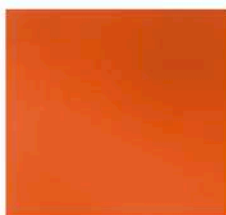
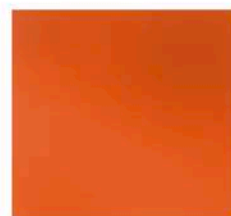




ORGANISMO INTERNACIONAL  
REGIONAL DE SANIDAD  
AGROPECUARIA



# Guía regional armonizada de buenas prácticas agrícolas basada en riesgo

Enero 2022









ORGANISMO INTERNACIONAL  
REGIONAL DE SANIDAD  
AGROPECUARIA

# GUÍA REGIONAL ARMONIZADA DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS BASADA EN RIESGO

Enero 2022



Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria

Guía regional armonizada de buenas prácticas agrícolas basada en riesgo

## DIRECTORIO

M.Sc. Efraín Medina Guerra  
Director Ejecutivo

M.Sc. Óscar Zelaya Estradé  
Director Técnico

MBA. Marco Castro Garnier  
Director de Administración y Finanzas

Lic. Raúl Peralta  
Director Regional de Inocuidad de Alimentos

Dr. Abelardo De Gracia Scanapieco  
Director Regional de Salud Animal

Dr. Carlos Urías  
Director Regional de Sanidad Vegetal

Ing. Raúl Rodas Suazo  
Director Regional de Servicios Cuarentenarios

### OIRSA

Calle Ramón Beloso, final pasaje Isolde, edificio OIRSA, colonia Escalón,  
San Salvador, El Salvador  
PBX: + (503) 2263-1123 / + (503) 2209-9200  
[www.oirsa.org](http://www.oirsa.org)  
[oirsa@oirsa.org](mailto:oirsa@oirsa.org)

### Comunicación Institucional y Relaciones Públicas

M. Sc. Juan Pablo Guzmán  
[comunicaciones@oirsa.org](mailto:comunicaciones@oirsa.org)  
Tel.: + (503) 2209-9200, Ext. 403

San Salvador, enero de 2022



Esta es una publicación del Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA).  
Se prohíbe la reproducción del material contenido en este documento  
sin previa autorización escrita del OIRSA.

Como citar este documento:

San Salvador, El Salvador. Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria. *Guía regional armonizada de buenas prácticas agrícolas basada en riesgo*. N° de páginas: 304

Primera edición, enero 2022.  
[www.oirsa.org](http://www.oirsa.org)



# CONTENIDO

## PRESENTACIÓN

13

## INTRODUCCIÓN

15

## GLOSARIO

17

### 1. SELECCIÓN Y PREPARACIÓN DEL TERRENO

23

1.1. Selección del terreno	23
1.2. Riesgos asociados al área de producción y el suelo	27
1.3. Historial del terreno	31
1.4. Persistencia de los contaminantes en el suelo	32
1.5. Trazabilidad de la parcela	32
1.6. Preparación del terreno	33

### 2. MATERIAL VEGETATIVO Y ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN

35

2.1. Semilla	35
2.2. Establecimiento de la plantación	37

### 3. AGUA: MANEJO, USO Y CALIDAD

39

3.1. Agua de uso agrícola	39
3.2. Riesgos asociados a las fuentes de agua de uso agrícola	40
3.3. Protección de las fuentes de agua	45
3.4. Usos del agua en la finca	47
3.5. Evaluación de la calidad microbiológica del agua	50
3.6. Saneamiento de agua contaminada	52

## **4. INSTALACIONES, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

53

4.1. Instalaciones	53
4.2. Instalaciones productivas	57
4.3. Instalaciones de servicios	71
4.4. Señalización de instalaciones	77
4.5. Equipos, herramientas y maquinaria	83
4.6. Identificación	84
4.7. Limpieza y desinfección	88
4.8. Riesgos asociados a instalaciones, equipos y herramientas.	89

## **5. SALUD, PRÁCTICAS DE HIGIENE Y CAPACITACIÓN DEL PERSONAL**

94

5.1. Personal y vías de contaminación de los alimentos	94
5.2. Estado de salud del personal	94
5.3. Capacitación y supervisión del personal	96
5.4. Prácticas de higiene del personal y visitantes	99
5.5. Seguridad del personal	104
5.6. Riesgos asociados al personal, su estado de salud y prácticas de higiene	106

## **6. EXCLUSIÓN DE ANIMALES Y SANEAMIENTO DE LAS ÁREAS DE CULTIVO**

110

6.1. Higiene de las áreas de producción y fuentes de agua	110
6.2. Establecimiento de áreas de riesgo	110
6.3. Evaluar los riesgos y tomar acciones	113

## **7. FERTILIZACIÓN**

118

7.1. Fertilizante	118
7.2. Tratamientos de mejoradores de suelo biológicos u orgánicos	121
7.3. Evaluación de riesgos de mejoradores de suelos	125
7.4. Riesgos asociados a los mejoradores biológicos	126

## **8. PROTECCIÓN DE CULTIVOS Y USO DE PLAGUICIDAS**

132

8.1. Principios de la protección de cultivos	132
8.2. Control integrado de plagas	132
8.3. Manejo y uso seguro de plaguicidas	138

## **9. COSECHA Y MANEJO POSCOSECHA**

152

9.1. Importancia del proceso de cosecha	152
9.2. Personal de cosecha: salud e higiene	152
9.3. Procedimiento de cosecha	154
9.4. Manejo poscosecha	159
9.5. Evaluación de riesgos en cosecha y poscosecha	165

## **10. TRANSPORTE**

173

10.1. Importancia del transporte	173
10.2. Condiciones del transporte y protección del producto	174
10.3. Capacitación y buenas prácticas del personal de transporte	177
10.4. Riesgos asociados a los mejoradores biológicos	177

## **11. TRAZABILIDAD, GESTIÓN DE RECLAMACIONES, RETIRADA Y RECUPERACIÓN DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS**

183

11.1. Importancia de la trazabilidad	183
11.2. Segregación de productos	191
11.3. Gestión de reclamaciones	191
11.4. Retirada y recuperación de producto no conforme	194

## **12. REGISTROS Y DOCUMENTOS DE SOPORTE DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN**

201

12.1. Importancia de los registros y documentos de soporte del sistema	201
12.2. Documentos de soporte del sistema de gestión de BPA	202
12.3. Registros	208
12.4. Verificación del sistema de gestión de las BPA	212

## **13. PLAN DE INOCUIDAD DE LA FINCA**

220

13.1. Importancia del plan de inocuidad de la finca	220
13.2. Desarrollo del plan de inocuidad	221
13.3. Estructura de un plan de inocuidad	222

## **ANEXOS**

231

**ABREVIATURAS**

299

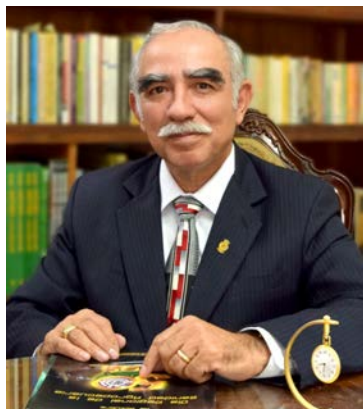
**BIBLIOGRAFÍA**

301

## PRESENTACIÓN DEL DIRECTOR EJECUTIVO

Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) son un conjunto de prácticas aplicadas en la producción, cosecha y tratamiento postcosecha de alimentos de origen agrícola destinados a la alimentación humana con el objetivo de prevenir, controlar o eliminar aquellos peligros que puedan poner en riesgo la salud y la vida de las personas.

La aplicación de las BPA garantiza la inocuidad del alimento siempre y cuando el mismo sea preparado y consumido de acuerdo al fin a que está destinado o si son usados como materia prima para un posterior procesamiento en la industria alimentaria.



La *Guía regional armonizada de buenas prácticas agrícolas basada en riesgo*, que se presenta a continuación, es la primera desarrollada para la región OIRSA, se elaboró a partir del trabajo conjunto con los Ministerios y Secretarías de Agricultura y Ganadería e Institutos de Sanidad e Inocuidad Alimentaria de los nueve países que comprenden la región: México, Belize, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá y República Dominicana.

Para el desarrollo de la guía, se llevaron a cabo reuniones de trabajo y revisión de documentos y guías normativos desarrollados en los países para este objetivo; su contenido es de carácter informativo, consultivo, apoyo y guía para los sectores productivos, comerciales, de asistencia técnica, inspección y control de las Buenas Prácticas Agrícolas en la región mesoamericana.

Esta contribución del Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, se desarrolló a través de la Dirección Regional de Inocuidad de los Alimentos, en línea con el objetivo de su Plan Estratégico 2015 – 2025 – “3.5.2.13 Contribuir con los países miembros a la observancia y cumplimiento de las normativas y estándares internacionales y regulaciones de los socios comerciales sobre la inocuidad de los alimentos, para garantizar su comercialización en los mercados, manteniendo la confianza de los consumidores en el sistema alimentario nacional y regional”.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Efraín Medina'.

Efraín Medina  
Director Ejecutivo del OIRSA



## INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la tendencia mundial de consumo de alimentos se ha enfocado a la búsqueda de una mejor nutrición basada en hábitos alimenticios naturales, por lo que la demanda de frutas y hortalizas ha tomado mayor auge. Sin embargo, con el incremento en el consumo de vegetales frescos, también han aumentado los casos de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), por lo que, los Estados han debido invertir cantidades millonarias en asistencia médica hospitalaria para sus ciudadanos que consumen alimentos contaminados. Esta situación ha preocupado a las autoridades de todos los países de alto consumo de frutas y hortalizas frescas, quienes, en una actitud proactiva, han tomado las acciones para cambiar la inversión de atención médica, hacia un sistema de prevención, basado en controles oficiales de inspección a unidades de producción interna y de productos vegetales de importación.

Para lograr el objetivo, de proveer a los consumidores, alimentos sanos y seguros, algunos países han debido fortalecer su marco normativo legal, dando mayor potestad y recursos a las instituciones de inspección y regulación oficial, otorgándoles la autoridad y la capacidad técnica y operativa de establecer sistemas de inspección más eficientes y mejorar los controles a los sectores productivo y comercial. De este modo, se les solicita, a estos últimos, desarrollar programas propios de inocuidad de los alimentos de origen vegetal de consumo fresco. Además de establecer sistemas internos de selección y calificación de proveedores de frutas y hortalizas, basados en riesgos de las unidades de producción primaria e, incluso, estableciendo programas de certificación de cumplimiento de normas oficiales del país, o esquemas de certificación de terceros reconocidos y aprobados por el ente regulatorio oficial.

El sector comercial, por su parte, ha debido establecer políticas internas de inocuidad, para garantizar a los consumidores alimentos sanos y nutritivos, cumplir con las normativas regulatorias oficiales de comercio de vegetales frescos y, además, velar por sus intereses empresariales; en base a lo cual han solicitado a sus proveedores la aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas en la producción de frutas y hortalizas, como requerimiento para continuar con su relación comercial, utilizando los sistemas de certificación voluntarios (públicos o privados).

La implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y desarrollo de planes de inocuidad en finca proveen a los agricultores un mejor ordenamiento y control de sus sistemas operativos. Asimismo, les permite desarrollar evaluaciones de riesgo, que les proveen de los criterios de decisión para la implementación de medidas para minimizar los peligros físicos, químicos y biológicos en la producción de frutas y hortalizas. Complementariamente, mejoran la salud, seguridad y condiciones laborales de los trabajadores agrícolas y contribuyen a conservar e, incluso, mejorar el ambiente en áreas de producción.

Las BPA constituyen un sistema de producción confiable, responsable y sostenible, mundialmente reconocido y que representan una herramienta comercial para los agricultores. Lo que les permite consolidar sus canales de

comercialización o tener acceso a nuevos mercados que mejoren sus ingresos y eleven su nivel de vida.

La higiene y control en las instalaciones, equipos, procesos y personal, así como desarrollar la documentación de soporte y contar con los registros correspondientes, resulta fundamental para evitar cualquier tipo de contaminación en los alimentos, para ello se deben aplicar las *buenas prácticas agrícolas en la producción*.

En este documento se presentan los principios generales de las BPA, aplicables a toda unidad de producción primaria de vegetales, independientemente de su extensión y tipo de cultivo. El enfoque dado a esta guía es para desarrollar sistemas de gestión de inocuidad alimentaria, basada en prevención de riesgos por actividad, buscando la sostenibilidad, eficiencia y garantizar la producción de vegetales inocuos, la conservación del ambiente y la salud, seguridad y bienestar de los trabajadores.

La guía regional armonizada de buenas prácticas agrícolas basada en riesgo, que se presenta a continuación, tiene un contenido integral, secuencial y fundamentado en los documentos normativos desarrollados en los países de la región de cobertura de OIRSA. Su contenido es de carácter informativo y de recomendación para los sectores productivos, comerciales, de asistencia técnica y de inspección en la región mesoamericana.



## GLOSARIO

**Abono orgánico:** fertilizante debidamente tratado que proviene de desechos de animales, humanos, restos vegetales de alimentos, restos de cultivo u otra fuente orgánica y natural.

**Acción correctiva:** es una acción tomada para eliminar las causas de una no conformidad detectada u otra situación indeseable. Medidas adoptadas para corregir un problema e identificar porqué ocurrió y prevenir que ocurra de nuevo.

**Acuicultura:** cría de organismos acuáticos, comprendidos peces, moluscos, crustáceos y plantas. La cría supone la intervención humana para incrementar la producción; por ejemplo: concentrar poblaciones de peces, alimentarlos o protegerlos de los depredadores. La cría supone, asimismo, tener la propiedad de las poblaciones de peces que se estén cultivando.

**Agua de uso agrícola para la producción:** agua que se utiliza en los cultivos (campo, parcela, viñedos, huerto, etc.) para fines agronómicos, los cuales pueden ser: el riego, el control de la transpiración (enfriamiento), protección contra heladas o para administrar fertilizantes o plaguicidas. Entre las fuentes comunes del agua de uso agrícola se encuentran el agua de superficie procedente de los ríos, arroyos, acequias, canales, embalses (como estanques, represas y lagos) y pozos, así como de fuentes municipales. Debe contar con su respectivo control en cuanto a su calidad física, química y, especialmente, microbiológica; para que, en base a ellos, establecer una evaluación de riesgo para su uso en la producción vegetal, especialmente en los cultivos de alto riesgo.

**Agua para poscosecha (agua potable):** se refiere al agua que cumple con los parámetros físicos, químicos y microbiológicos establecidos en la legislación vigente, que no representa riesgos a la salud humana, utilizada para las labores agrícolas y procesamiento de los productos vegetales.

**Alimento:** toda sustancia, elaborada, semielaborada o bruta que se destina al consumo humano, incluidas las bebidas, el chicle y cualquier otra sustancia que se utilicen en la fabricación, preparación o tratamiento de los alimentos, pero no incluye los cosméticos, el tabaco ni las sustancias utilizadas solamente como medicamentos.

**Ambiente:** todo lo que rodea a un ser vivo. Comprende el conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y en un momento determinado, que influyen en la vida del ser humano y en las generaciones venideras.

**Análisis de riesgo:** proceso estructurado y sistemático mediante el cual se examinan los posibles efectos nocivos para la salud, como consecuencia de un peligro presente en un alimento, o de una propiedad de este, y se establecen opciones para mitigar ese riesgo.

**Antibacterial:** capaz de la destrucción o inhibición del crecimiento de los microorganismos.

**Bocashi:** tipo de abono orgánico fermentado que se obtiene procesando materiales que son productos de actividades agrícolas (rastros agrícolas, cascarilla de café, etc.), que pueden ser utilizados según la disponibilidad y necesidad que exista en cada región.

**Buenas Prácticas Agrícolas (BPA):** conjunto de principios, normas, recomendaciones técnicas, aplicables a las diversas etapas de la producción agrícola, para ofrecer al mercado productos inocuos y sanos, considerando un mínimo impacto ambiental y preservando la salud y bienestar de los trabajadores.

**Cadena de custodia:** responsabilidad sobre la conservación y cuidado del producto en cada eslabón de la cadena de comercialización, inicia con el productor y termina en el consumidor final.

**Certificación:** acción mediante la cual un organismo de certificación de tercera parte (oficial o privado), verifica que un producto cumple con los requisitos establecidos en el protocolo de la norma de referencia, mediante la auditoría de actividades y procesos de producción, en cumplimiento de los documentos de soporte del sistema.

**Compostaje (compost o composta):** producto resultado por la descomposición biológica controlada de materiales orgánicos.

**Contaminante:** cualquier agente físico, químico o biológico, materia extraña u otras sustancias añadidas accidental o intencionalmente a los alimentos y que puedan comprometer la inocuidad o la aptitud de los alimentos.

**Contaminación:** es la transmisión directa o indirecta de agente químicos, físicos, biológicos, que afectan a la inocuidad de los alimentos.

**Contaminación cruzada:** proceso en el que microorganismos patógenos o sustancias contaminantes de un área o superficie son trasladados a otra, de forma involuntaria e infectan los alimentos. El traslado de los agentes contaminantes puede suceder por medio de las personas, equipos de trabajo o fenómenos naturales.

**Cosecha:** recolección manual o mecánica de las frutas u hortalizas cultivadas en el campo. Actividad realizada en la unidad de producción con el objetivo de remover los productos agrícolas sin procesar del área donde fueron cultivados y prepararlos como alimento.

**Desinfectante:** sustancia que reduce la cantidad de microorganismos a niveles aceptables, es muy utilizado en las superficies de contacto con alimentos.

**Desinfectar:** tratamiento adecuado de superficies limpias, mediante agentes químicos o medios físicos, aplicados para destruir las células vegetativas de los microorganismos significativos para la salud pública, pero sin afectar la inocuidad del producto y la salud del consumidor.

**Detergente:** agente de limpieza que contiene surfactantes, que reducen la tensión superficial entre las superficies de los alimentos y la suciedad, otros restos o desechos. Los detergentes ayudan a eliminar la suciedad de las superficies.

**Equipo de Protección Personal (EPP):** equipo usado para minimizar la exposición a una variedad de peligros, especialmente diseñado para brindar la debida protección al usuario cuando realiza alguna tarea en particular que amerite el uso de dicho equipo, previniendo así la ocurrencia de daño a la salud y/o la vida de las personas.

**Estado fenológico:** eventos periódicos naturales involucrados en la vida de las plantas. Cada una de las etapas por las que pasan a lo largo de un período vegetativo.

**Estiércol:** excremento animal solo o en combinación con desechos (como paja, plumas, etc. /orina en lecho de animales), obtenido en producciones pecuarias y usado en compostaje, para mejorar la fertilidad de los suelos.

**Evaluación de riesgos:** proceso de calificación y clasificación de los peligros en base a su incidencia y severidad de probabilidad que afecte la inocuidad de los alimentos.

**Fertirrigación:** aplicación de fertilizantes por medio de riego.

**Fertilizante:** sustancia o producto destinado a mejorar la productividad del suelo o las condiciones nutritivas de las plantas. Dentro de los fertilizantes se comprenden los abonos.

**Fertilizante inorgánico:** fertilizante químico de origen sintético o mineral.

**Finca:** también denominada en derecho, fundo o predio, es una propiedad inmueble que se compone de una porción delimitada de terreno. Se incluye en este término las fincas rústicas, aquellas destinadas a la agricultura, ganadería, etc.

**Fitosanitarios, plaguicidas o agroquímicos:** sustancias o mezclas destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, especies no deseadas de plantas o animales que causan perjuicios o interfieren de cualquier otra forma en la producción agrícola.

**Granja:** es un terreno rural en el cual se ejerce la agricultura o la cría de ganado. Una granja incluye las diversas estructuras dedicadas a la producción y gestión de alimentos (producción de hortalizas, granos o ganado), fibras y, cada vez más, combustible. Es la base en la producción de alimentos.

**Insumos agrícolas:** materiales usados en la producción agrícola que incluye plaguicidas, fertilizantes, semillas, material de propagación vegetal; agentes y productos biológicos, etc.

**Higiene:** es el conjunto de medidas necesarias para asegurar la inocuidad y la aptitud de frutas y vegetales frescos o procesados durante la elaboración, manipulación, tratamiento, almacenamiento, transporte y comercialización.

**Higiene personal:** es el concepto básico del aseo, limpieza y cuidado de nuestro cuerpo.

**Inocuidad:** la garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se manipulen y/o consuman de acuerdo con el uso al que se destinan.

**Inspección:** es el examen del alimento o de los sistemas de producción y control de los alimentos, materias primas, su elaboración y su distribución, incluidos los ensayos durante la elaboración del producto terminado, con el fin de comprobar que los productos se ajustan a los requisitos.

**Inspector:** autoridad oficial o acreditada para ejercer el control, vigilancia o cumplimiento de las disposiciones legales o reglamentarias.

**Instalaciones:** edificios y otras estructuras físicas que se utilicen para la cosecha, lavado, selección, almacenamiento, empaque, etiquetado y tenencia temporal o transporte de frutas, hortalizas frescas y procesadas. Dentro de las BPA deben cumplir con especificaciones y condiciones establecidas.

**Límite Máximo de Residuos (LMR):** nivel máximo de un plaguicida que se permite legalmente en los alimentos o piensos (tanto en el interior, como en la superficie) cuando los plaguicidas se aplican correctamente conforme a las BPA.

**Limpieza:** es la eliminación de materias extrañas, residuos e impurezas de las superficies de las instalaciones, equipos y utensilios que tienen contacto con alimentos.

**Lote:** porción distinta y limitada del cultivo o producto, que puede agruparse e identificarse de manera separada.

**Manejo Integrado de Plagas (MIP):** estrategia usada en agricultura para el control de plagas fitosanitarias. Utiliza una gran variedad de métodos complementarios: físicos, mecánicos, químicos, biológicos, genéticos, legales y culturales. Estos métodos se aplican en tres etapas: prevención, monitoreo y control, intervención. Se sugiere dejar el control químico como última opción dentro del MIP.

**Manejo poscosecha:** cualquier práctica que ocurra durante o después de la cosecha, incluyendo la refrigeración, selección, lavado y empaque.

**Material de empaque:** son todas las superficies de contacto con el alimento que se emplean para protegerlo contra la contaminación y daño mecánico durante la manipulación, venta o transporte. Ej.: bolsas, cubetas, bandejas, latas, botellas, cajas, fundas, sacos, etc. También incluye material para envolver, o cubrir tales como papel laminado, papel encerado, etc. Este material no deberá transmitir al producto sustancias objetables.

**Microorganismos patógenos:** se refiere a las bacterias, parásitos y virus presentes en el alimento o en superficies de contacto que puede causar enfermedad o daño a los consumidores.

**Muestreo:** procedimiento empleado para tomar o constituir una muestra.

**Peligro:** agente biológico, químico o físico presente en el alimento, que puede causar un efecto adverso para la salud.

**Período de carencia:** número de días que debe transcurrir entre la última aplicación de un plaguicida y la cosecha.

**Período de reingreso al área tratada:** período que debe transcurrir entre la aplicación de un plaguicida y el reingreso de personas a la zona tratada, con el objeto de prevenir intoxicaciones.

**Plaga:** cualquier especie, raza o biotipo vegetal, animal o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales, se consideran plagas, insectos, hongos, virus, bacterias, malezas, nemátodos, entre otros.

**Plaguicida, producto fitosanitario:** cualquier agente biológico, sustancia o mezcla de sustancias de naturaleza química o biológica que se destina a combatir, controlar, prevenir, atenuar, repeler o regular la acción de organismos que alcanzan el estatus de plaga.

**Procedimiento Operativo Estándar (POE):** procedimiento escrito que describe y explica cómo realizar una tarea para lograr un fin específico, de la mejor manera posible. Su estructura de redacción común debe estar diseñada para garantizar la calidad, la aplicación práctica, consistencia y uniformidad de los distintos procesos. Este tipo de documentos forma parte integral del Sistema de Gestión de la Inocuidad en una empresa.

**Procedimiento Operativo Estándar de Saneamiento (POES):** es igual que el POE, pero referido específicamente a tareas de saneamiento, esto es, las que se refieren a limpieza, desinfección, prácticas sanitarias e higiene del personal. Igualmente, forma parte integral del Sistema de Gestión de la Inocuidad en una empresa. Estos procedimientos deben incluir: frecuencia, precauciones de seguridad y detalle de limpieza, los pasos de desinfección, químicos y utensilios empleados, persona responsable y los registros que se deben llevar.

**Proceso:** conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.

**Producción primaria:** fases que integran el cultivo y la recolección de frutas y hortalizas frescas: plantación, riego, aplicación de fertilizantes o productos agroquímicos, entre otras. Vegetales que no sufren procesos secundarios de transformación o productos mínimamente procesados.

**Punto crítico de control:** fase en la que puede aplicarse un control y que es esencial para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.

**Quimigación:** es la aplicación de tratamientos fitosanitarios, con fungicidas, insecticidas, nematocidas, etc. por medio del agua de riego. Lo que permite la distribución uniforme y directa de los plaguicidas. Se debe tener mucho cuidado con la dosificación a aplicar, respetando las recomendaciones del fabricante.

**Rastrojo:** es el conjunto de restos de tallos, hojas y material vegetal que quedan en el terreno tras cosechar un cultivo.

**Riesgo:** es la expresión de la probabilidad de ocurrencia de un daño al consumidor. Probabilidad que se suceda un peligro.

**Semilla:** toda estructura vegetal destinada a la reproducción sexual o multiplicación asexual de una especie, tales como semilla botánica, esquejes, estacas, injertos, patrones yemas, bulbos, rizomas, tubérculos, in vitro y otros.

**Sistema de Inocuidad de los Alimentos:** es el conjunto de procedimientos que deben definir, adoptar, actualizar y cumplir los principios y normativas establecidas, para producir y/o manipular alimentos de origen vegetal, con el fin de garantizar la seguridad de los mismos.

**Sistemas de producción:** medios de cultivo ya sean a campo abierto, invernadero, malla sombra, túneles, hidroponía, etc.

**Té agrícola/abono líquido:** extracto acuoso de materiales biológicos, producido para transferir la masa microbiana, las partículas finas de la materia orgánica y componentes químicos solubles a una fase acuosa, aplicados al suelo para mejorar su fertilidad y propiedades físicas y químicas.

**Trazabilidad/rastreo:** es la capacidad para seguir el desplazamiento de un alimento a través de una o varias etapas específicas de su producción, procesamiento y cadena de distribución.

**Unidad de producción:** denominación de áreas delimitadas de producción agrícola o pecuaria, que constituyen sistemas productivos determinados, que generan alimentos.

**Verificación:** constatación o comprobación mediante muestreo, medición, pruebas de laboratorio análisis de documentos que se realiza para evaluar la conformidad de un proceso en un momento determinado.

# 1. SELECCIÓN Y PREPARACIÓN DEL TERRENO

## 1.1 Selección del terreno

La finca es la base operativa de la producción agrícola. Sus condiciones, manejo, actividades y controles permitirán la producción de alimentos vegetales, inocuos y confiables. Por ello, el productor debe tomar acciones que permitan asegurar que las áreas de cultivo presenten las mejores condiciones de seguridad y sostenibilidad para la producción de frutas y hortalizas.

### 1.1.1 Condiciones del terreno



Terreno preparado para siembra de cebolla. OIRSA octubre 2021.

El área de cultivo debe ser, preferentemente, libre de contaminantes que afecten la inocuidad de la producción, especialmente en cultivos de frutas y hortalizas que se consumen frescas y crudas. Idealmente, el suelo debe ser franco, con buena fertilidad, profundo y con alto contenido de materia orgánica, libre de residuos inorgánicos y metales pesados. El área de cultivo debe ser plana o con ligera pendiente y libre de contaminantes químicos y actividad animal limitada. Debe contar con agua suficiente y de buena calidad microbiológica y química. Las anteriores son condiciones que, desafortunadamente, son muy difíciles de tener en las fincas de producción de alimentos vegetales.

En muchos casos, los agricultores cuentan con terrenos que no reúnen las condiciones ideales de producción agrícola, y siendo su única área de producción deben realizar una evaluación de los riesgos presentes en sus fincas. En este caso, su prioridad será desarrollar las medidas de prevención y control que minimicen esos riesgos; estableciendo cultivos que no sean afectados a los peligros identificados y adecuando las prácticas agrícolas, para

reducir a un nivel aceptable los riesgos que las condiciones del terreno presentan para su sistema de producción. Lo esencial es garantizar que los alimentos sean producidos y manejados, libres de contaminantes que dañen a los consumidores.

Las áreas que, por sus características topográficas, edáficas y riesgos asociados a vulnerabilidad ante condiciones climáticas, no se deben considerar apropiadas para la producción agrícola y se recomienda su utilización como zonas de protección y conservación de flora y fauna.

Para realizar un manejo adecuado del terreno a cultivar el productor debe:

- Conocer las características del suelo, su fertilidad y su potencial de uso, puede tomar de referencia experiencia de cultivos anteriores, consulta a vecinos, análisis de laboratorio, consultar literatura de apoyo o técnicos calificados.
- Conocer las plagas y enfermedades que afectan los cultivos de la zona, y las medidas culturales, de prevención y control, para minimizar el uso de plaguicidas.
- Aplicar sistemas de cultivo eficientes, si los recursos lo permiten, establecer sistemas de riego por goteo o micro irrigación, cultivos protegidos en estructuras de invernaderos, túneles, casas mallas, etc.
- Realizar una evaluación de riesgos que puedan afectar la salud de los consumidores (químicos o microbiológicos) y tomar acciones correctivas para minimizar los peligros potenciales del terreno.
- Evaluar las condiciones particulares y propias del terreno como vías de acceso, disponibilidad de agua, riesgos de erosión, actividad de fauna en la zona, etc.
- Proteger el suelo de la erosión y evitar su compactación.
- Elegir cultivos que se adapten a las condiciones climáticas y edáficas de la finca.
- Seleccionar material vegetal que sea resistente a plagas y enfermedades, para reducir el uso de productos de protección fitosanitaria.

### **1.1.2 Ubicación**

Se debe identificar la ubicación precisa del área seleccionada para la producción agrícola, que permita su localización por parte de inspectores, compradores, clientes, proveedores y visitas. La referencia en paraje, caserío, aldea, municipio, departamento, provincia, región, etc., será necesaria y de ser posible, preferentemente, el uso de georreferenciación permitirá su ubicación exacta.

Hay que considerar el potencial del terreno para el establecimiento de cultivos que se adapten adecuadamente al tipo de suelo, inclinación de las superficies, temperatura de la región, altitud, humedad relativa, régimen de



lluvias del área, riesgos asociados a los campos de cultivo y sus alrededores, para garantizar la inocuidad de la producción y la sostenibilidad del sistema.

La prevención de la contaminación durante la producción debería ser la prioridad en un programa de seguridad de alimentos, para ello se deben considerar todos los factores de riesgo o evaluación de riesgos que pueden incidir en la calidad e inocuidad de los vegetales que se producen. Asimismo, considerar el nivel de los riesgos identificados, en función de susceptibilidad del cultivo a establecer y los efectos que estos pueden causar en la salud del consumidor final.

### **1.1.3 Terrenos adyacentes o colindantes**

Algunos riesgos a la inocuidad de la producción agrícola no se originan en la propia unidad de producción y pueden surgir de las propiedades vecinas o terrenos colindantes. Hay muchos factores que pueden incidir en la plantación como dirección e intensidad del viento, topografía del terreno con desnivel hacia la plantación, caminos vecinales, instalaciones pecuarias y drenajes cuenca arriba, o simplemente actividades productivas de los vecinos, que ponen en riesgo la producción. Algunos ejemplos son:

- Producciones pecuarias, potreros, establos, corrales, galeras, etc. (porcinos, equinos, aves, ganado vacuno, etc.)
- Almacenamiento de estiércol y lixiviados de establos o galeras.
- Producción y/o almacenamiento de estiércol o abonos orgánicos no tratados.
- Cultivos con aplicaciones aéreas de fitosanitarios.
- Basureros y áreas de incineración de desechos.
- Empresas de reciclaje de materiales.
- Explotaciones agrícolas abandonadas.
- Caminos de terracería con alta circulación vehicular.
- Actividades residenciales en las vecindades.
- El traslado y uso de maquinarias y equipos agrícolas sin el debido lavado y desinfección.

Se debe tener presente que las lluvias, el viento, tráfico de animales y personas son medios activos para el movimiento y dispersión de la contaminación desde o hacia los terrenos colindantes. Si la topografía del área es irregular y la ubicación de las plantaciones es más baja que los terrenos circundantes que son ocupados para actividades de producción animal, el riesgo de arrastre de contaminación por escorrentía superficial durante una tormenta es muy alto. Por ello, será necesario construir barreras físicas, como acequias, canales, diques de contención, pozos de infiltración, terrazas;

para contener o desviar el agua superficial fuera de las áreas de cultivo de frutas y hortalizas, evitando así su contaminación.

El establecimiento de cercas o barreras será necesario si existen evidencias de actividad de personas y animales en las áreas de producción agrícola, que puedan representar peligro de contaminación de la producción. En caso de barreras vivas, no es recomendable que estas sean de granos expuestos (sorgo o arroz) ya que se convierten en atrayente de animales.

#### 1.1.4 Croquis o diagrama del área de producción



Identificación de lote de Okra. SAG - SENASA, Honduras.

Con fines de aplicación de buenas prácticas agrícolas y el control del sistema de producción es recomendable definir y dimensionar las áreas de cultivo, áreas de conservación de recursos naturales, fuentes de abastecimiento de agua, sistemas de drenaje y manejo de desechos, instalaciones disponibles, sistemas productivos adyacentes propios o de vecinos, vías de acceso, residencias, etc., para ello los productores deben elaborar:

- Mapa del terreno, indicando su ubicación y tipo de suelo, instalaciones y campos de cultivo, identificar actividades vecinas y sus alrededores.
- Establecer una identificación visible o un sistema de referencia para cada parcela.

Indicar la especie cultivada (incluida la variedad), fecha de siembra y densidad, entre otros.

Un mapa, diagrama o un simple croquis de la unidad de producción permite un control sistemático de las zonas de cultivo, tipos de suelos existentes por sectores, flujo de abastecimiento de insumos y de la producción agrícola. Además, fortalece los sistemas de trazabilidad y sirve de base para el análisis de riesgos, ya que permite identificar riesgo sensibles y potenciales

de la empresa. El mapa también localiza las instalaciones presentes en la finca y la distribución de infraestructura productiva, residencial y sanitaria.

El productor puede apoyarse en recursos tecnológicos existentes en los sistemas informáticos como fotografías aéreas, mapas digitales, registros de localización satelital, etc., para definir sus áreas de producción, de conservación, infraestructura y zonas adyacentes. Estos recursos sirven de base y se deben complementar con la inclusión de los detalles propios de la unidad de producción, que el productor y sus colaboradores conocen perfectamente. Si no se cuenta con recursos tecnológicos, un simple dibujo de la finca y las áreas circundantes, que incluya todas las instalaciones e infraestructura de servicios, parcelas de producción, disponibilidad de recursos naturales, vías de acceso, sectores de distribución física de actividades productivas agropecuarias, será un valioso recurso para desarrollar un análisis de riesgos, fundamentar el sistema de registro y rastreo de la producción.

## 1.2 Riesgos asociados al área de producción y el suelo

El área de producción debe garantizar la producción de frutas y vegetales libres de contaminantes físicos, químicos y microbiológicos. Para ello, es recomendable realizar una evaluación de riesgos en el área. La revisión e inspección del ambiente de producción puede permitir al productor, o a técnicos que le asisten, identificar peligros presentes o potenciales para el cultivo.

Aunque los sistemas de producción agrícola pueden ser diversos, como plantaciones a campo abierto o cultivos protegidos bajo invernaderos, casas mallas o túneles; plantaciones a suelo firme, sobre sustrato o en hidroponía; con aplicación de riego o humedad residual; se debe tener en cuenta que todos los sistemas de cultivo poseen sus propios peligros y niveles de complejidad. Por lo que, independientemente de las técnicas y métodos de cultivo, todos los procesos productivos deben contar con una evaluación de riesgos que permita identificar, ponderar su incidencia y severidad. Se deben establecer los peligros físicos, químicos y biológicos que procedan de los terrenos vecinos y si afectan las condiciones de producción en el campo de cultivo, como por ejemplo: granjas, cultivos, viviendas, fauna silvestre o doméstica, fábricas o industrias, drenajes superficiales, basureros, aguas estancadas, escorrentía, polvo, etc. Sin embargo, lo más importante es establecer acciones tendientes a reducir los riesgos y su impacto en la inocuidad de las frutas y hortalizas a producir.

Entre los riesgos más significativos e importantes en las áreas de cultivo se encuentran:

**Cuadro 1.**  
**Riesgos significativos asociados a las áreas de producción**

Riesgo	Tipo de riesgo	Acción preventiva o mitigación del riesgo sugerida
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El terreno presenta o tiene historial de riesgos de contaminación en el área de cultivo.</li> </ul>	<p>Biológico, físico, químico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar una evaluación de riesgo de las áreas de cultivo, donde se identifiquen los peligros que puedan incidir en la inocuidad de la producción agrícola.</li> <li>• Elaborar un plan que establezca las acciones de mitigación de los riesgos identificados en la evaluación de riesgos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua contaminada procedente de inundaciones, desbordamiento de ríos y arroyos, drenajes a flor de tierra, de escorrentía de aguas servidas poblacionales, o de descarga de sistemas productivos pecuarios en los alrededores, térs agrícolas, lixiviados de estiércoles.</li> </ul>	<p>Biológico, físico y químico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer barreras físicas o bordas en las riveras de ríos y arroyos.</li> <li>• Construir acequias de desviación asociadas a pozos de infiltración para contención y/o desvío de cauces.</li> <li>• Entubar y procesar de manera segura los drenajes internos y de las áreas circundantes que afecten la plantación.</li> <li>• Realizar análisis microbiológico para establecer el nivel de contaminación del suelo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de excremento o estiércol, enmiendas de suelo o abonos orgánicos de origen fecal sin tratamiento.</li> </ul>	<p>Biológico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retirar o enterrar en áreas seguras, las excretas que se encuentren en áreas de cultivo y sus alrededores.</li> <li>• Las enmiendas de suelo de origen fecal (abonos orgánicos) adquiridos deben ser producidos con tratamientos reconocidos, controlados y adecuados. Evitar la contaminación cruzada en su almacenamiento, manejo y aplicación.</li> <li>• Realizar análisis microbiológico para establecer el nivel de contaminación del suelo.</li> <li>• Evaluar el nivel de riesgo del cultivo a establecer en el próximo ciclo de producción (historial del terreno).</li> <li>• Se puede aplicar tratamiento de compostaje al estiércol animal presente en la granja.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incidencia de vida salvaje, animales domésticos y producción pecuaria en la zona.</li> </ul>	<p>Biológico, químico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar medidas de control (cercar las áreas de cultivo, captura y reubicación de especímenes, etc.)</li> <li>• Medidas de disuasión (repelentes, espantapájaros, señuelos, cetrería, etc.)</li> <li>• Principios de cogestión para evaluar de manera puntual los casos que se presenten.</li> <li>• Confinar la producción pecuaria a áreas definidas, protegidas y seguras.</li> <li>• Inspección constante de la actividad animal en las plantaciones y sus alrededores.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hábitos inadecuados de los trabajadores de la finca o de procesos productivos vecinos (realizar necesidades fisiológicas en campo), que representen peligro de contaminación de las áreas de cultivo y sus alrededores.</li> </ul>	<p>Biológico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitar y supervisar al personal en la aplicación de principios de higiene y saneamiento.</li> <li>• Construir instalaciones sanitarias y equiparlas con insumos básicos de manera permanente.</li> <li>• Limpieza y desinfección de herramientas, equipos e instalaciones.</li> <li>• Verificar y monitorear el estado de salud del personal permanente, subcontratado y visitas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desechos sólidos de residencias, de sistemas productivos agrícolas, o de personal, dispersos en la finca.</li> </ul>	<p>Biológico, físico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminación de basureros existentes y en formación en la finca y sus alrededores.</li> <li>• Composteo de desechos orgánicos recolectados en la unidad productiva.</li> <li>• Establecimiento de barreras físicas de contención, vivas o muertas, zanjones, etc.</li> <li>• Establecer un sistema de gestión de desechos generados y/o recolectados en la granja.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desbordamiento de ríos y corrientes de líquidos tóxicos y residuos industriales y de explotación minera. Altas concentraciones de metales pesados en el suelo.</li> </ul>	<p>Químico, biológico y físico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suspensión de cultivos de riesgo, en áreas contaminadas con residuos químicos.</li> <li>• Destinar a producción forestal, de conservación o áreas de barbecho, los terrenos que presenten riesgos de inundaciones constantes.</li> <li>• Construcción de barreras físicas o bordas en las riveras de ríos y arroyos, establecer canales o</li> </ul>

		<p>acequias de desviación de caudales contaminados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar análisis físico-químicos y biológicos para establecer el nivel de contaminación del suelo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erosión hídrica y eólica, suelo contaminado y arrastre de residuos a las áreas de cultivo.</li> </ul>	Físico, biológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es necesario aplicar medidas de prevención y control de procesos de erosión para evitar la pérdida de suelo, la degradación de la fertilidad y evitar la contaminación del terreno, las cuales se deben realizar en la fase de preparación del terreno, entre otras se pueden considerar las siguientes:</li> <li>• Aplicar <i>prácticas de conservación de suelos</i> (rotación de cultivos, cultivos en contorno, laboreo mínimo, abonos verdes, etc.) y/o construir <i>estructuras de conservación de suelos</i> (diques de contención, acequias, barreras vivas o muertas, pozos de infiltración, terrazas individuales y de banco, cortinas rompevientos, etc.)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desastres naturales que provoquen contaminación de las áreas de cultivo como: inundaciones, terremotos que fracturen tuberías de drenajes y tanques de almacenamiento de estiércoles y lixiviados de producción pecuaria, filtraciones en fosas sépticas, etc.</li> </ul>	Biológico, físico y químico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando se sucedan desastres naturales, de manera inmediata se debe realizar un monitoreo de daños en infraestructura de almacenamiento de materiales contaminantes y verificación de integridad en instalaciones de drenajes, tuberías, fosas sépticas y de almacenamiento de lixiviados de estiércol animal, entre otros.</li> <li>• En caso de inundaciones, una vez las aguas bajen su nivel, se debe realizar limpieza física de las instalaciones y áreas afectadas, especialmente si hay riesgo de contaminar el sistema de agua potable.</li> <li>• Establecer en áreas de riesgo e instalaciones de almacenamiento de materiales contaminantes, medidas de desvío y/o contención de derrames accidentales, como acequias de desviación y pozos de absorción.</li> </ul>

Se debe recordar que la evaluación de riesgos y su gestión se debe revisar, ajustar y actualizar al menos una vez al año o cuando surjan, o se identifiquen riesgos no incluidos en la última versión.

Tanto la evaluación de riesgos, como el plan de gestión y controles, deben estar debidamente documentados, para dar soporte a las acciones aplicadas y sirvan de constancia de lo ejecutado.

### 1.3 Historial del terreno

El productor debe evaluar y documentar los riesgos asociados con el uso del terreno y áreas adyacentes, para contar con información de antecedentes relacionados a la contaminación del área de cultivo y tomar las acciones de gestión de riesgos, antes que se presenten. Se pueden tener antecedentes de áreas específicas de desbordamientos de ríos o arroyos, sectores susceptibles y con registros repetitivos de inundaciones, producción pecuaria previa, zonas que históricamente han reportado actividad animal permanente o migratoria, cultivos anteriores con alta carga de plaguicidas, sectores de la plantación aledaños a caminos o carreteras que son proclives a acumulación de polvo o lodo, objeto de deposición de residuos o basura, colapso de drenajes o fosas sépticas, etc.

Para la inocuidad de la producción agrícola, el historial de la granja y los alrededores es una herramienta valiosa para prevenir efectos adversos a las plantaciones, instalaciones, equipos y, con ello, reducir las posibilidades de contaminación de los vegetales a comercializar. Para mantener información constante, confiable y actualizada, es necesario registrar toda actividad de producción agrícola y pecuaria en el terreno, todos los sucesos, fenómenos naturales y actividades o situaciones inusuales que se presenten en la finca y las áreas colindantes, lo que fortalece el historial de la empresa agrícola y los sistemas de aseguramiento de la inocuidad del proceso productivo.

Es importante conocer, ¿qué cultivos fueron establecidos anteriormente?, ¿qué tipo de productos químicos se aplicaron? y si, ¿hubo presencia de enfermedades que puedan limitar la producción de los cultivos a establecer?. De igual manera se deben conocer efectos climáticos y edáficos en los cultivos anteriores como: incidencia de heladas, inundaciones, presencia de metales pesados, el uso previo de la tierra con propósitos no agrícolas (como basureros y acumulación de desechos, pastoreo, etc.). La basura industrial o incineración en basureros pueden contaminar los suelos con residuos químicos por períodos muy largos. Toda información que ayude a prevenir problemas de contaminación, y efectos en la productividad de las plantaciones a establecer, es de suma importancia para la evaluación de riesgos del área de producción.

En la ausencia de registros de ciclos de producción anteriores, se recomienda realizar evaluaciones de suelos para determinar la contaminación microbiológica y química del área de cultivo, consultar con personas que conocen el historial de producción del terreno, entre otras.

## 1.4 Persistencia de los contaminantes en el suelo

La presencia de contaminantes en el suelo incide directamente en la inocuidad de la producción agrícola, hasta el grado de definir si es procedente o no la producción de frutas y hortalizas o el tipo de cultivo a establecer.

Los contaminantes químicos de naturaleza orgánica, como los residuos de pesticidas, pueden ser gradualmente degradados por la luz solar, la humedad, evapotranspiración, microorganismos, etc., hasta llegar a un nivel de no ser detectados en el suelo, aun cuando ello conlleve períodos prolongados de tiempo. Por otra parte, los contaminantes químicos de naturaleza inorgánica, por ejemplo, metales pesados, no se degradan y su presencia puede excluir el uso de la tierra para la producción de frutas y hortalizas, pero puede realizarse rotación de cultivos con granos básicos como el cultivo de arroz, que tiene la facultad de extraer metales pesados del suelo. Un análisis de suelo será necesario para confirmar la ausencia de residuos dañinos.

La persistencia de contaminantes microbiológicos, por su parte, es afectada por muchos factores, incluyendo el tiempo, temperatura, humedad relativa, labranza, luz solar y competencia microbiológica en el suelo, etc. La interacción de esos factores es compleja y en la mayoría de los casos no hay una cantidad adecuada de información científica que permita predicciones acertadas para el tiempo de sobrevivencia de los patógenos humanos en el suelo.

