá ser retirado y destruido posteriormente, lo cual debe ser registrado. Se debe llenar el registro de la distribución de cada lote de producto producido en la planta (Anexo 11) para facilitar su rastreo y retiro del mercado en caso que sea necesario.

El almacenaje y transporte del producto final tienen que ser bajo condiciones que van a proteger los alimentos contra la contaminación física, química, microbiana y contra el deterioro del alimento y del empaque.

### **Control de calidad**

El control de calidad está a cargo del jefe de control de calidad, quien deberá elaborar programas y rutina constante de control de calidad. Asimismo, deberá efectuar una inspección mensual de las condiciones de la planta y las recomendaciones pertinentes para la mejora continua de las condiciones de la planta. El control de calidad dentro de la planta empacadora abarca desde los análisis de laboratorio hasta las inspecciones visuales y el establecimiento de especificaciones y regulaciones para productos para lograr el aseguramiento de la calidad de la materia prima y producto terminado.

El jefe de control de calidad será responsable directo de aprobar o rechazar materias primas, materiales de empaque y productos terminados; por lo cual tendrá siempre acceso a las áreas de producción para efectuar muestreos y verificaciones.

### **Autoinspección y auditoría de calidad**

Se deben ejecutar autoinspecciones mensuales de la planta empacadora. Ésta inspección está orientada a detectar desvíos de la norma de BPM y para recomendar acciones

correctivas adecuadas. Tales inspecciones deberán ser ejecutadas por el jefe de control de calidad o por el personal designado por él y que esté familiarizado con las BPM. Siempre que sea posible, las auditorias deberán extenderse a los proveedores. Anualmente se deberá aplicar el listado de verificación de BPM para la planta empacadora (Anexo 15).

### **Reclamaciones y desvíos de calidad**

Los reclamos de productos deben efectuarse atendiendo rápidamente, ser investigados y registrados (Anexo 12). La investigación del reclamo y solución de los problemas generados deberá ser coordinada por el jefe de control de calidad, quien deberá dar especial importancia al caso si se trata de un error repetitivo o una falla en los procedimientos de la empresa.

### **Devoluciones**

Los productos devueltos por el mercado (clientes internos y externos) y que se encuentren dentro de su período de vida útil, deberán ser reanalizados y conforme a los datos informados por el jefe de control de calidad, teniendo en cuenta la naturaleza del producto, las condiciones de almacenamiento exigidas, sus condiciones e historia, el tiempo transcurrido desde el envío al mercado, sufrirán los siguientes tratamientos.

- a) Destrucción
- b) Reprocesamiento
- c) Re-empacado

Toda decisión tomada respecto a la devolución, deberá ser registrada y aprobada por el jefe de control de calidad (Anexo 13) y su documentación debe anexarse al registro del lote. Los productos devueltos fuera de su período de vida útil deben ser destruidos y su procedimiento registrado (Anexo 13).

### **Documentación**

Los formatos empleados para los registros deben ser revisados al menos cada seis meses por los empleados, jefe de control de calidad y jefe de planta, con el fin de mejorar su estructura y funcionalidad, para luego ser distribuidos según corresponda.

En caso de elaborar nuevos formatos para la documentación, su contenido no podría ser ambiguo: el título, la naturaleza y su objetivo deben ser presentados en forma clara, legible, dispuesto en forma ordenada y de fácil verificación. Al hacer cambios en un formato para registro debe eliminarse completamente la versión sustituida para evitar su uso.

Si hubiera necesidad de alterar un documento, este debe ser firmado y fechado, y deberá guardarse copia de la información original. El motivo de la alteración debe ser registrado y anexado al documento alterado.

Los datos pueden ser registrados mediante sistemas de datos electrónicos, medios fotográficos y otros confiables. Si la documentación se efectúa por métodos electrónicos, solamente el personal autorizado (jefe de planta y jefe de control de calidad) deberán tener acceso y podrán modificar los datos contenidos en la computadora, debiendo existir un registro impreso de las modificaciones o eliminaciones efectuadas. El acceso debe ser restringido por códigos u otros medios. Toda la documentación mantenida electrónicamente debe estar protegida por impresiones en papel.

## GLOSARIO

**Acción correctiva.** Procedimientos que deben seguirse cuando tiene lugar una desviación de los límites críticos.

**Adecuado.** Se refiere a lo necesario para cumplir con el propósito de mantener una buena salud en los consumidores finales.

**Alimento.** Significa comida que incluye materia prima e ingredientes.

**Buenas prácticas de manejo.** Se refiere a las prácticas generales para reducir el riesgo microbiano en los alimentos, incluye las BPM en el contexto de los procesos de selección, empaque, almacenamiento y transporte.

**Contaminación cruzada.** Proceso de transferencia de microorganismos, sustancias, cuerpos extraños u objetos de un medio a otro.

**Control.** Significa controlar las condiciones en que tiene lugar una operación, para atenerse a pautas establecidas, y seguir los procedimientos correctos y las normas establecidas.