Realizar un análisis físico, químico y microbiológico del suelo nos da la información del nivel de contaminantes presentes, lo cual permite tomar decisiones sobre el uso más adecuado del terreno y los cultivos a establecer.

## 1.5 Trazabilidad de la parcela

Aunque un sistema de trazabilidad básica puede realizarse hasta la finca de manera general, se recomienda que el productor tenga un sistema para rastrear el producto hasta el campo o parcela en que fue producido. Esto para poder demostrar, con base a registros, el manejo y prácticas aplicadas a la unidad de producción de origen. Un código numérico o una identificación específica puede hacer referencia al campo de producción, lo cual se puede definir desde el croquis o mapa de la finca y mantener la referencia en todos los controles, registros y sistemas de trazabilidad (ver inciso 11.1), aplicables en las etapas del proceso productivo-comercial.

En términos generales, no existen regulaciones o recomendaciones específicas sobre la extensión de una parcela o campo con propósitos de trazabilidad. En muchos casos, los campos o áreas de cultivo son establecidas en función de estructuras físicas en el campo, como canales, acequias, bordes de corrientes de agua, caminos internos o vecinales, o cualquier demarcación permanente que defina un área específica, la cual se identifica con un nombre o código, que sirve de base para todos los documentos relacionados con la parcela y para todas las actividades que se desarrollen en el predio. Desde inspecciones previas a la plantación, preparación de terreno, siembra, manejo cultural, tratamientos fitosanitarios y nutricionales -especialmente en la cosecha y manejo poscosecha- hasta su identificación en el empaque del producto, que llega al consumidor final.



El rastreo del producto hasta la unidad de producción de la cual se originó, va complementado con datos adicionales importantes, como fecha de cosecha, personas que intervienen en los procesos de cosecha y empaque del producto. Toda la información permitirá tener un seguimiento preciso de identificación del producto, desde el campo de cultivo hasta el consumidor final, lo cual es fundamental en caso que sea necesario establecer la procedencia de las frutas y hortalizas.

## 1.6 Preparación del terreno



Nivelación de terreno para siembra de habichuelas. OIRSA octubre 2021.

En esta etapa de la producción, corresponde tomar las acciones básicas para un sistema productivo, seguro y sostenible. Es fundamental preparar el medio que asegure una buena germinación de semillas, una adecuada adaptación de plántulas o pilones al momento del trasplante, que permita un vigoroso desarrollo vegetativo de la planta y propicie una buena producción agrícola. Por ello es fundamental considerar:

- Proteger el suelo de la compactación y erosión.
  - Aplicar prácticas de conservación de suelos como rotación de cultivos, labranza mínima, cultivo de abonos verdes, curvas de surcos o camellones a nivel, barreras rompevientos, cultivos en contorno, mulch o acolchado para protección de surcos y aislamiento de plantas, etc.
  - Si las condiciones del terreno lo requieren, construir estructuras de conservación de suelos como acequias, terrazas individuales y de banco, diques de contención, barreras vivas o muertas, pozos de infiltración, drenes, entre otras.
  - Evitar la compactación del suelo por el uso excesivo de maquinaria agrícola, en especial, la sobredimensionada en peso.
  - Establecer un distanciamiento de surcos, camas o camellones, que permita un desarrollo vegetativo óptimo.

- Evitar dejar los suelos desprotegidos después de la cosecha.
  - Incorporar al suelo, residuos de cultivo anterior, **no realizar quema de rastrojos**. Se debe evitar el uso del fuego para el despeje de terrenos, debido a sus efectos negativos en el ambiente y la salud humana.
- Labranza profunda para exposición de plagas de suelo (gallina ciega, gusanos nocheros y alambre, nemátodos, etc.) favoreciendo el control biológico por aves y la exposición a la intemperie, incorporando residuos de material vegetal presentes en el campo. Complementar la preparación del suelo con pulverización de terrones y realizar un mullido de suelo, dejando una textura granular lo más fina posible, que permita un adecuado desarrollo radicular, oxigenación del suelo, retención de humedad y disponibilidad de nutrientes.
  - Dependiendo del cultivo a establecer, se debe dejar preparada la estructura de siembra, construir los surcos, hileras, tablonos o camas, nivelación del suelo, al distanciamiento previsto para la siembra o trasplante.
  - Si el sistema de producción requiere el uso de sustratos, estos deben ser inertes, de preferencia participar en programa de reciclaje. Se debe verificar que la procedencia del sustrato, evitando que sean extraídos de áreas de conservación o producto de depredación de áreas protegidas, se debe llevar registro del sustrato y procedimientos de desinfección.
  - De ser necesario, aplicar prácticas alternativas de desinfección de suelos y sustratos como solarizado, bio-fumigación, aplicación de cal o medios físicos como agua caliente o vapor. Considerar la desinfección química como última alternativa y, de usarse, evitar la contaminación del área, de la producción y el ambiente. Además, se debe llevar el registro correspondiente que incluya el producto aplicado, la fecha del tratamiento, la dosificación aplicada, la persona responsable del procedimiento, la fecha de siembra prevista, etc. Esto es importante porque algunos productos usados para este fin son de alta residualidad y pueden causar toxicidad en la planta y/o contaminación de la producción, en todo caso, se deben respetar las dosis recomendadas y los períodos de seguridad pre-siembra.
  - Dependiendo de las condiciones edáficas y si los requerimientos del cultivo lo demandan, se puede establecer acolchado plástico para protección de las estructuras de siembra.
  - Construir barreras físicas que limiten el ingreso de personas no autorizadas y animales al área de cultivo.

Dependiendo de la extensión del terreno a cultivar y de los recursos del productor, la preparación del terreno se puede realizar de manera mecanizada o manual, lo importante es proveer la estructura básica que permita el desarrollo adecuado de la plantación y contribuya a obtener una excelente producción.

## 2. MATERIAL VEGETATIVO Y ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN

### 2.1. Semilla

Las características genéticas del material vegetativo a reproducir en la plantación y que determinan el porte, vigor, resistencia a plagas y enfermedades, tolerancia a condiciones extremas de temperatura y humedad, aprovechamiento nutricional y productividad, están definidas por la semilla que el productor elige para su cultivo.

Independiente del sistema de producción y la tecnificación que se apliquen, ya sea cultivo a suelo firme o en uso de sustratos, a campo abierto o en ambientes controlados, en medio físico sólido o en hidroponía; el material vegetativo es determinante para alcanzar una producción satisfactoria y rentable. Por ello, el productor, al momento de adquirir la semilla, las plántulas (pilones), plantas injertadas, debe considerar:

- Seleccionar variedades o líneas genéticas resistentes o tolerantes a las plagas, condiciones climáticas y edáficas predominantes en el área de cultivo.
- Adquirir semillas certificadas, con registro autorizado por la autoridad nacional competente y verificar su admisibilidad en el país de destino de la producción.
- Adquirir las plántulas en viveros registrados, cuando la ley así lo establece.
- Documentar el origen y procedencia de la semilla o material vegetal a cultivar. En caso de que se trate de materia importado, este debe contar con el certificado fitosanitario otorgado por la autoridad competente.
- Todo el material vegetal a cultivar debe estar debidamente identificado: semillas, porta injerto e injerto, plántulas, etc., deben corresponder a la variedad o línea genética que certifique la pureza varietal del cultivar.
- El lote de semilla, plántulas o plantas destinadas al establecimiento de la plantación deben contar con registro del tratamiento aplicado en su preparación y/o fabricación. Este se puede encontrar en la etiqueta de la semilla o en documentación complementaria en caso de material para trasplante.
- La procedencia y genética de la variedad a cultivar debe ser debidamente documentada, en especial, si el material ha sido producido en procesos transgénicos. Si el material a sembrar es un organismo genéticamente modificado (OGM), este debe cumplir con la legislación nacional y del país de destino de la producción. Los sistemas de registro y trazabilidad deben ser precisos y exactos, ya que el producto final deberá indicar la condición de OGM en la etiqueta o identificación del vegetal, pues es información que el consumidor debe conocer y elegir su aceptación al momento de adquirir sus frutas y hortalizas.

- Establecer la sanidad del material vegetal a cultivar, el cual debe estar libre de plagas, enfermedades, daños fisiológicos visibles y que puedan incidir en la adaptación, desarrollo y productividad de la plantación.
- Si el material vegetal a cultivar ha sido producido o reproducido por el productor, este debe contar con los procedimientos operativos de reproducción vegetal, controles y registros de semilla o material original, en manejo integrado de plagas, tratamientos aplicados, productos fitosanitarios usados para control de plagas (productos, dosis y fechas de aplicación), tratamientos de semillas, fertilizantes aplicados, sustratos usados, etc.
- Observar el cumplimiento de las especificaciones técnicas de la semilla o material vegetal, en lo relacionado a densidad y distribución de la plantación, rangos de adaptabilidad en función de la altura, temperatura y humedad, a efecto de no provocar condiciones de desarrollo adversas que impliquen un incremento en el uso de productos fitosanitarios y/o afecte la productividad del cultivo.



Cultivo de repollo. OIRSA octubre 2021.

En términos generales, el productor es el responsable de la selección de las semillas o material vegetativo a plantar. Independientemente, si la elección es por decisión propia o requerida por el comprador de su producción; la calidad, sanidad, manejo, cultivo, documentación, controles y registros deben ser de dominio del agricultor. El productor puede obtener información específica de la semilla adquirida, como rendimientos esperados en condiciones normales de la curva de absorción de nutrientes del material genético adquirido. Esta información puede solicitarse al distribuidor o a la empresa productora de la semilla, lo cual contribuye a dar un manejo más adecuado al cultivo y obtener mejores rendimientos.

Es importante que se conserven las facturas de comercialización de las semillas sea sexual o asexual, o bien las facturas que entrega el invernadero por las plántulas comercializadas donde se indique la variedad.

### **2.1.1 Riesgos asociados al material vegetativo**

El material vegetativo debe ser de origen confiable, de estado fitosanitario y de pureza varietal garantizados, que cumpla con las características

fenotípicas de la plantación que el productor espera obtener. En base a ello, y en condiciones normales, se desarrolla el plan de manejo de cultivo y se cosecha la producción esperada.

**Cuadro 2.**  
**Riesgos asociados al material vegetativo o semilla.**

Riesgo	Tipo de riesgo	Acción preventiva o mitigación del riesgo sugerida
<ul style="list-style-type: none"> <li>Adquirir semilla, plantas o pilones que presenten enfermedades que comprometan la productividad y demanden mayor cantidad de aplicaciones de productos fitosanitarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Químico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprar semillas certificadas y cuyo origen y tratamientos estén debidamente documentados.</li> <li>Requerir el certificado fitosanitario si corresponde, ya que el productor puede producir su propio material de siembra.</li> <li>Verificar que el material vegetativo presente condiciones fitosanitarias adecuadas. Deben tener buen desarrollo radicular.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Que el material provenga de OGM y no se tenga la documentación y controles que lo demuestren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Biológico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contar con la documentación de origen, certificado fitosanitario y declaración de OGM por parte del fabricante o proveedor del material vegetativo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Que la producción de material proveniente de OGM, se comercialice como vegetales de producción natural convencional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Biológico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contar con la documentación de soporte del material vegetativo de origen de la producción agrícola.</li> <li>Contar con los registros de las actividades de producción realizadas a los cultivos OGM.</li> <li>Mantener un sistema de segregación y trazabilidad de la producción de OGM, e identificar el producto final, para que no se considere como fraude alimentario al consumidor.</li> </ul>

## 2.2 Establecimiento de la plantación

Una vez preparado el terreno y definida la semilla o material vegetal a plantar, se programa la fecha de siembra, la cual puede ser en:

- Sistema de siembra directa: colocando la semilla en la postura definida por el distanciamiento entre plantas y surcos.
- Sistema de siembra indirecta: trasplantando plántulas o pilones producidos en semilleros propios o adquiridos de una pilonera; o plantas ya desarrolladas en un vivero, preferentemente registrado en la base de datos de la autoridad nacional competente.

Independientemente del sistema de siembra aplicado, el material debe ser manejado con los cuidados necesarios para evitar el daño físico y con las medidas higiénicas para evitar su contaminación. Es normal, que al momento de la siembra,

se aproveche la mano de obra y la manipulación del material vegetativo para realizar la primera fertilización al suelo, la cual puede ser con aplicación de fertilizantes sintéticos, conocidos como químicos, y/o con fertilizantes orgánicos, conocidos como abonos orgánicos. Para estos últimos, la siembra es el momento ideal para su incorporación al suelo, ya que mientras más tiempo transcurra entre su aplicación y la floración, fructificación y cosecha, el riesgo de contaminación microbiológica se reduce a niveles aceptables. Especialmente si la enmienda de suelo orgánica es de origen fecal-animal; a la vez se garantiza su aprovechamiento, ya que su asimilación por la planta es más prolongada. Si se efectúa la aplicación de enmiendas de suelos en el momento de la siembra, esta debe ser consignada en el registro correspondiente a fertilización.



Cultivo de berenjena en fase de crecimiento. OIRSA octubre 2021.

La hidratación de la planta y la humedad de suelo deben cubrir las necesidades fisiológicas de la planta, además, se debe evitar dañar la semilla o las plantas al momento de la siembra, para asegurar un alto porcentaje de germinación (siembra directa) o pegue (siembra indirecta), dando inicio a una plantación más uniforme y evitar la necesidad de realizar una resiembra. La higiene del personal (manos y ropa limpias), el equipo y herramientas usadas en el proceso de siembra, el manejo de desechos y sistemas de drenaje en las áreas de cultivo, entre otros, contribuyen a minimizar el riesgo de contaminación del material vegetativo y reducen la posibilidad de diseminación de enfermedades que puedan afectar la plantación.

El registro de siembra es básico para el control del proceso productivo, en el formato de este registro se debe indicar: la identificación (número o nombre) del campo o parcela sembrada, fecha de siembra, cultivo y variedad, método y densidad de siembra (cantidad de plantas, por el área cultivada y/o distanciamiento aplicado), tipo de material de siembra; procedencia de la semilla o del material vegetal de propagación, además, es recomendable colocar un rótulo visible ubicado a la entrada de cada campo que permita referenciar el campo y los registros de la parcela.

## 3. AGUA: MANEJO, USO Y CALIDAD

### 3.1 Agua de uso agrícola

El agua es uno de los elementos más importantes en la agricultura, esencial en la producción de frutas y hortalizas. Sus usos van desde aplicación de riego, preparación de mezclas de productos fitosanitarios y fertilizantes líquidos, fertirriego, protección de heladas, reducción de polvo, limpieza de herramientas, equipos e instalaciones, hasta, para bebida e higiene del personal, enfriamiento, lavado y desinfección de la producción, etc. Su disponibilidad en cantidad y calidad es cada vez más reducida, por ello debemos hacer uso adecuado y racional de este recurso.

La calidad del agua (física, química y microbiológica) influye directamente en la inocuidad de los alimentos de origen vegetal, especialmente los de consumo en fresco. Esta se puede ver alterada por la presencia de microorganismos y/o productos químicos que la contaminen (nitratos, pesticidas, derivados de petróleo, etc.), por lo que se hace necesario realizar una evaluación de riesgos de cada fuente de agua de uso en la granja, la cual se debe complementar con un plan de gestión o manejo del agua.

El agua contaminada puede alterar el crecimiento de las plantaciones, su morfología y desarrollo. De entrar en contacto con la cosecha, provocar su contaminación y hasta ocasionar daño a la salud e integridad del consumidor, por lo que se debe establecer mediante análisis físico-químico y especialmente microbiológico, la calidad del agua que el productor está utilizando en su sistema de producción agrícola.

En consideración de lo anterior, se debe contar con una descripción precisa de cada una de las fuentes de agua de uso en la finca, que permita poder evaluar sus riesgos de calidad, el potencial de contaminación y establecer su uso. La descripción de los sistemas de agua, la fuente, captación, almacenamiento, red de distribución, accesorios para tratamiento, e infraestructura de uso y reciclaje (si procede), se puede realizar utilizando uno más de los siguientes medios: mapas, fotografías, croquis o dibujos (incluso los elaborados a mano por el productor) se consideran aceptables. Los accesorios permanentes que incluyen pozos, compuertas, depósitos, válvulas, retornos, que se encuentran visibles y forman parte activa del sistema de abastecimiento de agua, deben documentarse de manera que se establezca su ubicación en el campo, sistema hidropónico, aeropónico u operaciones de acuaponía.

#### 3.1.1 Contaminantes del agua

El agua es susceptible a su contaminación por agentes físicos, químicos y microbiológicos; siendo estos últimos los que presentan la mayor preocupación y complicación para su control, por lo que los análisis correspondientes son fundamentales para establecer las medidas de prevención y corrección necesaria.

Existe una larga lista de microorganismos que pueden estar presentes en el agua, siendo las bacterias y parásitos fecales los más importantes en su contaminación. En función de la temperatura, estos patógenos pueden estar viables en el agua por periodos prolongados. Estudios realizados han demostrado que a temperatura media del agua en 5 °C, los microorganismos pueden sobrevivir el tiempo que se indica a continuación: *E. coli* (Enterohemorrágica o Entero virulenta) y *Salmonella* pueden resistir > 9 meses; *Yersinia* y *Cryptosporidium* > 1 año; *Giardia* > 2 meses y *Campilobacter* < 2 semanas; por medio del agua. Estos patógenos pueden enfermar al personal de la finca (ocasionar un ciclo de contaminación constante de los alimentos que manipulan), contaminar las frutas y hortalizas, y, a través de estas, también ocasionar daños a la salud del consumidor.

### 3.2 Riesgos asociados a las fuentes de agua de uso agrícola

Las fuentes de agua disponibles en la granja pueden ser variadas, pero en términos generales se clasifican en tres grandes tipos:

- *Agua de servicio público*, que se provee a la población por empresas municipales o estatales, previo tratamiento. Se considera con un nivel de confiabilidad aceptable.
- *Agua subterránea*, que proviene de pozos, abiertos o cerrados, mecánicos o de perforación artesanal, cuya calidad microbiológica está en función de la profundidad y protección del pozo. Es agua relativamente de calidad confiable, debido a la filtración natural que recibe al infiltrarse por el perfil del suelo, hasta el manto freático.
- *Agua superficial*, que incluye ríos, vertientes, canales, arroyos, lagos, lagunas, embalses, etc. Por su exposición al ambiente y el acceso de animales, es la que se considera de mayor riesgo de contaminación. Una fuente adicional es el agua de lluvia, que, dentro del ciclo hidrológico natural, de manera primaria, alimenta las fuentes superficiales, pero con buen manejo y de forma de riego natural, constituye un elemento importante en la producción agrícola.



Reservorio de agua para uso agrícola. Fuente: SENASICA – SADER, México.



Independientemente de la fuente, o las fuentes de agua, que tenga a su disposición el productor, no se puede asumir que la calidad microbiológica y química es segura, siempre existen riesgos asociados a la captación, almacenamiento, distribución, uso y tratamiento del agua.

Se debe realizar una evaluación de riesgos relacionados con el agua de uso en la unidad de producción. Es fundamental que el productor analice todos los riesgos de contaminación de su o sus fuentes de abastecimiento de agua. Una vez definidos los riesgos que puedan afectar la calidad microbiológica, física y química, se debe elaborar un plan de gestión del agua, que establezca las acciones preventivas y correctivas aplicables a cada peligro identificado en la evaluación de riesgos. Ambos documentos forman parte integral de un plan de inocuidad de la finca. La evaluación de riesgos debe incluir al menos tres puntos principales:

1. Calidad y fuentes de agua de producción: identificando las fuentes de uso y la frecuencia de análisis de control de calidad del agua.
2. Método de aplicación: si el agua tiene o no, contacto con el producto cosechable.
3. Tiempo de aplicación: que transcurre entre el último contacto del agua con el producto y la cosecha.

Se recomienda incluir otros aspectos como riesgos asociados a las áreas colindantes, escurrimiento, actividad de la fauna en la zona y otros factores de riesgo que puedan afectar la calidad del agua de uso en la finca. Lo más importante será establecer el plan de manejo del agua, que incluya las acciones de prevención y de corrección en caso se detecte la contaminación del agua de uso en la granja. La evaluación de riesgos y su gestión, así como el plan, se debe revisar, ajustar y actualizar al menos una vez al año o cuando surjan, o se identifiquen, riesgos no incluidos en la última versión.

En general, el productor es responsable de garantizar que tanto el agua usada en sus procesos, como el producto que comercializa, cumplan con las normas de inocuidad en la producción de alimentos de origen vegetal.

Los riesgos de contaminación del agua son múltiples y su impacto en la inocuidad de los alimentos de origen vegetal son inobjetables y objeto de preocupación para los productores, comercializadores y consumidores; por lo que se debe dar atención prioritaria, para evitar que el agua se convierta en un medio de contaminación de los productos agrícolas frescos.

### Cuadro 3.

#### Riesgos significativos asociados a la contaminación del agua de uso agrícola.

Riesgo	Tipo de riesgo	Acción preventiva o mitigación del riesgo sugerida
<p>Entre las fuentes potenciales de contaminación del agua están: desechos humanos y animales, descargas de aguas residuales, fosas sépticas o alcantarillas, aguas de uso recreacional e industrial, de producción animal como almacenaje de estiércol o eliminación de residuos, etc.</p>	<p>Biológico, químico y físico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El agua de uso en la unidad de producción debe cumplir con la legislación respectiva.</li> <li>• Se debe realizar una evaluación inicial del riesgo y se documentarán los resultados de las pruebas históricas de la fuente de agua, esta información se relacionará con las características del cultivo, la etapa del cultivo y el método de la aplicación.</li> <li>• Identificar y proteger las fuentes de agua: aislamiento y seguridad. (ver inciso 3.3)</li> <li>• Realizar análisis de agua microbiológico, físico-químico, como mínimo anualmente o cuando la legislación nacional y/o del país de destino del producto lo establezcan.</li> <li>• Los análisis de agua deben realizarse preferentemente en un laboratorio confiable, acreditado en la norma ISO 17025 o reconocido por la autoridad competente. Conservar los registros de resultados.</li> <li>• Si se determina que la fuente está contaminada y es usada con fines de riego, se debe cambiar el método de aplicación de riego (ej. riego por goteo y como medida complementaria el uso de protectores o acolchado plástico) para minimizar el riesgo de contacto del agua con el producto a comercializar.</li> <li>• Si la fuente de contaminación no puede ser eliminada, es necesario un tratamiento adecuado (filtración, cloración, ozonificación, etc.), antes de usar el agua con propósitos de producción de frutas y hortalizas.</li> <li>• Realizar análisis de agua postratamiento para verificar la efectividad de este y garantizar que el agua está libre de contaminantes.</li> <li>• Evitar empozamiento o acumulación de aguas estancadas en las instalaciones ya que constituyen medio de desarrollo de plagas como mosquitos, zancudos y otras que perjudican la salud.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar un plan de gestión del agua para la producción de la finca, que incluya recolección, reciclaje y almacenamiento (si procede), su uso racional, prevención, control de pérdidas de agua y el registro de consumo.</li> <li>• Realizar revisiones o evaluaciones periódicas y en cualquier momento que se ha realizado un cambio en las instalaciones del sistema de abastecimiento de agua, o cuando se presenta un evento que represente riesgo de contaminación del sistema, ya sea físico, químico o biológico.</li> <li>• Cualquier evento o situación inusual que afecte la calidad de agua, se debe registrar y su integración constituirá el historial de la fuente y el sistema de agua. Se debe contar con el registro histórico de las fuentes de agua, análisis, problemas de contaminación del agua y cultivos producidos, desastres naturales que hayan afectado la calidad del agua, etc. El historial permite prevenir riesgos a futuro.</li> </ul>
La calidad microbiológica del agua puede variar sin ser percibida y contaminar la producción.	Biológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deben realizar monitoreos de la calidad del agua, mediante análisis ocasionales, verificación permanente de las condiciones de la fuente primaria de abastecimiento (captación, conducción, almacenamiento y aplicación del agua con fines de producción agrícola).</li> <li>• Monitoreo constante de la efectividad de los tratamientos aplicados (filtración, cloración, ozonificación, radiación UV, hervir, etc.) y se deben llevar los registros correspondientes.</li> <li>• Aplicar acciones correctivas si se evidencia que la producción agrícola pudo ser contaminada debido al agua (descarte de producto, procesamiento de la producción con tratamientos de eliminación microbiana, aplicar tiempo de desecación o deshidratación, etc.)</li> <li>• Dar mantenimiento al sistema de agua, realizando las reparaciones que correspondan evitando fugas, taponamientos y suciedad en filtros, válvulas, cabezales, tanques, etc.</li> </ul>
Mala ubicación, deficiente construcción y falta de mantenimiento	Biológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se recomienda ubicar las fosas sépticas a no menos de 30 metros de los pozos de agua y en la parte baja en relación al perfil del terreno.</li> <li>• Verificación constante de las condiciones de las instalaciones sanitarias, especialmente fosas</li> </ul>

<p>adecuado de pozos sépticos</p>		<p>sépticas, para detectar fugas, inundaciones, rebalses, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descontinuar el uso de la fuente, si se evidencia contaminación que ponga en riesgo la inocuidad de la producción y/o la salud del personal, hasta que se apliquen las medidas de corrección que correspondan y demuestren efectividad.</li> <li>• Aplicar acciones correctivas si se evidencia que la producción agrícola pudo ser contaminada debido al agua (descarte de producto, procesamiento de la producción con tratamientos de eliminación microbiana, aplicar tiempo de desecación o deshidratación, etc.)</li> <li>• Minimizar el impacto ambiental de su extracción, aprovechamiento y uso.</li> </ul>
<p>La manipulación de plaguicidas, combustibles, lubricantes u otros químicos, cerca de las fuentes de agua, constituyen potenciales riesgos de contaminación.</p>	<p>Químico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El área de la fuente debe permanecer limpia, libre de basura y acumulación de materiales y equipos en desuso.</li> <li>• Se debe contar con instalaciones adecuadas para el almacenamiento y manipulación de sustancias químicas, como áreas de mezcla, almacenes de fitosanitarios con drenaje a fosas de captación de derrames, patios cementados para mantenimiento de vehículos y cambios de aceite, que permitan el confinamiento de fluidos derivados del proceso, etc.</li> <li>• Las fosas de captación de fluidos químicos deben ser selladas y verificar su estado a efecto de detectar problemas que puedan ocasionar fugas o inundaciones que contaminen las fuentes de agua.</li> </ul>
<p>Desastres naturales que puedan ocasionar la contaminación de las fuentes de agua o los sistemas de captación, conducción y/o almacenamiento.</p>	<p>Biológico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los desastres naturales son impredecibles y pueden ocasionar la contaminación de las fuentes de agua, las inundaciones, terremotos (fugas por agrietamiento en tuberías, fosas sépticas, alcantarillas, etc.), tornados, desbordamiento de ríos, etc.</li> <li>• Consultar en el portal del CDC, la página de desinfección de fuentes de agua, después de un desastre, en: <a href="https://www.cdc.gov/es/disasters/wellsdisinfect.html">https://www.cdc.gov/es/disasters/wellsdisinfect.html</a></li> <li>• Se debe contar con un mapa de la finca que incluya las instalaciones y estructuras de captación, sistema de conducción y</li> </ul>

		<p>almacenamiento de agua, para su inspección al menos una vez al año.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con dispositivos que eviten el reflujó (cheques de paso unidireccional) del agua hacia la fuente o el almacenamiento.</li> </ul>
<p>Adecuar el uso del agua a la calidad microbiológica que posea.</p>	<p>Biológico químico y físico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si el producto es exportado se debe cumplir con las regulaciones en calidad de agua, que establezca el país importador, como desarrollar un perfil de calidad de agua, en base a la fuente o fuentes que use el productor en sus sistemas de producción.</li> <li>• En base a los resultados de los análisis de agua, se deben tomar acciones que determinen su uso, existen alternativas que pueden contribuir a disminuir el riesgo de contaminación de la producción, entre otros están:</li> <li>• Aplicar riego con métodos que eviten el contacto del agua con el producto a comercializar, ejemplo, riego por inundación (superficial, surcos, melgas, canales), goteo, subterráneo, bajo cobertura plástica, micro aspersión o subfoliar en caso de plantas de porte alto como frutales, etc.</li> <li>• El uso del agua está en función del riesgo. (lavado, aplicación de fitosanitarios, riego, procesos de higiene, etc.) Evitar el uso de agua contaminada en contacto con la parte comestible.</li> <li>• Identificar riesgos de contaminación del agua: establecer acciones preventivas y medidas correctivas, como tratamientos (cloración, filtración, ozonificación, etc.)</li> <li>• <b>NO USAR AGUAS RESIDUALES O CONTAMINADAS EN CONTACTO CON EL PRODUCTO A COMERCIALIZAR.</b></li> </ul>

### 3.3 Protección de las fuentes de agua

Dentro de las medidas de prevención de la contaminación del agua, destaca la protección de las fuentes de uso en la finca. Se debe contar con la infraestructura necesaria para evitar la contaminación accidental o deliberada del agua, esta última se debe incluir en un plan de defensa de los alimentos (bioterrorismo), entre otras se pueden incluir las siguientes medidas de protección.

### 3.3.1 Pozos

Existen dos variantes de pozos y se aplican medidas de seguridad específicas para cada una, como se indica a continuación.



Bomba vertical de extracción de agua para irrigar plantación de mango. OIRSA octubre 2021.

- *Pozos mecánicos*: son perforados con maquinaria, normalmente poseen revestimiento con tubería de acero, la extracción se realiza por medio de bombas sumergibles, poseen check o cheque de seguridad para evitar el reflujos de agua hacia el manto freático y sello sanitario:
  - *Protección de la fuente*: se debe contar con caseta cerrada y puerta con llave para proteger el pozo y los sistemas de control eléctrico, piso de cemento con desnivel de drenaje, con superficie por encima del nivel de suelo, para evitar contaminación por empozamiento, área buffer de grava; una llave de muestreo que permita la toma de agua para los análisis microbiológicos. Además, señalización de prohibición de ingreso a personal no autorizado.
- *Pozos artesanales*: son estructuras perforadas manualmente, algunas estructuras poseen revestimiento de paredes, consistentes en tubos de cemento, en otros casos no se cuenta con paredes impermeables.
  - *Protección de la fuente*: los pozos artesanos o artesanales deben contar con *brocal* (pared que rodea la perforación del pozo, que sobresale entre 0.80 m. y un metro de la superficie del suelo); *bordillo* (o banqueta que rodea el brocal y que se eleva unas cuatro pulgadas sobre la superficie del suelo) que evita que el empozamiento del área se infiltre al pozo; *tapadera impermeable* y *sello sanitario* (ajuste que sella las rendijas que pueden quedar entre la tapadera y el remate del brocal). Toda la estructura debe

estar aislada de animales, basura y personas no autorizadas, por lo que se recomienda que se circule con una *barrera física el perímetro del pozo*, con puerta y sistema de seguridad. Colocar un *rótulo de prohibición de ingreso* a personal no autorizado.

### 3.3.2 Nacimientos

El punto donde el manto freático emerge a la superficie del suelo es el lugar ideal para construir la caja de captación del vertiente. Esta estructura debe ser completamente sellada, normalmente se construye de concreto armado, se deja un tubo de drenaje para rebalse, y una puerta de registro con sistema de seguridad, para instalar candado y evitar que personas ajenas al manejo del agua puedan destapar el tanque o caja de captación y contaminar la fuente. Complementariamente se recomienda que se coloque una barrera física en el perímetro de la caja de captación, para impedir el ingreso de animales, personas y dispersión de basura u otras fuentes de contaminación.

## 3.4 Usos del agua en la finca

Una unidad de producción puede hacer uso de una o varias fuentes de agua, de manera simultánea, para cubrir las necesidades de sus sistemas de producción y las actividades que en ellas se realizan, por ello se deben considerar los usos y calidades de agua a usar para cada actividad específica.

### 3.4.1 Agua de riego

Se debe aplicar el método de riego más eficiente, seguro en cuanto a la inocuidad de la producción y económico, por lo que se considera:

- Realizar uso racional y eficiente del agua, en cumplimiento a la legislación del país, para ello se recomienda que la aplicación de riego se realice en base a monitoreo de humedad en el suelo y la demanda de agua por cultivo. El productor podrá auxiliarse de datos locales de evapotranspiración y precipitación, tensiómetros, sondas de medición a diferentes profundidades, por método gravimétrico en laboratorio, o medios más simples con barreno y evaluación manual de la plasticidad del suelo en función de la humedad (método táctil).
- Dependiendo del grado de contaminación del agua, debe evitarse el contacto del agua de riego con el producto a comercializar; bajo el principio de menos contacto, menor riesgo.
- La calidad del agua puede definir el método de riego más seguro para la inocuidad de la producción.
- La disponibilidad de caudal define el uso racional y efectividad del sistema de riego (aspersión, microaspersión, goteo, inundación, surcos, melgas, etc.)

- Topografía y condiciones del terreno (pedregosidad, suelos pesados, poco drenaje, etc.) inciden en la uniformidad de riego.
- Considerar las condiciones climáticas, para reducir el consumo de agua de riego (evapotranspiración).
- Aplicar riego en función del tipo de cultivo, necesidad de humedad y su desarrollo fenológico, tipo de suelo y método de riego.
- Elaborar un plan de gestión del agua (riego nocturno, mantenimiento de equipo y reutilización, determinación de requerimientos de agua en base a determinación de la humedad del suelo).
- Realizar el mantenimiento de los sistemas de agua, en reparaciones, control de fugas, recambio de dispositivos, válvulas; limpieza de tanques, filtros y tuberías obstruidas. Llevar el registro correspondiente.
- No debe utilizarse aguas residuales o contaminadas para riego, si el método de aplicación permite el contacto con la parte comestible de la planta.
- Al utilizar sistemas de riego por gravedad, debe evitar que el caudal aplicado cause desbordamiento de canales, surcos y/o provoque erosión del suelo.
- Brindar mantenimiento y realizar inspecciones constantes que permitan verificar las condiciones óptimas de funcionamiento de equipos, herramientas y medios de aplicación del riego.
- Llevar control y registro del consumo de agua de riego.



Suministro de agua para uso agrícola. SAG - SENASA, Honduras.





Área para fertirriego. SENASICA – SADER, México.

Fertirriego: en algunas unidades de producción se realizan aplicaciones de riego con incorporación de fertilizantes o quimigación, que dependiendo del método de riego pueden ser foliares (riego por aspersión) o directamente a la postura en la base de la planta (riego por goteo). En estos sistemas lo importante es evitar y controlar las fugas que se puedan presentar en el sistema, ya que pueden contaminar las plantaciones, áreas circundantes e incluso las propias fuentes de agua. Otro aspecto a controlar es la filtración del agua, ya que el agua de aplicación de fertirriego debe estar libre de partículas sólidas en suspensión. De igual manera se recomienda el uso de fertilizantes de alta solubilidad para evitar taponamiento de goteros y boquillas de aspersores (ver capítulo VII sobre Fertilización).

#### **3.4.2 Agua para mezcla y aplicación de productos de protección fitosanitaria.**

Para la aplicación de plaguicidas es necesario usar agua limpia, preferiblemente que tenga un pH adecuado y condiciones de dureza aceptables, debido a que el producto comestible es expuesto al contacto con el agua de la mezcla aplicada. Algunos nutrientes foliares solubles pueden favorecer el crecimiento microbiano en la superficie del vegetal a consumir, por ello el agua usada en el proceso debe ser microbiológicamente segura.

Otro factor a considerar es que la presencia de contaminantes en el agua puede afectar la efectividad de los productos fitosanitarios, inactivando algunos ingredientes, o reduciendo su potencial. Además, si son contaminantes físicos ocasionan taponamientos de boquillas y deterioro del sistema

de presión del equipo. En caso de contaminantes químicos, se puede presentar toxicidad derivada de las moléculas presentes en el agua, o que se produzca antagonismo entre los contaminantes químicos del agua y los ingredientes del plaguicida y puedan contaminar la producción. Por ello, la calidad del agua en las aplicaciones debe ser potable y evitar estos riesgos.

### **3.4.3 Agua de consumo y procesos:**

Debe usarse agua potable o potabilizada para:

- Uso personal como beber y preparación de alimentos.
- Higiene personal, equipo, herramienta e instalaciones.
- Enfriamiento, lavado, desinfección y tratamiento de frutas y hortalizas.

La calidad del agua destinada para consumo, cosecha, tratamiento y manejo del producto a comercializar debe ser verificada periódicamente y como medidas de seguridad se pueden establecer tratamientos efectivos y que se puedan monitorear de manera constante y tomar acciones de ajuste o corrección de ser necesarias.

El agua destinada a lavado de producto cosechado, herramienta o implementos para la cosecha debe ser potable. En caso de ser reciclada o reutilizada esta debe ser filtrada y potabilizada por medios que aseguren su calidad microbiológica, antes de ponerse en contacto con las frutas y hortalizas.

El agua usada en cosecha y poscosecha debe ser libre de contaminantes físicos, químicos y biológicos, cumplir con los parámetros establecidos por las normas nacionales y del país de destino de la producción vegetal.

## **3.5 Evaluación de la calidad microbiológica del agua**

El peligro más preocupante para el agua de uso en la finca es la contaminación fecal, especialmente las bacterias patógenas. Sin embargo, los análisis rutinarios solo indican la presencia de bacterias fecales en general (patogénicas y no patogénicas) y no revelan presencia de virus patógenos o parásitos, lo cual es una limitación en las evaluaciones normales del agua. Lo anterior implica que se deben mantener todos los registros de evaluaciones de agua realizados en la finca, para documentar la evolución del estado de la calidad microbiológica del agua de uso agrícola. Este procedimiento debe estar definido en un POE (Procedimiento Operativo Estandarizado) de evaluación de las fuentes de agua en la granja, que incluya tipo de análisis, frecuencia, puntos de muestreo, procedimiento de toma y envío de muestras; los resultados obtenidos, acciones preventivas y correctivas en caso de obtener resultados adversos, que reflejen que el agua no cumple con los parámetros aceptables en el país de producción y en el de destino de la misma.



Capacitación a productores sobre calidad de agua, post cosecha. OIRSA octubre 2021.

En general, las normativas locales requieren un análisis microbiológico, por año, de cada fuente de uso en finca. Sin embargo, se debe verificar los requerimientos de calidad de agua del país de destino de la producción de la granja, ya que los requisitos pueden ser diferentes, como por ejemplo la Organización Mundial de la Salud (OMS) mantiene como aceptable un estándar internacional de 1000 bacterias coliformes fecales / 100 ml. de agua de riego, lo cual es inaceptable en Estados Unidos, y especialmente en la Ley de Modernización de Inocuidad Alimentaria, más conocida como FSMA, por sus siglas en inglés, que establece parámetros definidos y requiere un perfil de calidad de agua para cada fuente de uso agrícola en la finca, que cumpla los criterios definidos. Para ello, se debe realizar una cantidad determinada de análisis de agua por año, que varía según el tipo de fuente de extracción (agua superficial, agua subterránea y agua de servicio público), en función del riesgo que presenta cada fuente. Lo anterior debe ser tomado en consideración para cumplir con las normas locales de producción y normas internacionales de comercio de frutas y hortalizas.

Un aspecto importante de la evaluación de calidad microbiológica y química del agua de uso agrícola es la toma de muestras a analizar en el laboratorio, ya que el resultado del análisis depende en mucho de la toma, manejo y transporte de la muestra de agua. Para ello se debe cumplir correctamente el procedimiento que el laboratorio establece, tanto si la actividad de recolección de muestras la realiza personal del laboratorio o si se realiza por parte del productor. En todo caso, se debe evitar que, en el proceso, la muestra se contamine y trasladarla lo

más pronto posible y en condiciones de refrigeración hasta el laboratorio responsable de su análisis. Preferentemente si es un laboratorio acreditado con una norma reconocida internacionalmente como ISO 17025, o aprobado por la autoridad nacional competente. Para tener una mayor confiabilidad del muestreo y garantizar que los resultados sean confiables, es recomendable que la muestra sea tomada, transportada y analizada por el propio laboratorio o el inspector oficial que atiende la unidad de producción.

### 3.6 Saneamiento de agua contaminada

Una vez verificado que el agua de uso en la finca o granja no cumple con los parámetros de aceptables, se debe identificar la fuente de la contaminación y en base a ello establecer las medidas de prevención y control del problema. Lo más importante es evaluar si la fuente de contaminación se puede controlar por el productor o si escapa de su alcance.

Si el productor puede, por sus medios, identificar y tomar las acciones preventivas para evitar la contaminación del agua, deberá concentrar sus esfuerzos en realizar los cambios que permitan contar con agua libre de contaminantes. Por ejemplo, un pozo, un tanque y/o tuberías contaminadas (se pueden tratar y eliminar la contaminación (consultar el portal de CDC, <https://www.cdc.gov/es/disasters/wellsdisinfect.html>). Cuando se laven los equipos utilizados en las aplicaciones de agroquímicos, debe hacerse en las áreas de mezcla, lejos de fuentes de agua y asegurarse de que los remanentes del lavado no contaminen fuentes de agua. Una fosa séptica cerca del pozo de agua se puede sellar y trasladarla a otro punto que no contamine el manto freático, desinfectar el pozo de agua y realizar análisis de verificación de la efectividad de las acciones aplicadas. En muchos casos, el tratamiento de las aguas contaminadas con desarenadores, filtración por grava y arenas, ozonificación, ósmosis inversa, aplicación de sanitizantes y desinfectantes, y cámaras con luz ultravioleta, son opciones que, combinadas parcial o totalmente, pueden dar excelentes resultados para la potabilización del agua. Cuando se aplique un tratamiento al agua, se debe documentar su efectividad por medio de un análisis de verificación de la calidad microbiológica del agua postratamiento.

Muchas veces, la cantidad de agua a tratar o el costo de los tratamientos están fuera del alcance del productor por lo que podrá pensar en otras alternativas de solución, como fuentes de agua alternas para abastecerse de agua, ejemplo, transportar agua potable para procesos de agua de contacto con la producción. Otra alternativa es perforar pozos que abastezcan agua de buena calidad microbiológica. En resumen, el productor debe garantizar que el agua que entra en contacto con el producto comestible debe ser libre de contaminación.

## 4. INSTALACIONES, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

### 4.1 Instalaciones

Las instalaciones son fundamentales en la implementación de las BPA. Estas deben tener condiciones que permitan su uso adecuado y minimicen los riesgos de contaminación de los procesos productivos de la finca.

Las instalaciones, en términos generales, deben ser funcionales de materiales resistentes, lavables y de superficies que no permitan la acumulación de residuos, polvo u otros contaminantes. Deben permanecer en buenas condiciones de limpieza, orden y mantenimiento, sin comprometer la inocuidad del proceso y la producción. Para ello deben permitir y preservar la higiene de equipos, herramientas y el personal que labora en la finca.

Las condiciones de la infraestructura en la unidad de producción están en función de la capacidad económica del productor, de la extensión de la finca, el potencial productivo de la empresa, de los servicios básicos disponibles, de las actividades que se desarrollan en el proceso productivo, el volumen de la producción y residuos que se generan, de la cantidad de personas que trabajan en la granja y -en términos generales- de la complejidad de la operación. Se debe instruir al personal para que reporte a su supervisor o caporal cualquier situación o inconveniente que detecte en relación a las instalaciones, su equipamiento y funcionamiento.

A continuación, se realiza una descripción de las instalaciones que idealmente deberían operar en una finca. Los pequeños y medianos productores pueden considerar que algunas instalaciones que se mencionan a continuación no aplican o no correspondan al nivel de su operación y/o a las actividades que se desarrollan en sus procesos productivos. Por lo anterior, cada productor debe considerar solamente las instalaciones que se adapten a su operación, eligiendo las que apliquen a su sistema productivo.

#### 4.1.1 Instalaciones sanitarias



Letrina rústica en plantación de mango. OIRSA octubre 2021.

Todas las empresas deben proporcionar a su personal instalaciones sanitarias que les permitan realizar sus necesidades fisiológicas y aplicar adecuadamente los procedimientos de higiene personal, que contribuyan a preservar su salud y a minimizar los riesgos de contaminación de la producción agrícola de la finca.

#### 4.1.1.1 Sanitarios

Las unidades de producción deben poner sanitarios al servicio del personal que sean accesibles (se recomienda una distancia no mayor de 400 metros de los puntos más retirados en la operación), funcionales, contruidos de materiales resistentes a las condiciones de la zona, lavables, seguros para su uso, en condiciones higiénicas y debidamente equipados (papel higiénico y basurero con tapadera, preferentemente accionada con pedal), deben contar con buena iluminación y ventilación. Se debe considerar también la cantidad necesaria de sanitarios, en función del número de personas que laboren en la finca y la distribución por sexo en las actividades productivas. Para ello se debe cumplir con la legislación nacional vigente o los reglamentos técnicos regionales que apliquen.



Baños móviles para uso en plantación agrícola. SENASICA – SADER, México.

Los sanitarios pueden ser de varios tipos, como letrinas, sanitarios de porcelana o cemento, hasta móviles, que se pueden trasladar a las áreas de la finca donde haya mayor concentración de personal o en labores específicas. Todos los sanitarios deben contar con un lavamanos ubicado en la parte exterior de la caseta o instalación de sanitario, para que el personal pueda lavarse las manos inmediatamente al salir del mismo y pueda monitorearse el lavado de manos por los supervisores o compañeros de trabajo. Cualquiera que sea el

tipo de instalación deben estar habilitadas, con buen mantenimiento de funcionalidad e higiene. Los sanitarios deben ser diseñados, contruidos y mantenidos adecuadamente, para evitar la contaminación de los productos vegetales, las superficies de contacto con frutas y hortalizas, las fuentes de agua, las áreas de cultivo y centros de acopio de productos agrícolas.

La disponibilidad de sanitarios debe cumplir con la legislación nacional o regional vigente, se debe complementar con la capacitación del personal y señalización para su uso adecuado, y reforzar el principio de que, por ningún motivo, deben realizar sus necesidades fisiológicas de orinar y defecar en las áreas de cultivo o áreas aledañas a las plantaciones. Para ello se pone a su disposición los sanitarios en la finca, recordar e identificar su ubicación y uso adecuado.

El productor o la empresa contarán con un procedimiento operativo estandarizado (POE) escrito para la limpieza y desinfección de las instalaciones sanitarias. Los registros respectivos deben estar debidamente actualizados. El personal que realiza estas labores de limpieza debe utilizar el EPP adecuado y estar debidamente entrenado. En caso de sanitarios móviles, el sitio de limpieza y desinfección debe tener las condiciones adecuadas para realizar la labor. Estas áreas siempre serán de acceso restringido sólo a personal calificado.

#### 4.1.1.2 Lavamanos



Área de lavado de manos para uso en unidad de producción agrícola. SENASICA – SADER, México.

La higiene de manos es de máxima importancia en la inocuidad de los alimentos, por lo tanto, la disponibilidad de lavamanos es fundamental en las operaciones de la finca.

Se debe contar con lavamanos en los sanitarios, también debe haber disponibilidad de estaciones de lavamanos en el campo (fijos o portátiles) para que el personal que realiza labores en las áreas de cultivo, pueda lavarse las manos en cuanto sea necesario. Especialmente en las actividades de cosecha y poscosecha, o cuando se tenga contacto con el producto a comercializar. El centro de acopio o la planta de empaque de producto también debe contar con lavamanos, para el personal que manipula las frutas y hortalizas.

Los lavamanos deben contar con agua potable (que circule), su sistema de drenaje para el agua usada, equipados con dispensador de jabón líquido (antibacterial y sin aroma), toallas desechables o un sistema seguro y eficiente de secado de manos (evitar las toallas reusables), recipiente de basura con tapadera de sistema de pedal, y, de forma deseable, un dispensador con desinfectante (alcohol gel) para complementar el lavado de manos. Nunca se debe considerar el desinfectante como un sustituto del lavado de manos, si se usan lavamanos portátiles se debe contar con un sistema de recolección de agua usada, evitando depositarla en el campo, las plantaciones y fuentes de agua.

Al igual que los sanitarios, se debe contar con una cantidad de lavamanos disponibles, acorde al número de personas que laboran en la granja, en cumplimiento a las normas locales. Se debe garantizar la higiene de los lavamanos, la disponibilidad permanente de jabón, medios de secado y desinfección, para que el personal pueda proceder a lavarse las manos cuando sea necesario. Para lograrlo, se debe mantener control de las instalaciones sanitarias de manera constante para verificar sus condiciones de higiene y abastecimiento de los insumos de uso. Se debe colocar señalización de la obligatoriedad de lavado de manos, en qué momento debe lavarse las manos y el procedimiento correcto para hacerlo.

#### **4.1.1.3 Duchas**

El baño diario es recomendable para la salud del personal, pero también es una medida de higiene para reducir la carga microbiana que pueden portar los trabajadores, por ello, es necesario que en la finca se cuente con duchas para que el personal, que por distintas razones, no pueda bañarse en casa, lo pueda hacer en la unidad de producción. Ello les permitirá cubrir sus necesidades de higiene y es necesario actividades específicas, evitar su contaminación corporal, por ejemplo, los trabajadores de campo, que por exceso de sudor necesitan refrescarse, y el personal que manipula o aplica productos fitosanitarios, necesitan tomar un baño al concluir sus actividades, para eliminar los residuos químicos y el sudor producto de su



actividad, por lo que se hace necesario tomar un baño, antes de retornar a sus hogares.

Las duchas deben contar con agua limpia y, preferentemente, a temperatura agradable, sistema de drenaje, privacidad y seguridad para su uso, y con un sistema de drenaje eficiente. Cada persona podrá llevar los utensilios de higiene que considere adecuados.

*Drenajes:* los drenajes e instalaciones de desagüe para eliminación de residuos deben estar diseñados, construidos y mantenidos de tal manera que eviten el riesgo de contaminación de los alimentos y del agua potable disponible en la finca. Deben contar con rejillas que impidan el paso de plagas a las áreas de almacenamiento de material de empaque, de manipulación y almacenamiento de frutas y hortalizas.

Los drenajes deben cumplir con las condiciones siguientes:

- Transportar adecuadamente y de manera fluida las aguas servidas.
- Evitar que las aguas residuales constituyan fuente de contaminación para alimentos, agua, equipos, utensilios, etc.
- Proveer un drenaje adecuado en los pisos de las áreas donde se efectúan operaciones de limpieza, evitando empozamiento de las áreas de manejo de la producción.

## 4.2 Instalaciones productivas

Se consideran instalaciones productivas a toda infraestructura que sirva en las operaciones de los procesos productivos de la finca, como las que se describen a continuación.

### 4.2.1 Infraestructura de almacenamiento, manipulación y empaque de la producción.

Las fincas de producción de frutas y hortalizas deben contar con instalaciones que permitan el almacenamiento temporal, acondicionamiento de la producción (deshoje, limpieza, preparación, lavado, clasificación, tratamientos poscosecha, empaque y/o embalaje), y despacho de los vegetales que producen, dependiendo del nivel de cobertura de los procesos establecidos en la finca y en acuerdo con su comprador, pueden ser instalaciones básicas, hasta plantas empacadoras de alta tecnología.

Lógicamente, si se trata de un pequeño productor puede contar con un centro de acopio sencillo que permita el almacenamiento o manipulación de la producción en condiciones higiénicas y seguras. A continuación se describen los requerimientos básicos para un centro de acopio y para una planta de empaque.

#### 4.2.1.1 Centro de acopio de la producción



Clasificación manual de tomate en empacadora. OIRSA octubre 2021.

Es una estructura de almacenamiento temporal y/o acondicionamiento del producto cosechado. Tiene por objetivo dotar al personal de las condiciones para un manejo adecuado de la producción, proteger los vegetales de la intemperie y condiciones climáticas predominantes, como lluvia y humedad, sol y deshidratación, polvo, plagas, animales, etc. Su construcción y equipamiento está en función del tipo de producto (nivel de riesgo) y tiempo de almacenamiento, puede ser una galera o un ambiente cerrado. Como toda instalación productiva, el centro de acopio debe cubrir requerimientos básicos en cuanto a su diseño y construcción. Deben ser de materiales resistentes, paredes lisas y de fácil limpieza, con buena ventilación e iluminación (en caso de luz artificial, colocar protectores contra rotura de lámparas), pisos lisos e impermeables (evitar empozamiento de agua), con curva sanitaria entre pisos y paredes y en esquinas de paredes; techo resistente, sin goteras y de fácil limpieza; puertas y ventanas seguras, que no permitan el ingreso de plagas; contar con espacio adecuado al volumen de producto a almacenar. El centro de acopio debe estar equipado con estación de lavado de manos para que el personal que manipula los vegetales pueda aplicar las medidas de higiene necesarias. Si se acondiciona o empaqueta producto, se debe contar con mesas de inspección o clasificación del producto, tarimas o canastas de arrastre para colocar los contenedores de vegetales que vengan del campo y evitar el contacto directo con el piso. El centro de acopio debe mantenerse limpio y ordenado, evitando el ingreso de plagas, goteras, acumulación de polvo, malos olores, basura y humedad que puedan afectar la inocuidad de las frutas y hortalizas que se almacenan, clasifican e incluso se empaquetan allí. Los centros de acopio deben ubicarse alejados de establos, industrias, zonas habita-

cionales o basureros que generen desechos químicos o biológicos que puedan contaminar el área y los vegetales.

Algunos productos de alto riesgo como fresas, moras, lechugas y otros se pueden clasificar y empaquetar en el campo o en instalaciones ubicadas en las inmediaciones de las plantaciones. Este tipo de producto -por su manejo delicado y de fácil contaminación- se pueden empaquetar en la unidad de producción, pero se requiere de un ambiente adecuado que proteja la inocuidad del producto. En estas áreas también se acostumbra almacenar el empaque del producto, por lo que se debe tener especial cuidado en su higiene y sanidad.

#### 4.2.1.2 Planta de clasificación y empaque

Cuando la finca maneja un nivel de producción considerable a nivel comercial, proveniente de plantaciones propias o que complementa sus demandas con la adquisición de producción de otras fincas, se hace necesario contar con una planta empacadora, que permita realizar todos los procesos de preparación y acondicionamiento de la producción. Instalaciones que permitan la recepción de los vegetales procedentes de las plantaciones, almacenamiento en frío (si es aplicable al proceso y producto), áreas de lavado, clasificación, preparación, tratamiento y empaque de las frutas u hortalizas, empaque, almacenamiento de producto terminado y área de carga. Aunque los procesos de manipulación poscosecha corresponden a la aplicación de buenas prácticas de manufactura -BPM-, cuando en la finca se cuenta con planta de empaque para la producción de la empresa, se consideran en cobertura del ciclo productivo completo, como parte del proceso productivo de la empresa.



Empaque de cebolla. SFE, Costa Rica.

La planta debe contar con instalaciones adecuadas para garantizar la inocuidad de la producción, como drenajes, almacenamiento de insumos de limpieza y desinfección, agua potable en cantidad suficiente para los procesos, almacenamiento de empaque, control de plagas, centros de acopio de basura y residuos, etc. Pero también permita la comodidad y servicios básicos para el personal, como instalaciones sanitarias, lavamanos, área de comedor, vestidores, áreas de descanso, entre otras. Toda la infraestructura de la planta debe ser objeto de un mantenimiento efectivo y permanente, que asegure la funcionalidad de las instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas, lo cual es fundamental para el buen desarrollo de los procesos y la inocuidad en el manejo de la producción de vegetales de consumo humano.

Los procedimientos de limpieza y desinfección de instalaciones, equipos y maquinarias en la planta deben contar con su respectivo Procedimiento Operativo Estandarizado -POE- y los registros correspondientes, para garantizar la efectividad de los procedimientos aplicados y la constancia escrita de su ejecución.



Lavado de melón. SAG – SENASA, Honduras.

#### **4.2.1.3 Almacenamiento de equipo de cosecha**

La higiene y seguridad del equipo de cosecha es fundamental para garantizar la inocuidad de la producción y está relacionada directamente con el nivel de riesgo de los vegetales que se produzcan en la finca. El equipo de cosecha debe limpiarse, desinfectarse y resguardarse de la contaminación. Si los recursos de la empresa y las condiciones de la operación lo permiten, se debe contar con una instalación de almacenamiento específica para los implementos de

cosecha. Dentro de los utensilios de cosecha se consideran: canastas o jvas, cubetas, sacos, mantas, redes, cuchillas, navajas, tijeras, escaleras, (gabachas, redecillas, incluso guantes, si el procedimiento operativo estándar así lo requiere), etc. Al igual que el almacenamiento de empaque, el equipo de cosecha son superficies que entran en contacto directo con las frutas y hortalizas a comercializar, por lo tanto, se deben tener las mismas condiciones de almacenamiento, como las descritas en el punto anterior, con la gran diferencia que el equipo y utensilios de cosecha deben almacenarse debidamente limpios. Y si el nivel de riesgo lo requiere o la empresa lo considera necesario, además de limpios, deben ser desinfectados. El área de almacenamiento debe ser un lugar limpio, aislado, seguro, de construcción sólida y lavable; techo libre de goteras, ingreso de polvo, con piso impermeable, que permita su limpieza y resista impactos. Debe contar con puertas y ventanas que sean de fácil limpieza, permanecer con llave y no permitir el ingreso de plagas; paredes y techos resistentes a las condiciones climáticas de la zona, contar con tarimas o estanterías para colocar el equipo y utensilios de cosecha, para evitar que se coloque directamente en el piso. El almacén de equipo de cosecha no debe usarse para almacenar sustancias químicas, otros implementos o materiales que puedan contaminar los utensilios y debe permanecer con seguridad para evitar el ingreso de personas y animales. Asimismo debe contar con control de plagas, mantenimiento y limpieza permanentes. La bodega debe incluir señalización con instrucciones de higiene de instalaciones; uso de equipo de protección e indicaciones de higiene de manos y personal; prohibición de ingreso de personas no autorizadas, ingerir alimentos y fumar.

#### **4.2.1.4 Almacenamiento de empaque**

Si en la finca se realiza el proceso de empaque de producto en campo, ya sea directamente desde la plantación o en el centro de acopio de la producción, se debe contar con una instalación que proteja el empaque de los elementos naturales (polvo, humedad, plagas, animales en general, etc.) y de riesgos de contaminación cruzada con equipos y herramientas usadas en actividades de aplicación de fitosanitarios, fertilizantes o abonos orgánicos, manejo de desechos, etc. El material de empaque debe almacenarse debidamente cubierto, preferentemente en embalaje original, si no se cuenta con instalación específica para su resguardo. Se puede acondicionar un espacio en el almacén de equipo de cosecha, con las medidas de seguridad, segregación y protección adecuadas. Se debe recordar que, con fines de inocuidad, el material de empaque, siendo una superficie de contacto directo con el alimento, debe mantener las mismas condiciones de seguridad e higiene que este.

#### 4.2.2 Almacenamiento de plaguicidas

El almacenamiento de plaguicidas debe cumplir con la legislación nacional, estar ubicado distante de fuentes y almacenamiento de agua, almacenamiento y manejo de alimentos, viviendas e instalaciones de producción pecuaria. La bodega de plaguicidas debe ser segura, mantener condiciones adecuadas para el resguardo de los productos fitosanitarios, construidas con materiales resistentes, impermeables, preferentemente de superficies lisas, no corrosivas; contar con pisos lisos, en buen estado y resistentes a fuertes impactos. Deben presentar bordillos de contención de derrames accidentales; sistema de drenaje para contención y/o recuperación de fugas; buena ventilación e iluminación, puertas resistentes y con sistema de seguridad (candado o chapas). El acceso debe estar restringido a personal no autorizado, equipado con instrumentos de medición y manipulación de productos líquidos (probetas, beakers, embudos, copas o recipientes aforados) y sólidos (balanzas, básculas, etc.). Los equipos de medición deben estar debidamente calibrados, con la frecuencia que la legislación establece o como mínimo una vez al año.

En el almacén de productos fitosanitarios se puede almacenar el equipo de aplicación de plaguicidas (asperjadoras manuales, pulverizadoras de motor, parihuelas, etc), el cual debe ser objeto de mantenimiento y calibración, llevar el registro correspondiente. No se permite el almacenamiento del equipo de protección personal -EPP- que se utiliza para manipulación y/o aplicación de pesticidas (overoles, capas, guantes, lentes, mascarillas, botas). Estos deben ser almacenados en una instalación independiente de los plaguicidas.

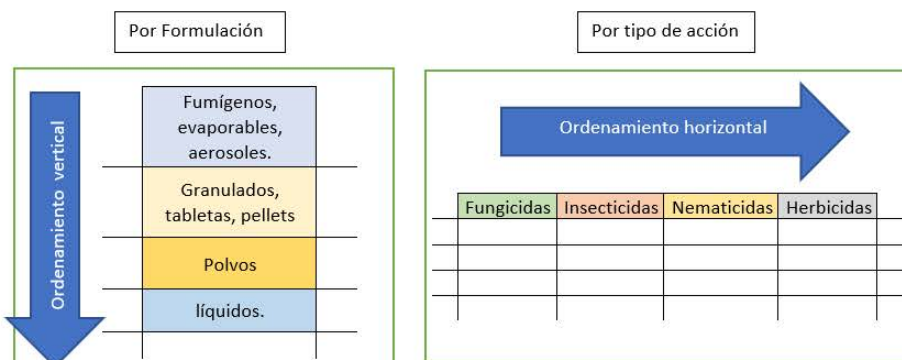
Los plaguicidas deben ser colocados sobre tarimas metálicas, plásticas o con cubierta impermeable; conservando el orden que las normas correspondientes indican, como ejemplo:



Almacenamiento de plaguicidas en unidad de producción. OIRSA octubre 2021.



Bodega de equipo de protección personal. SFE, Costa Rica.



Bodega de agroquímicos. SFE, Costa Rica.

Esta distribución permite minimizar el efecto de las fugas de los productos evaporables al volatilizarse sin afectar los otros productos fitosanitarios almacenados. Facilita la separación de granulados y polvos por tamizado y reduce el daño de derrames accidentales de las formulaciones líquidas, al no tener contacto con productos sólidos. A su vez, los derrames pueden ser contenidos por los muros de retención o la utilización del equipo de recolecta, mediante la aplicación de arena seca, que los absorbe, para, posteriormente, ser retirados del almacén de fitosanitarios.

La persona que administra el almacén de fitosanitarios debe ser capacitada antes de iniciar sus funciones, será responsable de la custodia, manejo y acceso de personas a la bodega de plaguicidas; así como el control documentado de inventarios (entradas y salidas) y existencias de productos almacenados.



Bodega de equipo de aplicación de plaguicidas. SFE, Costa Rica.

El almacén de productos fitosanitarios debe estar debidamente equipado con extinguidor (en términos generales clase A, pero si la unidad de producción tiene gasolinera o almacenamiento de combustibles y lubricantes se recomienda extinguidores clase B, y para riesgos de incendios eléctricos usar clase C, aunque existen dispositivos que cubren las tres clases), ducha de emergencia, lavaojos, botiquín de primeros auxilios, equipo para control de derrames y fugas (recipiente con arena seca, pala, escoba, bolsas plásticas) debidamente identificado, para evitar su uso en otras áreas.



El almacén de fitosanitarios debe contar con rótulo de identificación de la instalación, señalización de peligro por almacenamiento y manejo de plaguicidas, números de emergencia (bomberos, hospitales, puesto de salud, sistema interno de emergencias, policía, etc.), rótulo con procedimientos en caso de intoxicación y primeros auxilios, obligatoriedad de uso de EPP (equipo de protección personal) en el manejo de plaguicidas. Las estanterías deben estar identificadas con el tipo de productos y formulación. Los plaguicidas deben almacenarse en sus envases originales y en caso de daño o pérdida de etiquetas, se deberá colocar fotocopia de la etiqueta, debidamente emplastada y asegurarla al envase, para evitar que permanezca sin identificación o que pueda dar lugar a confusión y darle uso inadecuado.

La bodega debe permanecer limpia, ordenada, sin goteras, exceso de humedad y cerrada al personal no autorizada.

#### **4.2.3 Almacenamiento de fertilizantes**

En fincas de alto consumo de fertilizantes, se debe contar con una instalación específica de almacenamiento; con estructura sólida, segura, con techo y piso lisos y de fácil limpieza. Hay que evitar las goteras, vidrios rotos, agujeros en paredes y pisos, puertas en mal estado y exceso de humedad que pueda deteriorar los fertilizantes almacenados. La estructura debe contar con buena ventilación e iluminación, debe proveer condiciones adecuadas en función del clima en la zona (evitar la condensación de techos y paredes).

El almacén debe estar equipado con tarimas para no colocar el fertilizante sobre el piso, se debe contar con extinguidor, rótulo de identificación de la estructura, señalización de prohibición de ingreso de personal no autorizado, contar con equipo específico de limpieza (escobas, palas, cubetas, sacos, etc.) debidamente identificados para que sean de uso exclusivo en la bodega de fertilizantes.

En fincas donde se utilizan cantidades pequeñas de sacos de fertilizantes, se puede aceptar que los fertilizantes se almacenen en la misma estructura de los productos fitosanitarios, siempre que se cuente con una barrera física de aislamiento con los plaguicidas y se conserven a una distancia prudente de seguridad, que evite la contaminación cruzada de los fertilizantes.

De manera general, los fertilizantes o enmiendas de suelo, de cualquier tipo (sintéticos, químicos u orgánicos) deben ser manejados y almacenados de manera que no contaminen las fuentes de agua, áreas de manejo de alimentos, vehículos de transporte de vegetales, superficies de contacto con frutas y hortalizas a comercializar, etc. El almacén de fertilizantes debe mantenerse seco, limpio, libre de plagas y animales domésticos, ordenado y contar con equipo de medición adecuado a las necesidades de la operación, debidamente calibrado y con el registro correspondiente.



Bodega de fertilizantes. SENASICA – SADER, México.

#### 4.2.4 Bodega de herramientas

Las herramientas y utensilios de trabajo deben ser almacenados convenientemente, por resguardo de su seguridad, evitar accidentes o uso indebido de herramientas que puedan ocasionar contaminación cruzada de los productos alimenticios de origen vegetal que se cultivan en la finca.

Se debe verificar que las herramientas se guarden limpias, se conserven en buen estado y si necesitan reparaciones, se evite su uso, hasta presentar condiciones adecuadas de operación. Esta estructura debe ser preferentemente cerrada, con sistema de seguridad, evitar goteras, agujeros en paredes y techo, acumulación de polvo y humedad. La bodega de herramientas debe mantenerse limpia, seca, ventilada y ordenada.

Se debe evitar que la bodega de herramientas y equipos constituya un espacio de acumulación de equipos viejos, chatarra, materiales de construcción no utilizados, vehículos en desuso; que permitan el establecimiento y proliferación de roedores, aves y otras plagas, que perjudiquen la seguridad e inocuidad de los procesos productivos de la finca.



Bodega de herramientas. Fuente: SFE, Costa Rica.



Fuente: SENASICA – SADER, México.

#### 4.2.5 Bodega de equipo de limpieza y desinfectantes

Los utensilios de limpieza y los productos detergentes y desinfectantes no pueden ser almacenados con fitosanitarios, fertilizantes, herramientas, material de empaque o productos alimenticios; por lo que deben contar con un espacio específico que permita su adecuado almacenaje, el cual debe tener como mínimo: construcción sólida, lavable, con sistema de seguridad y no debe permitir el ingreso de animales o plagas. Además, debe permanecer ordenada y limpia, con señalización y equipada con estanterías para la almacenamiento de los insumos de limpieza y desinfección, los cuales deben ser colocados separados por su tipo y función. La colocación de escobas, trapeadores, espátulas debe ser preferentemente suspendidas sobre la superficie del suelo, con los mangos hacia arriba para que el escurrimiento de humedad no se concentre en el equipo, ni contamine los sujetadores de operación.

#### 4.2.6 Áreas de mezcla de productos fitosanitarios



Área de mezcla de plaguicidas. OIRSA, octubre 2021.

En la finca o unidad de producción, es indispensable contar con instalaciones para el manejo de productos fitosanitarios, preparación de mezclas, limpieza del equipo y eliminación de residuos. Estas instalaciones pueden presentar variantes en su estructura, deben ser ubicadas en puntos específicos, preferentemente en la periferia de las plantaciones. El área de mezcla debe estar asentada sobre una estructura especial para la degradación de las moléculas de fitosanitarios, como camas biológicas, áreas de mezcla en medio vivo, o en medio inerte o muerto, mesas biológicas, biodep, etc. Aunque diferentes, el principio operativo es el mismo, consiste en una cámara de infiltración de residuos químicos, que, por medios de filtrado de grava, carbón, arena, pedrín, descomposición de material

orgánico y pasto, inactivan las moléculas de plaguicidas que se depositan en la cámara, reduciendo el riesgo de contaminación de las áreas de producción, por derrames accidentales, vertido de sobrantes de aplicaciones y de lavado de equipo de aplicación y del EPP de los operadores de pesticidas.

Las áreas de mezcla, independientemente del tipo y diseño que se construya, debe tener agua potable en tubería o depósito, cama de absorción con bordillo, banco de apoyo nivelado (para colocación del equipo de aplicación y los utensilios de elaboración de mezclas, los plaguicidas a usar, instrumentos de medición, cubeta de premezcla, agitador, etc.). Debe contar con bordillo, que limite la instalación y permita confinar los residuos químicos al área de mezcla; señalización de advertencia de peligro y procedimientos para triple lavado, números y procedimientos de emergencia y asistencia en caso de intoxicación; rótulo que indique prohibición de fumar, comer o beber; la necesidad de usar los elementos de protección y cumplir con todas las condiciones de seguridad acorde con el tipo de plaguicidas y las recomendaciones de la etiqueta o panfleto; recipiente de basura; contar con lavaojos o recipientes de agua limpia para lavar áreas corporales que se hayan contaminado o expuesto al contacto con plaguicidas. Estas instalaciones permiten contar con lugares específicos y preparados para la preparación de mezclas de plaguicidas, descarte de residuos, lavado y reparación de equipo de aplicación de plaguicidas y limpieza de EPP.



Área de preparación de mezclas y caldos sobrantes. SENASICA – SADER, México.

#### 4.2.7 Centro de acopio de envases vacíos de productos fitosanitarios

Los envases vacíos de productos representan un riesgo de contaminación por los residuos químicos que puedan contener. Por lo tanto no es recomendable descartarlos junto a residuos orgánicos e inorgánicos que se deriven de las actividades generales de la finca. Estos envases no pueden ser

utilizados para otros fines, que pongan en riesgo a personas o contaminación de alimentos, fuentes de agua, áreas de producción agrícola o pecuaria. Deben manejarse adecuadamente y con estructuras que eviten que personas que desconocen el peligro que representan, los puedan tomar y usar para transportar agua, o reutilizarlos para guardar objetos de uso cotidiano.

Por lo anterior, se debe considerar contar con instalaciones como estas, en las unidades de producción primaria, las cuales pueden ser jaulas o cualquier instalación o estructura acondicionada con la señalización necesaria, en donde el productor pueda depositar los envases vacíos de plaguicidas cumpliendo con el triple lavado y perforado.

El productor debe cumplir con la legislación y normativas locales, para la gestión y eliminación de envases vacíos de productos fitosanitarios y evitar que estos se conviertan en un agente de contaminación ambiental del área de producción. Por lo que se debe contar con un centro de acopio de envases de productos fitosanitarios, que puede ser propio o utilizar los comunitarios que se tienen disponibles en la región.

#### **4.2.8. Almacenamiento y disposición de desechos y basura**

En las unidades de producción se generan cantidades considerables de desechos y basura, los cuales se deben manejar de acuerdo a lo establecido por las normativas locales. El manejo adecuado de residuos y la disposición segura de contaminantes son acciones importantes que se deben realizar para minimizar el riesgo de contaminación de las frutas y hortalizas, mediante la recolección, acopio, tratamiento, reutilización y, de ser posible, el reciclaje de residuos que se generan en las actividades productivas de la finca. Los residuos, en general, se pueden clasificar en dos tipos:

- **Inorgánicos:** desechos de origen no biológico, de origen industrial, que en condiciones ambientales naturales tardan mucho tiempo en degradarse o descomponerse. En términos generales se consideran “No Biodegradables” como plásticos, vidrios, metales, fibras sintéticas, envases, empaques o embalajes de alimentos, tuberías y envases de PVC, papel y cartón, ropa, textiles, tetrapak, etc. Tienen un aspecto positivo, que consiste en que son desechos que se pueden reciclar y/o recuperar.
- **Orgánicos:** son desechos de origen biológico, o de origen natural, que son degradables o se descomponen en condiciones ambientales naturales, como ramas, residuos de alimentos, hierbas, hojas de plantas, raíces, cáscaras de fruta, restos de cosecha, pulpa de café, restos de poda, etc.; y también los desechos de animales como plumas, estiércol, huesos, restos de carne. Los desechos orgánicos se pueden aprovechar, ya que su descomposición en condiciones anaeróbicas (sin oxígeno) produce una gran cantidad de gas metano, que con las instalaciones adecuadas, se puede utilizar como fuente de energía, para estufas de gas, lámparas y máquinas accionadas con gas o vapor. Como producto final de la descomposición de materiales orgánicos se obtiene

fertilizante orgánico, con alto contenido de nutrientes lo cual se tiene que validar con registros en el proceso de maduración del abono (temperatura para eliminación de bacterias como *E. coli*, o salmonella) que se pueden aplicar a las áreas de producción, para mejorar su estructura, textura, retención de humedad y fertilidad (ver capítulo VII).

Dependiendo del tipo de basura (orgánica o inorgánica), el volumen que se genera en la finca, las facilidades de acceso, distancia a los centros de disposición y reciclaje de desechos, y los recursos de transporte de basura disponibles; el productor debe tomar las acciones que mejor se adecuen a su operación. Lo importante es que todos los desechos generados en la finca se deben recolectar, y aplicar el medio de descarte o disposición más conveniente.

Residuos o basuras deben acopiarse en condiciones adecuadas, en un centro de recolección de basura, preferentemente en recipientes cerrados, con tapadera, en un área cementada, con fosa de drenaje o bordillo para contención de los lixiviados que puedan generar. De ser posible área techada, alejada de las áreas de cultivo, de manejo poscosecha, de plantas de proceso, evitar que generen malos olores o se convierta en albergue de plagas. La instalación de acopio de desechos debe contar con mantenimiento adecuado, para que no se sobrepase la capacidad de almacenamiento. Se deben contratar sistemas de recolección y retiro de basura autorizados, que la retiren con una frecuencia determinada y confiable. Si el productor participa en un programa de reciclaje, los desechos se deben clasificar por tipo de material, ejemplo, almacenar en contenedores identificados con colores y letreros específicos para cada tipo de basura:

**Tabla 1. Clasificación de contenedores de basura por color y descripción de tipo de desechos a reciclar**

Color de contenedor de basura	Tipo de desechos a clasificar para reciclaje
Amarillo	Plásticos, latas.
Rojo	Desechos peligrosos, hospitalarios
Verde	Vidrios, botellas.
Azul	Cartón, papel
Naranja	Residuos orgánicos, vegetales y animales
Gris	Otros desechos.

Las áreas de producción, de manipulación de producto e instalaciones deben mantenerse permanentemente limpias, retirando los desechos generados en cada jornada de actividades. Colocar en puntos estratégicos recipientes para recolección de desechos, con tapadera y bolsa para manejo. Capacitar al personal en la disposición adecuada de desechos.

#### **4.2.8.1 Desechos peligrosos y extracción especializada**

En la finca pueden generarse desechos que se consideran peligrosos o de manejo especial, como envases de plaguicidas vacíos, los cuales requieren de un manejo seguro con EPP (equipo de protección personal) y una instalación especial de acopio y almacenamiento como se trató en el punto anterior 1.2.8. Sin embargo, dependiendo del tamaño de la empresa, puede que se tenga una clínica o dispensario y que en su operación se manejen desechos peligrosos o infecciosos, como agujas hipodérmicas, jeringas, agujas de sutura, gasas, algodones, frascos de medicamentos, etc. que requieren de un manejo cuidadoso y un almacenamiento específico, en contenedores preferentemente de color rojo, como indica la tabla anterior. A su vez, será necesario un servicio especializado para la eliminación de desechos peligrosos y evitar daño a los manipuladores de los desechos y que personas ajenas a la finca puedan tener acceso a esos materiales de alto riesgo para su salud.

En resumen, el productor debe estar consciente que los desechos generados en la finca constituyen un medio de contaminación del ambiente, del área de producción y si se manejan inadecuadamente, pueden contaminar la producción agrícola de la granja. Se debe evitar quemar la basura, ya que generan humos tóxicos que pueden contaminar las plantaciones y áreas de proceso, afectar la salud de los trabajadores y la ecología de la región. Tampoco es aceptable que se acumulen desechos en las márgenes de ríos y fuentes de agua, ya que pueden ocasionar la contaminación de las aguas y vida silvestre, al ser arrastrados por la escorrentía y lluvias a los ríos, lagos y llegar hasta el mar, causando daños graves e irreparables a los distintos ecosistemas en que se depositan.

### **4.3 Instalaciones de servicios**

La finca debe poner a disposición del personal, visitantes y clientes, instalaciones de servicios básicos como sanitarios y lavamanos, como se describió en la sección 1.1 Instalaciones sanitarias, de este capítulo. Sin embargo, en función de las operaciones productivas, la cantidad y las necesidades propias del personal, el productor debe poner a disposición entre otras las instalaciones siguientes:

#### **4.3.1 Comedor**

En jornadas habituales de trabajo, la permanencia del personal requiere que se destine tiempo y espacio para el consumo de alimentos. Se debe contar con instalaciones que provean las condiciones adecuadas para resguardar e ingerir los alimentos, las cuales se construyen y equipan según la capacidad económica del productor o empresa agrícola.

Los comedores deben ser contruidos de materiales resistentes y preferentemente lavables, equipados con mesas de superficie lavable y con-

servarse permanentemente limpias, sillas o bancas, recipientes de basura con tapadera, lavamanos equipados, pila o lavatrastos, e idealmente con lugar adecuado para el almacenamiento, conservación y de ser posible preparación de los alimentos (horno de microondas o estufa). Al igual que en el campo de trabajo, se hace necesario contar con agua potable para beber, para la cual se debe disponer de dispensadores y vasos desechables. El área del comedor debe proteger al personal de la intemperie y condiciones climáticas imperantes en la zona, como sol, lluvia, polvo, etc.

Asimismo, debe contar con señalización que indique la obligatoriedad de lavarse las manos antes y después de comer, colocar la basura en su lugar y mantener limpia el área de comedor.



Comedor para empleados en unidad de producción agrícola. SENASICA – SADER, México.

#### 4.3.2 Vestidores

La unidad de producción debe contar con un lugar para que el personal pueda guardar sus implementos o artículos personales, cambiarse ropa y, de ser necesario, bañarse y lavarse las manos. Estas instalaciones deben cumplir con las normas locales correspondientes o contar como mínimo con: pisos, paredes, techos, puertas y ventanas, sólidas y lavables, equipadas con casilleros, lockers o ganchos para colocar bolsas, morrales o los utensilios personales. Además deben tener bancas o sillas para sentarse, idealmente contar con sistema de seguridad de casilleros y/o de la instalación completa, para protección de las pertenencias de los trabajadores. **No es aceptable que los vestidores se acondicionen dentro de las instalaciones de sanitarios**, debido a que es un factor de riesgo de contaminación de los trabajadores, su vestimenta y objetos personales. Deben estar separados por sexo; provistos de un sistema de separación de ropa y calzado de calle, con indumentaria de protección y calzado de trabajo. Siendo el primer punto de actividad de los trabajadores en su jornada laboral, debe permanecer limpio y ordenado. Se debe capacitar al personal sobre la disposición de que no se permite guardar



en el área de vestuario, alimentos, sustancias tóxicas y otros elementos que puedan contaminar los vestidores y los artículos personales que allí se resguarden.



Vestidor para empleados en plantación agrícola. OIRSA octubre 2021.

### 4.3.3 Agua potable y áreas de descanso

La salud del personal es de interés del productor, un trabajador sano desarrolla sus actividades de manera más efectiva y segura, minimiza el riesgo de diseminación de enfermedades y puede aplicar los principios de higiene que se requieren en la producción y manipulación de los alimentos vegetales. La hidratación de los trabajadores se debe garantizar por medio de oasis o estaciones de agua potable disponibles, con dispensadores y vasos desechables para que el personal pueda beber y evitar agotamiento, deshidratación o golpe de calor. Se debe cumplir con las normativas locales en este tema, pero en general se sugiere:

- Colocar dispensadores de agua en lugares de fácil acceso, en las áreas de trabajo en campo, comedor o centro de descanso del personal. Estos

depósitos deben permanecer limpios y con disposición de vasos desechables (para no compartir entre trabajadores) y recipiente para depositar los vasos desechados.

- Permitir que los trabajadores lleven sus propios contenedores de agua. Estos deben ser de un material impermeable, lavable, cerrados herméticamente, de preferencia plásticos. No permitir envases de vidrio. Deben permanecer limpios y volver a llenarlos cuando se agote su contenido.

Idealmente se debe contar con un área de descanso del personal, para que puedan relajarse en sus tiempos de descanso o al concluir la jornada, previo a su retorno a sus hogares. Estas instalaciones deben ser cómodas y con capacidad de uso de todo el personal de la finca. Debe ser un área designada e identificada, permanecer ordenada y limpia, que se puede usar para colocar rótulos de avisos, información, señalización, material de capacitación, etc., que deseen sea de revisión continua e incluso establecer un buzón de sugerencias para la empresa.

#### **4.3.4. Talleres**

En operaciones agrícolas grandes, que cuentan con maquinaria, multiplicidad de equipos y vehículos, es común que se cuente con taller mecánico. Estas instalaciones deben ser identificadas adecuadamente y con la señalización de prohibición de ingreso a personal no autorizado, rótulos de procedimientos en caso de emergencias y los números telefónicos de cuerpos de auxilio y asistencias medica hospitalaria. El taller debe permanecer siempre limpio y ordenado como una buena práctica de seguridad en la operación, las herramientas y equipos portables se deben resguardar en estanterías y áreas cerradas con sistema de seguridad. Evitar la acumulación de chatarra, piezas en desuso, materiales sobrantes de construcciones, para que no se constituyan en refugios de plagas, especialmente roedores e insectos.

Una de las preocupaciones inherente a los talleres es el manejo de los desechos de sustancias químicas, específicamente de lubricantes y combustibles, que se almacenen de manera inadecuada, que puedan ocasionar fugas y contaminar las áreas de cultivo o de manejo poscosecha de la producción. Por lo anterior, se debe contar con depósitos de recolecta de aceites y combustibles que sean seguros, darles mantenimiento y contar con bordillo de seguridad en caso de fugas o derrames accidentales. Establecer el procedimiento de almacenamiento y disposición de los residuos. Si se participa en programas de reciclaje de sustancias, se debe tener documentado los procedimientos y llenar los registros correspondientes.

Es necesario que el personal del taller también sea capacitado en inocuidad de alimentos y principios de higiene personal, debido a que ocasionalmente puedan ser requeridos sus servicios en reparación o mantenimiento de equipos e instalaciones en áreas de procesamiento o manejo de alimentos y ocasionar la contaminación cruzada de frutas y hortalizas. Siendo una estación de trabajo, que es susceptible de accidentes laborales, se requiere

que el taller cuente con extinguidores contra incendios y botiquín de primeros auxilios debidamente equipado (ver capítulo V), y contar al menos con una persona capacitada en la aplicación de asistencia primaria de emergencias y tener documentado y establecido un procedimiento en caso de accidentes que requieran asistencia médica hospitalaria. Este procedimiento debe ser objeto de simulacros ocasionales para estar preparados en caso de presentarse emergencias reales.

Si la finca no cuenta con taller interno, no se debe permitir la reparación o mantenimiento de vehículos o maquinaria (cambio de aceite, etc.) en las áreas de producción y proceso de los productos vegetales, para evitar la contaminación de los alimentos.

#### **4.3.5 Infraestructura de energía**

En cada unidad de producción se presentan condiciones particulares en relación a los servicios con que se cuenta, en relación a la energía eléctrica. Las condiciones entre fincas son muy variables, desde las pequeñas o aisladas unidades de producción que no cuentan con servicio de energía eléctrica, otras que cuentan con servicio estatal o privado, hasta las que cuentan con planta de generación eléctrica propia e incluso distribuyen energía a comunidades vecinas. A toda escala, las fincas deben cumplir con la legislación nacional que les aplique. A continuación, se describen condiciones mínimas de seguridad laboral y de inocuidad que corresponden a la infraestructura de energía.

##### **4.3.5.1 Energía eléctrica**

Toda instalación eléctrica que represente riesgo al personal que labora en la finca -como tableros de control, transformadores, cajas de circuitos eléctricos y de distribución de energía- deben cumplir con medidas de seguridad que la legislación local establece, complementariamente, para fines de seguridad de los trabajadores, las instalaciones de riesgo eléctrico deben contar con rótulo de advertencia de peligro (Alto Voltaje), prohibición de ingreso de personal no autorizado, contar con barrera física (mallas, casetas, muros, etc.) que impidan el libre acceso al área.

Los circuitos eléctricos de uso común deben permanecer en condiciones de uso seguro, evitar que se encuentren cables sueltos, sin cobertura de aislamiento. Las placas de apagadores y tomacorrientes deben estar intactas y sin quebraduras, que expongan al personal a recibir descargas eléctricas. Se debe capacitar al personal para que al presentarse algún accidente o situación que provoque ruptura de cajas de distribución eléctrica, se rompa el cableado, sucesos de corto circuito, quebraduras de lámparas, etc., se informe de inmediato al caporal, supervisor, encargado de área, o gerente, lo sucedido para que se tomen las medidas de prevención y control correspondientes.

#### **4.3.5.2. Almacenamiento de combustibles**

En operaciones agrícolas, donde se utiliza equipo como generadores eléctricos, bombas de agua, vehículos y maquinarias que requieren combustibles y lubricantes; estos deben ser almacenados de manera segura. La estación de las cisternas debe contar con pisos impermeables, con desnivel a un punto de recolecta de drenajes, con llave de paso, la cual debe permanecer cerrada, bordillo perimetral de retención de fugas o derrames accidentales; en un lugar específico, de ser posible alejado de oficinas, instalaciones de acopio y manipulación de productos agrícolas, de viviendas y almacenamiento de alimentos. Debe contar con un rótulo que indique que son instalaciones de almacenamiento de combustibles y lubricantes, contar con sistemas de seguridad en cumplimiento a la legislación nacional; señalización de advertencia de peligro químico e inflamable; contar con extintor verificado y completo, y disponibilidad de botiquín. El personal a cargo debe ser capacitado en atención de emergencias y control de incendios; contar con su equipo de protección correspondiente en buen estado y completo.

#### **4.3.6. Viviendas o guardianías**

Cuando en la finca se provee de vivienda a los trabajadores, la propia vivienda del productor, se cuenta con garita de seguridad o guardianía, estas deben contar con condiciones adecuadas y servicios básicos como agua potable, conexión a drenaje o fosa séptica, sanitarios, lavamanos, pila, de ser posible con energía eléctrica o medios de iluminación artificial; construida de materiales resistentes y condiciones seguras, adecuadas a las temperaturas del lugar; sistema de seguridad, candados, chapas o mecanismos de protección. Idealmente ubicada en un punto aislado del área de producción y proceso de los vegetales, alejada de instalaciones de riesgo como bodegas de fitosanitarios, equipos y fertilizantes. Si cuentan con mascotas o animales domésticos, estos deben permanecer confinados a un área específica y no deambular por las áreas de producción o instalaciones de almacenamiento y/o manipulación de alimentos. Las viviendas deben presentar buenas condiciones de habitabilidad y limpieza. Los desechos generados en las viviendas deben mantenerse lejos de las áreas de cultivo y desecharse por servicios de extracción de basura o ser trasladados fuera de la finca en condiciones seguras y evitando la contaminación de las instalaciones, maquinaria y equipos destinados a la producción agrícola.

#### **4.3.7. Asistencia en salud**

El productor debe cumplir con la legislación nacional, en cuanto a proveer a su personal de afiliación a los servicios de seguridad social, si es requerido en el país. Esto en función de la cantidad de personas que laboran en la finca y la relación laboral que exista entre el trabajador y el propietario de la unidad de producción (trabajadores permanentes o jornaleros tempo-

rales). Si es una finca con poco personal y se contrata a trabajadores por jornada de trabajo o de manera temporal, se deben tener las condiciones que permitan que el personal pueda tener acceso a asistencia médica estatal o privada, en caso sea necesaria.

Para atención de emergencias que no requieren asistencia médica, como cortadas, golpes, caídas, etc. se debe contar como mínimo con una persona capacitada en primeros auxilios y un botiquín.

#### **4.3.7.1. Clínica o dispensario**

Contar con una clínica o dispensario no corresponde a requerimiento dentro de las BPA's, pero puede que se implemente en cumplimiento a la legislación nacional o por conveniencia de la empresa y está en función de la magnitud de la operación productiva. Lógicamente una unidad de producción pequeña o de mediana escala no cuenta con este servicio para su personal. Pero si los recursos y necesidades de la empresa lo ameritan, la finca puede contar con una clínica o centro de atención primaria en salud. De ser así, este debe ser atendido por personal calificado y/o debidamente capacitado, como mínimo personal de enfermería y, en el mejor de los casos, personal médico, aunque no sea de servicio permanente en la finca. Cuando se cuenta con clínica, se puede llevar un récord o ficha clínica del personal que se atiende, para evaluar las condiciones de salud de los trabajadores y el seguimiento de casos atendidos.

Cuando se cuenta con una instalación habilitada para atenciones intermedias, como atención de suturas, torceduras, dislocaciones, diagnóstico primario, toma de presión, etc. estas deben ser atendidas por un médico o personal altamente calificado y de contar con medicamentos especiales, estos deben permanecer bajo medidas de seguridad y control en cuanto a su vencimiento y prescripción. Los desechos generados en la clínica o dispensario se consideran desechos peligrosos por lo que se tienen que manejar con medidas de prevención y por servicio especial, como se indica en el punto 1.2.9.1 de este capítulo.

### **4.4 Señalización de instalaciones**

Todas las instalaciones existentes en la finca deben contar con un rótulo de identificación de su uso, ej. Almacén de fitosanitarios, centro de acopio, áreas de mezcla de plaguicidas, almacén de fertilizantes, bodega de herramientas, planta de empaque, sanitario de hombres y de mujeres, estación de lavamanos, centro de acopio de envases vacíos de fitosanitarios, fosas sépticas, comedores, almacenamiento de material de empaque, etc. Como complemento a la rotulación de identificación de cada estructura, se debe contar con señalización de advertencia de peligros, instrucciones de trabajo, obligación y de prohibición en base a las normativas internacionales como se muestra a continuación.



#### 4.4.1 Señales de prohibición y equipo contra incendio

Indican prohibición o restricciones, también describen equipos de emergencia o contra incendios.



Señales de prohibición dentro de empacadora. OIRSA octubre 2021.

**Figura 1.**  
Ejemplos de señales de prohibición y equipo contra incendio

Forma geométrica	Significado	Color de seguridad	Color de contraste	Color del pictograma
	Prohibición	Rojo	Blanco	Negro
	Equipo contra incendio	Rojo	Blanco	Blanco

Ejemplos:







#### 4.4.2. Señales de advertencia

Advierte a la prevención, cuidado o precaución, en determinadas áreas, objetos o actividades.

Forma geométrica	Significado	Color de seguridad	Color de contraste	Color del pictograma
	Advertencia	Amarillo	Negro	Negro

Figura 2.  
Ejemplos de señales de advertencia







#### 4.4.3. Señales de zona segura y ruta de escape

Dirige hacia zonas o áreas de seguridad, indica las vías de evacuación emergente.


Forma geométrica	Significado	Color de seguridad	Color de contraste	Color del pictograma
	Zona Segura  Ruta de escape	Verde	Blanco	Blanco

Figura 3.  
Ejemplos de señales de zona segura y ruta de escape



#### 4.4.4. Señales de obligación

Orienta hacia la realización de una acción obligatoria o al uso de equipo especial o de protección en áreas y tareas específicas.

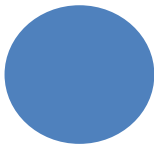
Forma geométrica	Significado	Color de seguridad	Color de contraste	Color del pictograma
	Obligación	Azul	Blanco	Blanco

Figura 4.  
Ejemplos de señales de obligación



El productor debe estar consciente que la señalización tiene por objetivo la prevención de situaciones que pueden poner en riesgo la salud e integridad del personal y las visitas, prevenir la contaminación de los alimentos, conservar el medio ambiente y establecer procedimientos de seguridad en actividades o situaciones de riesgo. Por lo anterior, la permanencia en buen estado de las señalizaciones contribuye a la seguridad de los procesos productivos y a la inocuidad de los alimentos desarrollados en la finca. Por lo que los materiales de constitución de las señalizaciones deben ser durables, resistentes a las condiciones ambientales y de limpieza, impermeables, y ser reemplazados cuando muestren deterioro o ilegibilidad.