**Criterio.** Un requisito sobre el cual puede basarse un juicio o decisión.

**Desviación.** Fallo en el cumplimiento de un límite crítico.

**Desinfectar.** Se refiere al tratamiento aplicado a las frutas y vegetales que logra destruir o reducir considerablemente la cantidad de microorganismos que constituyen un peligro para la salud del público, y otros microorganismos que se desea eliminar, sin alterar la calidad del producto o su seguridad para el consumidor.

**Desinfectar (las superficies de contacto con los alimentos).** Significa tratar debidamente las superficies que entren en contacto con los alimentos, mediante un proceso que logra destruir o reducir considerablemente la cantidad de microorganismos que constituyen un peligro para la salud del público, y otros microorganismos que se desea eliminar, sin alterar la calidad del producto o su seguridad para el consumidor. Esto significa la aplicación de calor acumulativo o productos químicos en las superficies limpias que entren en contacto con los alimentos, con objeto de limpiarlas lo suficiente para reducir las poblaciones de dichos microorganismos en un 99% al ser evaluada por eficiencia.

**Diagrama de flujo.** Una representación esquemática de la secuencia de fases o etapas que conforman un proceso o procedimiento, acompañada de los datos técnicos que sean necesarios.

**Frutas y vegetales.** Se refiere a las que normalmente se venden al consumidor en su estado natural o con un mínimo de procesamiento (es decir crudas). Dicho producto puede encontrarse intacto (en el caso de las fresas, zanahorias enteras, rábanos, tomates y

berenjenas crudas, por ejemplo) o cortarse durante la cosecha (como en el caso del apio, brócoli y coliflor). Ciertas frutas y vegetales frescos, como las recién cortadas, pueden estar sujetas a algún procesamiento o manipulación adicional.

**Higienización.** Concepto que incluye los procesos de limpieza y desinfección de equipos, superficies, utensilios, materias primas, etc.

**Inocuidad.** Es la condición que permite asegurar que el consumo o uso de un producto, alimenticio o no alimenticio, no es dañino para la salud de los consumidores. Aspecto de creciente importancia en la comercialización de alimentos, bebidas y fibras.

**Instalaciones.** Significa los edificios y otras estructuras físicas que se utilicen para la cosecha, lavado, selección, almacenamiento, empaque, etiquetado y tenencia temporal o transporte de frutas y vegetales frescos, o en conexión con dichas actividades.

**Límite crítico.** Un criterio que debe cumplirse para cada medida preventiva asociada con un punto crítico de control. Un valor que separa lo que es aceptable de lo que no es aceptable.

**Limpio.** Significa que los alimentos o superficies de contacto con los alimentos expuestos al contacto han sido lavados y enjuagados, y que no se observa en ellos polvo, suciedad, residuos de alimentos y otros desperdicios.

**Lote.** Alimento producido durante un periodo de tiempo indicado por un código específico.

**Medida de control.** Se refiere a cualquier acción o actividad que pueda aplicarse para prevenir, reducir o eliminar un riesgo microbiano.

**Medida preventiva.** Cualquier factor que pueda utilizarse para controlar, prevenir o identificar un riesgo o peligro.

**Microorganismos.** Se refiere a levaduras, mohos, bacterias y virus y que incluye, aunque no queda limitado a especies que afectan la salud humana.

**Monitoreo.** Secuencia planificada de observaciones o medidas con el fin de asegurarse que un PCC está controlado y produce un registro seguro para su futura utilización en la verificación.

**Operaciones de control de calidad.** Procedimiento planeado y sistemático para tomar todas las acciones necesarias para asegurar que el producto cumple con las especificaciones requeridas del mismo.

**Operador.** Se refiere a la persona o personas encargadas de las actividades diarias de producción, recolección, lavado, selección, enfriamiento, empaque, embarque o transporte de frutas y vegetales frescos, y a los gerentes responsables de las actividades realizadas por dichos empleados.

**Patógeno.** Es un microorganismo capaz de causar enfermedad o daño.

**Peligro inminente.** Es cualquier condición o práctica en cualquier lugar de empleo cuya naturaleza representa un peligro inmediato que se espera pueda causar la muerte o una lesión física grave o donde la posibilidad inminente de dicho peligro puede eliminarse.

**Punto crítico de control (PCC).** Un punto, una fase o un procedimiento en el cual puede ejercerse control y prevenir, eliminar o reducir a niveles aceptables un riesgo o peligro referido a la seguridad o inocuidad del alimento.

**Punto de control (PC).** Cualquier lugar, fase o procedimiento en el que se pueden controlar factores biológicos, físicos o químicos.

**Planta.** Significa el edificio o instalaciones cuyas partes, usadas para o en conexión con la manufactura, empaque, etiquetado o almacenaje de alimentos para los seres humanos.

**Procedimientos.** Es una serie de pasos, claramente definidos, que permiten trabajar correctamente y disminuyen la probabilidad de accidentes, es un modo de ejecutar determinadas operaciones y suelen realizarse de la misma manera.

**Producto.** Es el conjunto de atributos tangibles e intangibles, que reunidos permiten identificarlo como un producto. El producto es aquello que el cliente considera satisfactorio (empaquetado, color, tamaño, forma, prestigio del fabricante, servicios post-venta).

**Plaga.** Se refiere a cualquier animal o insecto de importancia para la salud pública, incluidos entre otros los pájaros, roedores, cucarachas, moscas y larvas que pueden transmitir microorganismo patógenos y contaminar los alimentos.

**Plan de análisis de riesgos y puntos críticos de control (ARPC).** Documento escrito basado en los principios ARPC que describe los procedimientos a seguir para asegurar el control de un procedimiento o proceso específico.

**Riesgo o peligro.** Característica biológica, química o física que puede ser causa que un alimento no sea inocuo o seguro para el consumo (la posibilidad de producir o causar daño).

**Riesgo microbiano.** Se refiere a la presencia de un microorganismo que puede causar enfermedad o daño.

**Salud.** Es el estado de completo bienestar tanto físico, social y psicológico. Con base en esto se puede comprender que la enfermedad se manifiesta en un individuo cuando uno de estos factores está alterado.

**Seguridad alimentaria.** Es la situación en que toda la población tiene acceso todo el tiempo a suficientes alimentos para asegurar una vida activa y saludable. Las ideas

principales en que se basa la definición de seguridad alimentaria son la suficiencia de la disponibilidad de alimentos (suministro eficaz) y la capacidad del individuo de adquirir alimentos suficientes (demanda efectiva).

**Sistema ARPCC ó APPCC.** El resultado de la aplicación del Plan ARPCC (APPCC).

**Superficies en contacto con alimentos.** Es toda superficie que entra en contacto directo con las frutas y vegetales frescos, o los lugares de donde pueda escurrir algo, ya sea al producto o a las superficies que entren en contacto con el mismo en el curso normal de las operaciones. Entre “dichas superficies de contacto” se encuentra el equipo, como los envases y cintas transportadoras utilizadas en la recolección y después de la cosecha, así como en las actividades de empaque, pero no incluye tractores, montacargas, vagonetas de mano, plataformas, etc. que se usan para mover o almacenar grandes cantidades de frutas y vegetales frescos en forma envasada o empacada, porque sus superficies no entran en contacto con los alimentos.

## 5. CONCLUSIONES

- Se diseñó un manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en berenjena China (*Solanum melongena*) para empacadora “Inversiones Mejía S.A. de C.V.”, en el departamento de Comayagua, Honduras.
- Se proporcionó un instrumento para facilitar la manipulación segura, procesamiento, almacenamiento y transporte de berenjena China.
- Las prácticas de planta realizadas por el personal de la empacadora “Inversiones Mejía S.A. de C.V.” no disminuyen la contaminación física, química y microbiológica en el procesamiento de la berenjena China.

## **6. RECOMENDACIONES**

### **6.1 A CORTO PLAZO**

- Asegurar que la empresa a todo nivel se involucre en el desarrollo del sistema de BPM.
- Continuar con la validación y seguimiento del sistema de BPM en la empackadora “Inversiones Mejía S.A. de C.V.”.
- Desarrollar un sistema de capacitación continua de personal a todo nivel dentro de la organización de la empresa.
- Efectuar evaluaciones periódicas sobre tópicos vistos en las capacitaciones para determinar si un empleado requiere un reforzamiento en determinado tópico.
- Evaluar la imparcialidad del personal para determinar si puede ser empleado para efectuar autoinspecciones en la planta empackadora.
- Deben tomarse todas las previsiones necesarias para la atención de visitas, tales como uso de ropa y equipo de protección apropiada, calzado adecuado y delimitación del área por donde pueden circular. El acceso a áreas de producción deberá ser restringido.

### **6.2 A MEDIANO PLAZO Y LARGO PLAZO**

Luego de establecer un sistema funcional de BPM y posteriormente de PEO, es recomendable que se inicie la gestión y aplicación de un sistema de análisis de riesgo y puntos críticos de control.

Una vez lograda la implantación del sistema de análisis de riesgo y puntos críticos de control, será recomendable iniciar la gestión necesaria para alcanzar la certificación en algún sistema de gestión de calidad, como normas ISO.

Es conveniente capacitar a los clientes y proveedores sobre la aplicación de BPM, para asegurar que el manejo que se le dé al producto luego de la producción sea el adecuado y así el esfuerzo empleado para producir un producto inocuo de calidad sea satisfactorio.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

AMALEVI, D.2000. Introducción a las BPM. Cámara Industrial y Comercial del Helado Artesanal. Argentina. Consultado sep 2003. Disponible en: <http://www.mundohelado.com/calidad/calidadtotal.htm>

DHHS (Department of Health and Human Services, US); FDA (Food and Drug Administration, US); CFSAN (Center for Food Safety and Applied Nutrition, US). 1999. Guía para reducir al mínimo el riesgo microbiano en los alimentos, en el caso de frutas y vegetales frescos. Washington, DC. 48 p.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 2002. Sistemas de calidad e inocuidad de los alimentos. Roma, Italia. 62 p.

GINOCCHIO, L. Breve Diccionario de Administración y Agroindustria. Piura, Perú. 101 p.

INFOAGRO, MX. 2003. El cultivo de la berenjena (en línea). Consultado 20 ago. 2003. Disponible en: <http://www.infoagro.com/hortalizas/berenjena.htm>

OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, HN). 2001. Manual para el control y aseguramiento de la calidad e inocuidad de frutas y hortalizas fresas. San Salvador, SV. 109 p.