El personal debe ser capacitado en la correcta interpretación de las señalizaciones existentes en las instalaciones de la finca, sobre todo que respete y cumpla con las instrucciones establecidas en cada una de ellas.

#### **4.5 Equipos, herramientas y maquinaria**

Los equipos, herramientas y maquinarias que se usan en las actividades productivas de la finca pueden constituirse en medios de contaminación cruzada, dañar el producto o la salud del consumidor. El diseño y uso de los equipos y utensilios deben evitar la contaminación de los alimentos con lubricantes, combustibles, fragmentos de metal, agua contaminada, u otras materias extrañas, por lo que debe ser revisado constantemente y darle el mantenimiento adecuado, especialmente en la limpieza, desinfección y control de fugas o derrames de fluidos.

Las superficies de contacto con alimentos tienen que ser resistentes a la corrosión, construidas con materiales no tóxicos y diseñadas para resistir las condiciones ambientales de operación, las reacciones de los vegetales, detergentes y agentes desinfectantes. Las superficies deben ser lisas para no dañar los alimentos y a los manipuladores. A su vez, las uniones deben facilitar su limpieza y evitar la formación de biopelículas o acumulación de suciedad y microorganismos. Todas las maquinarias, herramientas y equipos usados en la producción deben permanecer limpias y no deben escurrir o gotear combustibles y/o lubricantes que puedan contaminar las frutas y hortalizas a comercializar. Especialmente cuando se utilizan tractores y bandas transportadoras mecanizadas en las labores productivas y de cosecha. Los equipos y herramientas portables se deben limpiar y desinfectar una vez utilizadas y llevar control de la cantidad utilizada, para su colocación en su espacio de almacenamiento. Si hace falta alguna herramienta, esta debe ser encontrada antes de proceder a despachar el próximo lote o cargamento de vegetales. No se puede dar por perdida ninguna herramienta en el proceso, pues puede contaminar físicamente el lote de producción o salir de la finca dentro del producto despachado. En cualquier caso, representa una falta de control de los procesos y evidencia riesgos de contaminación de los vegetales que se comercializan en la empresa o granja.

## 4.6 Identificación

Todo equipo, herramienta y maquinaria que se utilice en la producción agrícola y que represente un riesgo de contaminación cruzada, que incida en la inocuidad de los alimentos producidos en la finca, debe ser objeto de identificación individualizada, para poder llevar registro de su uso, mantenimiento, disponibilidad y de ser necesario calibración. Para realizar un control efectivo se puede separar en cuatro grupos:

### 4.6.1. Utensilios de limpieza

Los instrumentos de limpieza como escobas, trapeadores, sacabasuras, recipientes de basura, cepillos, esponjas, espátulas, toallas, etc. deben ser de uso exclusivo de un área definida. Son implementos de uso cotidiano, por lo que su identificación debe ser permanente y de conocimiento de todo el personal de la finca. Una equivocación en el uso de utensilios de limpieza puede ocasionar la contaminación cruzada de la producción y comprometer la inocuidad de los vegetales, la confiabilidad en la empresa y, sobre todo, la salud de los consumidores.



Lavado de manos en empacadora. OIRSA octubre 2021.

Por lo anterior, la identificación de los utensilios de limpieza debe ser muy precisa, permanente y sin dar lugar a confusiones o equivocaciones por parte del personal. Lo ideal es establecer la identificación de colores por áreas, asignando un color determinado para cada sector de limpieza y desinfección donde será utilizado el equipo. Esta medida implica la adquisición de equipos de diferentes colores, que en muchos casos se dificulta por la disponibilidad o porque los encargados de realizar las compras no conocen la distribución de colores por áreas y las necesidades

de utensilios en cada unidad de trabajo, o simplemente se cuenta actualmente con equipos de limpieza de un mismo color para todas las áreas de labores. En estos casos se recomienda comprar pintura indeleble y realizar marcas o pintar parte del equipo para identificarlo según el color que corresponda al área donde será utilizado. Si se pone en práctica esta medida, se debe tomar en cuenta pintar la parte útil o esencial del equipo, por ejemplo, si se identifica una escoba, se debe pintar la base de las cerdas o fibras de la escoba, no el mango o agarrador, ya que estos pueden quebrarse o deteriorarse y reemplazarse por otros y perderse la identificación del área donde se tiene que usar y dar lugar a equivocaciones lamentables.

#### **4.6.2 Equipos y herramientas**

La identificación de equipos y herramientas debe realizarse en base a un sistema de referencia correlativo, por lo que la codificación por numeración es la más efectiva.

Equipos relacionados directamente a la inocuidad, como dosificadores de desinfectantes en tratamientos de agua, medición de volumen o peso en preparación de mezclas de productos fitosanitarios, fertilizantes, desinfección de superficies, etc. -que son objeto de registro específico de mantenimiento y calibración- deben ser identificados con un código que permita llevar un historial de su uso, estado, mantenimiento y precisión. Cuando uno de estos equipos se deteriora, queda inutilizado o cumple su vida útil, su código de identificación se descarta con el equipo. En otras palabras, el equipo que lo reemplaza debe iniciar su uso con un código de identificación diferente, para no causar confusión en cuanto a mantenimiento y precisión.

Herramientas y equipos de cosecha, de uso en áreas de manipulación de la producción, como navajas, tijeras, cuchillas, calibradores, etc., deben ser identificadas con un número correlativo. Se debe tener siempre un número preciso de unidades de uso en la operación y estar sujetas a inventario diario, ya que la falta de una de ellas significa riesgo de que se haya extraviado dentro del empaque de producto a despachar. No se puede realizar el envío de un lote si hace falta una herramienta de cosecha. A diferencia de los equipos de precisión y medición, el inventario de herramientas de cosecha sí puede mantenerse en la cantidad definida. Lo que significa que si una cuchilla identificada con el número 12 se quiebra o deteriora, se da de baja y el reemplazo se puede identificar con el mismo código 12, pues lo que se pretende es mantener la cantidad de unidades de uso en los procesos de cosecha, no la identificación única del equipo, pues la utilidad de la codificación es establecer que el equipo se encuentra completo al terminar la jornada de trabajo.

#### **4.6.3 Maquinaria**

Toda maquinaria requiere de mantenimiento, reparación y control de funcionamiento, para ello se debe contar con el registro correspondiente, por lo que su identificación debe ser muy puntual y toda maquinaria de uso

en el proceso de producción debe ser codificada con una referencia específica e individual que no dé lugar a equivocaciones. En este caso se puede hacer uso de un sistema de código alfanumérico o estrictamente numérico, a preferencia de la empresa y conforme a inventarios de maquinaria de uso en la finca.

Lo importante es poder identificar un equipo que presente daño funcional, especialmente en cuanto a fugas de fluidos como aceite hidráulico y de motor, combustible, grasas, etc., que puedan contaminar los cultivos y/o la producción de vegetales. Hay que llevar un récord de reparaciones, mantenimiento y limpieza, para prevenir la contaminación de los productos vegetales que entran en contacto con la maquinaria.

Los aceites o lubricantes usados en equipos y máquinas que tengan contacto con los vegetales o se usen cerca de los productos agrícolas frescos deben ser grado alimenticio y se deben seguir las instrucciones de uso indicadas en la etiqueta o en las hojas de datos de seguridad (SDS por sus siglas en inglés).

Se debe dar mantenimiento a las maquinarias, equipos y herramientas utilizados en la unidad de producción agrícola, de acuerdo con las especificaciones del fabricante, todo mantenimiento y reparación debe quedar registrado en el formato correspondiente al equipo.

A su vez, todo equipo usado para medir volumen o capacidad como probetas, beakers, medidas volumétricas definidas, de materiales expansibles, como plásticos, que, por el uso constante, por acción de las temperaturas o condiciones de almacenamiento puedan variar su dimensiones o capacidad; así como los equipos de medición de peso como básculas, pesas, balanzas, etc. deben ser objeto de revisión periódica y de procedimientos de calibración al menos una vez al año. Esto acorde a las condiciones de variabilidad que presente el equipo o al nivel de precisión con que quiere realizar sus mediciones la empresa o el productor. En este tipo de equipos no se permite el uso de instrumentos dañados o en mal estado físico. Lo que procede es su reemplazo, para ello, el registro es muy importante en el historial de rotación de equipo de medición, de mantenimiento y calibración.

Dentro de esta categoría, se incluyen instrumentos que contribuyen a la medición de desinfectantes en agua y el pH como fotómetros y clorímetros. Además de los termómetros para la determinación de temperaturas ambientales y de producto. Todos estos instrumentos deben ser objeto de calibración periódica, en función de las recomendaciones del fabricante o de la precisión y confiabilidad de lecturas que la empresa requiere, pero como mínimo anualmente.

En cuanto a los equipos de aplicación: las asperjadoras de mochila, bombas de motor, parihuelas y aplicadores acoplados a tractores, avionetas o helicópteros deben estar debidamente codificadas o numeradas. Es fundamental mantener un registro de mantenimiento y reparación de equipos, ya que se deben evitar las fugas de productos fitosanitarios. Además, realizar periódicamente, o al menos una vez al año, la calibración de las descargas por emisor o boquilla, para establecer que se encuentran

operando en el umbral de descarga de diseño del equipo. Con ello evitar la subdosificación o sobredosificación de los plaguicidas en los tratamientos aplicados a las plantaciones. Para ello, su identificación individual es muy importante para poder llevar el registro correspondiente al control del equipo de aplicación. En equipos de operación continua como clorinadores de flujo (pastillas o inyección tipo Venturi), las verificaciones deben realizarse permanentemente, por lo que se deben realizar lecturas diarias, de manera periódica y realizar los ajustes o calibración de descarga en función de las concentraciones y límites de tolerancia que se tienen establecidas en el proceso.



Equipo de aplicación de agroquímicos. SFE, Costa Rica.

#### 4.6.4 Vehículos

Todo vehículo usado en el transporte de la producción, material de empaque, equipo de cosecha e insumos agrícolas, traslado de personal, extracción de desechos y basura, etc. debe estar en buen estado de funcionamiento, ser objeto de mantenimiento periódico e inspeccionar sus condiciones que permitan una operación confiable y segura, para no sufrir fallas que pongan en riesgo los productos o personas que transportan. Además debe ser sujeto a procedimientos de limpieza y desinfección, dependiendo de la actividad para la cual se utilice y debe contar con registro de su estado físico, de funcionamiento, mantenimiento y de limpieza. La identificación de la unidad se debe basar en el registro o matrícula del vehículo y los datos del conductor o responsable del vehículo.

Cuando el productor solo cuenta con una unidad de transporte y es utilizada para todo tipo de trabajo y traslado, incluyendo animales, fertilizantes orgánicos de origen fecal, basura o desechos, plaguicidas u otros químicos; o si se contrata los servicios de un vehículo que se desconoce los usos que se le da o las cargas que transporta, el proceso de limpieza debe ser muy profundo, detallado y eficaz. Se debe complementar con una desinfección y revisión física, antes de cargar los productos cosechados o empacados, para evitar que la unidad de transporte se constituya en un riesgo de contaminación física, química o microbiológica de la producción de frutas y hortalizas de la finca. Es recomendable incluir un plan de limpieza y desinfección de estas unidades de transporte, como parte de la programación diaria de las actividades en la finca.

#### 4.7 Limpieza y desinfección

Todas las superficies de contacto con los productos agrícolas frescos deben ser objeto de limpieza y desinfección antes de ser utilizados, incluyendo las manos de los trabajadores, equipos, herramientas, maquinarias, etc. y durante la operación si así lo requiere el procedimiento operativo estandarizado de higienización.

La higiene de instalaciones, equipos, herramientas y maquinarias es fundamental para garantizar la inocuidad de los vegetales que se producen en la finca. La periodicidad entre las actividades de limpieza, utensilios, insumos (detergentes, desinfectantes), etc. se define en los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES o SSOP por sus siglas en inglés). Los supervisores responsables del proceso o áreas definidas son responsables del cumplimiento de los planes de limpieza y desinfección, la verificación de la limpieza de los equipos, instalaciones y herramientas, se debe realizar al inicio de la operación y cuando las circunstancias lo ameriten. En caso de no cumplir con las condiciones de higiene, se deben aplicar las acciones correctivas necesarias para garantizar la seguridad de los alimentos en su procesamiento.

El productor debe estar consciente de que no todos los detergentes y desinfectantes están aprobados para ser utilizados en la limpieza y desinfección de instalaciones, equipos, herramientas y maquinarias. Por ello se deben leer bien las etiquetas de los productos a usar en los procesos de higienización. Se debe asegurar que los productos a usar cumplen los requisitos locales y del país de destino de la producción, si se exporta. Los productos deben contar con el registro de producto aprobado para su uso en la industria de alimentos y en superficies en contacto con estos. Además, se debe cumplir con el uso de las dosis correctas de concentración en mezcla, los intervalos de efectividad y seguridad en su uso, estar enterados y mantener bajo control los factores que afectan la eficacia de los productos detergentes y desinfectantes, en función de la temperatura, pH y dureza del agua, radiación solar, tiempo de contacto y presencia de residuos orgánicos.

Se sugiere que, en los procesos de limpieza y desinfección de equipos, herramientas y maquinarias, se aplique el procedimiento de los 4 pasos:



- Remover la suciedad y desechos visibles en las superficies, que puede hacerse en seco por medio de cepillos, soplado por aire comprimido o con enjuague de agua.
- Aplicar detergente y restregar/tallar/fregar las superficies, removiendo la suciedad y evitando la formación de biopelículas. Dejar un período de reacción y efectividad del detergente (consulte especificaciones del fabricante).
- Enjuagar con agua limpia, removiendo los residuos de suciedad y detergente.
- Aplicación de desinfectante, verifique que esté aprobado para uso en alimentos, deje secar las superficies higienizadas.

Se debe asegurar que se apliquen las concentraciones indicadas en la etiqueta y se siguen las instrucciones de uso.

Las personas encargadas de realizar los procedimientos de limpieza y desinfección deben ser capacitadas y supervisadas en la operación, especialmente los encargados de preparar las mezclas de detergentes y desinfectantes, para evitar los riesgos de contaminación de los productos que la finca comercializa, como se detalla en el punto siguiente. Se debe contar con las hojas o fichas técnicas de los productos detergentes y desinfectantes usados en la higienización de las instalaciones, equipos y herramienta, ya que en ellas se describen las características de composición, concentración de ingrediente activo, recomendaciones de uso, manejo y almacenamientos, medidas de seguridad y acciones a tomar en caso de emergencias por afección a los manipuladores o aplicadores. Además indica los registros de autorización de uso en el país y en los alimentos vegetales.

#### **4.8 Riesgos asociados a instalaciones, equipos y herramientas**

No todas las frutas y hortalizas poseen el mismo nivel de riesgo en inocuidad, hay que tener en cuenta que muchos productos se cultivan sobre la superficie del suelo o a baja altura (sujetos a salpicadura por riego o lluvia), no poseen protección natural o cáscara (exocarpo), no se cocinan para su consumo, y prácticamente el manejo en cosecha y poscosecha los prepara para su consumo directo o con mínimo lavado. Esto debe estar siempre en mente del productor y el personal que manipula los alimentos de origen vegetal, ahí radica la importancia de que todos los procesos de producción y comercialización de los alimentos vegetales deben garantizar la inocuidad de las frutas y hortalizas que se producen en finca.

Todas las instalaciones existentes en la finca y que resguardan productos vegetales, material de empaque, insumos, equipos de cosecha, herramientas, agua de uso en la producción, maquinaria, equipos de aplicaciones, etc., son elementos potenciales de contaminación directa o cruzada de los alimentos que se producen en la finca. Se debe contar con instalaciones, equipos y herramientas libres de contaminación, he ahí la importancia del mantenimiento, uso adecuado e higiene de las superficies de contacto de los productos agrícolas frescos en todas las etapas del proceso productivo – comercial.

**Cuadro 4.**  
**Riesgos potenciales asociados a instalaciones, equipos, herramientas y maquinaria.**

Riesgo	Tipo de riesgo	Acción preventiva o mitigación del riesgo sugerida
Contaminación directa o indirecta de la producción, por no contar con instalaciones productivas, de servicios y asistencia al personal.	Biológico, químico y físico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir y/o habilitar instalaciones básicas que aseguren la aplicación de los procedimientos de manejo higiénico de los alimentos vegetales; en función del tamaño y complejidad de la operación productiva. Se debe asegurar la disponibilidad de instalaciones adecuadas para el manejo de la producción, servicios y asistencia para el personal, como: centros de acopio, sanitarios, lavamanos, ducha, infraestructura de almacenamiento (equipo de cosecha, material de empaque -si aplica-, productos fitosanitarios, herramientas, fertilizantes, equipos de protección personal, etc.), comedor, botiquín de primeros auxilios, entre otros.</li> <li>• Evitar el acopio de la producción junto con elementos o sustancias contaminantes.</li> <li>• Evitar colocar los vegetales frescos en el suelo (usar tarimas o canastas de arrastre) y/o a la intemperie (contar con centros de acopio en campo o directamente a vehículos de transporte).</li> <li>• Evitar que el personal realice sus necesidades fisiológicas en las áreas de producción (disponibilidad de sanitarios y lavamanos, en buen estado y equipados).</li> <li>• Tener a disposición del personal, instalaciones de comedor, vestuarios y áreas de descanso.</li> </ul>
Contaminación de los alimentos, por malas condiciones y/o falta de mantenimiento de instalaciones, como, drenajes obstruidos, goteras en techos, empozamiento en áreas de acopio y/o empaque de la producción.	Biológico y físico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reparar estructuras dañadas como pisos, paredes, techos, corregir goteras y fugas en tuberías de conducción. Mantener drenajes desazolvados, sellar rendijas en instalaciones, etc.</li> <li>• Verificar el equipamiento de instalaciones sanitarias y lavamanos, con disponibilidad permanente de dispensadores de agua potable, jabón líquido, desinfectante, papel higiénico, recipientes de basura, etc. que permitan su uso confiable y seguro.</li> </ul>

<p>Establecimiento de plagas en las instalaciones.</p>	<p>Biológico y físico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar mantenimiento en cuanto orden y limpieza en todas las instalaciones de la finca.</li> <li>• Retirar de los alrededores de las instalaciones equipos en desuso, materiales de construcción, chatarra y acumulación de objetos no utilizables.</li> <li>• Manejar y almacenar de manera higiénica y segura los residuos y basura, en contenedores específicos, limpios y en áreas adecuadas.</li> <li>• Mantener la limpieza y orden en bodegas, almacenes y talleres, para evitar refugios de plagas.</li> <li>• Verificar con regularidad las cajas de registro de drenajes y dar el mantenimiento preventivo.</li> </ul>
<p>Contaminación de la producción por mal estado y/o falta de mantenimiento y calibración de equipo de medición y aplicación</p>	<p>Químico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los instrumentos de medición de volumen / capacidad y peso, (probetas, beakers, contenedores aforados, balanzas, básculas, etc.) deben preservarse en buenas condiciones de funcionamiento, integridad e higiene.</li> <li>• Realizar periódicamente la calibración de equipos de precisión en mediciones, especialmente en aquellos que por uso continuo o condiciones de almacenamiento y temperatura puedan sufrir variaciones en la medición de volumen, capacidad o peso, como mínimo anualmente, para verificar la exactitud en la medición de productos fitosanitarios y fertilizantes que se aplican a las plantaciones.</li> <li>• Dar mantenimiento y calibración -descarga de emisores o boquillas- a los equipos de aplicación de productos fitosanitarios (asperjadoras de mochila, motobombas, equipos acoplados a tractores o aeronaves -avionetas o helicópteros-).</li> <li>• Toda actividad de mantenimiento y calibración de equipos debe contar con su respectivo registro, individualizado, por lo que la identificación de cada equipo debe ser muy precisa y a prueba de equivocaciones.</li> <li>• Inspeccionar los equipos de aplicación antes de usarlos, para verificar que no existan fugas en los sistemas hidráulicos, derrames de plaguicidas en el sistema de aplicación, fugas de combustible o lubricantes en los sistemas de operación de maquinarias y equipos de aplicación.</li> </ul>

<p>Contaminación de los productos agrícolas frescos por equipos de cosecha deteriorados y/o superficies de contacto sucias.</p>	<p>Biológico y físico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brindar mantenimiento a los equipos, maquinarias y herramientas, en cuanto a funcionalidad, limpieza y desinfección de superficies, integridad de los equipos y evitar factores de riesgo de contaminación de la producción.</li> <li>• Supervisar que todas las superficies de contacto con los productos agrícolas frescos se encuentren en buen estado, limpias y desinfectadas.</li> <li>• Inspeccionar los equipos de cosecha y superficies de contacto, que se encuentren íntegras (quebradas, con fragmentos colgantes, piezas faltantes, etc.), sin acumulación de residuos. Todo equipo deteriorado, como canastas, cuchillas, tijeras, cubetas, etc. debe ser reemplazado por equipo en buen estado y los equipos sucios deben ser lavados y desinfectados antes de su uso.</li> <li>• En equipos de cosecha portables como cuchillas, tijeras, calibradores, etc., se debe tener un control diario de la cantidad e unidades en operación, la cual tiene que estar completa al finalizar el proceso.</li> <li>• Todo equipo de cosecha en mal estado debe ser reemplazado y mantener la identificación del equipo en todo momento, para poder identificar algún faltante en caso de extravío. No se puede realizar el envío de un lote de producción si falta una herramienta de trabajo, que pueda ir dentro del producto a despachar.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los utensilios de limpieza como escobas, trapeadores, espátulas, esponjas, paños, sacabasuras, cepillos, etc. deben estar bien identificados en relación al uso que se les dé o al área donde se deben utilizar. Por lo que se recomienda aplicar identificación de colores por áreas de uso, que permita distinguir si un elemento de limpieza se está usando en un área o en una actividad de limpieza que no le corresponde, ya que esto puede ocasionar la contaminación cruzada de la producción a comercializar (ver inciso 4.6.1 de este capítulo).</li> <li>• El manejo de residuos y basura debe realizarse de manera que no ocasione la contaminación cruzada de superficies de</li> </ul>

		contacto, equipos, herramientas, entre otros.
Contaminación cruzada de los vegetales por uso de equipos de limpieza contaminados o mal manejo de la basura o desechos generados en la finca.	Biológico	<p>Las instalaciones para acopio y resguardo de desechos deben permanecer en orden y limpias. Los contenedores de basura deben contar con bolsas plásticas para el retiro de los desechos de las áreas de trabajo, sin movilizar los recipientes, para evitar su manipulación y exposición a áreas que pueden contaminarlos (ver inciso 4.2.8 de este capítulo).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los desechos considerados peligrosos, como envases de fitosanitarios, los materiales de descarte de clínica o dispensario (si hay) como gasas, vendajes, agujas hipodérmicas y de sutura, cuchillas de bisturí, etc. deben ser retirados por un servicio de eliminación especializado o contar con un procedimiento específico, para evitar la contaminación del medio ambiente y preservar la salud e integridad física de los manipuladores.</li> </ul>

En términos generales, todos los equipos y las superficies de contacto con el producto a comercializar deben estar sin daños físicos, quebraduras o rajaduras; ser de material impermeable y anticorrosivo, permanecer limpias y desinfectadas, no deben presentar soldaduras resaltadas, piezas sueltas, fragmentos quebrados o astillados, ni acumulación de suciedad o biopelículas que propicien la contaminación de la producción.

Las instalaciones deben cumplir su objetivo y función, presentar buenas condiciones de diseño, líneas de producción, construcción y mantenimiento; presentar orden y limpieza, evitando el establecimiento o ingreso de plagas. Los desechos generados en todas las operaciones de la finca deben ser manejados con las medidas necesarias para evitar la proliferación de plagas, la contaminación cruzada de los alimentos, la contaminación del medio ambiente y dañar la salud de los manipuladores.

Por su parte, el productor o la empresa agrícola debe proveer las instalaciones, equipos e insumos para que el proceso de producción y manejo de los productos sea seguro y cumpla con los requerimientos de higiene que garanticen la inocuidad de las frutas y hortalizas que se producen en la finca; reforzar las capacitaciones e instrucciones al personal y visitas, mediante rótulos y señales que indiquen los procedimientos e instrucciones a seguir en las distintas áreas de operación de la finca.

## 5. SALUD, PRÁCTICAS DE HIGIENE Y CAPACITACIÓN DEL PERSONAL

### 5.1 Personal y vías de contaminación de los alimentos

El productor o la gerencia de la empresa agrícola debe garantizar las condiciones adecuadas para la producción de vegetales inocuos en la finca, pero las personas que laboran en la unidad de producción son las responsables directas en evitar la contaminación durante todas las etapas de la producción primaria, partiendo de su estado de salud, la aplicación de los principios de higiene personal, manejo higiénico de la producción, de instalaciones, equipos, materiales, herramientas y maquinaria, hasta la cosecha y manejo poscosecha de la producción. El factor humano es el más importante en la producción inocua de frutas y hortalizas, por ello la capacitación y supervisión del personal son factores clave en la aplicación de los principios de las buenas prácticas agrícolas en la granja.

Dentro de las vías de contaminación de la producción agrícola por parte de los trabajadores están: principalmente las manos, ropa, heces fecales, calzado, herramientas y equipos, heridas sangrantes o infectadas, entre otros. Las manos de los trabajadores pueden ocasionar la contaminación cruzada de los vegetales, si no toman medidas de higiene especialmente al inicio de las labores, al retornar de los períodos de descanso, después de hacer uso de las instalaciones sanitarias, al tener contacto con superficies contaminadas, desechos, animales, fluidos corporales o personas enfermas. El lavado de manos se debe complementar con el uso de ropa y calzado limpios, recorte de uñas, evitar el uso de joyería y ornamentos, cubrir adecuadamente heridas que puedan sufrir, seguir las instrucciones recibidas en la capacitación y reforzadas en la señalización de instalaciones, así como el uso de equipos e instrumentarias de protección, si se tienen establecidas en los procedimientos operativos estandarizados de las actividades que realizan.

### 5.2 Estado de salud del personal

Los trabajadores pueden ser portadores de microorganismos patógenos como bacterias (*shigella*, *salmonella*, *E coli*), virus (*hepatitis A*, *norovirus*) y parásitos (*cyclospora*, entre otros,) que pueden pasar de un operario enfermo a otras personas o compañeros de trabajo, a las superficies de contacto con alimentos y/o directamente a las frutas y hortalizas, por malas prácticas de higiene, durante las actividades productivas, en especial en la manipulación en cosecha y poscosecha.

Si las normativas nacionales lo requieren o por iniciativa del productor, es recomendable realizar una evaluación del estado de salud de la persona antes de que ingrese a formar parte del personal de la finca o como requisito para obtener la tarjeta de salud en manipulación de alimentos, si es solicitada. Los trabajadores de finca deben ser capacitados en identificación de síntomas de enfermedades transmitidas por alimentos y recibir instrucciones de informar a su supervisor o

jefe inmediato si están padeciendo síntomas de alguna enfermedad como náusea, vómitos, fiebre, mareos, diarrea, dolores abdominales, ictericia. De igual manera si sufren de heridas abiertas, infectadas o llagas, para que el supervisor o el productor tome las medidas de prevención correspondientes.

El productor o el responsable del proceso debe saber identificar conductas inusuales, como salidas frecuentes a los sanitarios y el ausentismo frecuente a jornadas de trabajo. La detección de trabajadores enfermos es importante dentro de la aplicación de las buenas prácticas agrícolas. Los chequeos de salud ocasionales también son muy importantes, ya que algunos trabajadores pueden portar microorganismos patógenos y estar enfermos sin saberlo, pues pueden ser asintomáticos y estar diseminando las enfermedades a los compañeros de trabajo y a los alimentos que manipulan. De ahí la importancia de realizar exámenes periódicos que permitan identificar si algunos trabajadores se encuentran enfermos sin presentar manifestaciones o síntomas de estarlo.

En relación a la diseminación de las enfermedades por trabajadores enfermos, hay dos principios específicos que se deben considerar: *Primero*: se debe interrumpir la vía de transmisión fecal – oral; *Segundo*: reforzar los principios de higiene especialmente el lavado y desinfección de manos aplicando el procedimiento correcto y realizarlo en los momentos que eviten el riesgo de contaminación de los vegetales.

En resumen, la salud e higiene del personal son críticas para garantizar la inocuidad de las frutas y hortalizas frescas, complementariamente, que el personal aplique principios de higiene en las instalaciones, equipos, herramientas, maquinarias y material de empaque, así como el uso correcto de los productos químicos que se utilizan en el proceso de producción; con lo que se cierra el círculo de protección de los vegetales que se producen en la finca. Se recomienda que los empleados enfermos no acudan a trabajar, o se excluyan de las actividades productivas, si hay riesgo de contaminación de los productos agrícolas frescos, las superficies de contacto con los alimentos o de contagiar a los compañeros de labores. El productor o responsable del proceso puede decidir si la persona que presenta algún padecimiento de salud, como cortaduras (se deben cubrir con curas adhesivas y como doble protección colocar cubrededos o guantes), raspones, golpes, etc., puede ser reasignado a otras labores que no representen riesgo de contaminación de la producción, durante el período de recuperación, para que pueda permanecer en la finca, hasta que su condición de salud sea restablecida a la normalidad y pueda retomar sus actividades habituales.

### **5.2.1 Atención médica de los trabajadores**

Aunque las condiciones económicas y el potencial productivo de la finca pueden ser limitantes, idealmente los trabajadores agrícolas deberían tener acceso un sistema de atención médica preventiva, aunque sean trabajadores temporales, deberían estar beneficiados por los servicios de salud de la seguridad social o estatal. Si la empresa cuenta con recursos y/o si la legislación local lo requiere, se puede establecer una clínica o dispensario en la finca (ver capítulo IV, inciso 4.3.7.1), que permita realizar evaluaciones periódicas del personal o como mínimo una vez al año y contar con registros de la salud

de los trabajadores. Además de prestar atención inmediata en caso de presentar síntomas o en situaciones de emergencias como fracturas, cortadas severas, dislocaciones, quemaduras, etc. que puedan suscitarse en el desarrollo de las actividades operativas de la granja. Para atención de emergencias que no requieren asistencia médica, como pequeños cortes, raspones, golpes, caídas, etc. Se debe contar, como mínimo, con una persona capacitada en primeros auxilios y un botiquín.

### 5.2.2 Botiquín de primeros auxilios

La finca debe contar con botiquines de atención emergente en las instalaciones que aglomeren personal (áreas de producción, centros de acopio, plantas de empaque, etc.), o en centros de trabajo de actividades riesgosas como talleres, bodega de fitosanitarios, almacenamiento de combustible, etc. Estos deben estar disponibles y ser administrados por personal capacitado con formación en primeros auxilios. Los botiquines pueden ser fijos, en instalaciones de concentración de personal o portátiles en áreas de producción. Deben contar con listado de teléfonos de emergencia y estar debidamente equipados con insumos de uso emergente como desinfectantes, vendajes, curitas, hisopos, gasas estériles, esparadrapo o micropore, desinfectantes líquidos, antisépticos tópicos, jabón y toallitas desechables, cabestrillos, guantes de nitrilo y mascarilla (para la persona que atiende hemorragias y heridas), férula o inmovilizadores, pinzas, tijeras, termómetro, linterna, etc.; según los recursos del productor y las necesidades más urgentes de la finca. Los procedimientos de limpieza, desinfección y cobertura de heridas, deben estar incluidos en la capacitación de la persona responsable de administrar el botiquín. Se debe revisar periódicamente para verificar fechas de vencimiento en sustancias o insumos que tengan fecha de caducidad. El botiquín debe contar con registro donde se anote la emergencia atendida, la fecha, el nombre del paciente, el suceso registrado, atención prestada, insumos utilizados, la persona que atendió la emergencia y el seguimiento que se dará al caso.

### 5.3 Capacitación y supervisión del personal



Capacitación a productores agrícolas. OIRSA octubre 2021.



El productor o la empresa agrícola deben asegurar la aplicación de buenas prácticas agrícolas en la finca, para ello, es fundamental que el personal conozca los principios que las BPA's establecen, pero más que conocerlos, los pongan en práctica en todas las actividades que se realizan cotidianamente en la unidad de producción. La inocuidad de los productos agrícolas está, literalmente, en manos del personal que labora en la granja, por lo que la capacitación es primordial para que el personal comprenda los procedimientos que debe implementar en higiene personal, de instalaciones, equipos, herramientas, maquinaria, manipulación de los vegetales y el material de empaque. Todos los procedimientos y prácticas de inocuidad se aprenden, por lo que la capacitación del personal permite una implementación efectiva de las BPA's.

El productor o la empresa agrícola debe desarrollar un plan o programa de capacitaciones, que involucre a trabajadores temporales, como reforzamiento a empleados permanentes, en el cual deben participar todos los trabajadores, incluyendo puestos gerenciales, administrativos, supervisores y hasta el propietario de la empresa. Se deben definir los procedimientos de capacitación y los temas a impartir, así como el nivel de conocimiento a incluir en los cursos, en función del nivel de estudios del personal que participa, la responsabilidad y actividades que realizan. A su vez, se debe considerar que las capacitaciones prácticas y demostraciones de procedimientos en el lugar donde se realiza la actividad laboral es más efectivo que las sesiones teóricas o de salón, se debe adecuar el lenguaje, profundidad de los temas y aspectos culturales considerando el personal participante. Son desafíos a enfrentar por el capacitador, para asegurar la comprensión de los temas abordados, entre los que se deben incluir:

- Principios de higiene e inocuidad de los alimentos.
- Importancia de la higiene personal de los trabajadores y visitantes.
- Identificación y reducción de riesgos de inocuidad en la producción y manipulación de alimentos vegetales.
- Identificación de síntomas de enfermedades transmitidas por alimentos y su notificación al supervisor.
- Vías de contaminación de los alimentos.
- Buenas prácticas agrícolas y de manufactura.
- Comprensión y aplicación de los Procedimientos de Operación Estándar (POE), de manera práctica en la actividad que realiza el trabajador.
- En seguridad, uso de equipos y maquinarias peligrosas o de riesgo, manejo de sustancias químicas, etc.

Las capacitaciones sobre actividades específicas tiene que ser apropiada para el trabajo que la persona realiza, se puede dar a una persona individual o a un grupo que realiza las mismas actividades, o posea las mismas responsabilidades en sus labores ordinarias; cuando ingrese un nuevo trabajador o que una persona sea reubicada en otra tarea, estas personas deben ser capacitadas en la nueva función a realizar. El capacitador tiene que ser una persona calificada,

contar con la formación y/o experiencia en los temas que imparte, poseer la habilidad de adecuar la formación a el nivel de escolaridad, capacitación y experiencia de los trabajadores que capacita.

Todo el personal debe ser capacitado al momento de su contratación, previo a iniciar sus funciones y periódicamente al menos anualmente; se debe repetir las capacitaciones como sea necesario y se observe que el personal no cumple con los procedimientos de higiene y aplicación de BPA's establecidos por el productor. El supervisor (o el productor, en las pequeñas granjas) desarrolla una función de importancia en el proceso, debe estar sólidamente capacitado en los temas de inocuidad de alimentos, principios de higiene, enfermedades transmitidas por alimentos y vías de contaminación, identificación de síntomas de ETA's; ya que es la persona responsable de que los procedimientos de inocuidad sean aplicados en las actividades de producción y manejo de los alimentos, que el personal cumpla con las medidas de higiene y velar porque el cada trabajador se encuentre en condiciones normales de salud y comportamiento en la finca. Es recomendable que, en el contrato de trabajo, se incluya el compromiso del trabajador de asistir a las capacitaciones y cumplir con todas las normas de inocuidad establecidas por la empresa.

#### *Objetivos de la capacitación:*



Capacitación a personal de la unidad de producción agrícola. SAG – SENASA, Honduras.

Los objetivos prioritarios de la capacitación del personal son, entre otros, que cumpla con sus funciones de manera adecuada, con seguridad laboral y protegiendo su integridad; minimizando riesgos de daños al ambiente y evitando la contaminación de la producción; realizar un uso racional de los recursos naturales, proteger, conservar y mejorar el medio ambiente, preservar la salud de los trabajadores; por lo que la participación de todos los trabajadores es importante para lograr estos objetivos implementando prácticas sostenibles en los procesos productivos de la unidad de producción.

Todas las capacitaciones, como inducciones, charlas, cursos, demostraciones, etc., deben ser anotadas en el registro correspondiente, el cual debe incluir el tema tratado, la persona que lo imparte; fecha, hora y duración de la sesión; el nombre y firma de los participantes; si se considera necesario,

se puede documentar una evaluación de comprensión de los conocimientos impartidos, la cual puede ser escrita o de apreciación de cumplimiento de procedimientos. Estos registros son muy importantes para demostrar documentalmente que el personal ha sido entrenado en la aplicación de BPA's y conocen los principios de higiene, seguridad y manejo de la producción de vegetales frescos para consumo humano, además son requeridos en inspecciones regulatorias oficiales, visitas comerciales, auditorías de terceros, compradores, etc.

#### 5.4 Prácticas de higiene del personal y visitantes



Lavado de botas, práctica de higiene. SFE, Costa Rica.

La aplicación de las prácticas de higiene en la finca es una responsabilidad compartida entre:

- a) *El productor / la empresa*: proveyendo instalaciones adecuadas y funcionales (sanitarios, lavamanos, ducha, áreas de comedor, descanso, etc. -consultar capítulo IV-), debidamente equipadas (papel higiénico, jabón líquido antibacterial sin aroma, toallas desechables o mecanismos de secado, recipientes de basura, desinfectantes de manos y calzado, etc.), capacitación e instrucciones (cursos, charlas y demostraciones al personal; instructivos, rótulos y señalizaciones para todos, incluyendo visitas), supervisión de aplicación de prácticas de higiene (personal responsable de las áreas de trabajo, capacitado y competente para identificar y prevenir la contaminación de los alimentos que se producen en la finca). La empresa debe velar por proveer y mantener las áreas de trabajo seguras y limpias, con equipos y herramientas en buen estado, velando por la integridad y seguridad del personal; brindar ambiente de trabajo y reglas de conducta adecuadas, fomentar el trabajo integral, en equipo y la aplicación de los principios de BPA's en todas las operaciones que se realizan en la unidad de producción.

- b) *El personal y visitas:* aplicando las buenas prácticas de higiene, respetando las instrucciones indicadas en las señalizaciones de las áreas operativas, haciendo buen uso de las instalaciones sanitarias, *lavándose las manos adecuadamente y en los momentos que sea necesario*, aplicando los procedimientos de operación estándar -POE- en las actividades que realizan; reportando síntomas, enfermedades, lesiones, accidentes o cortaduras que padezcan; usando adecuadamente el equipo de protección personal asignado; reportando los daños identificados en las instalaciones, como sanitarios tapados, fugas de agua, mala higiene en sanitarios y lavamanos, pediluvios saturados de residuos, etc.; informando de la falta de insumos, como jaboneras sin jabón, falta de papel higiénico o toallas desechables, falta de agua, etc.; equipo deteriorado, como equipo de protección personal dañado o incompleto, recipientes quebrados, etc.; conservar en todo momento una actitud responsable, no correr, jugar o conducir equipos de manera riesgosa o por áreas restringidas, no dejar herramientas tiradas o colocarlas en lugares que puedan provocar contaminación cruzada; no recoger productos agrícolas caídos, si estos no se producen a nivel del suelo, ni cosechar productos que visiblemente estén contaminados o presenten evidencia de contaminación fecal de animales. Se deben evitar malos hábitos de comportamiento, como rascarse, hurgarse la nariz, la dentadura y oídos; fumar, escupir, mascar chicle, comer frutas, manipular dinero, utilizar teléfonos móviles, etc. para evitar la contaminación de los alimentos vegetales que se producen en la finca.

Todas las instrucciones y procedimientos de higiene deben ser del conocimiento de los trabajadores deberán leerlas (si pueden hacerlo) y estampar su firma o huella digital para confirmación de haber recibido capacitación sobre las disposiciones y su compromiso de cumplirlas en sus labores ordinarias.

Si el productor, los trabajadores y visitantes cumplen sus obligaciones, aplican los principios y procedimientos de higiene se asegura la inocuidad de los productos agrícolas frescos producidos en la finca.

Dentro de otras actividades y controles que el personal debe cumplir en la aplicación de las buenas prácticas agrícolas están: mantener su aseo personal (baño diario, ropa y calzado limpios, *lavado de manos constante y cuando sea aplicable*, higiene bucal, recorte de uñas y cabello, no usar pintura o esmalte de uñas, etc.); evitar el contacto con animales antes y durante la jornada de trabajo, excepto animales de trabajo, si los hay; no comer, mascar chicle, o fumar en las áreas de producción y manejo de alimentos vegetales; notificar al supervisor, caporal o encargado de área si padece síntomas de alguna enfermedad, herida o lesión que pongan en riesgo la inocuidad de la producción o la salud de compañeros de trabajo; no usar joyas (anillos, relojes, cadenas u otros ornamentos) en la jornada laboral. Si usan equipo de protección personal, usarlo adecuadamente y reportar si sufre daño o deterioro que requiera reemplazo (ej. uso de guantes, redcilla, gabacha, bata o mandil, mascarilla, botas, etc.). Cubrirse la boca y nariz con el antebrazo al momento de estornudar, entre otras medidas que puedan prevenir el contagio de enfermedades transmisibles dentro de las áreas de trabajo.

En la finca se debe contar y poner en práctica una política de buenas prácticas agrícolas, que incluya las medidas y hábitos de higiene a ser implementados por todo el personal, estableciendo un reconocimiento de los trabajadores que cumplen con los procedimientos operativos estandarizados en sus actividades; pero también un sistema de control, reportes e incluso medidas disciplinarias de los trabajadores que no aplican las medidas higiénicas personales y de las actividades que ejecutan, evaluando la reincidencia o no acatamiento de disposiciones establecidas en los procedimientos operativos de la empresa agrícola.

Registros: se debe documentar todas las acciones que se realizan en el tema de salud y seguridad del personal, por lo que los registros se deben mantener disponibles, especialmente los de capacitación del personal (en temas de higiene, salud, seguridad BPA's y BPM, etc.), monitoreo, abastecimiento y limpieza de instalaciones sanitarias y lavamanos; reporte de estado de salud de los trabajadores (heridas y enfermedades), control y reabastecimiento de botiquines, entre otros.

#### 5.4.1 Lavado de manos como medida de prevención eficaz.



Área de lavado de manos. SFE, Costa Rica.

La higiene de manos de los trabajadores es fundamental en la producción y comercialización de frutas y hortalizas inocuas. Se requiere que todo el personal se lave bien las manos, aplicando el procedimiento correcto y en el momento adecuado, para ello debe usar convenientemente las estaciones de lavamanos (ver capítulo IV, inciso 4.1.1.2).

- *Momentos en que se debe lavar las manos el trabajador:* antes de iniciar sus labores diarias o al retornar de los períodos de descanso, después de usar el sanitario, tener contacto con algún animal o desechos animales, manipular basura o desechos, tocar fluidos corporales, (sudor, secreción nasal), antes de colocarse los guantes (si usa), después de tener contacto con sustancias químicas, al cambiar de actividad, en cualquier momento que sus manos se hayan podido contaminar.

- *Procedimiento correcto de lavado de manos:*
  1. Inicie con la remoción de suciedad de las manos, mojando y frotando las manos.
  2. Aplique jabón en la palma de la mano y se tallan ambas manos formando abundante espuma, asegurando frotar las palmas, el dorso de las manos y los espacios entre los dedos (interdigitales) por 20 segundos, restriegue de manera circular los extremos de uñas contra las palmas de la mano contraria, formando abundante espuma.
  3. Enjuague bien las manos, retirando los excesos de jabón en todas las superficies.
  4. Tome una toalla desechable, seque eficientemente las manos y utilice la toalla de papel para cerrar el grifo o llave de paso.
  5. Tire la toalla desechable en el recipiente de basura, sin tocar ninguna superficie. Preferentemente debe proveerse de basureros con tapadera accionada por pedal.
  6. Si complementariamente se usa un desinfectante, aplique la cantidad que cubra las superficies de sus manos y déjelas secar al aire.

Es necesario que el agua de uso en lavamanos sea potable y que corra, no usar palanganas o agua estancada para el lavado de manos, las superficies de lavamanos deben permanecer limpias y el agua usada en el procedimiento de lavado de manos, debe ir a un sistema de drenaje y en caso de lavamanos portátiles o artesanales, debe recolectarse y descartarse en un lugar seguro y/o alejado de la producción de vegetales frescos.

#### **5.4.2 Uso adecuado de los sanitarios**

El uso correcto del sanitario es muy importante y aunque se tenga por seguro que los trabajadores lo usan adecuadamente, en algunos casos no es así, lo cual pone en riesgo la contaminación de las instalaciones, ropa, calzado y manos de los trabajadores, que pueden ocasionar la contaminación directa de los productos agrícolas. Se debe capacitar al personal para que reporten daños en las instalaciones sanitarias, taponamientos de drenaje, sistemas de descarga averiados o quebrados, falta de agua en las instalaciones, falta de papel higiénico, mala higiene o evidente contaminación de los baños, etc.; el personal nunca debe realizar sus necesidades fisiológicas (orinar o defecar) en las áreas de cultivo o alrededores; ya que ocasiona la contaminación ambiental del área, propicia la proliferación de moscas, la escorrentía de las excretas por la lluvia o riego, el vuelo de papel con excremento en las áreas de producción y lo más preocupante, el trabajador que realice esa mala práctica, no tiene los medios para lavarse las manos en ese lugar, por lo que representa un alto riesgo para la contaminación de los vegetales.



Inodoro para uso en el campo. SFE, Costa Rica.

Los sanitarios deben estar funcionales, limpios y bien equipados (ver capítulo IV, inciso 4.1.1.1), de fácil acceso y contar con un lavamanos exterior (esto facilita el monitoreo del lavado de manos del personal al salir del sanitario), pueden ser fijos o portátiles, y se deben establecer las medidas de seguridad para el traslado y lugares de limpieza de estos últimos.

El descarte de papel higiénico y limpieza de los sanitarios deben estar establecidos en los procedimientos de operación estandarizada correspondiente y ser parte de la capacitación del personal. Las instalaciones sanitarias deben monitorearse diariamente y con la frecuencia prudente para garantizar que se encuentren bien abastecidos, limpios y funcionando adecuadamente.