PANALIMENTOS (Instituto Panamericano de Protección de Alimentos y Zoonosis).2002.Vigilancia de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos. Consultado sep 2003. Disponible en: <http://www.panalimentos.org/panalimentos/files/2%20VIGILANCIAETAdoc%20posicion.doc>

SAGARPA (Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, MX). 2002. Manual de calidad. 73 p.

SCS (Scientific Certification Systems, USA). 1998. Food safety management program certification standards, 3 ed. (on line). California, USA. Consultado 17 sep. 2003. Disponible en: [http://www.scs1.com/PDFS/foodag\\_fscertstandards.pdf](http://www.scs1.com/PDFS/foodag_fscertstandards.pdf)

VIFINEX (Proyecto Regional de Fortalecimiento de la Vigilancia Fitosanitaria en Cultivos de Exportación No Tradicional, HN); OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, HN); SAG (Secretaria de Agricultura y Ganadería, HN). 1999. Manual técnico de buenas prácticas de cultivo en berenjena. 20 p.

VIFINEX (Proyecto Regional de Fortalecimiento de la Vigilancia Fitosanitaria en Cultivos de Exportación No Tradicional, HN); OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, HN); SAG (Secretaria de Agricultura y Ganadería, HN). 2000. Manual técnico de inocuidad de alimentos en vegetales. 24 p.

VIFINEX (Proyecto Regional de Fortalecimiento de la Vigilancia Fitosanitaria en Cultivos de Exportación No Tradicional, HN); OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, HN); SAG (Secretaria de Agricultura y Ganadería, HN). 2001. Manual técnico de cultivo ecológico de berenjena (en línea). Consultado 20 sept. 2003. Disponible en: [http://ns1.oirsa.org.sv/Publicaciones/VIFINEX/Di051024/Cultivo\\_ecologico\\_berenjena.htm](http://ns1.oirsa.org.sv/Publicaciones/VIFINEX/Di051024/Cultivo_ecologico_berenjena.htm)

## **8. ANEXOS**

Anexo 1. Reglas generales para el personal de la empacadora “Inversiones Mejía S.A. de C.V.”

## EMPLEADOS DE LA PLANTA

### REGLAS GENERALES

1. No debe permitirse el ingreso de mujeres embarazadas a la planta.
2. El personal debe portar uniforme limpio y lavable. Los zapatos empleados deben ser cerrados, deben estar en buen estado y estar fabricados de cuero.
3. Todos los empleados deben lavarse las manos con jabón y agua caliente, para luego desinfectarse previo a manipular el producto, después de utilizar los vestidores, baños, tomar un receso, comer, o cualquier otra actividad en que las manos pudieran haberse ensuciado o contaminado.
4. Toda la joyería u otros artículos (incluyendo relojes deben ser removidos al entrar a la planta.
5. No debe utilizarse uniformes que tengan bolsillos por arriba del nivel de la cintura.
6. No se permiten artículos de vidrio, alimento, etc., dentro del área de procesamiento. Alimentos sólo pueden ser consumidos en las áreas designadas o fuera de la planta.
7. Ningún empleado enfermo o infectado con una enfermedad contagiosa, incluyendo quemaduras, lesiones, heridas infectadas, o cualquier otra lesión que pueda diseminar una enfermedad, puede estar en contacto con el producto.
8. Dulces, goma de mascar, etc., no son permitidos dentro de la planta.
9. No es permitido fumar dentro de la planta.
10. La ropa extra debe ser guardada en los vestidores.
11. Debe utilizarse el equipo de protección necesario para cada actividad.
12. Todo empleado debe entender y regirse bajo las presentes reglas generales.

Se espera de todo el personal el cumplimiento de las BPM aplicadas a la empacadora “Inversiones Mejía S.A. de C.V.”

## Anexo 2. Reglas generales para visitantes a la planta

### VISITANTES A LA PLANTA

#### REGLAS GENERALES

1. El personal debe portar vestimenta limpia y lavable.
2. Todos los visitantes deben lavarse las manos con jabón y agua caliente.
3. Toda la joyería u otros artículos (incluyendo relojes) deben ser removidos antes de entrar a la planta.
4. Los bolsillos de las camisas deben ser vaciados y estar libres de cualquier artículo al ingresar a la planta.
5. No se permiten artículos de vidrio, alimento, etc., dentro del área de procesamiento. Sólo se pueden consumir alimentos en las áreas designadas o fuera de la planta.
6. Ningún visitante puede ingresar a ninguna área o facilidad de la planta sin la autorización y supervisión debida.
7. Ningún visitante enfermo o infectado con alguna enfermedad contagiosa, incluyendo quemaduras, lesiones, heridas infectadas, o cualquier otra lesión que pueda diseminar enfermedades, puede estar en contacto con el producto.
8. Dulces, goma de mascar, etc., no son permitidos dentro de la planta.
9. No es permitido fumar dentro de la planta.
10. La ropa extra debe dejarse en la oficina de la planta o en alguna facilidad proveída por el jefe de sección.
11. La planta no se hace responsable por cualquier accidente ocurrido en sus instalaciones.

Se espera de todo visitante el cumplimiento de la Buenas Prácticas de Manufactura aplicadas a la planta.