#### 5.4.3 Uso de indumentaria o ropa de trabajo



Personal con indumentaria y ropa de trabajo clasificando berenjena para exportación. OIRSA octubre 2021.

La indumentaria de trabajo y el uso de equipo de protección pueden representar un riesgo de contaminación de la producción de la finca, los guantes, gabachas, mandiles/delantales, batas, redecillas, calzado, etc. pueden ser el medio de contaminación cruzada con superficies de contacto o directamente de los vegetales. Por lo anterior, se recomienda:

- Toda la ropa de trabajo incluyendo equipos de protección deben estar en buen estado, limpios y guardarse en lugares seguros.
- El mantenimiento es importante, implementos sucios se deben lavar adecuadamente; ropa y accesorios de protección dañados, deben ser reemplazados.
- Se debe evitar el uso de ropa de trabajo, en áreas que puedan ser objeto de contaminación; no se debe llevar equipos de protección a instalaciones sanitarias, de comedor, áreas de descanso, o en transportes colectivos y guardarse en lugares seguros evitando su contaminación.
- Se debe remover las prendas de vestir inseguras (botones o hilos sueltos), otros objetos y ornamentos que puedan caer dentro de los productos vegetales.
- Cuando sea apropiado, utilizar redecillas, gorras, bandas de cabeza, cubre barbas, mascarillas o cubrebocas, o cualquier implemento que evite que cabello caiga en los productos vegetales a comercializar.
- Evitar que la ropa de trabajo incluya bolsillos por sobre el nivel de la cintura, para evitar que los trabajadores coloquen objetos como bolígrafos, calibradores, etc. que accidentalmente puedan caer en el producto.

*Guantes:* el uso de guantes no es requerido en función de la inocuidad de los productos agrícolas frescos, se usan más para proteger las manos de los trabajadores, que para la prevención de contaminación de los alimentos; deben lavarse las manos antes de colocarlos, si se dañan o rompen, deben ser reemplazarlos. Si los guantes tocan superficies contaminadas deben lavarse y desinfectarse de inmediato; si los guantes son desechables deben descartarse al concluir la jornada laboral, pero, si son reutilizables se deben identificar para que sean de uso personal exclusivo y guardarse en un lugar limpio y seguro; y al usarlos en la jornada siguiente deben lavarse antes de iniciar las actividades.

## 5.5 Seguridad del personal

El productor debe establecer condiciones que resguarden la integridad física de los trabajadores, para ello, se debe tener control y mantenimiento periódico en las instalaciones, equipos, maquinaria y vehículos, para garantizar que se encuentran en buenas condiciones y no representen peligro para los operadores y el resto del personal.





Identificación de área fumigada con plaguicidas. SFE, Costa Rica.

El personal que maneja u opera productos, equipos, maquinarias y vehículos, que pongan en riesgo su seguridad o la de los compañeros de trabajo, la contaminación ambiental y de la producción debe recibir capacitación especial en: manejo seguro de plaguicidas y fertilizantes, operación de tractores, maquinarias, equipos de aplicación de fitosanitarios, motores de riego, estaciones de combustibles, talleres, etc. Las funciones o actividades que requieran una licencia especial, la persona responsable debe obtenerla antes de iniciar sus labores en la finca y ser verificada por lo menos anualmente para establecer su vigencia.

El personal que por sus atribuciones requieran equipo de protección personal, la administración de la finca, debe garantizar su disponibilidad permanente, de manera completa y en buenas condiciones, equipos como mascarillas, guantes, botas, cascos, chalecos reflectivos, chalecos salvavidas, protectores auditivos, lentes, etc. Los operarios están obligados a reportar el deterioro o extravío del equipo de protección para que se le provea de lo necesario para su seguridad en el trabajo. Las personas que manipulan y/o aplican productos fitosanitarios deben contar con su equipo de protección completo y en buen estado, tener a mano las hojas de seguridad o panfletos de los productos que manipulan, contar con instalaciones para tratamiento inmediato de contaminación con químicos, como lava ojos, ducha, contar con procedimientos y listado de números de emergencia, a menos de diez metros del área de almacenamiento y/o preparación de mezclas. Los procedimientos de primeros auxilios para atender posibles intoxicaciones estarán debidamente ilustrados con figuras que describan los pasos a seguir. Estos deberán estar ubicados adecuadamente para permitir su acceso en todo momento. Adicionalmente, se debe instruir al personal al respecto para que sepa qué hacer en caso de que sucediera un incidente de este tipo.



Uso adecuado de indumentaria para aplicación de plaguicidas. SFE, Costa Rica.

Las instalaciones y áreas de trabajo deben contar con las medidas de seguridad necesarias, evitando cables eléctricos sueltos o sin revestimiento, placas de tomacorrientes o apagadores quebrados; pisos quebrados, escalones sin identificación o pasamanos de seguridad, rampas lisas; superficies de limpieza con láminas afiladas, soldaduras abultadas o remaches salidos; sistemas hidráulicos y bombas de aplicación de fitosanitarios con fugas, tableros de controles eléctricos sin tapaderas y barreras de seguridad. No proveer de equipo de seguridad a operarios en labores de riesgo; falta de señalización de advertencia de peligro en áreas de riesgo y/o de indicación de rutas de evacuación; falta de mantenimiento y/o reparación de maquinaria o equipos en operación; carencia de extintores en áreas susceptibles a incendios; fosas y tanques sin barreras de protección, etc. Es responsabilidad de la finca proveer todas las medidas de seguridad para que el personal realice sus actividades o circulen en las instalaciones, sin correr riesgos de salud e integridad. Por su parte, los trabajadores deben hacer buen uso y preservar las instalaciones y equipos para que operen de manera efectiva y segura; además, deben reportar cualquier peligro o riesgo de seguridad que identifiquen en la granja.

### **5.6 Riesgos asociados al personal, su estado de salud y prácticas de higiene.**

El personal es una de las principales preocupaciones en todo proceso de producción de alimentos, especialmente en los clasificados como vegetales de alto riesgo, por ello se deben tomar las medidas necesarias para minimizar el riesgo de contaminación de las frutas y hortalizas para lo cual se recomienda identificar los riesgos potenciales relacionados a las personas que tienen acceso a la finca. Las evaluaciones de riesgos nos permiten identificar y tomar medidas de prevención y control de los riesgos asociados a los trabajadores y visitas, que pueden incidir en la contaminación de los productos de origen vegetal generados en la finca.

**Cuadro 5.**  
**Riesgos potenciales asociados al personal.**

Riesgo	Tipo de riesgo	Acción preventiva o mitigación del riesgo sugerida
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación de los vegetales por no aplicar principios de higiene establecidos en la finca.</li> </ul>	<p>Biológico, químico y físico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se debe realizar una evaluación de riesgo, documentada y que establezca los peligros relacionados a la higiene del personal, las acciones preventivas y correctivas a aplicar.</li> <li>El personal debe ser capacitado en los principios de higiene personal, higiene en el manejo de la producción, de instalaciones, equipos, materiales, etc. y la supervisión debe verificar el cumplimiento de las normas indicadas en la capacitación y reforzadas en las señalizaciones.</li> <li>Las visitas deben ser informadas de las medidas de higiene establecidas en la finca, las áreas restringidas para visitantes, normas de comportamiento aplicables en la unidad de producción, procedimiento correcto de lavado de manos, evitar uso de joyería, uso debido del EPP, no consumo de alimentos en las áreas de producción y operativas.</li> <li>Toda persona que ingresa a la finca debe conocer y realizar adecuadamente y cuando las circunstancias lo ameriten un eficiente <b>lavado de manos</b>, aplicando el procedimiento establecido e indicado en la señalización correspondiente (ver inciso 5.4.1 de este capítulo).</li> <li>El personal y las visitas debe recibir de manera verbal o escrita, instrucciones sobre higiene personal relativas a lavado de manos, baño, ropa limpia, recorte de uñas, el portar correctamente la indumentaria de protección (si es requerida y/o proporcionada por la finca), evitar el uso de joyería en áreas de trabajo, reportar cualquier padecimiento o enfermedad, aplicar las medidas de higiene, hacer buen uso de las instalaciones; así como su comportamiento en cuanto a respetar las instrucciones y señalizaciones sobre, no</li> </ul>

		<p>fumar, no comer, no peinarse, no mascar chicle, no usar perfumes, ni esmaltes de uñas o uñas postizas, evitar contacto con animales, hacer buen uso de las instalaciones y equipos de la unidad de producción; son entre otras, normas que toda persona que ingresa a la finca debe observar y cumplir, independientemente de la función que realiza, o la relación que mantiene con el productor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar instrucciones y seguimiento para evitar que el personal o las visitas efectúen sus necesidades fisiológicas (orinar o defecar) a campo abierto o en las áreas de producción.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajadores enfermos o portadores asintomáticos de enfermedades transmisibles por alimentos -ETA's-. Portar heridas sangrantes, infectadas, llagas u otras afecciones cutáneas.</li> <li>• Las visitas también deben ser consideradas en la evaluación de su estado de salud.</li> </ul>	<p>Biológico y químico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar una evaluación médica o solicitar la gestión de tarjeta de salud por parte de la persona a contratar; en su defecto verificar que no presenten síntomas o afecciones que pongan en riesgo la contaminación de los productos agrícolas.</li> <li>• Capacitar al personal en identificación de síntomas de enfermedades transmitidas por alimentos (vómitos, náuseas, fiebre, calambres abdominales, diarrea, ictericia, tos o estornudos, afecciones cutáneas, etc.)</li> <li>• Capacitar al personal en cumplir con las instrucciones de informar a su supervisor o caporal de campo, sobre el padecimiento de algún síntoma o enfermedad. Reforzar las instrucciones con señalización de informe de padecimientos.</li> <li>• Supervisar si los trabajadores presentan comportamientos anormales en función de malestares como: visitas frecuentes al sanitario, fiebre, dolencias evidentes, estornudos, tos, etc. o presenten lesiones como cortadas, quemaduras, heridas sangrantes o infectadas. En ese caso se deben tomar acciones de reportarlos a la administración para determinar lo procedente, si deben retirarse de las actividades productivas o que se cambie de labor, a una que no comprometa la inocuidad de los alimentos vegetales.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si el personal presenta heridas, o lleva tratamiento con aplicaciones tópicas de medicamentos en las manos, estas deben ser cubiertas con curitas o vendajes adhesivos y como medida de aislamiento se recomienda el uso de guantes de nitrilo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de atención inmediata en primeros auxilios.</li> </ul>	Biológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La finca debe contar al menos con una persona capacitada en la aplicación de primeros auxilios y con un botiquín para atención primaria de emergencias, como cortaduras, quemaduras, raspones, heridas sangrantes o infectadas, etc. que evite que la persona afectada continúe laborando con el riesgo de que los productos agrícolas estén expuestos a estos factores de contaminación.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indumentaria y equipo de protección personal en mal estado</li> </ul>	Físico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que la indumentaria de trabajo se encuentre en buenas condiciones, evitar fibras, botones, o partes de las prendas que estén colgantes.</li> <li>• Capacitar y supervisar al personal para que el uso de guantes no constituya una fuente de contaminación al no ser higienizados adecuadamente y que se usen en buenas condiciones, reemplazando los guantes rotos.</li> <li>• Verificar que la indumentaria de protección se use limpia; se lave, mantenga y almacene en condiciones adecuadas que eviten su contaminación.</li> </ul>

Los buenos hábitos y prácticas de higiene aplicados en los procesos productivos de la finca inciden directamente en la inocuidad de las frutas y hortalizas producidas. Por ello se deben aplicar los controles necesarios en el monitoreo y verificación del estado de salud del personal, realizar actividades de capacitación para personal de reciente ingreso y de reforzamiento para trabajadores permanentes al menos una vez por año, sin excepciones; contar con un sistema de supervisión de actividades, para verificar el cumplimiento en la aplicación de los principios de higiene en las operaciones. Así también contar con al menos una persona con formación en primeros auxilios y con un botiquín equipado con los insumos básicos para una atención primaria de emergencias. Se debe poner a disposición del personal instalaciones adecuadas para que la aplicación de las prácticas de higiene se realice adecuadamente, como se establece en el capítulo IV, Instalaciones, equipos y herramientas, de esta guía.

## 6. EXCLUSIÓN DE ANIMALES Y SANEAMIENTO DE LAS ÁREAS DE CULTIVO

### 6.1 Higiene de las áreas de producción y fuentes de agua

Las plantaciones de cultivos constituyen un área de producción de alimentos, por lo cual deben permanecer limpias, sin basura, residuos inorgánicos, libre de agua contaminada o circulación de aguas servidas, excretas humanas o de animales, presencia de residuos químicos o industriales, envases vacíos de productos fitosanitarios, envoltorios de golosinas, envases de bebidas, restos vegetales o frutos en descomposición, etc.

Se debe mantener las áreas de cultivo y las fuentes de agua limpias y libres de contaminantes, para ello se puede contar con recipientes para disposición de desechos o basura, ubicados en lugares estratégicos y brindarles mantenimiento adecuado en cuanto a su estado físico, limpieza, funcionalidad y remoción periódica de desperdicios. Los envases de fitosanitarios deben ser manejados adecuadamente en instalaciones de acopio específicas para evita la contaminación química de los campos.



Cultivo en invernadero. OIRSA octubre 2021.

### 6.2 Actividad animal en la finca

Otro factor crítico en la contaminación de los productos vegetales en campo y las fuentes o depósitos de agua lo constituye la actividad animal en las plantaciones, la sola presencia y movilidad de especies animales en las áreas de producción pueden ocasionar la contaminación directa o indirecta de las frutas y hortalizas, aunque ello depende de varios factores como:

-*Tipo de cultivo*: está en función de la exposición de la parte comestible al daño físico o contaminación microbiológica que pueda tener la presencia animal en la zona. Cultivos de alto riesgo, cuya parte comestible se desarrolla sobre la superficie del suelo o a baja altura, que se comen sin tratamiento alguno, ej. hojas verdes usadas en ensaladas, frutillas como fresas, etc. son más susceptibles a su contaminación, que una fruta de árbol que se produce a una altura considerable. Cultivos destinados a la producción de alimentos con proceso de eliminación microbiana, su nivel de riesgo se considera menor.

-*Especies animales predominantes o de libre acceso a la plantación*: las especies animales que son de preocupación para el productor deben ser consideradas en función de sus características de movilidad, hábitos de alimentación y comportamiento natural. Se deben conocer las especies nativas o migratorias, silvestres o domésticas, que habitan el área y que pueden ocasionar la contaminación de la producción, su comportamiento natural, si son trepadoras de árboles y arbustos, si comen frutas o follaje, si son una amenaza para la producción de los vegetales que se cultivan. En algunos casos la sola presencia animal constituye un gran peligro de contaminación de las frutas y hortalizas, la contaminación física por plumas de aves, pelo de mamíferos, cambio de piel en reptiles, etc. Los hábitos de comportamiento como hozaduras en cerdos, excavar o rascar suelo como gallinas, perros, topes, coyotes; roer tallos como mapaches, o comer el producto a comercializar, en caso de conejos, aves, ardillas y otras especies, son riesgos a considerar. La contaminación microbiológica por movilidad de los animales en plantaciones de bajo porte, la deposición de excretas entre las plantaciones, es un peligro significativo a tomar en cuenta.

-*Magnitud de la población animal y del riesgo de contaminación*: se debe tomar en cuenta cuan significativa es la presencia animal, los daños que ocasionan a la plantación y sobre todo, el riesgo de contaminación de la producción agrícola. Este factor se puede considerar en base a un monitoreo de la actividad animal en el área de cultivo, el cual se recomienda realizar de manera periódica y dar instrucciones a los trabajadores de campo, que reporten cualquier anomalía o actividad inusual y significativa de animales en las plantaciones. Se debe ser muy consecuente, que la fauna de la región es un recurso natural valioso y si la actividad animal en la plantación poco significativa, se pueden tomar acciones que minimicen el daño a este valioso recurso. Si por el contrario, las poblaciones o el daño a las plantaciones es muy constante, significativo y de graves consecuencias, se deben tomar acciones inmediatas para reducir estos peligros de contaminación, hasta considerar campañas de disuasión de animales en la zona, establecer zonas de amortiguamiento, colocar barreras de protección como mallas para evitar el ingreso de aves, cercos o setos perimetrales; evitar el ingreso de animales de mediano porte. Emisores de sonidos agudos, espantapájaros u otros medios pueden ayudar para ahuyentar a las especies que están ocasionando daños a los cultivos.

-*Animales domésticos y trabajo*: no se debe olvidar que todos los animales en general son portadores de contaminación microbiológica, tanto interna como externamente; por lo que, se deben tener las mismas medidas de prevención para que animales domésticos, tanto de la finca, como de las vecindades, así como los

animales que se utilizan para labores productivas e incluso de vigilancia o seguridad en la granja, no se constituyan en factor de contaminación de las plantaciones. Para ello se debe evitar la presencia de animales domésticos de todo tipo en las áreas de cultivo y de manipulación de la producción. Los animales de trabajo deben tener un control en cuanto a su alimentación, higiene, y estado sanitario; deben ser manejados por personal específico que sea capacitado en medidas de higiene, para evitar la contaminación cruzada de los vegetales a comercializar a través de la ropa, el calzado, las manos, los equipos, transporte, etc. Los animales de trabajo deben ser utilizados en labores que no representen peligro a la inocuidad de los alimentos; las áreas de resguardo, alimentación y tránsito de los animales en la granja deben ser establecidos, de tal manera que no puedan contaminar las zonas de producción y manipulación de las frutas y hortalizas que se producen en la finca.

En actividades productivas mixtas, en las que se tiene producción pecuaria (incluyendo zoológicos) y producción agrícola, se deben mantener los controles necesarios y la segregación de actividades, equipos y personal, para evitar la contaminación cruzada de los productos vegetales. Esto se puede realizar, mediante la separación de áreas productivas, capacitación y asignación de personal específico para cada componente productivo, control de condiciones y manejo de la producción en ambas áreas, como asignación de rutas de acceso, vehículos, manejo de barreras físicas, control de escorrentías y fluidos en base a la topografía del terreno o mediante prácticas y estructuras de conservación de suelos y agua.

### **6.2.1 Reducción de la contaminación de la producción agrícola, por presencia de animales**

La finca debe contar con un Procedimiento Operativo Estandarizado (POE), para el control de los animales en la finca, el manejo de animales de trabajo y control de excremento, así como las medidas de higiene a aplicar en estas actividades.



Exclusión de animales y sanidad del área de cultivo. SENASICA – SADER, México.

Control de las “3-A” (agua, alimento y albergue), en términos generales los animales buscan satisfacer sus necesidades biológicas naturales, por lo que buscan establecerse o tener acceso a las áreas que les proveen de las condiciones ideales de subsistencia:



-Agua: todos los seres vivos necesitan agua para vivir, por lo que los animales, buscan provisión de agua; las fugas de agua en sistemas de conducción de agua potable o de riego, pueden ocasionar encharcamiento que provea de agua a animales de la región. Si en la finca se cuentan con fuentes de espejo de agua abierto al ambiente, será un atrayente a la fauna del área para establecerse en la zona o específicamente en la finca; se deben tomar acciones para evitar la contaminación de las fuentes de agua por presencia animal en la finca, especialmente instalaciones de almacenamiento de agua que puede ser utilizada para procesos de higienización de instalaciones, equipos o uso personal.

-Alimento: si sus hábitos alimenticios son compatibles con la producción agrícola de la finca, es de esperar que el área productiva se constituya en su fuente primaria de alimento, de manera directa o de forma indirecta si sus presas se alimentan y habitan en los alrededores de la plantación. Complementariamente, se debe evitar que el personal ingiera alimentos o deje residuos de estos en las plantaciones, así como, evitar el establecimiento de basureros clandestinos en los alrededores de las plantaciones, ya que se convierten en atrayentes para los animales y propician su establecimiento en las zonas de producción, con el consiguiente riesgo de contaminación de los vegetales a comercializar.

-Albergue: la limpieza de las áreas de producción y sus alrededores es importante para evitar el establecimiento de las especies animales en la zona; el recorte de pasto y matorrales, tener las áreas libres de escombros, acumulación de equipos y materiales en desuso, árboles fuera de las áreas de cultivo por el anidamiento de aves, así como cables o líneas de corriente eléctrica que atraviesan las áreas de producción, deben contar con zonas de protección de no cosecha, para evita las excretas de aves que descansan en estos lugares; pueden hacer la diferencia para evitar el establecimiento de animales en la finca.

### 6.3 Evaluar los riesgos y tomar acciones

Se recomienda realizar una evaluación de riesgos sobre saneamiento de las áreas de cultivo y fuentes de agua, esta debe ser documentada, revisada y/o actualizada periódicamente; en la cual se evalúen los factores de riesgo analizados anteriormente y otros particulares, propios de la finca. La evaluación de riesgos debe partir de las condiciones de ubicación de la finca y condiciones de las vecindades (áreas de pastoreo, actividad industrial, drenajes abiertos, tanques de fermentación destapados, etc.), como topografía, intensidad de vientos, movimiento del agua, usos previos y actuales del terreno; especies animales existentes y densidad de poblaciones, impacto de la fauna en las actividades productivas de la finca (presencia animal, movilidad, hábitos alimenticios, contaminación por pelo, plumas, etc., y riesgos por deposición de excretas en las plantaciones, entre otros); y considerar el nivel de riesgo del cultivo establecido.

Se debe ser coherente en cuanto al riesgo real de la presencia animal en la zona, y evaluar las medidas de prevención y control de la actividad de la fauna en la

región, para no causar daños irreparables a la ecología de la zona. Se debe analizar que la presencia de animales en el medio ambiente no significa que los productos agrícolas frescos se encuentren contaminados. Se recomienda aplicar los principios de co-gestión, estableciendo un equilibrio entre la inocuidad de los alimentos vegetales, evitando la contaminación por actividad animal en la finca y la conservación de la fauna local y migratoria. La evaluación de riesgos debe establecer los límites permisibles de incidencia animal en los procesos productivos de la granja, definir medidas de prevención como barreras físicas (muros, cercos, setos, alambradas, etc.), establecimiento de zonas de amortiguamiento entre áreas silvestres o de reserva natural y de producción agrícola; así como, medidas de disuasión y captura y reubicación de animales. De igual manera, se deben definir los procedimientos a seguir en áreas de la plantación afectadas por la actividad animal, presencia de excretas (remoción, enterrado, etc.) y daños físicos a los cultivos. Todo el personal debe ser capacitado en los procedimientos establecidos, en especial el personal de monitoreo de plantaciones precosecha y los trabajadores de recolecta de la producción.

En todo caso, todas las medidas deben ser enfocadas a evitar que producto contaminado física y microbiológicamente por actividad animal o por residuos depositados en las plantaciones, sea cosechado y distribuido para el consumo humano, especialmente en frutas y hortalizas de consumo en fresco. El personal de cosecha debe poner mucha atención en identificar los vegetales que presenten contaminación fecal animal o humana, de manera directa o indirecta, y evitar su comercio y consumo. Es responsabilidad del propietario y su equipo de trabajo evitar por todos los medios posibles que productos contaminados en la plantación lleguen al consumidor final.

En caso se produzca una contaminación microbiológica por excremento de animales (silvestres o domésticos) en las plantaciones, lo cual se puede identificar en el monitoreo precosecha o al mismo momento de la recolección de la producción, se debe marcar el punto de peligro identificado, eliminar el producto que entró en contacto directo con las excretas, y establecer una zona de seguridad o protección no cosechable, la cual tendrá un radio que se debe establecer en función del tipo y nivel de riesgo del cultivo, densidad de siembra, área identificada como de riesgo de contaminación fecal, factores climáticos como intensidad del viento, precipitación pluvial y dirección de la escorrentía superficial. Esta zona de seguridad delimitará el área que no deberá ser cosechada como medida de prevención, para evitar comercializar producto posiblemente contaminado. Se debe implementar el procedimiento correctivo, como retirar, remover o enterrar el excremento encontrado; considerar los riesgos conexos como contaminación de calzado, ropa, equipos, herramientas y definir los pasos a seguir por el personal asignado para esta actividad, para minimizar el peligro a la inocuidad de la producción agrícola en la finca.

**Cuadro 6.**  
**Riesgos potenciales asociados a actividad animal y residuos en las áreas de producción.**

Riesgo	Tipo de riesgo	Acción preventiva o mitigación del riesgo sugerida
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación de los productos agrícolas en las áreas de cultivo por actividad animal y basura.</li> </ul>	Biológico, químico y físico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se debe realizar una evaluación de riesgo, que establezca los peligros relacionados a la actividad animal y la presencia de residuos como basura, envases o envoltorios de bebidas o golosinas, frutos o restos vegetales en descomposición o envases de productos fitosanitarios en las áreas de cultivo, la evaluación de riesgos debe considerar las acciones preventivas y correctivas a aplicar, en función de los peligros identificados y el nivel de riesgo de los cultivos establecidos.</li> <li>Se deben establecer procedimientos operativos estandarizados (POE) a seguir en caso que se produzca contaminación de frutas y hortalizas en el campo.</li> <li>El personal de la finca debe conocer los riesgos asociados a la contaminación de los vegetales por la actividad animal y los procedimientos a aplicar en caso suceda o se haga evidente un peligro de contaminación por residuos, actividad animal y especialmente por deposición de excretas en las plantaciones.</li> <li>Si se cuenta con animales de trabajo, o producción mixta (pecuaria y agrícola) se debe establecer un POE para el manejo de los animales y sus excretas. El personal debe ser capacitado en los principios de higiene personal, higiene en el manejo de la producción, de instalaciones, equipos, materiales, etc. se deben segregar las actividades productivas y separar personal, equipos, maquinarias, etc. por actividad productiva y la supervisión debe verificar el cumplimiento de las normas indicadas en la capacitación. Las áreas de manejo de animales en la finca deben contar con instalaciones de lavado de manos y señalización de instrucciones de</li> </ul>

		<p>comportamiento en el manejo o contacto con los animales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe evitar hasta donde las posibilidades lo permitan, la presencia de animales que constituyan un riesgo de contaminación de las plantaciones, especialmente en cultivos de alto y mediano riesgo; esto incluye a las mascotas, las cuales no deben tener acceso a las áreas de producción.</li> <li>• Se recomienda aplicar los principios de co-gestión, que permitan garantizar la inocuidad de los alimentos de origen vegetal y la conservación de la fauna local, preservando los ecosistemas de la zona.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación de las plantaciones, por residuos o basura y actividad animal</li> </ul>	<p>Biológico y físico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar monitoreo constante de la actividad animal en las áreas de producción, especialmente en los campos a cosechar, esta actividad permite identificar la movilidad de los animales en la plantación, contaminación física y biológica presente, que sectores fueron afectados, evaluar si el cultivo fue objeto de contacto directo de los animales y sus desechos, si es procedente o no su cosecha en los sectores de riesgo.</li> <li>• En base a la evaluación de riesgos, la incidencia y efectos de la actividad animal en las plantaciones, si procede, se deben tomar medidas de prevención o disuasión de la fauna local y de ser necesario, las medidas de control que el caso amerita.</li> <li>• Evaluar las condiciones de las plantaciones respecto a contaminación física, derivada de la actividad animal en la finca, como daño físico a la producción, evidencia de hozaduras, rascado de tierra, excavaciones, etc. así como, partículas de animales como pelos, plumas, etc.</li> <li>• Evitar la formación de basureros o que se depositen residuos en las áreas de producción, que se constituyan en atractivos a los animales de la zona.</li> <li>• Capacitar al personal de cosecha, que eviten recolectar producto que se vea</li> </ul>

		<p>contaminado por excremento de animales, de cualquier tipo; en base a la evaluación de riesgos, establecer una zona de seguridad o protección no cosechable, para evitar la recolección de producto que pudiese haber entrado en contacto con el animal al momento de defecar u orinar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La exclusión animal de las plantaciones minimiza el riesgo de contaminación física (tierra excavada, pelos, plumas, etc.) y microbiológica (contacto por rose de las plantas al desplazarse entre los cultivos, consumo de frutas y hortalizas, orina y excretas de animales en los campos de cultivo). Por lo que toda acción encaminada a evitar la presencia de animales en las plantaciones contribuye a garantizar la inocuidad de la producción agrícola.</li> <li>• Todas las acciones preventivas y correctivas para evitar la contaminación de los productos agrícolas, debe ser documentadas, como ej. evaluación de riesgos de actividad animal y desechos en las áreas de cultivo, procedimientos operativos estandarizados (POE) para manejo de producción animal y/o animales de trabajo en la finca, POE para control de excremento en campo, registros de monitoreo de actividad animal en plantaciones, capacitación del personal en principios de higiene y riesgos asociados a control de animales en finca, evaluación de riesgos precosecha, y acciones correctivas tomadas en casos significativos de intrusión animal.</li> </ul>
--	--	---

## 7. FERTILIZACIÓN

### 7.1 Fertilizante

Los fertilizantes o abonos son sustancias orgánicas o inorgánicas, materiales o mezclas que se aplican al suelo con fines de mejorar sus condiciones físicas y químicas, que contribuyan con nutrientes asimilables por las plantas a un mayor desarrollo y productividad de los cultivos. En base a ello, también se ha dado por llamar a los fertilizantes, mejoradores de suelo.

Por su composición, que diferencia su origen, contenido de nutrientes y el nivel de riesgo en su aplicación, los fertilizantes pueden clasificarse en dos grandes tipos:

- Fertilizantes inorgánicos o químicos.
- Abonos orgánicos.

Por su presentación o formulación, lo cual define su método y equipo de aplicación, se pueden clasificar en:

- Sólidos: mezclas físicas, granulados, pellets, (pueden ser aplicados en fase de desarrollo vegetativo y de floración), disgregados orgánicos, turba o composta (pueden aplicarse por postura en preparación de terreno o al momento de la siembra).
- Líquidos: mezclas sintéticas (pueden ser aplicados en riego -fertirriego- en fase de desarrollo vegetativo de las plantaciones); te agrícola, lixiviados, (deben ser aplicados en preparación del terreno, presiembra).

#### 7.1.1 Fertilizantes inorgánicos o químicos

Los fertilizantes químicos pueden ser de origen sintético o mineral, aportan nutrientes que la planta pueda absorber, permiten una aportación estandarizada de elementos que contribuyen a un mejor desarrollo de las plantaciones, estos elementos se clasifican en:

- Macronutrientes: se consideran elementos de mayor demanda para la nutrición vegetal, se dividen en tres grupos:
  - *No esenciales*: dentro de los que se incluyen carbono, hidrógeno y oxígeno, son elementos que las plantas los toman del aire y el agua y los transforman mediante la fotosíntesis.
  - *Principales o primarios*: como el nitrógeno, fósforo y potasio, son los macronutrientes esenciales, que las plantas demandan en mayor cantidad (exceptuando a las leguminosas que tienen la capacidad de absorber el nitrógeno del aire, con asociación de microorganismos fijadores de nitrógeno) estos elementos son los que más se comercializan entre los fertilizantes químicos.

- *Secundarios*: incluyen a calcio, magnesio y azufre, que son macronutrientes esenciales que las plantas requieren en menor cantidad, pero, aun así, se deben aportar en cantidad mayor en relación a los micronutrientes.

- *Micronutrientes*:

Son elementos que se necesitan en menor cantidad, pero también son necesarios para un balance en la nutrición de las plantas, algunos son necesarios para la asimilación de otros elementos, entre ellos se incluyen hierro, zinc, cobre, manganeso, molibdeno, boro, cloro, cobalto y silicio.

Los fertilizantes químicos o sintéticos permiten aportar a las plantas los elementos necesarios para una buena nutrición. Se recomienda realizar análisis de suelo y planta para establecer el nivel de nutrición de los cultivos, y en base a ellos, realizar los planes de fertilización que aporten los elementos carentes o en bajo nivel, para realizar las enmiendas en aplicación de fertilizantes que provean los elementos necesarios para una buena nutrición de las plantas, en cantidades definidas, dosis adecuadas para el mejor desarrollo y productividad de las plantaciones.

Los fertilizantes químicos permiten aportar cantidades definidas de los elementos que las plantas necesitan para su adecuada nutrición, en formulaciones de fácil asimilación por las plantas, por lo cual los resultados de sus aportes nutricionales se evidencian rápidamente en el desarrollo de los cultivos tratados. Estos fertilizantes deben ser manejados y almacenados en instalaciones señalizadas, en sus envases originales, debidamente identificados, colocados sobre tarimas en áreas techadas, secas, limpias y separados de los productos fitosanitarios y alimentos; con los cuidados correspondientes, evitando contaminar las fuentes de agua (Ej. De fertilizantes nitrogenados que se degradan en nitratos y nitritos que son tóxicos y pueden contaminar las fuentes de agua), por lo que se debe contar con instalaciones adecuadas para su resguardo. (ver capítulo IV, inciso 4.2.3 Almacén de fertilizantes).

### **7.1.2 Fertilizantes orgánicos o biológicos**

Se considera como fertilizante orgánico o mejorador biológico de suelo, cualquier material que contenga residuos biológicos (animal o vegetal) solos o combinados con otros elementos orgánicos, como estiércol animal, subproductos no fecales de origen animal, restos de cosecha, pastos de corte, musgo de turba, desperdicios o desechos vegetales de procesos de producción, biosólidos de aguas residuales, te agrícola, restos de material de podas, desperdicios de mesa, etc. Todo aquel material vegetal o animal que, al sufrir un proceso de descomposición orgánica, pueda proveer condiciones físicas, químicas y microbiológicas para ser incorporado al suelo, como

fuentes de nutrientes para las plantas y mejorador de la textura, estructura y contenido de nutrientes del suelo. Los restos de cosecha y plantaciones se pueden incorporar al suelo, en el laboreo de preparación del terreno, previo a la siembra; los desechos orgánicos vegetales y animales, incluyendo los de origen fecal, pueden ser aprovechados para preparación de abonos orgánicos, mediante la aplicación de algún tratamiento que garantice que el proceso de descomposición del material orgánico, es efectivo para eliminar o reducir a un nivel aceptable la carga microbiológica del fertilizante orgánico que se produce. Los fertilizantes orgánicos, cuando son producidos por medio de tratamientos adecuados, ofrecen grandes ventajas, ya que aportan gran cantidad de nutrientes y mejora la textura y estructura del suelo. Además, la reutilización de desechos contribuye significativamente a reducir la contaminación ambiental que estos residuos generan si no son aprovechados adecuadamente.

#### **7.1.2.1 Mejoradores de suelo biológicos de origen vegetal**

Los mejoradores de suelo de origen vegetal constituyen una alternativa adecuada para la producción de abonos, su fácil descomposición -y su nivel de riesgo bajo en cuanto a contaminación microbiológica- los hacen una opción confiable.

Estos abonos pueden ser plantados, protegen el suelo y una vez completada su fase de desarrollo vegetativo, pueden ser incorporados al suelo para aportar nutrientes especialmente nitrógeno por la fijación biológica de las leguminosas, que serán aprovechados por el cultivo. Este método se conoce como abonos verdes; que es el mismo principio que se aplica al control de malezas que mediante volteo de suelo, se incorporan y mediante un proceso de descomposición aportan al suelo los nutrientes que van liberando dentro del perfil del suelo.

Cuando el material vegetal a utilizar como abono es proveniente de actividades o procesos productivos, como frutos y hortalizas de desecho, residuos de procesamiento de vegetales en plantas de alimentos, pulpas de desecho en elaboración de jugos, restos de poda, recorte de pastos, eliminación de arbustos, etc., se recomienda su aprovechamiento en la elaboración de abono, ya sea solos o en combinación con material de origen animal, inclusive estiércoles, los cuales, mediante procesos controlados como elaboración de compost, por distintos métodos como se explica en el inciso 7.2 de este capítulo; permite obtener un abono preparado en condiciones controladas, manejado de manera adecuada y que su aplicación a los cultivos sea uniforme y optimizar su potencial y propiedades.

#### **7.1.2.2 Mejoradores de suelos de origen animal**

Es innegable que los materiales de desecho de origen animal constituyen una fuente rica de nutrientes para la producción agrícola, que bien procesados, son una muy buena alternativa de reciclaje y



aprovechamiento de residuos orgánicos. Estos pueden ser tratados de manera directa e individual o ser mezclados con material vegetal en procesos de descomposición controlados, lo que permite elaborar abonos con buena estructura y ricos en nutrientes. Los mejoradores de suelos de origen animal, dependiendo del material a utilizar, se dividen en abonos de origen animal no fecal y fecal, como se describe a continuación:

#### **7.1.2.2.1 Abonos orgánicos de origen animal, no fecal**

Cuando el material primario de la elaboración de abonos orgánicos es de origen animal, pero no se incluyen estiércoles; sino se utilizan otros elementos aprovechables de los animales en general, como: harina de hueso, harina de sangre, harina de plumas, emulsión de pescado, residuos de industrias de alimentos de origen animal, etc. estos materiales son ricos en nutrientes, pero de igual manera, deben ser objeto de tratamiento para la elaboración del abono, con el objeto de reducir la carga de microorganismos patógenos que puedan portar. Se debe consultar la legislación local, respecto a la aprobación, limitaciones y requisitos de uso de estos materiales.

#### **7.1.2.2.2 Abonos orgánicos de origen animal, fecal**

El estiércol animal es un material abundante en todas partes, constituye una fuente de nutrientes que bien tratado, contribuye a mejorar la nutrición vegetal, la fertilidad, textura y retención de humedad de los suelos. El uso de estiércoles de gallina (gallinaza), de bovinos, equinos, caprinos, ovinos, y otras especies animales, pueden ser utilizados para la elaboración de abonos orgánicos, solos o en combinación con residuos de origen vegetal; siempre y cuando se aplique un tratamiento activo que permita reducir la carga de microorganismos patógenos que contiene este tipo de materiales, la cual varía en función de la especie animal, la edad, las prácticas de crianza, alimentación, estado de salud de los animales, condiciones ambientales de desarrollo, etc. Para la preparación y aplicación de abonos orgánicos, a base de material fecal de origen animal, se debe cumplir con las normas y legislación nacional, que regula su preparación y uso en función del material base y el cultivo a fertilizar y la fase de desarrollo del mismo.

## **7.2 Tratamientos de mejoradores de suelo biológicos u orgánicos**

A diferencia de los fertilizantes químicos o sintéticos, que son sales producidas a gran escala en procesos estandarizados de síntesis química, que los hace microbiológicamente confiables; los mejoradores de suelos biológicos u orgánicos,

por su material de origen, pueden portar altas concentraciones de microorganismos benéficos, pero también patógenos para los humanos, por lo que es necesario aplicar tratamientos que permitan minimizar su carga microbiana a niveles aceptables para garantizar la inocuidad de la producción agrícola. Los tratamientos se pueden clasificar como pasivos y activos.

### **7.2.1 Tratamientos pasivos**

Aunque se considera tratamiento, es una manera poco confiable de preparar abonos orgánicos y requiere de pocos insumos. Consiste en mantener los materiales de desechos orgánicos bajo condiciones naturales, apilados en camas que no son objeto de volteo, más bien, permanecen estáticas por largos períodos, el oxígeno se reduce paulatinamente, resultando en condiciones anaeróbicas que hacen muy lento el proceso de composteo. En este tipo de tratamiento se requiere tiempo suficiente para lograr la degradación de los materiales y condiciones ambientales que favorezcan su descomposición como temperatura, radiación ultravioleta por la exposición al sol y fundamentalmente la humedad natural o aplicada, estas condiciones inhiben el crecimiento de microorganismos patógenos y eventualmente con el tiempo los elimina; hasta obtener un material degradado, suelto y disgregado, que puede ser aplicado como abono a la producción agrícola.

Los tratamientos de compostaje pasivos requieren de mucho tiempo, es difícil saber cuándo la carga de microorganismos patógenos se ha reducido o eliminado, las condiciones climáticas de la región pueden variar la efectividad del tratamiento, ante estas variables a considerar, no se recomienda la aplicación de tratamientos de compostaje pasivo para elaboración de abonos orgánicos.

### **7.2.2 Tratamientos activos**

A diferencia de los tratamientos pasivos, los tratamientos de composteo activos involucran volteos frecuentes del material en descomposición, lo cual permite oxigenar los diferentes niveles de la pila de materiales acondicionados para su degradación. Además de los volteos, se debe monitorear el contenido de humedad del material (se recomienda la aplicación de agua limpia, para evitar que esta se convierta en un foco de contaminación) y se debe controlar la temperatura de la pila de materiales, el contenido de humedad permite regular la temperatura. Cuando la abonera o compostera detiene su calentamiento, es un indicador que el proceso de compostaje se ha completado. Bajo condiciones ideales, las altas temperaturas generadas en el proceso, eliminan la mayoría de los microorganismos patógenos y permite la disgregación del material en un corto tiempo. Se sugiere que para compostaje estático aireado la temperatura mínima sea de 55 °C por al menos 3 días, seguido de curado que se evidencia cuando la mayor parte del material biológico se ha descompuesto después del calentamiento (fase termofílica); para compos-

taje de volteo aeróbico, se recomienda una temperatura mínima de 55 °C durante 15 días, con un mínimo de 5 volteos.



Preparación de abono orgánico. SFE, Costa Rica.

Dentro de los tratamientos considerados activos, se pueden citar, estabilización por álcalis, deshidratación, esterilización o pasteurización, biodigestión, fermentación por bocashi, lombricomposta, y el más utilizado, por su fácil elaboración y manejo, además de su versatilidad de ser aplicado en todas partes y a todo nivel de producción, es el composteo, abonera o compostera, la cual es muy efectiva y no requiere de infraestructura o equipos sofisticados o costosos, por lo que es la más recomendable y su procesamiento se describe brevemente a continuación.

#### *Aboneras:*



Preparación de abono orgánico mediante lombricultura. Roberto Mota, Guatemala.

Los desechos orgánicos son importantes en la finca ya que pueden contribuir a mejorar las condiciones físicas y químicas de los suelos; mediante la aplicación de tratamientos que descompongan el material

orgánico, permitan eliminar o reducir la carga microbiológica del material original y favorezcan las condiciones físicas y químicas del suelo, al incorporar materia orgánica degradada, como fertilizante al área de cultivo.

Las aboneras se deben ubicar en un área retirada de fuentes de agua, tránsito constante de vehículos y personas, áreas de producción y manipulación de frutas y hortalizas, instalaciones de almacenamiento de insumos, equipos (especialmente de uso en cosecha), materiales (especialmente empaque), etc. Las instalaciones para aboneras deben estar confinadas a un área específica, establecer sistema de bordillos o acequias para contener los lixiviados que se producen en el proceso de descomposición de la materia orgánica, contar con espacio suficiente para procesar todos los desechos que se producen en la finca, así como para realizar los volteos del material en composteo.

Para realizar un manejo adecuado de las composteras, se puede consultar la Guía para el Desarrollo y Manejo de una Instalación de Compostaje en el sitio web para BPA, en USDA Natural Resources Conservation Service (NRCS) -Servicio de Conservación de los Recursos Naturales del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos-.

Las áreas de tratamiento de estiércoles o compost pueden convertirse en una fuente de contaminación; para prevenirlo es necesario considerar medidas de mitigación pertinentes en su establecimiento y operación. El piso debe ser de un material impermeable o en su defecto, el área debe contar con suelo arcilloso y un porcentaje mínimo de desnivel que permita la recolecta de lixiviados.



Elaboración de compostaje. Roberto Mota, Guatemala.

Los tratamientos que se apliquen a las aboneras deben ser objeto de control, para un manejo adecuado del proceso que garantice efectividad del tratamiento, especialmente en la reducción de microorganismos patógenos en el material final. Independiente del método empleado para elabo-

rar el abono orgánico, todo el proceso de preparación debe estar debidamente documentado, por lo que se debe llevar el registro correspondiente, de manejo de la abonera, que indique el método de compostaje, los materiales utilizados, las temperaturas registradas en lecturas periódicas (que también sirven de parámetro para evaluar el contenido de humedad de las pilas de compost), el tiempo de volteo y de descomposición del material tratado, el resultado del análisis microbiológico del compost (si la regulación local, así lo establece) y el área de aplicación del abono obtenido.

### 7.3 Evaluación de riesgos de mejoradores de suelos

En términos generales, los fertilizantes o abonos, sean químicos u orgánicos, conllevan riesgos en su manejo, aplicación y contaminación que pueden generar, por lo que se recomienda realizar una evaluación de riesgos documentada, que establezca el tipo de fertilizante, material o composición, contenido nutricional o elementos que aporta, el proceso de elaboración, el cultivo al cual será aplicado, y, en base a ello, realizar la identificación y análisis de los riesgos a su preparación, almacenamiento, transporte, aplicación, para poder establecer las medidas de prevención correspondientes a efecto de minimizar los riesgos a la inocuidad de la producción agrícola en la finca.

Los fertilizantes o mejoradores de suelos conllevan riesgos distintos en función de sus procesos de fabricación o elaboración. En términos generales, los fertilizantes químicos o de origen sintético son más seguros en su composición si se considera inexistente la contaminación microbiológica por su proceso de fabricación, pero también incluyen otros factores de riesgo.

#### *Fertilizantes químicos o sintéticos*

Cuando se utilizan fertilizantes químicos en la producción agrícola, el productor debe verificar el contenido de metales pesados que puede contener, como Plomo (Pb), Cadmio (Cd), Arsénico (As), Cromo (Cr) y Mercurio (Hg), ya que estos pueden contaminar químicamente el suelo o ser transferidos a las frutas y hortalizas, con el daño consecuente para los consumidores. El productor puede verificar que el contenido de metales pesados indicados en la ficha técnica del fertilizante cumple con lo establecido en la legislación nacional correspondiente. En relación a los fertilizantes sintéticos, el riesgo más significativo está en el mal uso que se puede hacer de estos por parte del productor; una sobredosificación de estos fertilizantes puede causar salinización de los suelos por saturación mineral, hasta una toxicidad de los mismos y en lo que respecta a inocuidad de los vegetales, pueden causar daños serios a la salud de los consumidores; ej. alta dosificación en la aplicación de fertilizantes nitrogenados en la producción vegetal puede ocasionar que los vegetales contengan exceso de nitratos que son dañinos a la salud humana (formación de nitrosaminas) de manera directa o por medio de contaminación de fuentes de agua, forraje para alimentación animal, etc. La contaminación de fuentes de agua por nitratos, causada por procesos productivos agrícolas, son un riesgo para la salud humana, animal y daños ambientales; en consideración a ello, la Unión Europea ha implementado, desde el 12 de

diciembre del año 1991, la denominada Directiva de Nitratos, que corresponde a: Directiva del Consejo 91/676/CEE, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación causada por nitratos de origen agrícola.