Anexo 3. Lista de verificación de inspección diaria de personal.

### LISTA DE VERIFICACIÓN DE INSPECCIÓN DIARIA PERSONAL

	SI	NO
¿Está prohibido que empleados con enfermedades comunicadas estén en contacto con el alimento?		
¿Están limpios y aseados los uniformes / vestimentas?		
¿Los empleados se lavan las manos luego de usar el baño?		
¿Los empleados se lavan las manos antes de volver a trabajar luego de comer/recesos?		
¿Están informados los empleados sobre el procedimiento apropiado para el lavado de manos?		
¿Los empleados se quitan la joyería o artículos personales durante el trabajo?		
¿El reglamento prohíbe comer, beber o fumar en el área de procesamiento?		
¿Le dan la atención debida los empleados a la higiene personal?		
¿Se mantiene la rutina del programa de entrenamiento?		

### INSTALACIONES, EQUIPO Y UTENSILIOS

	SI	NO
¿Están limpios los pisos, bien drenados y libres de desperdicio (principalmente las esquinas y grietas donde es difícil limpiar)?		
¿Los empleados usan apropiadamente los lockers?		
¿Se limpian regularmente los baños y lockers?		
¿Se toman medidas para prevenir la condensación del agua en el techo o cualquier otro lugar en la planta?		
¿Están las instalaciones eléctricas lejos de fuentes de agua?		
¿Están separados los jabones, detergentes y desinfectantes de las materias primas para elaborar el alimento?		









## Anexo 8. Formato de registro de funcionalidad de instalaciones

**INVERSIONES MEJÍA S.A. de C.V.**  
**EMPACADORA DE VEGETALES ORIENTALES**

**FORMATO DE REGISTRO DE FUNCIONALIDAD DE INSTALACIONES**

Nombre de la instalación (línea) \_\_\_\_\_

Líneas:

- Agua caliente
- Agua fría
- Drenaje para agua
- Electricidad 110 v
- Electricidad 220 v
- Otra \_\_\_\_\_

Equipos para los que más se usa: 1. \_\_\_\_\_  
 2. \_\_\_\_\_ 3. \_\_\_\_\_

Desempeño de la instalación durante el año: \_\_\_\_\_

Dato	Mejor resultado histórico anual	Resultado meta para este año	Resultado de este año							Total año
			Acumulado bimensual							
			Ene Feb	Mar Abr	May Jun	Jul Ago	Sep Oct	Nov Dic		
Número de averías										
Averías:%/100 horas uso										
Tiempo de paro por avería										
Tiempo para reparación										
kg de producto dañado										
Accidentes laborales										
Sugerencias de empleados										
Averías más frecuentes en orden descendente: _____										

Nota: Tomado del manual del módulo de Industrias Hortofrutícolas de Zamorano y modificado por el autor para su aplicación en la planta empacadora.

Anexo 9. Formato de registro de funcionalidad de equipo

**INVERSIONES MEJÍA S.A. de C.V.  
EMPACADORA DE VEGETALES ORIENTALES**

**FORMATO DE REGISTRO DE DESEMPEÑO MENSUAL DE EQUIPOS**

Nombre del equipo: \_\_\_\_\_

Producto para el que más se usa: \_\_\_\_\_

Área de ubicación:

- Preparación de materia prima
- Procesamiento
- Envasado

Líneas en su instalación:

- Agua
- Drenaje para agua
- Electricidad 110 v
- Electricidad 220 v

**Desempeño del equipo durante el mes de: \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_**

Dato	Mejor resultado histórico mensual	Resultado meta para este mes	Resultado de este mes				
			Acumulado semanal				Total mes
			1era.	2da.	3era.	4ta.	
Horas de uso							
Número de averías							
Averías: %/100 horas uso							
Tiempo de paro por avería							
Tiempo para reparación							
Kg. de producto dañado							
Accidentes laborales							
Sugerencias de empleados							
Más frecuente en orden descendente: _____							

Nota: Tomado del manual del módulo de Industrias Hortofrutícolas de Zamorano y modificado por el autor para su aplicación en la planta empacadora.





Anexo 12. Registro de reclamo de producto.

**INVERSIONES MEJÍA S.A. de C.V.**  
**EMPACADORA DE VEGETALES ORIENTALES**

**REGISTRO DE RECLAMO DE PRODUCTOS**

Fecha: \_\_\_\_\_

No. De lote: \_\_\_\_\_

Producto(s): \_\_\_\_\_ Cantidad(es): \_\_\_\_\_

Nombre de la persona que efectúa el reclamo: \_\_\_\_\_

Motivo del reclamo: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Respuesta: \_\_\_\_\_

Anexo 13. Formato de registro de devolución de producto.

**INVERSIONES MEJÍA S.A. de C.V.**  
**EMPACADORA DE VEGETALES ORIENTALES**

**REGISTRO DE DEVOLUCIÓN DE PRODUCTO**

Fecha: \_\_\_\_\_

No. De lote: \_\_\_\_\_

Producto(s): \_\_\_\_\_ Cantidad(es): \_\_\_\_\_

Dentro de su periodo de vida útil

? Sí

? No

Medida adoptada:

- ? Destrucción
- ? Reprocesamiento
- ? Re- empacado

Autorización de la medida

VoBo \_\_\_\_\_  
Jefe de control de calidad



## Anexo 15. Lista de verificación de empacadora "Inversiones Mejía S.A. de C.V."

**VERIFICACION DE EMPACADORA " INVERSIONES MEJÍA S.A. de C.V."****BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA - SECCION 1****Seguridad General de los Alimentos**

#	Pregunta	Si	No	OBSERVACIONES
1.1.1	¿Hay una persona designada responsable para la verificación de las actividades de sanitización?			
1.1.2	¿Están todos los químicos (pesticidas, detergentes, desinfectantes, lubricantes, etc.) almacenados y etiquetados correctamente?			
1.1.3	¿Se cuenta con un programa de control de plagas y roedores?			

**Control de Plagas**

<b>Control de Plagas</b>				
1.2.1	¿Están todos los productos o ingredientes libres de insectos, roedores y pájaros y/o de evidencia de su presencia?			
1.2.2	¿Está todo el material de empaque libre de insectos, roedores y pájaros y/o de evidencia de su presencia?			
1.2.3	¿Están la planta y las áreas de almacenamiento libres de insectos, roedores y pájaros y/o de evidencia de su presencia?			
1.2.4	¿Está el área externa inmediata a la planta libre de evidencia de actividad de plagas y roedores?			
1.2.5	¿Están los dispositivos para el control de plagas y roedores localizados lejos de producto expuesto?			
1.2.6	¿Se mantienen los dispositivos para el control de plagas y roedores limpios e intactos y tienen marcada su revisión en una frecuencia establecida?			
1.2.7	¿Los dispositivos colocados en el interior y exterior del edificio (incluyendo el perímetro del terreno) son los adecuados en número y localización?			
1.2.8	¿Están los dispositivos para control de plagas y roedores identificados por un número?			
1.2.9	¿Están todos los dispositivos para control de plagas y roedores apropiadamente instalados y asegurados?			

<b>Almacenamiento del Producto y del Empaque</b>				
1.3.1	¿Están los ingredientes, productos y materiales de empaque almacenados de forma que se evite la contaminación cruzada?			
1.3.2	¿Están todas las áreas de cuartos fríos a una temperatura adecuada para el tipo de producto que se está almacenando?			
1.3.3	¿Están las instalaciones restringidas al almacenamiento de productos alimenticios?			
1.3.4	¿Están los estantes de almacenamiento apropiadamente diseñados para permitir el drenaje de agua y la circulación de aire?			
1.3.5	¿Están los productos e ingredientes, incluyendo hielo, dentro de las tolerancias aceptadas de contaminación y adulteración?			
1.3.6	¿Están todos los ingredientes y materiales de empaque almacenados correctamente y cubiertos?			
1.3.7	¿Están los productos rechazados o en espera separados; y si es así, están claramente identificados?			
1.3.8	¿Están todas las áreas de almacenamiento limpias (incluyendo producto y material de empaque)?			
1.3.9	¿Están los productos y empaques marcados con las fechas de recepción y la información necesaria para ser rastreados?			
1.3.10	¿Se rotan los ingredientes, productos y materiales de empaque?			
1.3.11	¿Hay áreas separadas de almacenamiento para materia prima y producto terminado empacado?			

<b>Prácticas Operacionales</b>				
1.4.1	¿Está el equipo de enfriamiento limpio y sanitizado y en buen estado?			
1.4.2	¿Están todas las áreas de producto expuesto protegidas en contra de contaminación superior (por ejemplo escaleras, motores, condensación, lubricantes, etc.)?			
1.4.3	¿Hay un espacio adecuado para realizar las operaciones y prevenir la contaminación cruzada?			

1.4.4	¿Se maneja correctamente todo el producto re-procesado?			
1.4.5	¿La planta cuenta con métodos de prueba o sistemas automatizados que le permitan monitorear la concentración de los desinfectantes (hydrocoolers, etc.)?			
1.4.6	¿Hay estaciones de lavado de manos adecuadas en número y localización?			
1.4.7	¿Hay baños adecuados en número y localización?			
1.4.8	¿Están todos los contenedores reusables claramente diseñados para un propósito específico (basura, operación, re-proceso, etc.)?			

### Prácticas de los Empleados

1.5.1	¿Todos los empleados se lavan y desinfectan sus manos antes de empezar a trabajar, después de los descansos y en cualquier momento en que sus manos puedan estar contaminadas?			
1.5.2	¿Todos los empleados que tienen llagas, heridas o zonas infectadas se excluyen de las operaciones que involucren contacto directo con el alimento?			
1.5.3	¿Están todos los empleados usando redecillas para el cabello y para la barba?			
1.5.4	¿Fumar, comer, mascar chicle y tomar bebidas están limitados a áreas designadas?			
1.5.5	¿Están todos los empleados con la vestimenta apropiada (delantales, batas, mascarillas, redecillas, guantes, etc.) y se los quitan cuando salen al descanso?			
1.5.6	¿Son todos los elementos removidos de los bolsillos superiores de las batas y camisas?			