Por lo anterior, se debe contar con el asesoramiento de una persona calificada y tomar de referencia la demanda de nutrientes del cultivo, análisis de suelo y/o plantas, para poder establecer el programa de fertilización específicos para las plantaciones, acorde a las necesidades del cultivo en las áreas de producción y establezca los procedimientos operativos estandarizados para su uso adecuado.

Otros materiales que se pueden usar como mejoradores de suelo, pero que conllevan un alto riesgo de uso son:

#### *Biosólidos de tratamientos de aguas residuales*

Los biosólidos de tratamientos de aguas también son una fuente de material orgánico que puede aportar nutrientes, pero no se recomienda su uso debido a la presencia de metales pesados u otros productos químicos que pueden ser contaminantes tóxicos. Otro factor de riesgo es que este material presenta patógenos humanos, especialmente virus que constituyen un riesgo de contaminación microbiológica del abono, por lo que no es recomendable su uso en producción de frutas y hortalizas de consumo en fresco.

### **7.4 Riesgos asociados a los mejoradores biológicos**

Los abonos orgánicos o mejoradores de suelo de origen biológico pueden mejorar las condiciones físicas (textura, estructura, almacenamiento de agua y aire), químicas (adición macro y micronutrientes de fácil asimilación) y microbiológicas del suelo (provee microorganismos benéficos), haciéndolo más resistente a la erosión y ayudando que retenga más agua para aprovechamiento de las plantas. Pero tienen su lado negativo, es que pueden tener microorganismos patógenos, especialmente si son hechos a base de estiércol animal sin ningún tratamiento que elimine los microbios que contiene, como E. coli, Salmonella, entre otros; por lo que es necesario que los mejoradores de suelo, se elaboren con tratamientos controlados como los descritos en el inciso 7.2 de este capítulo y que se cuente con el resultado del análisis microbiológico y químico del material a usar en el proceso de fertilización de los cultivos.

No es recomendable que el tratamiento de estiércoles sobre suelos muy permeables, con buen drenaje y mantos freáticos superficiales, para evitar la contaminación de aguas subterráneas; el área de composteo no debe ser susceptible a inundaciones, paso de escorrentía superficial, o descarga de lixiviados a las zonas de producción o manejo de producto, fuentes de agua, viviendas, áreas de tránsito de persona, animales, vehículos, etc. Las lagunas de tratamiento de estiércoles suponen un gran peligro de contaminación al cultivo, por lo que es imperativo que existan barreras que prevengan que esto ocurra a través de fugas, derrames o escorrentía; en general el sitio de operación de las aboneras no debe constituir un riesgo de contaminación ambiental de la zona. Hay que ver cuál es el riesgo de usar un abono o fertilizante en el suelo, lo primero

es saber cuál es el peligro en base a su contenido, si es un fertilizante químico, el peligro será menor que usar un abono orgánico hecho con estiércol, y si al abono no se le aplicó ningún tratamiento el peligro es alto debido a que puede contener grandes cantidades de microorganismos patógenos que puedan afectar la inocuidad de los alimentos y la salud de los consumidores.

Ya definido el peligro del tipo de abono, tenemos que evaluar o considerar el cultivo, si es un cultivo de bajo, mediano o alto riesgo, en todo caso, NO SE DEBE usar abonos orgánicos hechos a base de estiércol animal, sin tratamiento.

Después debemos analizar en qué momento se aplica el abono orgánico, se debe echar lo más lejos posible de la cosecha del cultivo, se recomienda que se aplique en la preparación del terreno, antes de la siembra, para que la contaminación del mejorador del suelo, no afecte las frutas y hortalizas al momento de cosecharse, que puedan contaminarse y dañar a los consumidores.

Para analizar los riesgos de la aplicación de mejoradores de suelo se deben considerar los siguientes principios:

### Cuadro 7.

#### Riesgos potenciales asociados a la aplicación de fertilizantes o mejoradores de suelo.

Riesgo	Tipo de riesgo	Acción preventiva o mitigación del riesgo sugerida
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación de suelos y cultivos por mal uso de fertilizantes químicos o sintéticos</li> </ul>	Químico	<ul style="list-style-type: none"> <li>La elaboración de planes de fertilización debe estar a cargo de personas capacitadas y con experiencia, que tomen en cuenta los requerimientos nutricionales del cultivo a tratar y su correlación con análisis de suelo y/o planta. Estos análisis deben ser realizados en laboratorios oficiales o acreditados ante la autoridad competente.</li> <li>Al adquirir fertilizantes químicos o sintéticos se debe verificar el contenido de metales pesados incorporados en su formulación, para evitar la contaminación de los cultivos.</li> <li>Evitar la sobredosificación de fertilizantes químicos, ya que pueden ocasionar toxicidad en los cultivos por efectos de saturación de sales en el suelo, así como, daños a la salud del consumidor.</li> <li>Tomar medidas de precaución en el almacenamiento (ver inciso 4.2.3) y uso de los fertilizantes químicos, para evitar la contaminación del medio ambiente, especialmente fuentes de agua; las</li> </ul>

		<p>instalaciones de manipulación de producto, equipos y herramientas, así como ocasionar daños a los manipuladores.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se podrá realizar aplicación de fertilizantes por medio de sistemas de riego (fertirriego), tomando en cuenta su solubilidad y formulación, especialmente fertilizantes líquidos, en este método de aplicación se deben cumplir con los requerimientos de cálculo y aplicación de dosificaciones en base a criterios técnicos comprobados.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación de las plantaciones, por aplicación de mejoradores de suelos de origen biológico u orgánico.</li> </ul>	<p>Biológico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe realizar una evaluación de riesgo, que establezca los peligros relacionados a la elaboración, almacenamiento y métodos de aplicación de abonos orgánicos, en función del cultivo a tratar y el nivel de riesgo de contaminación de los productos agrícolas, así como, los peligros de contaminación cruzada en todas las actividades conexas; la evaluación de riesgos debe considerar las acciones preventivas y correctivas a aplicar, en función de los peligros identificados.</li> <li>• Se deben elaborar los procedimientos operativos estandarizados -POE- para la elaboración de las aboneras, los controles en el procesamiento del compostaje (volteos, temperatura, humedad), el manejo, almacenamiento, aplicación, medidas de higiene en las distintas actividades de elaboración y uso de los abonos orgánicos generados en la finca, y el control de los registros que documenten las actividades de procesamiento de los mejoradores de suelo orgánicos o de origen biológico y su aplicación a las plantaciones.</li> <li>• <b><u>No se permite el uso de estiércol sin tratamiento para aplicarlo en cultivo de vegetales de consumo en fresco.</u></b> Se considera sin tratamiento, el estiércol viejo, sin compostaje o sin proceso de abonera.</li> <li>• Se pueden usar algunos mejoradores de suelos de origen animal, sin estiércol</li> </ul>



	<p>como: harina de hueso, harina de sangre, harina de plumas, emulsión de pescado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En caso de comprar los abonos orgánicos, se debe contar con un certificado de garantía de la calidad microbiológica del fertilizante, materias primas usadas y métodos de procesamiento, así como el resultado del análisis microbiológico y físico-químico del material adquirido.</li> <li>• <b><u>No se deben usar desechos humanos en los cultivos de productos agrícolas frescos</u></b>, ya que pueden contener parásitos, virus y bacterias que contaminen los productos y enfermen al consumidor, como <i>Salmonella</i>, <i>E. coli</i>, <i>Shigella</i>, <i>Cyclospora</i>, <i>Yardia lamblia</i>, <i>Hepatitis A</i>, y muchos más.</li> <li>• El compostaje o elaboración de aboneras, la biodigestión, la estabilización con cal, lombricomposta, deshidratación, esterilización o pasteurización, son algunos tratamientos que se pueden aplicar para hacer abonos con un tratamiento reconocido, pero se debe tener la información técnica y científica del tratamiento que se aplicó.</li> <li>• Se recomienda aplicar los abonos orgánicos en la etapa de preparación de terreno, antes de siembra o lo más lejano a la cosecha.</li> <li>• Se recomienda tener equipo y herramientas específicas para la elaboración y aplicación de abonos orgánicos, que permita evitar la contaminación cruzada de microorganismos patógenos con las herramientas que se usan en otras actividades y en especial en la cosecha.</li> <li>• No se debe preparar y/o almacenar los abonos orgánicos en lugares húmedos, cerca de las áreas donde se maneja la cosecha, cerca de las fuentes de agua, evitar que los mejoradores de suelos escurran sobre el piso o suelo a áreas de producción o manejo del producto, evite el ingreso de animales a las áreas donde</li> </ul>
--	--

		<p>se prepara o se almacenan los abonos orgánicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los mejoradores de suelo orgánicos líquidos, té agrícola o té de composta, también son una fuente importante de nutrientes para las plantas, pero deben ser manejados y aplicados con las medidas de prevención que eviten la contaminación de los productos a cosechar, al igual que las presentaciones sólidas, deben aplicarse en preparación de terreno.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Malas prácticas en la elaboración y aplicación de mejoradores de suelo.</li> </ul>	<p>Biológico y químico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El equipo de aplicación de fertilizantes debe mantenerse calibrado, limpio y en buenas condiciones, se debe verificar su funcionamiento en cada uso y resguardarse en instalaciones seguras.</li> <li>• Se debe cumplir con las especificaciones y dosis recomendadas por los fabricantes de los fertilizantes y contar con las hojas técnicas y de seguridad de los productos que se están utilizando</li> <li>• El almacenamiento de composta terminada y lista para ser aplicada, debe estar en condiciones que eviten su exposición a material fecal fresco, sin tratamiento; el abono procesado debe almacenarse, manejarse, transportarse y aplicarse, protegido de la contaminación cruzada con material como estiércol crudo y vegetales en descomposición, para evitar su contaminación cruzada ya que esto eliminaría su condición de fertilizante tratado y pone en riesgo la contaminación de las áreas de cultivo donde se aplique.</li> <li>• Capacitación: se debe capacitar al personal en el manejo y aplicación de fertilizantes químicos y abonos orgánicos, para que apliquen los principios de BPA, como lavado de manos, cambio de ropa, limpieza de calzado, limpieza y desinfección, de equipos, herramientas e instalaciones, para evitar que los microorganismos de los abonos orgánicos lleguen de alguna manera a las frutas y</li> </ul>

		<p>hortalizas en los procesos de cosecha, manejo y empaque. (ver incisos 5.3 y 5.5)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros: se debe llevar los registros de fertilización de las plantaciones, que indique tipo de fertilizantes, concentraciones de nutrientes (si se conocen), marca comercial u origen del fertilizante; fecha, sector y dosificación de aplicación, persona responsable de la recomendación técnica y de las personas que lo aplican.</li> <li>• Se recomienda realizar análisis microbiológicos del compost, para verificar si el tratamiento de elaboración del mejorador de suelo orgánico ha sido efectivo para reducir a niveles aceptables la carga microbiana que contienen los materiales de origen. El estándar aceptado para la calidad microbiana es reducir la población de coliformes fecales a &lt;1,000 NCM (NMP)/ gramo y para Salmonella a &lt; 3 NCM (NMP)/ 4 gramos. [USDA Natural Resources Conservation Service -NRCS- (Servicio de Conservación de Recursos Naturales del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos)].</li> </ul>
--	--	---

Cuando en la finca se aprovechan los desechos vegetales y/o animales para la producción de abonos orgánicos o biológicos, se debe contar con un programa que establezca a detalle la aplicación de buenas prácticas agrícolas implementadas para la elaboración, almacenamiento y aplicación del material compostado, los POE's aplicados en cada actividad y los registros que documenten los procesos realizados. El programa debe incluir el tipo de cultivo y sus necesidades nutricionales, contenido de nutrientes que aportan los mejoradores de suelo, contenido de nutrientes presentes en el suelo, solubilidad del fertilizante y su efecto sobre el suelo y las capas freáticas, así como la determinación de las dosis y el momento de aplicación.

## 8. PROTECCIÓN DE CULTIVOS Y USO DE PLAGUICIDAS

### 8.1 Principios de la protección de cultivos

La demanda creciente de alimentos en el mundo, aunado a la preocupación de los agricultores por incrementar la productividad de sus terrenos y mantener la sanidad de sus plantaciones, afrontando múltiples factores biológicos que son hasta cierto punto controlables y otros que son ajenos a su control como los fenómenos atmosféricos y el clima; presentan grandes retos para los productores agrícolas en la actualidad, que deben tomar acciones que les permitan producir sus vegetales considerando los cuatro grupos de agentes causantes de pérdidas en la producción agrícola:

- Agentes fitófagos: más conocidos como “plagas” que viven en los cultivos.
- Agentes fitopatógenos: microorganismos que causan “enfermedades” en las plantas.
- Plantas adventicias o arvenses: que compiten por espacio, luz y nutrientes, conocidas como “malezas o malas hierbas”
- Fisiopatías: anomalías o desórdenes funcionales o morfológicos en las plantas y/o frutos, que se originan por factores ecológicos de naturaleza abiótica.

Tomando en cuenta los factores citados, a más de la nutrición vegetal, que se ha abordado en el capítulo VII, de esta guía; los productores deben realizar prácticas de cultivo que de manera integral contribuyan a minimizar los impactos de estos factores en sus procesos productivos, aplicando una serie de estrategias, medios y métodos para proteger los cultivos contra los factores que los afectan, bajo la premisa que “la protección es más eficaz que la cura”.

En un concepto general e incluyente en la agricultura, el término “plaga” se le ha dado una connotación que hace referencia a todos los animales, plantas y microorganismos que tienen un efecto negativo sobre la producción agrícola; se incluyen insectos, hierbas, pájaros, mamíferos, moluscos, peces, nemátodos o microorganismos que en su competencia por alimento, destruyen los cultivos y productos agrícolas, propagan enfermedades o interfieren en los procesos productivos; representan el mayor reto de control en la producción agrícola, por lo que, se les brinda mayor atención y precisan de controles efectivos.

### 8.2 Control integrado de plagas

La aplicación racional de métodos de control de cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal, o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales; permite la integración de alternativas, como prácticas culturales, métodos físicos, biológicos, genéticos, legales y químicos, entre otros medios de protección de sus cultivos; los cuales se pueden desarrollar en tres etapas: prevención, observación y aplicación o intervención.



Aplicación de plaguicidas, control químico. SENASICA - SADER, México

- a. Prevención: prácticas dirigidas a prevenir o minimizar la incidencia de plagas.
  - Selección de variedades vegetales
  - Gestión y conservación de suelos
  - Higiene de las áreas de cultivo
  - Rotación de cultivos
  - Manejo de la densidad de siembras
  - Altura de surcos
  - Establecimiento de drenajes
  - Manejo de radiación y control de follaje por medio de podas
  - Exclusión de plagas
  - Método de riego de bajo riesgo y con agua limpia
  - Fechas de siembra en períodos de baja proliferación de plagas
  - Cultivos de cobertura, cultivos mixtos, cultivos en franjas, etc.
  
- b. Observación y control: se aplica identificar plagas y determinar si procede o no establecer medidas de intervención:
  - Realización de plagueos o inspecciones rutinarias.
  - Identificación e inspección de la presencia de enemigos naturales.
  - Utilización de modelos predictivos y sistemas de toma de decisiones sobre controles a aplicar, áreas y frecuencia de controles.
  - Uso de feromonas y otros sistemas de trampas relevantes para el control de plagas.
  - Uso de plantas nectaríferas.

- c. Intervención: cuando el ataque de plaga ha superado los parámetros de tolerancia permitidos, se puede hacer uso de diversos métodos de control de plagas, se pueden aplicar otros tipos de control como:
- Control biológico
  - Control etológico
  - Control mecánico
  - Control físico
  - Control genético
  - Control químico, pero si se usa esta opción se debe considerar:
    - Utilización selectiva de plaguicidas
    - Rotación de ingredientes activos
    - No afectar la liberación de enemigos naturales
    - Tomar las medidas de prevención para evitar la contaminación química de las personas, los alimentos y el medio ambiente. (ver inciso 8.3).

Entre las opciones de métodos de control de plagas en los agrosistemas, se pueden citar las siguientes:

### **8.2.1 Control legal**

Hace referencia a la aplicación de la legislación nacional o internacional, en relación a la protección fitosanitaria en un territorio determinado, con el objeto de evitar la proliferación o ingreso de consideradas cuarentenarias; así como la aplicación de medios de control individual o colectivo para reducción de daños ocasionados por plagas en sus plantaciones, mediante el uso de control integrado, regular el uso de determinados productos fitosanitarios, aplicación de prácticas culturales de manera generalizada como manejo de rastrojos y residuos vegetales; con el objetivo de obtener beneficios de interés común, como proteger la salud humana, animal y el medio ambiente.

### **8.2.2 Control cultural**

Se realiza mediante la aplicación de prácticas agrícolas, que interfieran en el desarrollo adecuado o desfavorezcan las condiciones de establecimiento de las plagas, como eliminación de hospederos, eliminación de malezas, eliminación de inóculos o materiales infectados, eliminación de rastrojos o restos de cultivos anteriores; elección de cultivares adecuados, sanos y resistentes; realizar limpias, calza y volteo de suelos, planificar la siembra en períodos de baja incidencia, realizar rotación de cultivos para romper ciclos biológicos de plagas; establecimiento de barreras físicas como setos, asociación de cultivos de repelencia, realizar podas de saneamiento y raleos, preparación y ventilación de suelos, entre otras. Muchas de estas prácticas se realizan de manera habitual en las unidades de producción, por lo que su integración permite ampliar el rango de control de algunas plagas significativas en las zonas de interés.

### 8.2.3 Control etológico



Feromonas para control etológico de plagas. SFE, Costa Rica.

Este tipo de control se aplica a plagas insectiles; conociendo su ciclo biológico, características y comportamiento; se puede reducir poblaciones, mediante la colocación de trampas que con mecanismos de atracción como feromonas sintéticas (ej. Siglure, trimedlure, Z-9-DDA, Cue-lure o Rhyngo.lure, dependiendo del insecto a controlar), que conducen a los especímenes a las trampas donde se utilizan medios de eliminación como pegamentos (trampa tipo Jackson) o depósitos de ahogamiento (trampas tipo Mc Phail o Harris; también son usadas las trampas lumínicas con placas de pegamento o de tipo cónica, para choque, deslizamiento y captura de insectos. Otros medios de control etológico son el uso de sustancias o plantas repelentes o inhibidores de la alimentación de los insectos (ej. uso de extractos de semilla de Árbol de Neem como inhibidor de alimentación del escarabajo japonés (*Popilla japónica*) que afecta el cultivo de soya en algunas regiones.

### 8.2.4 Control biológico

Este tipo de control es muy efectivo y se realiza mediante el uso de enemigos naturales, como parasitoides, depredadores, entomopatógenos, entre otros; tienen un efecto notable en la reducción de poblaciones de organismos perjudiciales a los cultivos.

La liberación de insectos depredadores o parasitarios, aplicación de hongos entomopatógenos, ofrecen un control seguro y efectivo ya que son los propios agentes de control biológico los que se encargan de buscar o diseminar el control dentro de las plantaciones.

Este tipo de control se puede combinar con otros métodos de control como control cultural y químico, mediante permitir plantas hospederas de los enemigos naturales y la selección de productos fitosanitarios que no afecten al control biológico introducido en el agro sistema. Dentro del manejo integrado de plagas, la alternativa de control químico, debería

considerarse como última opción, y si se usa el control biológico, se debe tener cuidado en la selección de plaguicidas a utilizar, a efecto de no eliminar las especies liberadas para desarrollar el control biológico.

### 8.2.5 Control físico



Control físico de malezas mediante el uso de plasticultura. SFE, Costa Rica.

Consiste en la utilización u aprovechamiento de algún agente externo como temperatura, humedad, insolación, fotoperiodismo y radiaciones electromagnéticas, que alteren el medio físico en el que se desarrolla la plaga, que propicie su migración y deje de ser una amenaza al cultivo o al producto cosechado. El uso de barreras físicas que restrinjan la movilidad o ingreso, almacenamiento frío, cortinas de aire, riego a presión o inmersión, son algunos mecanismos usados en este tipo de control. Dentro de los medios más efectivos usados en este tipo de control se encuentran las barreras, como invernaderos, casas mallas, túneles, acolchado al suelo; zanjas, fosas o trincheras, cercos; pero también se pueden emplear métodos a base de temperaturas, inmersión en agua caliente, solarización; en producto terminado, congelación o refrigeración, entre otros.

### 8.2.6. Control mecánico

Este método de control representa mayor trabajo y es muy minucioso, consiste en remoción y destrucción de los especímenes que afectan las plantas y productos, mediante dispositivos mecánicos o técnicas manuales. La inspección y limpieza de plantas, aplicación de medios de riego a presión, tamizado de harinas, y granos, incluso la recolecta y/o eliminación manual de larvas y huevecillos, así como insectos de poca movilidad, desmalezado mecánico, las trampas de pegamento que sirven de monitoreo de insectos plaga, también entran en este medio de control.



### **8.2.7. Control genético**

Se usa la misma especie a manera de inducir el autocontrol, una de estas técnicas es la esterilización (por métodos químicos o de radiación) y liberación de machos, que reduce de manera significativa las poblaciones, aunque no eliminan los daños físicos que el espécimen pueda causar en el desarrollo de su ciclo vital, más bien su control se evidencia en la siguiente generación. Otras alternativas de control genético son: mejoramiento genético e hibridación de plantas para inducir tolerancia o resistencia genética ante determinadas plagas, mejora genética de enemigos naturales y utilización de organismos genéticamente modificados, aunque estos últimos deben ser evaluados en condiciones que no alteren el genoma de las especies nativas de la región o causen efectos secundarios en los agro sistemas.

### **8.2.8 Control químico**

Este método implica el uso de productos químicos conocidos como: plaguicidas, productos de protección fitosanitarias o pesticidas. Es una de las medidas más efectivas y rápidas. Aunque el movimiento de manejo integrado de plagas -MIP-, tiene como objetivo reducir el uso de productos químicos, estos representan la medida de control más eficaz en el menor tiempo.

Este método de control de plagas debe combinarse con los métodos citados anteriormente, para lograr un balance en su uso y reducir su impacto en el medio ambiente, la inocuidad de los productos vegetales y en la salud de los productores; por ello es importante, usar productos fitosanitarios que tengan menos toxicidad y sean más selectivos de la plaga a controlar.

El uso de plaguicidas ya sean naturales (que incluyen los de riesgo reducido) o sintéticos, conlleva una serie de riesgos de contaminación química de la producción, personas, animales y del ambiente, por lo que se deben tomar medidas de prevención de los riesgos asociados a su uso; entre otros se deben tener los cuidados siguientes: observar la regulación nacional y usar los productos registrados; leer bien y seguir las instrucciones de las etiquetas, panfletos u hojas de seguridad; seleccionar el producto fitosanitario específico de acuerdo a la plaga a controlar; usar el equipo de protección personal recomendado por el fabricante y que figura en la etiqueta como guantes, mascarilla, overol, capa o ropa especial, gorra o sombrero y gafas; para la manipulación, preparación de mezclas y las aplicaciones fitosanitarias; usar las dosis recomendadas; respetar los períodos de seguridad como el intervalo entre aplicaciones, el período de carencia y el reingreso a plantaciones tratadas; dar mantenimiento y calibración adecuados al equipo de aplicación; realizar las aplicaciones a favor y no en contra del viento; almacenar los plaguicidas en condiciones seguras (ver inciso 4.2.2); lavar el equipo de aplicación en lugares que eviten la contaminación de fuentes de agua y sitios de producción de alimentos; bañarse y lavarse bien las manos y las partes en contacto al terminar las aplicaciones; a continuación se presenta a mayor detalle algunos de los cuidados y condiciones del uso de los plaguicidas.

## 8.3 Manejo y uso seguro de plaguicidas

El control químico es el método de control de plagas más utilizado en los sistemas de producción convencional, pero siendo los plaguicidas o biocidas, sustancias que se consideran peligrosas por su toxicidad, requieren de medidas de prevención específicas para evitar que causen daños a las personas, animales o al ambiente; por ello, se recomienda tomar en consideración las actividades y controles que se citan a continuación.

### 8.3.1 Actividades preliminares: capacitación y equipamiento del personal

Para asegurarse que el personal haga un uso adecuado y tome las medidas de prevención necesarias en el manejo de productos fitosanitarios, es necesario que previo a iniciar sus actividades relacionadas a manejo de plaguicidas se realice lo siguiente:

*Capacitación:* todo el personal de la unidad de producción debe ser capacitado sobre los riesgos en el uso y manejo de productos fitosanitarios, las medidas de prevención y cuidados que se debe tener en relación a los plaguicidas. Si la unidad de producción cuenta con POE's para el uso y manejo de plaguicidas, el personal debe ser capacitado en su contenido y aplicación.

El personal responsable de almacenamiento, preparación de mezclas y de aplicación de los plaguicidas, deben tener una sólida formación en relación a la clasificación de la toxicidad de los productos fitosanitarios, lectura e interpretación de panfletos y hojas de seguridad de los productos, interpretación de pictogramas incluidos en las etiquetas, uso correcto del equipo de protección personal; medios y asistencia en casos de presentarse síntomas de intoxicación; dosificación y aplicación correcta de los plaguicidas; concepto e importancia de los LMR; calibración, mantenimiento y uso adecuado de los equipos de aplicación de fitosanitarios; respeto y cumplimiento de los períodos de seguridad de reingreso a campos tratados y de carencia o tiempo que debe transcurrir entre la última aplicación y la cosecha, degradación de las moléculas a otros metabolitos, etc.

El técnico responsable de brindar las recomendaciones de aplicación de los productos de protección fitosanitaria, debe dar capacitación al personal sobre estos temas, o hacer los contactos para que el personal sea capacitado por técnicos del Ministerio de Agricultura, personal de Agro servicios, de comercializadoras o distribuidores de plaguicidas, de Gremios de Fabricantes de Fitosanitarios o de los exportadores.

Se debe contar con constancia escritas que evidencien la capacitación recibida por el personal en la finca, pueden ser registros de capacitaciones, constancias, certificados o diplomas de participación en formaciones de Uso y Manejo Adecuado de Productos Fitosanitarios, entre otros temas relacionados al tema de productos fitosanitarios.



Fumigación a cultivo de lechuga. SFE, Costa Rica.

*Equipo de protección personal -EPP-*: todo el personal que manipula plaguicidas, debe contar con equipo de protección de acuerdo con lo indicado en la etiqueta o panfleto del plaguicida a usar, en términos generales el equipo de protección personal consiste en: traje completo (overol o camisa de manga larga y pantalón largo) guantes de nitrilo, lentes o pantalla de protección facial, mascarilla o respirador, gabacha impermeable y cubre espalda, gorra o sombrero; se debe tener presente que el EPP es de uso personal y no transferible, por lo que su mantenimiento y resguardo es responsabilidad de la persona a la que sea asignado. El equipo de protección a usar debe estar en buen estado físico y limpio; al concluir su uso debe ser lavado y almacenado en un lugar separado de los fitosanitarios.









### **8.3.2 Elección de un plaguicida adecuado.**

Las aplicaciones de plaguicidas deben realizarse, en base a un criterio técnico, que justifique su uso, identificar cual es el problema a prevenir o controlar (tomar de base monitoreos o plagues), por lo que la persona que dé la recomendación de aplicación de un producto de protección fitosanitaria, debe ser calificada, capacitada en las características físico químicas de plaguicidas y con experiencia en el manejo integrado de cultivos, identificación y control de plagas; debe tomar en consideración los principios siguientes:

- Conocer cuál es la plaga o enfermedad a controlar y el nivel de daño económico permisible y si es justificable la aplicación de productos fitosanitarios.
- Utilizar únicamente plaguicidas registrados en el país de producción y de destino de la producción.

- Verificar si el plaguicida elegido no tiene restricciones de uso para el cultivo a tratar y que cuente con un límite máximo de residuos -LMR- para el producto a comercializar en el mercado de destino de la producción de la finca.
- Que el producto fitosanitario sea específico y efectivo para el problema a tratar, de acuerdo a la edad fenológica del cultivar y que esté autorizado para su aplicación en el cultivo a tratar.
- Elegir el producto menos tóxico, en base a su clasificación toxicológica, para reducir los riesgos de contaminación de la producción agrícola y los operadores, puesto que la clasificación de toxicidad se relaciona directamente a los efectos de una molécula en la salud pública. Tomando en referencia el color de la banda toxicológica de la etiqueta del producto a seleccionar; para la región centroamericana, esta clasificación debe estar en cumplimiento a lo establecido en el RTCA 65.05.67:18 Requisitos para la elaboración de etiquetas y panfletos vigente.

**Figura 5.**  
**Clasificación taxológica de plaguicidas, OMS**

Clasificación taxológica de fitosanitarios, según OMS	Información que debe incluir la etiqueta			
	Clasificación del peligro	Color de la banda	Símbolo de peligro	Símbolos y palabras
Ia. Sumamente peligroso	<b>MUY TÓXICO</b>			<b>MUY TÓXICO</b>
Ib. Muy peligroso	<b>TÓXICO</b>			<b>TÓXICO</b>
II. Moderadamente peligroso	<b>NOCIVO</b>			<b>NOCIVO</b>
III. Poco peligroso	<b>CUIDADO</b>			<b>CUIDADO</b>
IV. Productos que normalmente no ofrecen peligro				<b>CUIDADO</b>

El color de la cinta toxicológica del plaguicida se refiere al peligro del producto sobre la salud de las personas y animales; no a la efectividad o poder del plaguicida de controlar un problema en especial; por lo que si es posible se recomienda elegir los menos tóxicos, como banda verde o azul.

- Definir y capacitar al personal sobre: la dosis a aplicar, la frecuencia entre aplicaciones, el período de reingreso de campos tratados, el período de carencia o tiempo entre la última aplicación y la cosecha del campo tratado; precauciones y cuidados a tomar en su manejo y aplicación.
- Considerar la alternancia o rotación de los plaguicidas elegidos para evitar el desarrollo de resistencia de la plaga a controlar.

- Adquirir los plaguicidas en agro servicios autorizados, registrados y que operan en cumplimiento de la legislación local y contar con las facturas o comprobantes de la procedencia confiable de los plaguicidas comprados. Evitar comprar plaguicidas ilegales, adulterados o sin control de calidad que puedan ocasionar que el productor cometa fraude alimentario en las frutas y hortalizas que comercialice.

### **8.3.3 Manejo y aplicación de plaguicidas.**

Se debe tener en cuenta que los plaguicidas son sustancias o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir, repeler o reducir plagas, ejercer efectos de regulador, defoliante o desecante de plantas, por lo que su manipulación conlleva una serie de riesgos que deben ser prevenidos y tomar medidas de mitigación en función del peligro que representan, por lo que se recomienda tomar en consideración las siguientes recomendaciones.

#### **8.3.3.1 Gestión de envases vacíos de plaguicidas**

Al momento de terminar su contenido, a los envases vacíos se les debe aplicar el procedimiento de triple lavado:

- Echar agua limpia hasta  $\frac{1}{4}$  de la capacidad del envase.
- Cerrar el envase y agitar fuertemente por 30 segundos.
- Vaciar el agua de enjuague en la bomba pulverizadora.
- Mantener el envase en posición de descarga total por 30 segundos.
- Repetir el proceso anterior 2 veces más, hasta completar 3 lavadas.
- Una vez lavados, los envases deben ser perforados (si son de plástico) o inutilizados (si son aluminio o papel), y depositados en el mini centro de acopio de envases, las jaulas, casetas de acopio o contenedores, los cuales deben estar debidamente identificados y permanecer bajo llave, para evitar su extracción; mientras se completa un volumen considerable para ser transportado al Centro de Acopio de Envases (ver inciso 4.2.7, capítulo 4), para ser reciclados o eliminados de acuerdo con la legislación nacional; la finca debe participar de programas oficiales o sectoriales de reciclaje de envases vacíos de productos fitosanitarios, que es la alternativa adecuada de gestión y eliminación de contenedores de plaguicidas y así, evitar su descarte en basureros públicos o clandestinos, ser enterrados o quemados, que constituyan agentes contaminantes de suelo, agua y ambiente en general, además de poner en peligro a persona que puedan acceder a ellos o hacer un uso indebido de los mismos.

No se debe permitir el uso de envases vacíos de productos fitosanitarios para otros fines.

El productor debe cumplir con la legislación y normativas locales, para la gestión y eliminación de envases vacíos de productos fitosanitarios y evitar que estos se conviertan en un agente de contaminación ambiental del área de producción; por lo que se debe contar con un centro de acopio de envases de productos fitosanitarios, que puede ser propio o utilizar los comunitarios que se tienen disponibles en la región.

### **8.3.3.2 Manejo, transporte y uso de productos fitosanitarios**


- El traslado de los plaguicidas hacia la finca o dentro de ella, debe realizarse de manera segura, en sus envases originales, en contenedores bien cerrados, evitar transportarlos junto a alimentos, personas o animales; materiales de empaque o equipos de contacto con alimentos.
- Para el manejo y uso de plaguicidas, el personal debe estar capacitado y portar su equipo de protección personal completo y en buenas condiciones. (ver inciso 8.3.1 de este capítulo.)
- La dosificación y preparación de mezclas de plaguicidas deben realizarse en instalaciones adecuadas, áreas de mezcla (ver especificaciones en inciso 4.2.6); contar con los equipos de medición adecuados, como probetas, beakers, medidas volumétricas, balanzas etc., los cuales deben estar en buenas condiciones y debidamente calibrados, para garantizar una dosificación precisa y ajustada a las recomendaciones del fabricante del plaguicida, evitando la sobredosificación en las aplicaciones.
- Se debe contar con archivo que contenga todos los panfletos, etiquetas originales y hojas de seguridad de todos los plaguicidas usados en la finca. Estas deben estar disponibles en las áreas de almacenamiento y manipulación de productos fitosanitarios, para su consulta inmediata, en caso sea necesario.
- Antes de su uso se debe leer la información contenida en la etiqueta o panfleto del plaguicida, ya que todo lo que se debe conocer del producto fitosanitario, como plagas que controla, dosis recomendadas, modo que actúa el producto, cultivos a los que se puede aplicar, la frecuencia entre aplicaciones, el periodo de carencia, tiempo de reingreso a plantaciones, la toxicidad del producto, antídotos y/o instrucciones en caso de intoxicación y uso de equipo de protección recomendado aparecen en la etiqueta, por lo que su lectura y comprensión previo a su manejo, es importante para un uso adecuado del plaguicida.
- Conocer el equipo de aplicación (bomba manual, motobomba, parihuela, sistemas de asperjados acoplados a tractores o avionetas, etc.), su funcionamiento y verificar su estado de operatividad y so-

bre todo su calibración de descarga, para asegurar una buena aplicación con una distribución uniforme del plaguicida en las plantas.

- El equipo de aplicación debe ser objeto de mantenimiento periódico para asegurar su funcionamiento adecuado, realizar las reparaciones cuando sea necesario y llevar registro de su mantenimiento, reparaciones y calibración.
- Se debe tomar en cuenta las condiciones climáticas del área antes de realizar las aplicaciones, evaluar si es conveniente realizar aplicaciones por probabilidad de lluvias, evitar horas de radiación solar intensa, fuertes vientos y otros factores climáticos que puedan reducir la efectividad de la aplicación.
- Un punto clave de la aplicación es la dosificación de los plaguicidas, por lo que la persona responsable debe conocer muy bien la dosis recomendada, la forma correcta de su medición y contar con el equipo que le permita una medición precisa de la cantidad de plaguicida a aplicar, por ningún motivo se debe aplicar una cantidad mayor a la recomendada en la etiqueta.
- Para la elaboración de la mezcla a aplicar, se debe usar agua potable, con pH adecuado, sin sedimentos o residuos sólidos que puedan obstruir los filtros y boquillas del equipo de aplicación.
- Al tratar una parcela con plaguicidas, debe ser identificada con un rótulo que indique prohibición de ingreso a la plantación, ejemplo:

**Figura 6.**

**Ejemplo de rótulo que indica prohibición de ingreso a la plantación**



	IDENTIFICACIÓN	INTERVALO DE REINGRESO
	Peligro Veneno	72 horas.
	Veneno	24 horas
	Cuidado	12 horas
	Precaución	

O cualquier medio de información que indique que está prohibido el ingreso al área tratada, este rótulo debe permanecer en el acceso a la plantación hasta cumplir el período de reingreso al área tratada, según la banda toxicológica del producto o lo indicado en la etiqueta del plaguicida aplicado. Cuando se realizan aplicaciones de productos combinados, se toma de referencia el tiempo de reingreso más largo de los plaguicidas aplicados.



Triple lavado y manejo correcto de envases vacíos de plaguicidas. SFE, Costa Rica.

O cualquier medio de información que indique que está prohibido el ingreso al área tratada, este rótulo debe permanecer en el acceso a la plantación hasta cumplir el período de reingreso al área tratada, según la banda toxicológica del producto o lo indicado en la etiqueta del plaguicida aplicado. Cuando se realizan aplicaciones de productos combinados, se toma de referencia el tiempo de reingreso más largo de los plaguicidas aplicados.

- Durante las aplicaciones:
  - Los operadores o aplicadores no deben comer, fumar, beber, para evitar riesgos de intoxicación.
  - Asegurarse que no se encuentren otras personas laborando en las áreas donde se realizan aplicaciones de plaguicidas.
  - Si se presenta un taponamiento de filtros o boquillas, se deben retirar las partículas con agua, o usando en fragmento de tallo flexible, nunca usar materiales duros y rígidos que dañen las boquillas o amplíen los orificios de emisión o de filtros.
- Sobrantes de mezcla y agua residual de enjuague y lavado del equipo de aplicación, deben ser desechadas en el área de mezcla, cama biológica o biodep.
- Los envases vacíos de plaguicidas deben ser objeto de aplicación del procedimiento de triple lavado, inutilizados y ser almacenados en los centros de acopio de envases vacíos individuales o colectivos. (ver inciso 4.2.7). No se deben reutilizar envases de plaguicidas, para usos distintos para el que fueron creados.



- Al finalizar la aplicación, se debe lavar y guardar el equipo de aplicación y en instalaciones seguras y con llave.
- El equipo de protección personal se debe lavar y guardar, separado de los productos fitosanitarios.
- Se debe llenar el registro de aplicación de plaguicidas con toda la información correspondiente al tratamiento realizado, fecha, hora de inicio y finalización, parcela o campo tratado, cultivo y variedad, plaguicida aplicado (nombre comercial e ingrediente activo), dosis aplicada, motivo o justificación de la aplicación, persona responsable de la recomendación técnica y del aplicador, identificación del equipo utilizado, condiciones climáticas imperantes durante la aplicación, etc., el registro es importante para la trazabilidad del cultivo y campo de producción.
- Una vez terminada la actividad de aplicación de plaguicidas, el personal que realizó las aplicaciones debe tomar un baño y cambiarse de ropa.
- Como medida de monitorear y garantizar la salud del personal que manipula y/o aplica plaguicidas se recomienda, que al menos una vez al año, sean sometidos a examen médico o al menos una prueba de colinesterasa.
- En caso de que una persona presente síntomas de intoxicación: como vómitos, diarrea, sudoración excesiva, convulsiones, pérdida de movilidad, visión borrosa, mareos, pérdida del conocimiento u otros; se debe poner en operación el procedimiento establecido para emergencias o notificar de inmediato al supervisor o encargado de la finca, retirar a la persona afectada del área donde se ha realizado la aplicación de plaguicidas, quitarle el equipo de protección que obstaculice su ventilación, si hay indicaciones en la etiqueta del plaguicida, seguir las instrucciones de primeros auxilios y trasladar a la persona a un centro asistencial, llevar un panfleto o envase (protegido) para presentarlo al médico y poder determinar el tratamiento correspondiente.
- **Almacenamiento de plaguicidas** debe realizarse en instalaciones con especificaciones definidas, (ver inciso 4.2.2.) y se debe contar con un inventario actualizado de productos existentes en bodega.
- Productos fitosanitarios caducados: los productos que son obsoletos y que se encuentran con fecha de caducidad vencida se deben separar de los plaguicidas en uso, identificar claramente que son productos caducados, empacarlos adecuadamente y entregarlos a los agro servicios o al proveedor directamente, para su eliminación controlada y evitar la contaminación ambiental en la finca.

### **8.3.4 Control de residuos**

Para garantizar que los productos vegetales no contienen residuos de plaguicidas, que puedan causar daño a la salud del consumidor, se debe contar con un plan de control de residuos, que puede ser realizado directamente por el productor o por su comprador. Se debe realizar un muestreo de producto, para obtener muestras representativas que, mediante análisis de laboratorio, permitan establecer que los vegetales no exceden los límites máximos de residuos -LMR- permitidos y sea confiable su consumo. Los análisis de LMR se deben realizar al menos una vez al año o ciclo de producción y los resultados, se deben conservar por lo menos dos años ya que forman parte de la trazabilidad de las frutas y hortalizas que se producen en la finca y constituyen el registro de control de residuos. Los análisis de residuos se deben realizar en laboratorios aprobados, reconocidos o acreditados por la autoridad competente en el país o certificados por terceros en protocolos internacionales acreditables como ISO 17025, entre otras.

Con el objeto de no tener problemas de residualidad de plaguicidas en los productos vegetales, se recomienda aplicar solo productos aprobados para el cultivo a tratar, tanto en el país de producción, como en el de destino de los productos vegetales; respetar las dosis recomendadas, los períodos de carencia, calibrar adecuadamente los equipos de medición de dosis y de aplicación de los plaguicidas, seguir las recomendaciones técnicas que se indican en la etiqueta del plaguicida a utilizar. Toda esta información debe estar accesible en los registros que lleva la finca.

### **8.3.5 Evaluación de riesgos para el cumplimiento de los LMR**

El productor debe contar con una evaluación de riesgos que cubra los cultivos en producción, los plaguicidas usados y el potencial de exceder los LMR establecidos en el mercado de exportación o mercado nacional, según sea su destino. La evaluación de riesgos debe incluir el plan de control de residuos, la cantidad de análisis a realizar, los laboratorios elegidos, los períodos de realización del monitoreo, el tipo de análisis a realizar; se debe contar con un plan de acción inmediata en caso de que se detecte que el producto a comercializar ha excedido los límites de residualidad permisibles o la presencia de residuos de plaguicidas prohibidos en el mercado de destino, que establezca los procedimientos de acciones correctivas que pueden incluir, no comercializar frutas y hortalizas con riesgo de contaminación química por residuos de plaguicidas (hasta que se evalúe su biotransformación, degradación o detoxificación de las moléculas identificadas), la recolecta y/o retirada de productos del mercado y la notificación a las autoridades correspondientes.

La evaluación de riesgos debe considerar los tres ejes de protección que establecen las buenas prácticas agrícolas en la aplicación de control químico:

1. Protección de la inocuidad de los alimentos de origen vegetal, para preservar la salud de los consumidores

2. Proteger al productor y los trabajadores de la finca, evitando su contaminación, evitando consecuencias que dañen su salud.
3. Evitar la contaminación ambiental y proteger la salud e integridad de la fauna de la región.