### Equipo

1.6.1	¿Están las superficies que tienen contacto con el producto libre de virutas o fragmentos de pintura, óxido y otros materiales (Ej.: cinta, etc.)?			
1.6.2	¿Están las superficies que no tienen contacto directo con el producto libre de virutas o fragmentos de pintura, óxido y otros materiales (Ej.: cinta, etc.)?			

1.6.3	¿Es el equipo apropiado para el uso actual y el diseño y condición (Ej.: materiales no tóxicos, superficies suaves, etc.) facilitan que se le de una limpieza y mantenimiento adecuados)?			
1.6.4	¿Se utilizan solamente lubricantes de grado alimenticio?			
1.6.5	¿Hay termómetros en todos los cuartos fríos y congeladores?			
1.6.6	¿Se ha eliminado el uso de termómetros de vidrio y de mercurio?			

### Limpeza del Equipo

1.7.1	¿Durante la limpieza y sanitización se protegen los alimentos y material de empaque?			
1.7.2	¿Los equipos de enfriamiento (incluyendo las bobinas de cuartos fríos y congeladores) están limpias y sanitizados?			
1.7.3	¿Están los ventiladores de enfriamiento libres de polvo?			
1.7.4	¿Son las herramientas y el equipo que no esta siendo utilizado almacenados de tal manera que se prevenga su contaminación?			
1.7.5	¿El personal de limpieza y desinfección tiene equipo de seguridad?			
1.7.6	¿Todos los artículos usados para la limpieza y desinfección son apropiados para el propósito que fueron diseñados? (No se permite cepillos de cerdas metálicas, por ejemplo)			
1.7.7	¿Los cepillos usados para limpieza y desinfección se codifican por color para diferenciarlos de los cepillos utilizados en el área de producción?			
1.7.8	¿El exceso de lubricantes y grasas es removido del equipo?			

### Limpeza General

1.8.1	¿Se limpian todos los derrames inmediatamente?			
-------	--	--	--	--

1.8.2	¿Los desperdicios y la basura son frecuentemente removidos de las áreas de almacenamiento y re-empaque?			
1.8.3	¿Se limpian las áreas debajo de los estantes de almacenamiento?			
1.8.4	¿Están limpios los drenajes de los pisos?			
1.8.5	¿Están limpios los tubos flotantes, ductos, ventiladores, equipos de enfriamiento y techos?			
1.8.6	¿Están las cortinas plásticas limpias y en buena condición?			

1.8.7	¿Hay equipo disponible para realizar la limpieza y se encuentra almacenado en un área separada?			
1.8.8	¿Están los baños y estaciones de lavado de manos limpios y bien surtidos de papel, jabón, toallas de papel desechables y recipientes de desechos con tapadera?			
1.8.9	¿Están los casilleros y los comedores de los empleados limpios?			
1.8.10	¿Está el taller de mantenimiento limpio y ordenado?			
1.8.11	¿Están las cajas eléctricas limpias en el interior y exterior?			
1.8.12	¿Está el equipo de manejo de materiales (Ej. Montacargas, diablitos, etc.) limpio?			
1.8.13	¿Están todos los camiones de carga limpios y en buenas condiciones?			
1.8.14	¿Los niveles del área de descarga y las protecciones se mantienen en buenas condiciones y libres de desperdicios?			

### Edificios y Terrenos

1.9.1	¿Todas las luces y focos que están encima de la línea, producto o material de empaque se encuentran limpias y protegidas?			
-------	---	--	--	--

1.9.2	¿Se han eliminado de la planta el uso de herramientas o superficies de madera?			
1.9.3	¿Hay una adecuada iluminación en las áreas de trabajo y almacenamiento?			
1.9.4	¿Es la ventilación adecuada para remover polvo, vapor y olores?			
1.9.5	¿Están las superficies de los pisos en buena condición?			
1.9.6	¿Tienen todas las puertas exteriores protección contra roedores e insectos voladores?			
1.9.7	¿Si se usan cortinas de aire, se mantienen y trabajan adecuadamente?			
1.9.8	¿Están todas las paredes exteriores libres de huecos y hendiduras que sirvan de escondite para los insectos?			
1.9.9	¿Están las paredes interiores y techos libres de huecos y hendiduras que sirvan de escondite para los insectos?			
1.9.10	¿Hay áreas separadas para los objetos personales de los empleados (delantales, guantes, batas, etc.) para guardar sus pertenencias antes y después de salir de trabajar y a la hora del descanso?			
1.9.11	¿Se mantiene en la planta un perímetro interior de 45 cm. y un espacio de 35 cm. entre cada una de las filas de materiales entarimados?			
1.9.12	¿Está el área exterior libre de desperdicios, hierbas y agua estancada?			
1.9.13	¿Están siendo implementadas medidas de control para el almacenamiento de tarimas, equipos, llantas, etc.? (Por ejemplo, libres de barro o no amontonadas para evitar que sea escondite de plagas y roedores)?			
1.9.14	¿Las tarimas se inspeccionan para separar y reemplazar las sucias y quebradas?			
1.9.15	¿Está el área alrededor del contenedor libre de basura?			
1.9.16	¿Los botes para basura y basureros se mantienen cubiertos o cerrados?			