Entre otros riesgos, se han identificado los siguientes:

**Cuadro 8.**  
**Riesgos potenciales asociados a la aplicación de plaguicidas, en el control químico de protección de cultivos.**

Riesgo	Tipo de riesgo	Acción preventiva o mitigación del riesgo sugerida
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mala elección de plaguicidas.</li> </ul>	Químico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con un profesional de la agronomía, o técnico calificado para la selección de los productos fitosanitarios a usar en la protección de cultivos. Se debe documentar la cualificación del responsable de recomendar los productos fitosanitarios.</li> <li>• Elegir productos fitosanitarios específicos para el problema a prevenir o controlar en las plantaciones.</li> <li>• Seleccionar plaguicidas registrados en el país de uso y de destino de la producción.</li> <li>• Contar con listados actualizados de plaguicidas aprobados y plaguicidas prohibidos para el cultivo en producción.</li> <li>• Seleccionar los plaguicidas de menor toxicidad (banda verde o azul).</li> <li>• Considerar la alternancia de moléculas, para evitar inducir resistencia de las plagas, al uso continuo y único de un plaguicida.</li> <li>• Adquirir los plaguicidas en agro servicios reconocidos, registrados y operados legalmente, evitando comprar productos adulterados o falsificados. (evitar fraude alimentario). Guardar facturas y/o comprobantes de adquisición de los productos fitosanitarios usados en la finca.</li> <li>• Contar con listado de LMR, panfletos, hojas de seguridad y etiquetas originales de todos los plaguicidas que se usan en la producción de la finca.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación química de la producción de</li> </ul>	Químico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar aplicaciones solo en casos justificados y basados en monitoreo o plagues, hacer acopio de manejo integrado</li> </ul>

<p>frutas y hortalizas; al exceder los LMR permisibles.</p>		<p>de plagas, combinando otros medios de control como biológico, mecánico, cultural, físico, genético, etológico, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar solo productos aprobados para el cultivo a tratar.</li> <li>• Respetar las dosis recomendadas, acorde al desarrollo vegetativo de las plantaciones.</li> <li>• Respetar el período de carencia (intervalo entre la última aplicación y la cosecha).</li> <li>• Capacitar al personal que realiza las mezclas para garantizar la correcta medición de las dosis a aplicar.</li> <li>• Calibrar adecuadamente y de manera periódica los implementos de medición de volumen y peso (llevar el registro correspondiente).</li> <li>• Calibrar los equipos de aplicación de productos fitosanitarios, así como los métodos de aplicación.</li> <li>• Contar con procedimientos operativos estandarizados para las aplicaciones de plaguicidas.</li> <li>• Desechar los residuos de mezcla de plaguicidas en las áreas de mezcla o zonas de barbecho, no repasar las aplicaciones o agotar los residuos de mezcla en las plantaciones que son objeto de tratamiento.</li> <li>• Nunca transportar o almacenar plaguicidas junto a material de empaque o equipos de cosecha de vegetales; que puedan ocasionar contaminación cruzada de la producción.</li> <li>• Realizar análisis de residuos anualmente o por ciclo de producción para verificar el cumplimiento de los LMR establecidos en el país de destino de la producción, estos deben realizarse en laboratorios acreditados ante la autoridad correspondiente o certificados por terceros en base a protocolos internacionales como ISO 17025.</li> <li>• Si por medio de análisis, se determina que un lote de producción presenta residuos de plaguicidas fuera de los límites permitidos,</li> </ul>
---	--	---

		<p>se deberá ampliar el período a cosecha del predio, hasta que se verifique la biotransformación, degradación o detoxificación de las moléculas identificadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Llevar registro actualizado de las aplicaciones de plaguicidas, de campos y cultivo tratados.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación microbiológica de los productos vegetales, derivada de las aplicaciones de plaguicidas.</li> </ul>	Biológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar aplicaciones de plaguicidas con agua potable (nunca usar agua contaminada), equipos de preparación de mezclas (uso de mezcladores de material impermeable) y de aplicación limpios, almacenados y operados en condiciones higiénicas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Malas prácticas en el uso de plaguicidas. Que provoquen daño a la salud de personas, animales y contaminación ambiental</li> </ul>	Químico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe realizar una evaluación de riesgos, que establezca los peligros relacionados a las aplicaciones de plaguicidas y el nivel de riesgo de contaminación de los vegetales; además, debe evaluar y considerar las acciones preventivas y correctivas a aplicar, en función de los peligros identificados.</li> <li>• Asignar tareas de manejo y uso de plaguicidas solamente a personal que ha recibido la capacitación correspondiente, en uso seguro de productos fitosanitarios y químicos peligrosos; y otros temas relacionados.</li> <li>• Manipular y/o aplicar plaguicidas haciendo uso del equipo de protección personal completo y en buen estado (ver inciso 8.3.1), en cumplimiento de las instrucciones indicadas en la etiqueta.</li> <li>• Leer, comprender y seguir las instrucciones indicadas en las etiquetas, panfletos y hojas de seguridad antes de usar los plaguicidas.</li> <li>• Dar mantenimiento periódico al equipo de aplicación de plaguicidas, realizar las reparaciones necesarias y llevar el registro de mantenimiento correspondiente. Evitar usar equipos dañados o con fugas que puedan contaminar las plantaciones y a los operadores.</li> <li>• No comer, beber o fumar durante las aplicaciones de fitosanitarios.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con instalaciones adecuadas de almacenamiento de plaguicidas (ver inciso 4.2.2), preparación de mezclas (ver inciso 4.2.6) y disposición adecuada de envases vacíos (ver inciso 4.2.6). que eviten la contaminación de instalaciones, campos de cultivo y fuentes de agua en la zona de operación.</li> <li>• Contar con equipos para descontaminación inmediata, como lava ojos y ducha, funcionales y en lugar accesible a las áreas de almacenamiento y preparación de mezclas de plaguicidas.</li> <li>• Colocar rótulos con números de emergencia y procedimientos en caso de intoxicación o accidentes en las inmediaciones de los almacenes de fitosanitarios y lugares de preparación de mezclas.</li> <li>• Contar con equipamiento para control de derrames accidentales, arena o material absorbente, pala o sacaburras, bolsas plásticas; debidamente identificados y de uso exclusivo.</li> <li>• Evitar la manipulación y aplicación de plaguicidas cerca de las fuentes de agua, viviendas, instalaciones de acopio de productos alimenticios, crianza o permanencia de animales.</li> <li>• No realizar aplicaciones cuando las condiciones climáticas representen riesgo de contaminación ambiental, como amenazas de lluvia, fuertes vientos, temperaturas extremas o fuerte radiación solar.</li> <li>• Evitar la deriva de las aplicaciones hacia campos de cultivos vecinos, potreros, fuentes de agua, viviendas, caminos de tránsito peatonal, etc.</li> <li>• Evitar la presencia de personas en áreas en tratamiento con plaguicidas.</li> <li>• Desechar los residuos de mezclas y aguas residuales del lavado de equipos de aplicación y de protección personal, solamente en áreas de mezcla o zonas de barbecho con acceso restringido.</li> </ul>
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejar y almacenar los plaguicidas en sus envases originales y debidamente etiquetados.</li> <li>• Colocar rótulos de prohibición de ingreso a áreas tratadas con plaguicidas y retirarlos hasta que el período de reingreso haya sido superado.</li> <li>• Nunca reutilizar los envases de plaguicidas para otros fines, al agotar su contenido, aplicar el procedimiento de triple lavado, perforarlos y depositarlos en los centros de acopio propios o comunitarios, para su recolecta y descarte por métodos controlados, a través de los programas oficiales de gestión de envases de plaguicidas.</li> <li>• Lavar los equipos de aplicación y de protección personal en las áreas de mezcla, en condiciones seguras, evitando la contaminación ambiental del área.</li> <li>• Al concluir las aplicaciones, el personal debe bañarse y cambiarse ropa.</li> <li>• Se debe supervisar al personal que manipula y/o aplica plaguicidas, para verificar que portan adecuadamente su EPP y que realizan sus actividades en cumplimiento al procedimiento operativo establecido para la aplicación de plaguicidas.</li> <li>• Plaguicidas caducados deben ser identificados, almacenados de manera separada de los productos fitosanitarios en uso y entregarlos a agro servicios o proveedores directos para su eliminación bajo condiciones controladas.</li> </ul>
--	--	--

Un alto porcentaje de rechazo de las importaciones de vegetales en los países de destino es debido a residuos de plaguicidas, por presencia de moléculas de productos fitosanitarios prohibidos en el país importador o por sobrepasar los LMR de los plaguicidas permitidos para las frutas u hortalizas analizados. En todo caso, la contaminación química de los alimentos de origen vegetal, requiere que el sector productor tome las medidas de prevención y acciones de control para evitar que el uso de plaguicidas constituya un contaminante de los vegetales que producen y le ocasionen pérdidas económicas por rechazo de sus productos.

## 9. COSECHA Y MANEJO POSCOSECHA

### 9.1 Importancia del proceso de cosecha

La cosecha es el punto culminante del proceso de producción de frutas y hortalizas en el campo de cultivo, es la etapa de recolectar los frutos, semillas u hortalizas de los campos, cuando estos están llegando a su madurez fisiológica; involucra actividades complementarias a la recolección, como limpieza, clasificación, embalado y almacenamiento transitorio de la producción agrícola. La cosecha representa la transición entre la aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas y Buenas Prácticas de Manufactura; en el desarrollo del proceso de recolección se deben tomar medidas de prevención para evitar el daño físico y la contaminación de las frutas y hortalizas cosechadas. Esta etapa es crítica para asegurar la calidad e inocuidad de la producción de alimentos de origen vegetal.

Malas prácticas de cosecha pueden ocasionar lamentables pérdidas de la calidad y la contaminación de los vegetales, por lo que es muy importante establecer procedimientos operativos estandarizados aplicables en las actividades de recolección y manejo poscosecha de la producción agrícola; con la finalidad de garantizar la integridad y sanidad de los productos cosechados, preservando la calidad y asegurando su inocuidad.

El proceso de cosecha involucra condiciones especiales en cuanto al personal que realiza la recolección, el equipo empleado, las instalaciones disponibles y la aplicación de los procedimientos establecidos por la empresa; las buenas prácticas en la cosecha integra estos elementos y propicia las condiciones para un manejo adecuado, seguro e higiénico de la producción de frutas y hortalizas, poniendo especial atención a los productos agrícolas de consumo en fresco, considerados de alto riesgo.

Dependiendo del tipo de producto y el nivel económico del productor, la cosecha puede realizarse de manera manual (ocupa incorporación de trabajadores, en algunos casos temporales) o mecanizada; indistintamente de los métodos y medios de recolección empleados, los riesgos asociados a la cosecha deben ser previstos y controlados para proveer a los consumidores productos agrícolas sanos y de calidad.

### 9.2 Personal de cosecha: salud e higiene

En todo proceso productivo, los trabajadores constituyen uno de los recursos más importantes; en el proceso de cosecha y manejo poscosecha, la aplicación de los principios de higiene personal, limpieza y desinfección de instalaciones, equipos, y manejo adecuado de las frutas y hortalizas son fundamentales para garantizar su calidad e inocuidad.

Las actividades de cosecha y poscosecha demandan de una mayor cantidad de personal, que en muchos casos se debe contratar trabajadores temporales, para cubrir estas necesidades. Esta situación conlleva el riesgo de que personas



que porten enfermedades, o sin conocimiento de los principios elementales de higiene y manejo de productos en cosecha, puedan ingresar a trabajar en la finca y comprometan la inocuidad de la producción, por ello se deben considerar los aspectos relacionados a la mano de obra que interviene en la recolección y acondicionamiento de las frutas y hortalizas a comercializar, ya que por las manos de los trabajadores pasan todas las unidades producidas en la finca, por lo que su higiene es un factor fundamental en la inocuidad de la producción.



Cosecha de zanahoria. OIRSA octubre 2021.

Toda persona que realice actividades de cosecha y poscosecha debe ser capacitada en los principios de higiene personal, manejo higiénico de alimentos, limpieza y desinfección de instalaciones, herramientas y equipos, etc., las capacitaciones deben ser de fácil comprensión y en el idioma de dominio de los trabajadores. Deben documentar en un registro las capacitaciones impartidas, complementariamente, el personal debe ser objeto de supervisión para verificar que aplican los procedimientos e instrucciones impartidos en las capacitaciones. (ver inciso 5.3).

Se debe dar instrucciones claras a los trabajadores, en relación a que en el proceso de cosecha:

- No se deben usar equipos, utensilios, recipientes y materiales sucios, que puedan contaminar de manera directa los productos agrícolas.
- No se deben ingerir alimentos, fumar, escupir, masticar chicle, etc. en el lugar de trabajo.
- No se debe portar ornamentos o joyería como anillos, aretes, cadenas, pulseras, relojes, etc.; tampoco se permite el uso de maquillaje, lociones o perfumes que puedan impregnar aromas en los productos manipulados.
- Las manos de los trabajadores en cosecha deben permanecer siempre limpias, con uñas recortadas, sin esmaltes de uñas.

En la cosecha no se debe permitir la participación y/o presencia de niños, ni el ingreso de personas no autorizadas y animales a las áreas de cultivo, así como a los centros de acopio y empaque de los productos cosechados.

Se debe dar instrucciones y supervisar que los cosecheros porten adecuadamente el equipo e indumentaria de protección en el trabajo, como gabachas, guantes (si son requeridos) redecillas, calzado impermeable y cerrado (botas), etc. velar porque el equipo permanezca en buenas condiciones y con la higiene necesaria para evitar que constituyan fuente de contaminación de los alimentos que se manipulan.

El estado de salud del personal de cosecha debe ser objeto de atención (ver inciso 5.2), una persona que padezca enfermedades transmisibles por alimentos (ETA's), puede contaminar los vegetales que manipula, así como instalaciones, equipos y contagiar a sus compañeros de trabajo. Por lo tanto, dentro de la capacitación se debe hacer énfasis, en que, si alguien presenta síntomas como fiebre, tos, estornudos, náuseas, vómitos, diarrea, ictericia, etc. debe informar de inmediato a su supervisor y no debe realizar actividades de cosecha, para evitar la contaminación de las frutas y hortalizas a comercializar.

Además de los temas relacionados a la inocuidad de los productos vegetales, se debe capacitar a los trabajadores de cosecha en temas de calidad física del producto, que se evite cortar vegetales que no han llegado al estado de madurez determinado para su cosecha, criterios y parámetros de cosecha (tamaño, diámetro, color de frutos, frutos con deformidades, etc.), se debe instruir al personal que deben evitar golpear, herir o comprimir los vegetales, ya que son daños físicos que provocan el deterioro prematuro de las frutas y hortalizas a cosechar. La capacitación permite que los trabajadores puedan realizar sus actividades sin desperdiciar frutos que cumplen los requerimientos y especificaciones comerciales, y ser más eficientes en su trabajo.

### 9.3 Procedimiento de cosecha



Cosecha de mangos. OIRSA octubre 2021.

Se debe contar con procedimientos operativos estandarizados de higiene en cosecha y poscosecha debidamente documentados, que sirvan de base para la capacitación y supervisión del personal que realice esta importante actividad. Estos procedimientos contribuyen a dar instrucciones de trabajo para prevenir la contaminación de las áreas de cultivo, las superficies de contacto con los alimentos y de los vegetales cosechados. Establecen condiciones de higiene personal, normas de comportamiento de los operarios en sus actividades de recolección de productos, condiciones e higiene de la indumentaria de trabajo, procedimientos de limpieza y desinfección de superficies de contacto con los productos vegetales. Los procedimientos de cosecha permiten que todos los trabajadores sepan cómo, cuando, donde y con que, hacer su trabajo de una manera adecuada, segura y eficiente.

Una actividad que se recomienda realizar es una evaluación precosecha, consiste en efectuar una evaluación de las áreas a recolectar, para identificar riesgos potenciales presentes en la plantación y que deben ser objeto de alerta para el personal de cosecha, por ejemplo, si existe contaminación fecal o señales que indiquen riesgo, como huellas de animales, hozaduras, o plantas mascadas/aplastadas; los productos agrícolas frescos contaminados, no deben ser cosechados y dependiendo del caso, se puede establecer una zona de seguridad o de protección no cosechable alrededor de la contaminación, el rango de cobertura de la zona no cosechable queda a criterio del productor, en función del área contaminada.



Cosecha de lechugas. SENASICA – SADER, México.

La cosecha se puede hacer mecánica o manual, la elección del método está en función de disponibilidad de mano de obra, potencial económico del productor, tipo de producto, requerimientos de calidad establecidos por el mercado. Cada método tiene sus ventajas y desventajas; en la cosecha mecánica las preocupaciones se centran en el daño que la maquinaria causa a los productos vegetales y en materia de inocuidad la limpieza, desinfección y mantenimiento para evitar que fugas o goteo de lubricantes contamine la producción; mientras que el méto-

do de cosecha manual, es que conlleva mayor riesgo para la inocuidad de los productos agrícolas frescos, debido a que cada persona de manera individual debe tomar las medidas de higiene en el manejo del producto, la higiene de sus manos y de los implementos de cosecha como, deben ser adecuadas y conservadas mediante procesos constantes de lavado y desinfección.

El personal debe tener muy claro que en el proceso de cosecha se debe evitar que las frutas y hortalizas caigan al suelo y si ocurre el caso de que una fruta u hortaliza cae accidentalmente al suelo, se debe dejar allí y no ser incluida en el producto a comercializar, esto aplica a todos los vegetales que se cultivan y producen sobre la superficie del suelo; no así para raíces y tubérculos, que su medio de desarrollo es el propio suelo. Las canastas, cubetas, jvas o cualquier recipiente que contenga productos agrícolas a comercializar no se deben colocar en el suelo en ninguna etapa del proceso, ni siquiera en la recolecta de campo, se debe hacer uso de canastas de arrastre, carretillas o trineos de desplazamiento entre plantaciones, o, uso de tarimas en puntos fijos de vaciado de producto de recipientes portátiles a contenedores de mayor dimensión para su transporte.

No se debe cosechar productos que evidentemente muestran contaminación con excremento de cualquier tipo, o que se sospeche que, por la proximidad a una excreta en el campo de cultivo, pueda estar contaminado. Todo producto con indicios de contaminación por huellas de animales en el campo o que evidencien daño por actividad animal, no deben ser incluidos dentro del producto a comercializar.

En un proceso de cosecha común, desde el corte del producto se deber realizar la primera selección, separando todos los frutos u hortalizas que presentan daño o descomposición, para evitar mezclarlos con productos íntegros y sanos. Los frutos de descarte deben ser eliminados de forma adecuada, a manera que no se conviertan de hospederos de plagas o fuente de inóculo de enfermedades dentro de las plantaciones.

### 9.3.1 Equipos de cosecha

Al igual que las manos de los trabajadores de cosecha, todas las superficies de contacto con el producto tienen el potencial de contaminar la producción agrícola, por lo que su higiene y desinfección son fundamentales para asegurar la inocuidad de los vegetales que se producen en la finca. Su uso y almacenamiento deben realizarse con controles que permitan evitar su contaminación (ver inciso 4.2.1.3 almacenamiento de equipo de cosecha).



Hortalizas empaçadas. OIRSA octubre 2021.

La higiene y desinfección de herramientas, utensilios y equipos usados en la cosecha, deben ser objeto de atención y control (ver inciso 4.7 limpieza y desinfección); si en el proceso se utilizan cuchillas, navajas o tijeras de poda, canastas o cestas, bines, bolsones, sacos, separadores de fruta, jvas, cubetas, sacos, tarimas, cajas plásticas, etc. estas deben ser objeto de mantenimiento en cuanto a funcionalidad (filo adecuado, soportes firmes, etc.), limpieza e integridad (no usar canastas o recipientes quebrados o astillados, sacos deshilados, piezas sueltas, cajas con clavos o grapas, etc.), para evitar que puedan ocasionar daño mecánico y/o contaminación física al producto.

Es recomendable que, al momento de la cosecha, se realice un inventario de herramientas antes de iniciar el proceso y se verifique que se encuentra completo al finalizar la jornada de recolecta de productos. Si en caso se reporta faltantes de utensilios, estos deben ser ubicados antes de despachar el lote de producción, para evitar la contaminación física de los productos cosechados en el proceso.

En algunos casos, los contenedores, canastas o jvas, usadas para el transporte de los productos cosechados, no son propiedad del productor, sino, del comprador o comercializador, de igual manera, se debe evitar recibir y usar equipo en mal estado, quebrados o que evidencien falta de higiene. Si se presenta el caso se debe informar al comprador, para que se provea de equipo de cosecha limpio y en buen estado.

### 9.3.2. Instalaciones

Para el desarrollo adecuado de un proceso de cosecha, se debe contar con instalaciones adecuadas, equipadas, higiénicas y que sean funcionales, dentro de las que se pueden citar: instalaciones sanitarias y lavamanos, centro de acopio de producto cosechado, bodega de equipos y materiales de cosecha, planta de empaque (si el proceso se completa en la finca) y bodega de material de empaque; para analizar a detalle las condiciones que deben reunir estas instalaciones, consulte el capítulo IV, inciso 4.2 instalaciones productivas.



Empaque de pimiento morrón. OIRSA octubre 2021.

**Sanitarios y lavamanos:** el personal de cosecha debe contar con acceso inmediato a instalaciones sanitarias limpias, equipadas y en buenas condiciones de funcionamiento (ver inciso 4.1.1). Estas instalaciones pueden ser fijas, si la distancia a los campos de cosecha es corta o el traslado del personal es breve; pero también pueden usarse instalaciones sanitarias móviles, las cuales pueden ser trasladadas a inmediaciones de las áreas en cosecha. Los sanitarios deben contar papel higiénico (ver inciso 4.1.1.1), los lavamanos equipados con agua limpia, jabón líquido, preferentemente antibacterial y sin aroma, toallas desechables o medios de secado de manos y recipiente para depositar las toallas usadas, con tapadera accionada por pedal. (ver inciso 4.1.1.2).

**Centro de acopio de producto cosechado:** cuando en la finca se realiza el acondicionamiento del producto, como selección, limpieza, deshoje, lavado primario, agrupado o manojos, etc., o simplemente se almacena temporalmente, mientras se completa el lote de producción a ser transportado a la planta o para ser entregado al cliente, se debe contar con una instalación adecuada y limpia, que proteja al personal y al producto de la intemperie y condiciones climáticas imperantes como intensa radiación solar (provoca deshidratación de los vegetales), fuertes vientos, lluvia, etc., los centros de acopio, permiten resguardar el producto previo a su transporte y reducen el riesgo de contaminación de los productos cosechados. Comúnmente se encuentran equipados de lavamanos fijos o portables, para facilitar la higiene de manos del personal que prepara el producto para ser cargado al medio de transporte correspondiente. (Ver inciso 4.2.1.1)

**Bodega de equipos y materiales de cosecha:** todas las superficies de contacto con los productos cosechados deben estar limpias y desinfectadas (ver inciso 4.7); por lo que todos los equipos y materiales usados en la recolecta de la producción debe cumplir con estas condiciones, la higiene del equipo debe preservarse durante toda la jornada de cosecha, y al concluir las actividades, se deben guardar en condiciones que eviten su contaminación, por lo que el almacenamiento del equipo de cosecha debe preservar su higiene e integridad, en un lugar limpio y seguro. (ver inciso 4.2.1.3)

**Planta de empaque:** en muchas fincas, sobre todo las que su volumen de producción lo requiere y justifica, se cuenta con planta empacadora, por lo que el producto sale de la unidad de producción debidamente empacado y embalado, para su distribución o exportación. Los procesos que se realizan en una planta de empaque corresponden a la aplicación de buenas prácticas de manufactura -BPM-, que es el complemento de las buenas prácticas agrícolas -BPA's-, que son tratadas en la presente guía. Sin embargo, los procesos de producción generados en el campo definen en gran parte el marco inicial de la calidad e inocuidad de la producción de la finca; desde la cosecha, el producto debe ser identificado o codificado para establecer su trazabilidad en todas las etapas de su proceso, hasta llegar a manos del consumidor final, quien, con uso de la etiqueta y sus complementos, pueda determinar el lugar de producción del alimento que ha adquirido. La calidad e inocuidad de los vegetales se genera en el campo y se debe preservar en

los procesos que se realizan en la planta de empaque. (ver inciso 4.2.1.2)

*Bodega o almacén de material de empaque:* cuando en la finca se empacan o envasan los productos vegetales, se debe contar con una instalación que proteja el material de empaque de las frutas u hortalizas producidas. El empaque es una superficie de contacto, que acompaña el producto en las etapas del proceso comercial, por lo que debe ser almacenado y manejado en condiciones higiénicas y que preserven su integridad, la bodega debe estar libre de plagas, polvo, goteras, productos químicos y cualquier contaminante que altere la inocuidad del empaque. (ver inciso 4.2.1.4 condiciones del almacén de empaque).

Todas las instalaciones con que cuenta la finca y que son utilizadas en las actividades de cosecha y manejo de producto poscosecha, deben contar con señalización de instrucciones y condiciones que debe cumplir el personal, las cuales se pueden consultar en el inciso 4.4 señalización de instalaciones.

## 9.4 Manejo poscosecha

El manejo poscosecha inicia desde el momento de recolectar los productos en campo; los procesos poscosecha dependen del tipo de producto, como clasificación, limpieza, deshojado, lavado, empaque, embalaje, transporte, etc. y está en función de la infraestructura y potencial de manufactura del productor, así como el compromiso comercial, en cuanto a las condiciones y lugar de entrega del producto a su comprador.

Los procesos poscosecha, son materia de cobertura de las buenas prácticas de manufactura -BPM's-, pero en situaciones en las que el mismo productor, cosecha y acondiciona el producto para su transporte, se incluyen algunos principios dentro de las buenas prácticas agrícolas a cumplir en la unidad de producción, a continuación, se describen brevemente las actividades más simples y comunes que se realizan en finca, previo a su entrega al cliente.

### 9.4.1 Selección y clasificación del producto



Clasificación de tomate. OIRSA octubre 2021.

Cada producto vegetal conlleva características propias y condiciones de cosecha, dependiendo de la fisiología, morfología y tipo de cultivo, en algunos productos es necesario el lavado previo a su despacho, como es el caso de raíces y tubérculos; mientras que, para otros productos, como moras, frambuesas, fresas, arvejas, pimientos picantes, etc. el aplicar lavado provoca su deterioro y descomposición prematura. Otros productos como lechugas, repollos, coliflor, etc., requieren la eliminación de hojas bajas; en general cada producto conlleva un manejo específico: en términos generales, los principios de selección y clasificación son de aplicación general y aunque son términos que se pueden relacionar, representan dos actividades distintas, aunque complementarias, en el proceso de acondicionamiento de los productos a comercializar.

La selección hace referencia a la actividad de separar el producto que cumple las especificaciones requeridas por el cliente o comprador (peso, morfología, dimensiones, estado de madurez, color, sin daño mecánico o de plagas, etc.) que constituyen el producto a comercializar, del producto no conforme, que presenta condiciones que no son aceptadas por el cliente (sobre maduro, signos de descomposición, daño mecánico, frutos manchados o deformes, etc.) y que son destinados para rechazo o eliminación, la cual se debe realizar en condiciones controladas, para evitar que constituyan focos de reproducción de plagas o inóculo de enfermedades de las plantaciones en desarrollo.

La clasificación constituye el proceso de agrupación de vegetales que presentan características de calidad física, fenológicas o morfológicas similares, la clasificación de las frutas y hortalizas se puede realizar por color, tamaño, peso, forma, variedades, etc.

Se deben aprovechar las actividades de selección y clasificación de los productos agrícolas, para eliminar contaminantes físicos (tierra, polvo, astillas, fragmentos de hojas o tallos, etc.) que puedan ser identificados en su manipulación y realizar los procesos de acondicionamiento.

Aqua de uso en cosecha: en las actividades de cosecha y poscosecha que conlleva el uso de agua (higiene de personal, herramientas, equipos, contenedores y recipientes, lavado de producto, aplicación de hielo, tanques de enfriamiento o aplicación de tratamientos poscosecha), esta entra en la categoría de agua poscosecha, por lo que su calidad debe ser potable y verificada mediante análisis microbiológicos, realizados en laboratorios acreditados o certificados por las autoridades correspondientes o por terceros con evaluación de protocolos de reconocimiento internacional como ISO 17025, entre otros.



#### 9.4.2. Embalaje en el campo de cultivo



Cosecha de tomate industrial. OIRSA octubre 2021.

En algunos casos y en productos específicos, estos pueden ser embalados directamente en el campo de cultivo y se realiza simultáneamente el proceso de carga de camiones para su transporte a los centros de distribución, por lo regular este tipo de proceso se realiza en productos altamente perecederos, en los que se trata de reducir los riesgos de manipulación y almacenamiento en centros de acopio o plantas de empaque. Para realizar este método de embalaje, el personal de cosecha debe ser muy bien capacitado, ya que realizar el proceso de cosecha, clasificación y empaque de los productos que recolecta, es muy utilizado en pequeños frutos como berries, pero también se puede observar en lechugas, apio, coliflor, brócoli, repollos, entre otros productos. Consiste en que el trabajador cosecha las frutas y las coloca en su empaque destinado al consumidor final, luego estos son colocados en bandejas o cajas y paletizados para su carga a contenedores o camiones para su transporte; en este proceso el cosechador, corta, selecciona y empaqueta en una sola operación, por lo que solo las manos del cosechador tendrán contacto con el producto antes de ser adquirido por el consumidor, este proceso de mínima manipulación puede ser ventajosa, si el trabajador mantiene sus manos limpias, al igual que el empaque y los utensilios de corte. Otro método de embalaje en campo consiste en bandas móviles, que avanzan conforme se desplaza el corte, en estos casos los vegetales solo se limpian del polvo o se eliminan hojas bajas, antes de ser empacados en las cajas de embalaje; la maquinaria empleada debe estar limpia y desinfectada, evitando la acumulación de residuos de jornadas de cosecha anteriores, basura, insectos, o polvo; las estaciones de empaque móviles cuentan con bandas transportadoras laterales, cajones de selección, áreas de empaque e instalaciones de lavamanos incorporados a la estructura, la cual debe ser objeto de limpieza y desinfección al concluir la jornada de trabajo.

Las herramientas como cuchillos, tijeras, navajas, se deben controlar a efecto que no caigan en el campo, se extravíen o se empaquen en una caja

de producto sin darse cuenta, ya que en el campo es en extremo difícil poder ubicarlas y sobre todo se debe evitar que caigan en dentro del producto a comercializar, con lo cual el riesgo de contaminación física se hace evidente. El embalaje en campo es más utilizado en procesos productivos, cuyo mercado se encuentra relativamente cerca y se reduce el tiempo de operación en la cosecha, clasificación, empaque y embalaje, con ello los productos llegan al mercado más frescos y con mínima manipulación. Las condiciones de higiene deben ser garantizadas mediante acceso inmediato a instalaciones sanitarias y especialmente a lavamanos y medios de desinfección de herramientas de cosecha y manos de los operarios.

#### **9.4.3 Embalaje de la cosecha en instalaciones de la unidad de producción primaria**

Como se ha indicado, el empaque de los productos cosechados, corresponde a la aplicación de buenas prácticas agrícolas; en algunos casos, se provee al productor de material de empaque para que entregue el producto en su envase de venta al consumidor final. En estos casos el agricultor debe tomar todas las medidas de higiene y contar con instalaciones básicas para evitar que en el proceso de cosecha y empaque el producto se contamine física, química o microbiológicamente.

En estas actividades solo se debe emplear a trabajadores capacitados y que cumplan las indicaciones emitidas por el productor, los supervisores y/o colocadas en la señalización de las instalaciones de trabajo. El empaque y embalaje se debe realizar con cuidado, si se trasvasa o vacía producto de contenedores a mesas de clasificación o a recipientes de mayor capacidad, debe evitarse vaciar el producto desde mucha altura o de forma violenta, ya que esta actividad representa un alto porcentaje de daño mecánico a los productos cosechados, ocasionando, magulladuras, quebraduras, agrietamiento, mutilación y otros daños que causan aumento de la tasa de respiración y la producción de etileno, lo que representa el rechazo del producto, acortan la vida de anaquel de los vegetales, o propician las condiciones para que surjan pudriciones o enfermedades, con las consecuentes pérdidas económicas y de confiabilidad por parte del cliente; se debe tener en cuenta que algunos patógenos de las plantas, se relacionan con patógenos para los seres humanos, ejemplo, *Pseudomonas* o *Erwinia* que causan pudriciones en las plantas, se asocian a la presencia de *Salmonella*, que es patógeno humano; por lo que se debe evitar dañar las frutas y hortalizas, para no contaminarlas con patógenos que puedan dañar a los consumidores, además de propiciar el deterioro prematuro de los vegetales.

Cerciorarse que el material de empaque se encuentre íntegro (no quebrado, rajado, manchado, astillado, etc.), en buenas condiciones de higiene, que sea nuevo, si son reutilizables, deben ser lavados y desinfectados adecuadamente; el empacado de producto debe realizarse en un sitio protegido de la intemperie y factores contaminantes, por lo que las instalaciones deben ser seguras y mantenidas higiénicamente; el personal que cosecha,

manipula y en este caso empaca producto debe gozar de buena salud y tener acceso a instalaciones sanitarias, funcionales, equipadas e higiénicas. Todo lo anterior contribuye a que los productos agrícolas frescos que se producen en la finca sean inocuos y confiables, aptos para su consumo.

#### 9.4.4 Almacenamiento temporal de la cosecha

Es común que mientras se completa la cosecha de la parcela, el producto se prepare y acondicione en centros de acopio de la producción o en una instalación específica para su almacenamiento, mientras se completa el lote a despachar o el volumen para cubrir la capacidad de carga del camión o vehículo de transporte. En algunos casos, el productor tiene a disponibilidad las unidades de transporte y en vez de almacenamiento temporal de la cosecha, esta es colocada directamente en camiones, carretones, bins, etc. por lo que no hacen uso de instalaciones de acopio de producto.

El productor es el más interesado que los vegetales sean entregados en el menor tiempo posible, para que conserven su frescura y sus características físicas, por lo que el almacenamiento normalmente es de corta duración. Sin embargo, durante este tiempo, los productos agrícolas deben ser resguardados en condiciones que eviten su contaminación, instalaciones frescas o en el mejor de los casos en cuartos fríos, protegidos de la intemperie y condiciones climáticas imperantes, como calor excesivo, intensa radiación solar, fuertes vientos, lluvia o expuestos a insectos, polvo, entre otros factores que puedan dañar la calidad física o alterar la inocuidad de las frutas u hortalizas a comercializar.

El lugar de almacenamiento debe ser adecuado al volumen de producción, construido y diseñado para facilitar su mantenimiento y las operaciones sanitarias; cumplir con las funciones de aislamiento y resguardo de los productos agrícolas, impedir el ingreso de vectores, plagas o animales de distintos tipos, el ingreso debe ser restringido exclusivamente a personal autorizado, conservar los rangos de temperatura más adecuados al producto en cosecha y presentar condiciones higiénicas, para preservar la inocuidad de la producción.

##### 9.4.4.1 Enfriamiento



Enfriamiento de vegetales orientales de exportación. OIRSA, octubre 2021.

En proceso de enfriamiento es importante y necesario en casi todas las frutas y hortalizas, especialmente en productos destinados a exportación, transporte a largas distancias o simplemente, para prolongar la vida de anaquel de los vegetales; aunque el proceso de enfriamiento normalmente es una actividad que se incluye dentro de la cobertura de las buenas prácticas de manufactura -BPM-, se incluye en la presente guía, en consideración de que en algunas fincas, el productor cosecha y quita la temperatura de campo (enfriamiento), antes de enviar su producto a las plantas empacadoras para su proceso; ya que el enfriamiento ofrece muchos beneficios para los productos perecederos, como amplía la vida de poscosecha, ayuda a conservar la calidad física de las frutas y hortalizas, al reducir la tasa de respiración, la producción de etileno, la deshidratación y pudriciones causadas por microorganismos patógenos; también limita el desarrollo de patógenos humanos; por todo ello, el enfriamiento contribuye a garantizar la inocuidad y calidad de los productos agrícolas frescos. El enfriamiento presenta varias alternativas y metodologías como:

- Pre-enfriamiento: es la rápida remoción de la temperatura de campo de los vegetales, aplicado inmediatamente a la cosecha; este procedimiento mejora la calidad e inocuidad de los productos agrícolas. Si se usa hielo o agua en el pre-enfriamiento, esta debe ser potable y contar con los análisis que permitan verificarlo.
- Enfriamiento en Cámara de Frío: es uno de los métodos de enfriamiento más usados, consisten en colocar el producto en cuartos o cámaras de frío, donde el calor del producto es transferido al área circundante, por lo que se incluyen surtidores de aire y ventiladores para facilitar el movimiento del aire y regular la temperatura de almacenamiento.
- Enfriamiento por aire forzado: el producto es colocado en cámaras frías, pero por medio de lonas y conductos, se forza al aire a pasar entre las cajas de producto almacenado, el aire forzado causa rápida transferencia de la energía calórica del producto al flujo de aire y el calor es removido rápidamente al medio. Este tipo de enfriamiento se aplica a productos que se manejan y almacenan en seco, como fresas, moras, lechugas, etc.
- Enfriamiento al Hidro-Vacío: una cámara sólida cerrada al vacío, hace que la presión atmosférica se reduzca extrayendo el calor de los productos agrícolas, mediante la pérdida de vapor de las superficies de los vegetales, lo que produce su enfriamiento, este método es muy recomendado para hortalizas de hoja verde.
- Hidro-enfriamiento al vacío: consiste en colocar el producto en una cámara de enfriamiento al vacío estándar, la cual está equipada con rociadores de agua, que, al caer sobre la superficie del producto, lo que contribuye al enfriamiento del mismo por evapo-

ración y la reposición de agua en rocío mantiene la hidratación de las frutas y hortalizas. El agua de aplicación debe ser potable.

- Hidro-enfriamiento: el agua es usada para absorber el calor de los vegetales (temperatura de campo), existen variantes en este método de enfriamiento; como, cuando los contenedores, canastas o jivas, son colocadas en bandas transportadoras que reciben una cortina de agua fría, este método se usa mucho en frutales deciduos, maíz dulce, cítricos y otros; otra manera de hidro-enfriamiento, es colocando el producto directamente en tanques de agua fría. Como el agua entra en contacto directo con el producto, se debe garantizar su calidad microbiológica, la cual debe ser potable.
- Hielo: lechadas de hielo o escarcha es rociada sobre los productos agrícolas para reducir su temperatura de campo de manera inmediata, este medio también se puede usar en embalaje en cajas enceradas a lo que se llama embalado en hielo; incluso se puede aplicar sobre lonas colocadas encima de los pallets en los camiones durante su transporte, a este método se le llama cobertura de hielo. Este método de enfriamiento es usado en algunas crucíferas, como brócoli, también en maíz dulce, cebollas dulces, entre otros. Se debe inspeccionar el almacenamiento y manipulación del hielo para evitar su contaminación y que esta afecte a los productos en contacto o riesgo de contacto.

Si se realiza el enfriamiento de los productos agrícolas previo a su entrega a la planta empacadora, se debe aplicar el método que preserve de mejor forma las frutas y hortalizas, evitando quemaduras de frío, excesos de humedad que alteren su actividad del agua  $A_w$ , o aceleren su descomposición.

## 9.5 Evaluación de riesgos en cosecha y poscosecha

Los métodos y actividades de cosecha y poscosecha varían ampliamente en función del tipo de cultivo y características del producto, calidad de agua, topografía y acceso a la parcela, condiciones climáticas, infraestructura y equipo disponibles, incluso del personal; pero independientemente de las variables que puedan incidir en la cosecha de la producción agrícola, en términos generales. Los riesgos de inocuidad de los alimentos están presentes en todos los sistemas productivos, en todas partes del mundo.

Cada productor debe conocer y prevenir los riesgos relacionados a los procesos de cosecha y manejo poscosecha identificados en sus operaciones productivas; en base a ellos, establecer sus procedimientos operativos estandarizados -POE- específicos para el cultivo que produce y las condiciones particulares de su sistema de producción; complementariamente, se debe contar con procedimientos operativos estandarizados de sanitización o saneamiento -POES- para ser

aplicados a las actividades de higiene y desinfección de instalaciones, equipos, herramientas, etc.; todo el personal (permanente y temporal) debe conocer y ser capacitado en la aplicación de estos procedimientos, para prevenir todos los riesgos potenciales relacionados a los procesos de cosecha y poscosecha.



Cultivo de tomate en invernadero. OIRSA octubre 2021.

Se debe contar con un análisis de riesgos del proceso de cosecha y manejo poscosecha, que permita establecer cuáles son los peligros potenciales de contaminación de los vegetales a cosechar, que requieren de controles especiales en las operaciones y una supervisión adecuada, para poder proteger a la cosecha de los factores de riesgo identificados; la evaluación de riesgo debe incluir al menos el tipo de peligro identificado (físico, químico o biológico); el factor o fuente de peligro, medidas de prevención y/o control a implementar; medio de monitoreo y evaluación de las medidas aplicadas, personas responsables de la aplicación de los procedimientos establecidos para mitigación de riesgos y el potencial de daño de cada riesgo identificado en función de su probabilidad de ocurrencia y severidad.

**Cuadro 9.**  
**Riesgos potenciales asociados a cosecha y manejo poscosecha de la producción agrícola.**

Riesgo	Tipo de riesgo	Acción preventiva o mitigación del riesgo sugerida
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación de los productos vegetales por malas prácticas del personal.</li> </ul>	<p align="center">Biológico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluar y supervisar el estado de salud del personal que realiza las actividades de cosecha; verificar que no presenten síntomas o padezcan enfermedades que puedan ser transmitidas por alimentos (diarrea, vómitos, fiebre, tos, estornudos, ictericia, etc.), afecciones dermatológicas, llagas o lesiones sangrantes y/o infectadas, que puedan contaminar los productos que manipulen. (ver inciso 9.2)</li> <li>Capacitar al personal en principios y hábitos de higiene personal, manejo higiénico de alimentos y equipos de cosecha, interpretación y cumplimiento de las señalizaciones de instrucciones de inocuidad; que reporten cualquier síntoma o padecimiento de enfermedades que les afecten; limpieza y desinfección de instalaciones, equipos y herramientas; cumplimiento de los POE y POES, entre otros.</li> <li>Dar instrucciones y supervisar la higiene personal de los trabajadores; especialmente lavado de manos, como y en qué momentos deben practicarlo, baño diario portar ropa limpia y hacer uso adecuado de la indumentaria de trabajo asignada (gabacha, redcilla, botas, guantes, etc.), verificar que el equipo de protección personal se encuentre en buenas condiciones y no represente riesgo de contaminación para el manejo de la producción.</li> <li>Capacitar y supervisar al personal para que se cumplan las instrucciones en cuanto a: no portar ornamento o joyas (aretes, anillos, relojes, pulseras, etc.); no ingerir alimentos en las áreas de trabajo o en cosecha; no portar o consumir alimentos en las áreas de cosecha; realizar sus necesidades fisiológicas únicamente en las instalaciones sanitarias disponibles y lavarse las manos al salir del sanitario; portar uñas cortas y sin esmaltes;</li> </ul>

		<p>no usar perfumes o aromas en las actividades de trabajo, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atender las instrucciones que se les brinda por parte del productor, caporal o supervisor de cosecha.</li> <li>• No se debe permitir la presencia o participación de niños, personas no autorizadas, ni animales domésticos en el proceso de cosecha.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación de las frutas y hortalizas en el proceso de cosecha y poscosecha.</li> </ul>	<p>Biológico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conducir una evaluación de riesgos en cosecha y manejo de producto para establecer las condiciones y etapas del proceso que representen riesgos a la inocuidad de la producción (considere peligros físicos, químicos y biológicos), para desarrollar los procedimientos operativos estandarizados (POE) y los procesos operativos estandarizados de saneamiento (POES), que permitan eliminar o reducir a un nivel aceptable los factores de riesgo identificados.</li> <li>• Utilizar para la cosecha únicamente equipos, materiales y herramientas en buen estado, íntegros, limpios y desinfectados; preferentemente de uso exclusivo para esta actividad y evitar así, riesgos de contaminación cruzada.</li> <li>• Si en el proceso de cosecha se utiliza maquinaria, verificar que se encuentra en buen estado de funcionamiento, contar con mantenimiento adecuado y evitar que tengan fugas de combustible, aceites o lubricantes que puedan contaminar químicamente la producción en el campo.</li> <li>• Aplicar los POES establecidos en la finca, para la higiene y desinfección de equipos, herramientas y materiales de cosecha.</li> <li>• Aplicar los POE, para las actividades de cosecha y manejo post cosecha.</li> <li>• No cosechar producto que evidencie contaminación fecal o por aguas residuales en el campo.</li> <li>• Llevar un buen control sobre el equipo de cosecha, como navajas, cuchillas, tijeras, etc., en cuanto a la cantidad utilizada en la</li> </ul>



		<p>jornada de trabajo, la cual debe coincidir al momento de cerrar la jornada, verificar que se encuentran en buen estado y con su estructura completa, especialmente en procesos de embalaje en campo, ya que el extravío o piezas faltantes del equipo pueden significar la contaminación física de los productos despachados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se recomienda realizar una evaluación precosecha de las parcelas a recolectar, para identificar factores de riesgo como excretas animales; evidencia de actividad animal como excavaciones, hozaduras, aplastamiento de plantas, etc.; empozamiento de aguas contaminadas, presencia de basura, etc.; que representen un riesgo; estas áreas deben ser identificadas y dar instrucciones al personal para no cosechar producto contaminado o con sospechas de contaminación. De ser necesario se debe establecer y marcar una zona de seguridad no cosechable, en el área con riesgo de contaminación de los vegetales, la cobertura de esta zona de protección estará en función de la fuente de contaminación identificada y queda a criterio del productor.</li> <li>• El personal de cosecha se debe capacitar y supervisar para que manipule con cuidado y de manera adecuada todos los productos cosechados, evitando manipulaciones violentas, como el vaciado brusco de producto en recipientes de mayor capacidad, pinchazo con uñas, raspones, cortes con cuchillas, compresión por sobrecarga de producto, etc. ya que el daño mecánico produce aumento en la tasa de respiración, producción de etileno, deterioran la calidad y acortan la vida útil del vegetal; provocan su pudrición y contaminar microbiológicamente los alimentos.</li> <li>• Se debe evitar colocar los productos vegetales en el suelo, tampoco se debe colocar los recipientes que contienen vegetales sobre el suelo; se debe hacer uso de canastas de arrastre, carretillas y/o tarimas para colocar las canastas o recipientes de cosecha.</li> </ul>
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producto que ha caído al suelo, no debe ser incluido dentro de los vegetales a comercializar; excepto aquellos que se producen bajo la superficie del suelo, como raíces, tubérculos o rizomas.</li> <li>• No cosechar o mezclar con producto a comercializar, aquellas frutas u hortalizas, que presentan pudrición, daño por plagas, daño por enfermedades o daño físico como cortes, grietas, quemaduras, etc.</li> <li>• Si en el proceso de cosecha se utiliza agua para lavado, sumersión, hielo o tratamientos de los productos cosechados, enfriamiento de los vegetales, esta debe ser potable y contar con los resultados de los análisis que lo respalden.</li> <li>• Evitar que en la cosecha y manipulación de los vegetales se ocupen utensilios de vidrio.</li> <li>• Llevar la documentación de soporte del lote de producción cosechado, identificación del producto recolectado (codificación para rastreabilidad) y los registros correspondientes, establecidos en la empresa (preparación de mezclas desinfectantes; limpieza, desinfección y mantenimiento de equipos, herramientas y maquinarias; control de materiales, etc.)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No contar con infraestructura o equipamiento adecuados para el manejo higiénico de alimentos.</li> </ul>	<p>Biológico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe contar con estaciones de lavado de manos, fijas o portátiles, debidamente equipadas con agua potable, jabón líquido, preferentemente antibacterial y sin aroma; toallas desechables u otro medio de secado de manos, un desinfectante (es conveniente), recipiente con tapadera accionado por pedal para depositar las toallas usadas; que estén disponibles y en buen estado, para que el personal de cosecha pueda lavarse y desinfectarse las manos cuando sea necesario.</li> <li>• Se debe proveer de sanitarios limpios, funcionales y debidamente equipados, para que el personal de cosecha, pueda realizar sus necesidades fisiológicas; se debe cumplir con la legislación local en cuanto a cantidad de servicios sanitarios disponibles, por sexo y la distancia máxima de ubicación; los sanitarios pueden ser fijos (si</li> </ul>

	<p>las áreas de trabajo están próximas a las instalaciones sanitarias) o móviles (presentan la ventaja de que pueden llevarse a áreas aledañas a las áreas de trabajo, pero representan un riesgo en su manejo y traslados). Los sanitarios deben contar con papel higiénico y lavamanos equipados en su exterior.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se recomienda contar con un dispensador de agua potable para beber, con el objetivo que el personal pueda hidratarse durante sus labores en el campo. Tomar las medidas de higiene de manos correspondientes, después de su manipulación.</li> <li>• Tener disponibilidad inmediata de botiquín de primeros auxilios (portátiles) debidamente equipados, que permita atender cualquier emergencia en el área de trabajo, como cortaduras, raspones, quebraduras, etc. (ver inciso 5.2.2.)</li> <li>• Si el proceso de cosecha no incluye el empaque en campo, se debe contar con un centro de acopio de la producción, para almacenamiento temporal de los productos, previo a su transporte; estas instalaciones deben proteger a los vegetales cosechados, de la intemperie, sol, viento, polvo, lluvia, insectos, etc. Si la cosecha se coloca en canastas plásticas y se acondicionan directamente en las áreas de carga del transporte, no es necesario contar con centros de acopio de la producción. (ver incisos 9.3.2 y 9.4.4)</li> <li>• El equipo de cosecha, herramientas, recipientes, etc. así como el material de empaque (si se empaca el producto en finca) deben contar con su respectivo almacén o bodega, para evitar su contaminación durante su resguardo. Estas instalaciones, deben ser funcionales, sin goteras, seguras, libres de polvo, ingreso de plagas, etc. (ver incisos 4.2.1.3 y 4.2.1.4)</li> <li>• Si en la finca se empaca el producto, y se almacena temporalmente; se debe contar con un centro de acopio, planta empacadora e instalaciones de almacenamiento temporal; estas instalaciones deben proveer de condiciones</li> </ul>
--	---

		<p>adecuadas y seguras para preservar la inocuidad del producto, ser funcionales, con capacidad adecuada al volumen de la producción, seguras y mantenerse en condiciones de higiénicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si se aplican medios de enfriamiento de producto por aire forzado, las cámaras de enfriamiento deben estar limpias y asegurar que el aire sea limpio y libre de patógenos, las tomas de aire deben estar lejos de fuentes de contaminación como basureros, almacenes de productos químicos, instalaciones de manejo de animales, etc. Si aunado al aire forzado, se utilizan sistemas de hidro-enfriamiento, el agua debe ser potable y contar con los análisis que lo demuestren; en las cámaras se debe inspeccionar que no se forme condensación y que esta no caiga sobre el producto en proceso de enfriamiento.</li> </ul>
--	--	--

La cosecha es la actividad más importante de todo proceso productivo y es el proceso de mayor riesgo para la inocuidad, por lo que la toma de acciones preventivas, como las citadas anteriormente, pueden eliminar o reducir a niveles aceptables los riesgos que puedan presentarse en la recolecta y manejo de los alimentos de origen vegetal. Los productores deben evitar por todos los medios que el proceso de producción de frutas y hortalizas, se eche a perder por malas prácticas en las fases finales, que corresponde a la cosecha y el transporte de la producción agrícola.