1.9.17	¿Están todas las líneas de desagüe protegidas contra contraflujo?			
1.9.18	¿Hay suficientes drenajes y rejillas para las necesidades de operación y limpieza?			
1.9.19	¿Hay estaciones o pediluvios de desinfección de botas adecuadas en número y localización?			

<b>Almacenamiento de Producto final</b>				
1.10.1	¿Están los ingredientes, productos, y material de empaques almacenados de forma que se evita la contaminación cruzada?			
1.10.2	¿Están todas las áreas de almacenamiento completamente cerradas?			
1.10.3	¿Están las instalaciones restringidas al almacenamiento de productos alimenticios?			

**REQUERIMIENTOS DE DOCUMENTACION PARA EL PROGRAMA DE INOCUIDAD  
EN ALIMENTOS - SECCION 2**

**General**

#	Pregunta	Si	No	
2.1.1	¿Existe un programa de rastreo con los documentos que muestren fechas de cosecha, identificación del lote y quién manejó el producto desde el campo a la recepción en la planta empacadora?			
2.1.2	¿La empresa tiene un programa documentado de recuperación de producto?			
2.1.3	¿Se realizan pruebas o simulaciones de los procedimientos de recuperación (incluyendo el rastreo)?			

<b>Químicos</b>				
2.2.1	¿Hay archivadas copias de todas las hojas técnicas de seguridad (detergentes, desinfectantes, pesticidas, etc.) accesibles todo el tiempo y con índices claros?			
2.2.2	¿Tienen todos los químicos utilizados etiquetas de espécimen (detergentes, desinfectantes, pesticidas, etc.)?			

2.2.3	¿Se tienen documentados los procedimientos escritos para manejar químicos y sus registros correspondientes?			
-------	---	--	--	--

<b>Control de Plagas</b>				
2.3.1	¿Hay un programa de control de plagas por escrito que incluya: una copia del contrato con la compañía exterminadora, la licencia del vendedor y una póliza de seguros?			
2.3.2	¿Hay un esquema de la planta que muestre numéricamente la ubicación de todas las trampas y estaciones de cebo tanto fuera como dentro de la planta?			
2.3.3	¿Están archivados los reportes con el monitoreo de las señales de actividad y las acciones correctivas detalladas y mantenidas en bitácoras (tanto internamente como las de la empresa contratada)?			

<b>Autoevaluación</b>				
2.4.1	¿Hay registros de inspecciones oficiales de las autoridades sanitarias o inspecciones externas, la respuesta de la compañía y las acciones correctivas tomadas (si hubo alguna)?			
2.4.2	¿Hay formas para monitorear todas las actividades necesarias (temperatura del agua, cloro, detector de metales, desinfectante, etc.)?			
2.4.3	¿Existen formas de registro de las inspecciones pre-operacionales diarias?			
2.4.4	¿Hay registros de calibración para equipos como pesas, termómetros, etc.?			
2.4.5	¿Hay procedimientos establecidos para realizar inspecciones periódicas de la planta/BPM y se mantienen los registros que detallan las acciones correctivas?			
2.4.6	¿Tiene la planta empacadora datos de la inspección realizada a la carga que se recibe (material de empaque y producto)?			
2.4.7	¿Hay formas de registro para la inspección de los transportes de materia prima, en cuanto a la presencia de roedores e insectos, limpieza, huecos, y control de temperatura?			

<b>Mantenimiento y Sanidad (Planta y Equipo)</b>				
2.5.1	¿Tiene la planta un programa calendarizado de mantenimiento preventivo?			

2.5.2	¿Hay un registro de trabajos de mantenimiento u órdenes de reparación, que incluyan firmas que indiquen el trabajo finalizado?			
2.5.3	¿Se encuentran archivados los registros de limpieza y sanitización?			
2.5.4	¿Hay formas de registro que indiquen que los drenajes de desagües y rejillas son limpiadas diariamente?			
2.5.5	¿Hay registros que muestren que a los equipos de enfriamiento se les da mantenimiento y son limpiados y sanitizados cuando menos una vez al año?			
2.5.6	¿Tiene la planta los Procedimientos Estándares de Operación (SOP) del cambio de agua en el equipo de enfriamiento?			

### Personal

2.6.1	¿Hay registros de las sesiones de capacitación u orientación básica con los temas tratados y la lista de participantes?			
2.6.2	¿Hay un registro de las sesiones de capacitación continua, con los temas tratados y la lista de participantes?			
2.6.3	¿Se llevan registros del incumplimiento/acciones disciplinarias para los empleados?			

### Análisis Microbiológico

2.7.1	¿Hay registros del análisis microbiológico de la planta y equipo?			
2.7.2	¿Se lleva a cabo mensualmente un análisis microbiológico del agua utilizada en el proceso de empaque?			
2.7.3	¿Hay un análisis microbiológico o carta de garantía por parte de los proveedores de hielo?			

### Almacén y Distribución

2.8.1	¿Hay formas de registro de la temperatura de los cuartos de almacenamiento y medios de transporte?			
2.8.2	¿Hay formas de registro de la condición sanitaria de los transportes de distribución?			
2.8.3	¿Hay registro de los envíos de producto final (manifiestos de envío/transporte)?			