Empaque de mango para exportación. OIRSA octubre 2021.

## 10. TRANSPORTE

### 10.1. Importancia del transporte



Transporte de mango a empacadora. OIRSA octubre 2021.

En toda unidad de producción, independientemente del tamaño de la operación, el transporte es un factor importante, como se trató en el inciso 4.6.4 vehículos, las unidades pueden ser utilizadas para varios propósitos y aunque deben cumplir con requerimientos específicos, dependiendo del uso que se haga de ellas, las condiciones de operación deben garantizar un funcionamiento adecuado. Aunque existen varios usos que se dan al transporte como traslado de insumos agrícolas, sustancias químicas como plaguicidas, detergentes y desinfectantes, combustibles, lubricantes, o para traslado de desechos, herramientas, personal, etc. En este capítulo se hará mención del transporte de la producción agrícola, es decir frutas y hortalizas, producidas en la finca y que son conducidas internamente, para entrega al comprador o conducirse al mercado de venta directa. En todo caso se debe garantizar la integridad física de la producción, así como velar por la inocuidad, evitando que el traslado de los vegetales ocasione su contaminación física, química o biológica.

Existe una gran variedad de situaciones que se pueden presentar en los distintos sistemas productivos, que dependen de:

- *Condiciones de acceso:* que está en función de la topografía del terreno, rutas de ingreso como veredas, caminos de herradura, caminos de terracería, carreteras de asfalto, etc., que condicionan el medio de transporte de los productos agrícolas, desde cargar el producto en la espalda de los trabajadores, uso de bestias de carga (caballos, mulas, etc.), uso de carretas, carretones, suspendidos o en cestas suspendidas en cable guía,

bins o contenedores tirados por fuerza animal o tractores, pickups, camiones con carrocería abierta, hasta camiones especializados para el transporte de vegetales con tarimas y sistema de enfriamiento.

- *Potencial económico y nivel tecnológico del productor*: la disponibilidad de recursos económicos y físicos del productor definen las condiciones y medios de transporte, desde productores que no cuentan con vehículos y que tienen que trasladar ellos mismos sus productos, o cuentan con una bestia de carga, o alquilan una unidad de transporte para el traslado de sus vegetales; productores que cuentan con un vehículo motorizado que lo usan para todas las actividades en la finca, hasta empresas grandes que cuentan con varios vehículos y que les dan uso exclusivo para actividades específicas, como camiones con sistema de refrigeración destinados para el traslado de las frutas y hortalizas.

En todo caso se debe garantizar la calidad e inocuidad de los vegetales durante su transporte.

En la movilización de la cosecha y manejo poscosecha de la producción, hay dos elementos importantes; los recipientes o contenedores de productos cosechados y el vehículo disponible para su transporte. Ambos elementos deben presentar buenas condiciones físicas, operativas y de higiene.

## 10.2 Condiciones del transporte y protección del producto



Transporte de repollo del campo a centro de acopio. OIRSA, octubre 2021.

Como se ha indicado anteriormente, las variantes en los medios de transporte tanto interno, como fuera de la finca, son numerosas, puede ser por una persona, por medio de bestias de carga, uso de carretillas, carretones de tracción

animal o mecánica, bins o contenedores enganchados a tractores, camiones, contenedores refrigerados, etc.; en cuando a su disponibilidad, pueden ser unidades de transporte propias, arrendadas, pago por traslado de carga (subcontratado), o que el comprador sea el responsable de transporte de la producción, etc. Cualquiera que sea el tipo de transporte y la modalidad de su disposición, hay que tomar en cuenta que **mientras mayor sea el riesgo de contaminación de la producción durante su transporte, deberán ser mayores las medidas de protección de los productos vegetales.**

Para preservar la calidad e inocuidad de los vegetales durante el transporte se recomienda tomar en cuenta lo siguiente:

- Las unidades de transporte deben ser objeto de una buena higiene y mantenimiento periódico, para garantizar su buen funcionamiento, y prevenir que durante el viaje surjan desperfectos mecánicos que representen varias horas de exposición de los productos agrícolas a condiciones que perjudiquen su calidad e inocuidad. Llevar el registro correspondiente.
- Se debe inspeccionar las unidades de transporte, antes de proceder a colocar la carga de productos vegetales, se debe evitar que el transporte presente orificios en la carrocería, especialmente en la cama o piso, ya que puede ocasionar su contaminación por polvo, lodo piedras, humo, etc.; verificar que no presente malos olores, restos de viajes anteriores; que tenga clavos, tornillos sueltos, desprendimiento de pintura o astillas que puedan dañar los productos a transportar. Se recomienda llevar registro de control de transporte.
- Para limpieza y desinfección de las unidades de transporte, se debe usar agua potable, detergentes y desinfectantes aprobados para su uso en industrias de alimentos.
- Las unidades de transporte de vegetales deben facilitar su inspección, se recomienda seleccionar bien su diseño, construcción, materiales resistentes a la corrosión, preferentemente impermeables, fáciles de limpiar, lavar y desinfectar; evitar que superficies o traslapes formen capas de suciedad o biopelículas o impidan una buena higiene del área de carga.
- Se debe verificar que la carrocería o área de carga no presente piezas sueltas o que sobresalgan de las superficies como tornillos sueltos o clavos; no desprendan pintura, astillas o láminas sueltas, que puedan dañar el producto o a los trabajadores.
- Transportar los vegetales, solamente en el área de carga y no en la cabina de pasajeros.
- Nunca transportar frutas y hortalizas, junto con sustancias químicas, como combustibles, lubricantes, plaguicidas, detergentes y desinfectantes, etc.; o en vehículos que en el viaje anterior transportaron químicos, sin una previa limpieza y desinfección.

- En caso de vehículos arrendados, o servicio de transporte subcontratado, por pago de traslado de carga; estas unidades se deben lavar y desinfectar antes de cargar los vegetales a transportar, debido a que no se tiene certeza del uso de los últimos viajes realizados por esa unidad, pudo haber transportado sustancias químicas, abonos orgánicos de origen fecal, basura, desechos tóxicos, animales vivos o subproductos animales (carne, huevos, leche, estiércol), materiales de construcción, etc. y se corre un alto riesgo de contaminación cruzada, por lo que se debe garantizar su higiene y desinfección (aplicar los POES de transporte establecidos por el productor) y llevar actualizado el registro correspondiente.
- Si la unidad de transporte no cuenta con carrocería cerrada, se debe colocar lonas, o cobertores adecuados para que el producto quede protegido y aislado de la intemperie y condiciones climáticas imperantes en el viaje, como radiación solar intensa, fuertes vientos, lluvia o granizo, polvo, humo de la propia unidad de transporte o del tránsito en la ruta, suciedad acarreada por el viento y que contaminen de manera directa las frutas y hortalizas transportadas.
- Cuando se utilizan camiones o contenedores refrigerados para el transporte de vegetales, se debe verificar su limpieza, desinfección y especialmente la temperatura de transporte; los productos agrícolas se deben cargar hasta que la temperatura del área de carga haya llegado al nivel de temperatura deseada y que se tiene establecida para el producto, durante todo el viaje, evitar romper la cadena de frío durante el transporte.
- Asegurar firmemente la carga, los envases o recipientes de producto, como jivas, cestas plásticas, cajones, sacos, cajas; compuertas de la carrocería, palets, etc. para evitar que el producto se pueda mover durante el viaje, ocasionando su caída, daño mecánico y contaminación física y microbiológica.
- Cumplir con la legislación local en materia de control de transporte de alimentos de origen vegetal, gestionar la licencia de transporte correspondiente u otro sistema de inspección que la autoridad competente tenga establecido en este tema.

Es responsabilidad del productor el transporte de su producción, mientras esta se encuentre a su cargo dentro de la cadena de custodia, por lo que los riesgos asociados a la preservación e inocuidad de los vegetales deben ser analizados e implementadas las acciones preventivas y previstas las acciones correctivas, de suceder incidentes en el traslado de los productos vegetales que pongan en riesgo la calidad física y la seguridad de los alimentos.



### 10.3 Capacitación y buenas prácticas del personal de transporte

El personal que tiene a su cargo la conducción, carga y descarga de los vegetales, debe contar con buenas condiciones de salud, tomar medidas de higiene personal, como uso de ropa limpia y portar de manera adecuada la indumentaria de protección, como bata o gabacha, redcilla, calzado cerrado e impermeable, guantes (si se tiene previsto su uso en esta labor), realizar su lavado de manos de manera frecuente y aplicando el procedimiento correcto. Estas condiciones deben ser cumplidas ya que dentro de sus actividades manipula las canastas, sacos, jivas, cajas, contenedores o producto a granel, por lo que su contacto no debe ser constituir un riesgo a la inocuidad de los vegetales.

Para cumplir con lo indicado anteriormente el personal responsable del transporte, debe recibir capacitación sobre los cuidados que debe tener en el transporte de frutas y hortalizas, velar porque los contenedores de cosecha y el transporte se encuentren limpios y no presenten peligro de contaminación de los alimentos vegetales. Además de la capacitación, deben ser objeto supervisión para verificar que cumple con los procedimientos establecidos para esta actividad y presenta buena actitud en el desarrollo de sus funciones, que maneja con cuidado los productos agrícolas, que toma las medidas de seguridad para evitar caídas y deterioro de los productos, que no sobrecarga el transporte, que no estiba o acondiciona los recipientes de forma riesgosa, etc.

### 10.4 Evaluación de riesgos en el transporte de productos agrícolas

En las operaciones productivas de la finca, el transporte interno es importante, para trasladar la producción agrícola desde los campos de cultivo a los centros de acopio, procesamiento o almacenamiento temporal, sin embargo, se debe tener en consideración que el transporte es un factor de riesgo en la contaminación de frutas y hortalizas, independientemente del medio de transporte utilizado, como traslado por medios de conducción humana, carretillas; carretones, bins o plataformas acopladas a tractores, camiones, etc. deben ofrecer las condiciones adecuadas de operación y funcionamiento, así como de seguridad e higiene. Durante el transporte de frutas y hortalizas se debe evitar la contaminación, física, química o biológica de la producción, para lo cual se recomienda realizar una evaluación de riesgo del transporte en la inocuidad y calidad física de los productos agrícolas, por lo que se sugiere tomar en cuenta lo siguiente:

**Cuadro 10.**  
**Riesgos potenciales del transporte de productos agrícolas.**

Riesgo	Tipo de riesgo	Acción preventiva o mitigación del riesgo sugerida
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación y/o daños físicos de los productos vegetales por malas prácticas o condiciones relacionadas al personal, en el proceso de transporte</li> </ul>	<p>Biológico, físico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitar al personal relacionado al transporte de frutas y hortalizas, en principios y hábitos de higiene personal, manejo higiénico de alimentos y equipos de cosecha; evaluación de riesgos en el transporte; interpretación y cumplimiento de las señalizaciones de instrucciones de inocuidad; primeros auxilios; que reporten cualquier síntoma o padecimiento de enfermedades que les afecten; limpieza y desinfección de las unidades de transporte; cumplimiento de los POE (realización de sus actividades) y POES (limpieza y desinfección del transporte), establecidos.</li> <li>Evaluar y supervisar el estado de salud del personal que realiza las actividades de carga y descarga de vegetales; verificar que no presenten síntomas o padezcan enfermedades que puedan ser transmitidas por alimentos (diarrea, vómitos, fiebre, tos, estornudos, ictericia, etc.), afecciones dermatológicas, llagas o lesiones sangrantes y/o infectadas, que puedan contaminar los productos que manipulen. (ver inciso 9.2)</li> <li>Dar instrucciones y supervisar la higiene personal de los trabajadores encargados del transporte; especialmente lavado de manos, como y en qué momentos deben practicarlo, baño diario portar ropa limpia y hacer uso adecuado de la indumentaria de trabajo asignada (gabacha, redcilla, botas, guantes, etc.), verificar que el equipo de protección personal se encuentre en buenas condiciones y no represente riesgo de contaminación para el manejo de la producción.</li> <li>Manejar el producto o los recipientes que lo contienen, con cuidado, sin arrojarlos violentamente o golpearlos, compresión por sobrecarga de producto; estibar la carga de manera segura para evitar que</li> </ul>

		<p>durante el transporte se produzcan caídas de estibas o productos; si en la operación caen vegetales al suelo en el área de carga o descarga, o en el piso del transporte, estos productos deben ser desechados, no incluirlos en el producto a comercializar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitar y supervisar al personal para que se cumplan las instrucciones en cuanto a: no portar ornamento o joyas (aretes, anillos, relojes, pulseras, etc.); no portar y/o ingerir alimentos en las unidades de transporte; realizar sus necesidades fisiológicas únicamente en las instalaciones sanitarias disponibles y lavarse las manos al salir del sanitario; portar uñas cortas y limpias; no usar perfumes o aromas en las actividades de trabajo, etc.</li> <li>• Se debe dar instrucciones a los pilotos de conducir a velocidad moderada y tomando medidas de precaución para evitar el daño y contaminación del producto.</li> <li>• El conductor y el vehículo deben contar con su documentación en orden, para evitar contingencias.</li> <li>• No realizar juegos, bromas o comportamientos inadecuados en las unidades de transporte durante el manejo de la carga.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación de las frutas y hortalizas en el proceso de transporte</li> </ul>	<p>Biológico, físico, químico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si el proceso de transporte es responsabilidad del productor, se recomienda que realice una evaluación de riesgos en transporte de los productos vegetales, que permita establecer las condiciones y etapas del proceso que representen riesgos a la inocuidad de la producción (considerar peligros físicos, químicos y biológicos), para desarrollar los procedimientos operativos estandarizados (POE) y los procesos operativos estandarizados de saneamiento (POES), que permitan eliminar o reducir a un nivel aceptable los factores de riesgo identificados.</li> <li>• Cada medio de transporte (carretillas, carretones, camiones, bines, etc.)</li> </ul>

		<p>representa un riesgo diferente para la calidad e inocuidad de los productos agrícolas, mientras más alto es el riesgo del medio de transporte usado, mayor protección se debe dar a los productos agrícolas, para evitar que sufran daño físico o su contaminación. (ver inciso 10.2).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar una inspección de la unidad de transporte, previo a ser cargada, verificar sus condiciones de higiene y desinfección, que se encuentre limpia, sin residuos de viajes anteriores, formación de biopelículas y malos olores, comprobar que las condiciones físicas del área de carga no representa riesgos para la integridad del producto o del personal que manipula los contenedores de alimentos, como tornillos zafados, clavos salidos o prominentes, láminas sueltas, astillas de carrocería, fragmentos de pintura, etc. Comprobar que las condiciones operativas del transporte son adecuadas, no presenta fugas de aceite, goteo de lubricantes o combustibles, llantas lisas o desinfladas, piezas sueltas, etc. (llevar registro de la inspección del transporte).</li> <li>• El responsable del transporte debe brindar el mantenimiento adecuado de la unidad, para prevenir desperfectos en la operación, que representen realizar reparaciones en el trayecto, con la consiguiente contaminación del personal, su indumentaria y superficies de carga; o que los desperfectos ocasionen largos períodos de exposición de los vegetales a la intemperie o condiciones climáticas imperantes como radiación solar intensa, fuertes vientos, lluvia, granizo, polvo, etc.</li> <li>• Utilizar para el transporte únicamente unidades en buen estado, íntegras, limpias y desinfectadas; preferentemente de uso exclusivo para esta actividad y evitar así, riesgos de contaminación cruzada.</li> </ul>
--	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar los POES establecidos en la finca, para la higiene y desinfección del medio de transporte.</li> <li>• Aplicar los POE, para las actividades de carga, traslado y descarga de los productos agrícolas.</li> <li>• Para la higiene y desinfección del área de carga de las unidades de transporte, se debe usar únicamente agua potable, detergentes y desinfectantes aprobados para su uso en industrias de alimentos.</li> <li>• No se debe transportar frutas y hortalizas frescas, junto con sustancias químicas, como combustibles, lubricantes, plaguicidas, detergentes y desinfectantes, etc.; o en unidades de transporte que en el viaje anterior transportaron químicos, sin una previa limpieza y desinfección.</li> <li>• En caso transporte subcontratado, estas unidades se deben lavar y desinfectar antes de cargar los vegetales a transportar, para evitar contaminación cruzada, ya que en viajes anteriores pudo haber transportado sustancias químicas, abonos orgánicos de origen fecal, basura, desechos tóxicos, animales vivos o subproductos animales (carne, huevos, leche, estiércol), materiales de construcción, etc.</li> <li>• Si la unidad de transporte no cuenta con carrocería cerrada, se debe colocar lonas, o cobertores adecuados para que el producto quede protegido y aislado de la intemperie y condiciones climáticas imperantes durante el viaje, como radiación solar intensa, fuertes vientos, lluvia o granizo, polvo, humo de la propia unidad de transporte o del tránsito en la ruta, suciedad acarreada por el viento y que contaminen de manera directa las frutas y hortalizas transportadas.</li> <li>• Cuando se utilizan camiones o contenedores refrigerados para el transporte de vegetales, se debe inspeccionar su limpieza y desinfección; también se debe verificar que el equipo de refrigeración funcione eficientemente y que los productos agrícolas se carguen</li> </ul>
--	--

		<p>hasta que la cámara haya llegado al nivel de temperatura establecida para el producto, durante todo el viaje, evitar romper la cadena de frío durante el transporte.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe acondicionar y asegurar firmemente la carga, los envases o recipientes de producto (jarsas, cestas plásticas, cajones, sacos, cajas, etc.), para evitar que el producto se pueda desplazar durante el viaje, ocasionando su caída, daño mecánico y/o contaminación física y microbiológica.</li> <li>• Cuando el transporte de la producción agrícola es responsabilidad del productor, se debe contar con registro de las actividades de mantenimiento, limpieza y desinfección de las unidades de transporte, así como la bitácora de viajes y productos transportados.</li> <li>• Cumplir con la legislación local en materia de control de transporte de alimentos de origen vegetal, gestionar la licencia de transporte correspondiente u otro sistema de inspección que la autoridad competente tenga establecido en este tema.</li> </ul>
--	--	--

El transporte de los productos agrícolas es una etapa importante de la cadena productiva – comercial de vegetales, constituye un factor de riesgo para la inocuidad y la calidad física de frutas y hortalizas, por lo que el productor debe prever y tomar acciones para evitar el deterioro de la calidad y la contaminación de su producción, mediante un control preventivo eficiente de las condiciones del transporte.



Empaque de pimiento morrón para venta en supermercado. OIRSA octubre 2021.

# 11. TRAZABILIDAD, GESTIÓN DE RECLAMACIONES, RETIRADA Y RECUPERACIÓN DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS

## 11.1 Importancia de la trazabilidad

La Real Academia Española define la trazabilidad como: *“posibilidad de identificar el origen y las diferentes etapas de un proceso de producción y distribución de bienes de consumo”*; mientras que Gran Larousse Catala, Ed. 62, la define como: *“la capacidad de reproducir el historial de un producto, con el fin de poder localizar rápidamente el origen de los problemas que puedan surgir en su elaboración o distribución y evitarlos en el futuro”*, definiciones que aplicadas a la producción agrícola, representan establecer los sistemas de identificación de las frutas y hortalizas para poder determinar su origen, o sea la unidad de producción de donde provienen los vegetales; ya establecida su procedencia, es el productor quien por medio de los controles internos de su sistema productivo, permita establecer toda la información de un lote de producto en específico, aplicando para ello, su procedimiento operativo estandarizado de trazabilidad -POE-, que facilite de manera precisa identificar el sector, predio o parcela, donde se cultivó el producto en investigación, fechas de siembra, tratamientos y cosecha; la semilla usada y la variedad; tratamientos fitosanitarios, fertilizaciones y riegos, aplicados (dosis, cantidades, frecuencias, etc.); en resumen a nivel de finca se debe contar con toda la información del sistema de producción desarrollado en un producto determinado, que por cualquier motivo se quiera investigar su origen y métodos de producción.

En general, la trazabilidad es utilizada para poder establecer el origen de algún problema o no conformidad con los productos vegetales, normalmente asociados a mala calidad o falta de inocuidad; ante este tipo de situaciones el productor debe contar con los elementos probatorios (procedimientos, controles y registros) que permitan identificar el origen o fuente del problema bajo investigación, este tipo de requerimientos pueden surgir de dos vías, a) por la parte comercial o su comprador que en reclamo propio o de sus clientes, desea establecer causas de un problema en particular; o por otra parte, b) un organismo regulatorio oficial del país de producción o del país importador de los vegetales producidos en la finca.

Un sistema eficiente y a prueba de errores le permite al productor ubicar rápidamente, mediante la codificación (numérica / alfanumérica) o identificación de un producto en particular, su historial con toda la información del sistema de producción aplicado al lote de producción, desde la preparación del terreno, pasando por las distintas etapas del cultivo, su siembra, hasta la cosecha; manejo poscosecha, hasta su entrega al comprador inmediato; es ahí donde radica la importancia de un sistema de trazabilidad, su aplicabilidad, para establecer el origen y medios de producción de frutas y hortalizas, a partir de su identificación o codificación.

### 11.1.1 Sistemas de identificación o codificación de los productos agrícolas

La trazabilidad de un producto agrícola exige una identificación plena de los productos comercializados por la finca; no de un sistema de codificación o identificación en específico; en todo caso, el sistema de trazabilidad que el productor aplica a sus productos, debe asegurar que es a prueba de errores y que permite de manera eficaz a partir de una etiqueta o marca, ubicar el origen y manejo de cultivo aplicado a una unidad vegetal. En muchos casos el comprador o cliente inmediato es quien, en acuerdo con el productor, establecen el sistema de identificación o codificación a aplicar que puede ser por una simple etiqueta con selladora de supermercado o incluso manual, pasando por códigos de barras lineales como el EAN o GTIN-14/GTIN12; sistemas de codificación que incluye un gran volumen de información en códigos de barras de dos dimensiones como PDF417, Datamatrix, y los novedosos Códigos QR y BIDI, hasta llegar a los sistemas GS1-128, código electrónico de productos o RFID (identificación de productos por radio frecuencia); incluso en algunos casos es el comprador de los vegetales, quien proporciona al productor las etiquetas y códigos que deben identificar el producto que sale de la finca; mientras que el productor tiene bajo su responsabilidad la aplicación correcta de los sistemas de codificación o identificación establecidos en las unidades a comercializar.



Colocación de etiqueta cajas de vegetales orientales para exportación. OIRSA octubre 2021.

En las normativas regulatorias de comercio internacional, no se requiere de un sistema determinado de identificación o codificación de los productos agrícolas, la exigencia normativa, se enfoca en que, a partir de una unidad vegetal comprada por un consumidor en cualquier parte del mundo, este pueda mediante la etiqueta o marcas del producto o su embalaje, identificar la finca productora de ese vegetal; dependiendo el tipo de etiqueta y sistema



de codificación se podrá incluir información complementaria importante como: cultivo y variedad, lote de producción, campo de origen, fecha de cosecha, cuadrilla de cosecha, planta empacadora, fecha de empaque (si es diferente a la fecha de corte), cuadrilla de empaque (si es diferente a la de cosecha); no es crítico que esta información no figure en la identificación del producto, ya que con la identificación de la finca o huerta, lote de producto y fecha de empaque se puede dar el seguimiento correspondiente.

A partir de la ubicación de la finca y fecha de cosecha / empaque, el productor debe demostrar mediante la documentación de sus procesos productivos (procedimientos, controles y registros) el historial completo de la producción de la fruta / hortaliza que se encuentra en investigación desde el predio, invernadero o sector de cultivo, hasta la cosecha y entrega de su producción al cliente inmediato (siguiente eslabón de la cadena comercial).

### 11.1.2 Alcance de la trazabilidad

Aunque el enfoque central de la trazabilidad de productos agrícolas es la identificación y ubicación de la finca de origen de las frutas y hortalizas bajo investigación, ya que en ella se debe responder por la calidad e inocuidad de los productos que comercializa; por lo que, el productor debe contar con todos los controles internos, debidamente documentados, que permitan identificar sin ninguna equivocación, el material vegetal de origen, el campo, sector, invernadero, parcela, etc. donde se cultivó el vegetal de interés, la calidad de agua ocupada en los procesos de producción, la capacitación del personal en las áreas de actividades significativas para la calidad física y la inocuidad de la producción, los programas de fertilización, aplicación de fitosanitarios y de riego (si aplican), así como los registros de las actividades de producción a que el cultivo fue sometido; en resumen, el punto central de la una investigación de origen de productos agrícolas, es la finca, donde se debe contar con todos los medios probatorios de los sistemas productivos aplicados en los cultivos, métodos y medios de producción, cosecha y poscosecha que son responsabilidad del productor en la cadena de custodia de su producción y que en su conjunto representan la trazabilidad interna o del proceso productivo de las frutas y hortalizas.



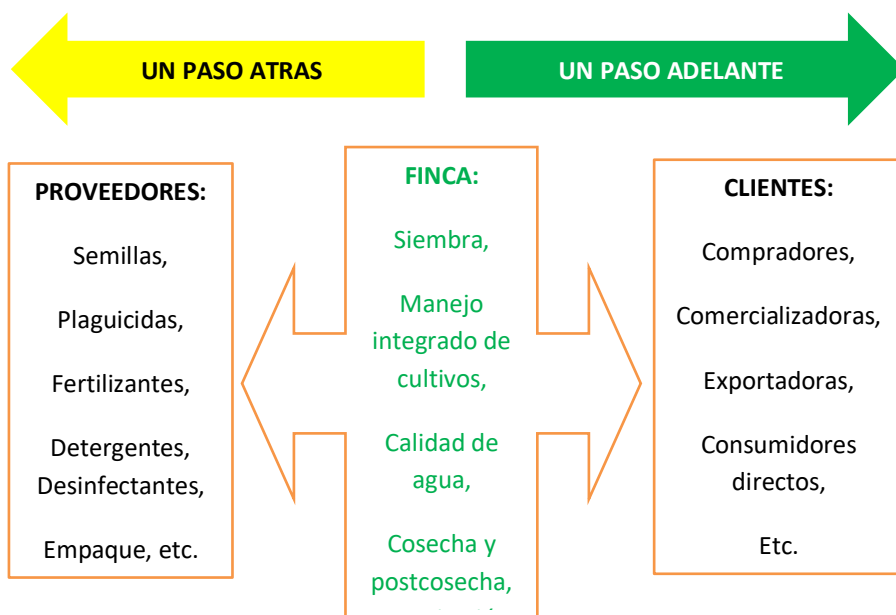
Mango de exportación con etiqueta para trazabilidad. OIRSA octubre 2021.

La trazabilidad alimentaria se compara con el diario del producto, ya que, en función de la información disponible en la finca o unidad de producción, se puede llegar a establecer todo el historial de su proceso productivo y constituye una herramienta valiosa con que cuenta el agricultor para demostrar sus sistemas de calidad e inocuidad implantados en su finca; para ello, el productor debe anotar en el registro de despacho de producto (con fines de trazabilidad), cada lote entregado al siguiente eslabón de la cadena comercial, que constituye su alcance de rastreo dentro de los límites de la cadena de custodia del producto.

Es de considerar, que la trazabilidad de los productos agrícolas no se queda solo en la finca, se debe cumplir con los requerimientos oficiales, de los clientes y/o de los protocolos de los esquemas de certificación de tercera parte (si aplican), que establecen que el productor (finca) debe poder demostrar *el alcance de la trazabilidad un paso atrás y un paso adelante*; lo que significa que en la finca se deben contar con todos los documentos probatorios del origen de los insumos agrícolas, semillas, fertilizantes, productos fitosanitarios, detergentes y desinfectantes, etc. lo que constituye un paso atrás; así como también, a quien entrega su producción como cliente o comprador, comercializadora o exportadora, etc. quien se constituye en el paso adelante, dentro de la cadena comercial.

La trazabilidad desde el punto de partida, la finca / productor, debe tener una línea de rastreo hasta el consumidor final, de tal manera que, a partir de la etiqueta del producto en unidad de venta, se pueda establecer la finca de origen y de esta, tener acceso al historial completo de su producción.

**Figura 7.**  
**Esquema de trazabilidad, un paso atrás, un paso adelante**



### 11.1.3 Etiquetado de trazabilidad

Cuando un lote de producto es cosechado es identificado desde el campo de producción, y pasa por las etapas de su proceso, como lavado, limpiado, seleccionado, clasificado, tratado, empaçado, embalado, almacenado, etc. el producto debe conservar su identificación, desde el campo hasta la unidad de venta, esta identificación del lote de producción, debe ser colocada en el empaque de distribución (embalaje) y de venta al consumidor (empaque de unidad de venta) y esta identificación del producto o codificación del producto se realiza por medio de etiquetas, que pueden ser adheridas, colgadas, amarradas, etc. al producto final; esto puede ser colocada directamente sobre la fruta / hortaliza (especialmente en frutas con cáscara o protección natural) o en el empaque de venta al consumidor final, como bandejas, cajas, clamshells, bolsas, redes, canastillas, etc.; a este proceso de identificación del producto mediante sellos, etiquetas, marcas, etc. se le llama etiquetado. Para fines de manejo y control de lotes de producción también se debe identificar y/o codificar las unidades de embalaje, como cajas, flats, contenedores, pallets o tarimas, etc. toda unidad de carga usada para el transporte de vegetales debe llevar su identificación o codificación en etiquetas colocadas en el embalaje de despacho, aunque este nunca llegue al puesto de venta del producto.



Piña con etiqueta para trazabilidad. OIRSA octubre 2021.

La codificación del lote, que se indica en la etiqueta, debe ser realizada por personal capacitado en el sistema de trazabilidad que se aplica a la producción de la finca, debe conocer a profundidad la identificación y codificación que se incluye en la etiqueta, cómo codificar cada lote de producción, ya que es en este punto del etiquetado donde se puede presentar confusión

de lotes, que den un resultado erróneo al realizar un procedimiento de rastreo de producto.



Colocación de etiquetas en cajas de vegetales para exportación. OIRSA octubre 2021.

Las etiquetas de trazabilidad deben cumplir condiciones generales como: ser legibles, soportar fricciones en la manipulación y transporte, soportar el almacenamiento en frío (si aplica), no despegarse, que la tinta no se corra o se manche, etc., en general deben mantener su integridad hasta que sean desechadas por el consumidor final.

Cada lote, contenedor, empaque que se despacha de la finca, debe ser identificable y colocarle el código de lote, indistintamente del sistema de rotulación empleado, como sellos, etiquetas, cintillos, collares, etc., el productor debe elegir en acuerdo con su comprador el sistema y medio de identificación que mejor se adapte a las condiciones de las operaciones productivas, al producto y al mercado de destino.

**Figura 8.**  
**Esquema de trazabilidad**



*El etiquetado de identificación del producto (es diferente a la etiqueta de trazabilidad), contiene la información general del producto, que figura en el empaque completo o en el contenedor entero, (toda la información impresa en el material de empaque) el etiquetado del producto es regulado en su*

contenido e incluye el etiquetado de trazabilidad (etiquetas o sellos), más una serie de requisitos específicos regulatorios y comerciales, que se deben cumplir; hay que recordar que existen regulaciones oficiales de etiquetado, que aplican en función del producto y país de destino; por ejemplo:

- Para la Unión Europea se debe cumplir con el Reglamento del Parlamento Europeo (UE) No. 1169/2011 sobre información alimentaria facilitada al consumidor, que incluye al anterior Reglamento 2000/13/CE, sobre etiquetado general.
- Para Estados Unidos: el título 21 parte 101 del Código Federal de Regulaciones. Etiquetado de Alimentos en general.

Los requisitos establecidos en las normativas citadas son mucho más amplios que la codificación de trazabilidad, ya que estos establecen la estructura de las etiquetas que acompañan los alimentos, pero si un productor desea exportar a estos países debe consultar los requerimientos legales en cuanto a estructura de la etiqueta, información que debe incluir, dentro de la cual se establece como requisito la trazabilidad de los productos que se exportan.

#### **11.1.4 Prueba de efectividad del sistema de trazabilidad /recolecta y recuperación de producto no conforme**

Una vez definido el sistema de trazabilidad, su estructura (identificación o codificación), el método de presentación en el producto o empaque (etiquetas, sellos, collares, cintillos, etc.); se debe verificar su efectividad mediante una evaluación de su funcionalidad y precisión, para ello se puede realizar un simulacro de retiro / recolecta de producto, esta actividad permite evidenciar si la aplicabilidad del sistema de trazabilidad es seguro, preciso y confiable, de no ser así; verificar cual es la falla detectada y realizar los ajustes o acciones correctivas, que permitan hacer más eficiente y preciso el sistema, que es el objetivo de la prueba. Un elemento importante dentro de la trazabilidad de la producción agrícola de la finca, es contar con los números telefónicos y direcciones de correo electrónico de contacto con todos sus clientes y proveedores de insumos (un paso adelante y un paso atrás), para que al momento de presentarse una reclamación, se realice la investigación de manera ágil y eficaz, para identificar y comunicar a los clientes los resultados de la investigación y las conclusiones correspondientes; para velar por la aplicación inmediata de los procedimientos y la toma de medidas correspondientes, es necesario poner a prueba el sistema de trazabilidad y los procedimientos de gestión de reclamos y retirada / recuperación de productos no conformes, ya que todos son componentes en un plan de manejo de crisis: y debe evaluarse periódicamente.

Para realizar un simulacro de retiro de producto del mercado se debe contar con la colaboración de su comprador o cliente inmediato, quien debe estar muy claro que se trata de evaluar el sistema de trazabilidad mediante

un **SIMULACRO** de retiro de producto y que no vaya a causar problemas o confusiones con situaciones reales, por lo que se debe haber acordado previamente que se realizará el simulacro; para ello se puede tomar como referencia, un reclamo ficticio, al cual se le da seguimiento como si se tratara de una situación real y aplicar los pasos siguientes:

1. Elegir un lote determinado, que haya sido despachado de la finca recientemente, contar con los datos básicos para su ubicación.
2. Acordar con uno de los compradores que se realizará una prueba o evaluación del sistema de trazabilidad, en base a un SIMULACRO, NO INICIAR LA ACTIVIDAD, HASTA QUE EL COMPRADOR RESPONDA, COMPROMENTA Y ACEPTA.
3. Comunicarse con el comprador del lote completo o de forma parcial, indicando en la comunicación, de forma muy visible que se trata de un **SIMULACRO** y no se trata de un caso real; en esta comunicación (mensaje, correo electrónico, etc.) se debe proporcionar los datos del reclamo (ficticio), número o código del lote y fecha de despacho, información básica, que en seguimiento a los registros y documentación de envío o embarque, podrá conducir la investigación a datos más amplios como: el volumen, peso, cantidad de producto que integra el lote, número de unidades, etc.
4. Solicitar al comprador que informe sobre la cantidad de producto recibido en el lote bajo investigación, cuanto de ese producto fue distribuido y a quien, así como, cuanto producto aún tiene bajo su responsabilidad y ubicación de existencias; debe documentar la respuesta y cotejar si los datos que envía coinciden con la cantidad total del lote despachado por la finca.
5. Realizar simulacro de recolecta y/o recuperación del producto en puestos de venta y bodegas de almacenamiento, para evaluar el impacto de la recuperación del producto; así mismo, tomar la decisión de que procedimiento se podría aplicar para recolecta y eliminación del producto “supuestamente contaminado”.
6. A lo interno de la finca se debe rastrear el lote de producción, mediante controles internos y en base a registros, se debe completar el historial del lote en investigación, por lo que se debe determinar sin lugar a equivocaciones: el campo, sector, parcela o invernadero de origen del producto en referencia, fecha de siembra y origen del material vegetal o semillas, aplicaciones de fitosanitarios y fertilizantes, agua utilizada en los procesos de producción y poscosecha, cuadrilla de cosecha y fecha de corte, cuadrilla de empaque y tratamientos poscosecha aplicados (si aplica).
7. Se debe tener establecido un plazo de respuesta de la investigación de cada etapa del proceso, mientras más rápido se localiza y accede a la información del lote, más eficiente será el sistema de trazabilidad

implementado, como referencia, algunos organismos como la PSA (Produce Safety Alliance), establecen un tiempo máximo de 2 horas para rastrear cada etapa del proceso productivo en un simulacro de trazabilidad.

8. Verifique que su sistema de trazabilidad le permita realizar el rastreo del lote de producción un paso atrás o adelante (ver inciso 11.1.2).

Si la evaluación de efectividad del sistema de trazabilidad es positiva en cuanto a que permite ubicar el volumen total del lote en investigación, identificar el historial completo del cultivo de origen y la procedencia de los insumos usados en la producción, se da por completada la evaluación con resultados satisfactorios, el ejercicio se debe dejar registrado y debidamente documentado, para poder presentarlo a autoridades regulatorias, inspectores, clientes, auditores de sistemas de gestión o cualquier persona que relacionada con la producción y/o comercialización desee verificar la confiabilidad del sistema de trazabilidad implementado en la finca.

El productor debe conocer y cumplir los requisitos normativos del país de producción y de destino de sus productos, en base a ello o a requerimiento de sus clientes, establecer la frecuencia en que se deben realizar evaluaciones de efectividad de su sistema de trazabilidad, si no se tiene definido, se recomienda que por lo menos anualmente se realice la prueba del sistema de trazabilidad en operación.

## 11.2 Segregación de productos

Cuando en la finca se producen productos con origen de material genético o que presentan características especiales que deben ser de conocimiento del consumidor final, para que pueda elegir su consumo o no consumo, como por ejemplo la producción de vegetales considerados como Organismos Genéticamente Modificados -OGM-, conocidos también como TRANSGÉNICOS, estos productos deben ser objeto de la aplicación de un sistema de trazabilidad especial; desde el campo de cultivo, la segregación de productos cosechados, en todo el proceso desde la recolecta, hasta el procesamiento, empaque, embalaje, almacenamiento y transporte; deben ser manejados con la identificación de OGM y se debe incluir esta designación en la etiqueta del empaque final, para que el comprador pueda estar informado del origen de este producto.

El sistema de trazabilidad debe ser completo desde la siembra, hasta la venta de estos productos, deben ser manejados, procesados, empacados y vendidos con la información de su origen.

## 11.3 Gestión de reclamaciones

Todo sistema de gestión de calidad e inocuidad alimentaria, incluyendo la implementación de buenas prácticas agrícolas -BPA's-, debe contar con un sistema de gestión de reclamaciones, este tema va íntimamente relacionado a la

trazabilidad de los productos agrícolas; ya que cuando surge un reclamo o reporte de producto no conforme, se debe aplicar la trazabilidad del lote al que pertenece el producto objetado, a partir de este punto se debe realizar el rastreo del producto y en base a los registros de dominio del productor, poder establecer el origen del problema que se reporta en el reclamo correspondiente.

Dependiendo del tipo de reclamo y la magnitud del problema, se debe establecer la línea de investigación y contar con la información del caso, evaluar si, se trata de una unidad de producto o de todo un lote de producción; si el problema involucra daños al consumidor o solo al vegetal vendido; si se produjo un daño o enfermedad a los consumidores, determinar si se trata de un caso (una persona o un lugar específico de consumo) o de un brote (múltiples casos, -outbrake- en inglés); se debe considerar; que un problema de contaminación se puede dar en la casa del consumidor, por mal almacenamiento, malas prácticas de higiene en la manipulación o preparación, contaminación cruzada con superficies de contacto o equipos usados en su preparación, por lo que cuando es un caso aislado, generalmente se debe a condiciones de manejo por el consumidor final; si por el contrario, se trata de un problema de contaminación que involucra muchos consumidores o es la suma de varios casos (brote -outbrake), se debe partir de las condiciones de manejo en el supermercado, almacenamiento de los productos, transportes, hasta llegar a la finca de producción, para investigar el origen del problema; ahora bien, cuando se trata de contaminación química por plaguicidas, la investigación se centra exclusivamente en la finca de origen de las frutas u hortalizas. Ante tantas variables y casos de contaminación que pueden surgir en un brote de ETA's, enfermedades causadas por alimentos, derivadas del consumo de vegetales frescos, se debe aplicar los principios de investigación basados en ciencia y consideración lógica de las causas probables; en todo caso, la investigación dentro de la responsabilidad del productor debe ser enfocada a la trazabilidad del producto no conforme, y la verificación de los sistemas de producción aplicados al cultivo, cosecha y manejo post cosecha; así como en la cadena comercial dentro de lo que corresponde a cada eslabón de custodia de los vegetales en investigación.

Es recomendable que la finca cuente con un *plan de manejo de crisis*; que incluya la recepción y registro de los reclamos, las estrategias y medios de investigación e identificación de las causas que originaron el problema; así como el seguimiento y revisión de los procedimientos aplicados en la producción del lote de producto no conforme y realizar las acciones correctivas en el caso de la reclamación, pero lo más importante es notificar a las autoridades correspondientes (en cumplimiento a las normativas locales) y al cliente que emitió el reclamo sobre el resultado de la investigación, el seguimiento y ajustes internos a los procedimientos y controles, que derivados de la reclamación se realizarán a partir de la fecha, para que a futuro no se vuelva a reportar un caso similar. Los planes de manejo de crisis, son la suma de los programas de prevención de situaciones que se pueden presentar en la producción de alimentos de origen vegetal, son planes propios de cada finca, que pueden incluir los riesgos identificados en el análisis de riesgos identificados por el productor en el desarrollo de sus operaciones, como: inundaciones, contaminación de productos por plaguicidas, micro-



organismos patógenos, materia extraña, contaminación de la fuente de agua que abastece las operaciones de la finca, etc., es recomendable que la unidad de producción cuente con un plan de manejo de crisis, antes de que se presente una situación emergente, si eso sucede, la finca ya cuenta con los procedimientos a aplicar antes de que sucedan; el peor momento para elaborar un plan de manejo de crisis, es cuando, se ya se ha presentado la crisis; en materia de inocuidad, todas los procedimientos y actividades deben ser preventivas, para evitar la contaminación química, física y biológica de los alimentos que se producen en la unidad productiva.

La finca deberá estructurar la gestión de reclamos, definir los canales de comunicación para recepción de reportes, asignar al personal que se hará cargo de la investigación de reclamaciones, en función del tipo de reclamo y la sección del sistema productivo a quien corresponde (ej. Si el problema es por residuos de plaguicidas, le corresponderá al responsable de producción o de las aplicaciones de productos fitosanitarios). Se deberá contar con formatos de registro de reclamos y procedimientos para su gestión, entre otras actividades en la gestión de reclamaciones se debe tomar en consideración lo siguiente:

- El productor deberá poner a disposición de sus clientes, un medio y persona de contacto para la recepción de reclamaciones (número telefónico, correo electrónico, etc.).
- A lo interno el productor debe tener establecido un sistema para la gestión de reclamos (encargado de recepción, responsables de investigación, del seguimiento, y acciones correctivas inmediatas/preventivas a futuro; y de notificación a las autoridades y personas interesadas en el caso).
- Se deberá contar con un procedimiento documentado que describa a detalle las actividades de recepción, registro, investigación e identificación de las causas de los reclamos recibidos; así como el seguimiento para los ajustes, revisiones y actualizaciones de los procesos para evitar que a futuro se presenten otras no conformidades similares.
- El procedimiento y los medios de reporte de reclamos, así como los avances en la investigación, deben estar disponibles para los clientes, cuando lo soliciten.
- Luego de concluida la investigación y determinado lo sucedido; identificada la causa del reclamo, se debe comunicar al interesado los resultados y conclusiones derivadas de la investigación y si la empresa lo tiene establecido, el resarcimiento de los daños causados, si procede. De igual manera se debe comunicar el caso desde su registro hasta los resultados de investigación a la autoridad competente, como parte del cumplimiento de la legislación local, si así lo estipula.

Una reclamo al productor no debe ser tomada como un problema, más bien, representa una oportunidad de mejora de los sistemas productivos y de gestión, por lo que se le debe dar la importancia que merece y darle seguimiento, hasta encontrar le origen que causó la no conformidad del producto, una vez aplicado

el procedimiento de gestión del reclamo, las conclusiones deben establecer lo sucedido y tomar las acciones correspondientes y ajustes internos de los procedimientos de producción, para que a futuro no se vuelva a presentar un caso al reportado.

#### 11.4 Retirada y recuperación de producto no conforme

La retirada y recuperación de producto son los procesos culminantes de la investigación una reclamación o de un suceso que involucra la calidad física o la inocuidad de un producto agrícola fresco; es necesario que la finca cuente con un plan de retirada y recuperación de productos, en atención a reportes de productos no conformes y aplicando el rastreo del producto fundamentado en el sistema de trazabilidad establecido.

En materia de comercio internacional, los productores deben cumplir con las normativas de su país donde operan (país del productor), por tránsito internacional se deben observar las normas del Codex Alimentarius; mientras que, para el ingreso y comercialización en el país importador se debe cumplir con las normativas del país de destino de la producción agrícola; solo como referencia de los principales mercados de frutas y hortalizas, estos tienen normas específicas para los productores locales (que podrían aplicar a sus proveedores si lo solicitan); ej. Todos los operadores de alimentos vegetales de la Unión Europea están obligados a retirar del mercado, aquellos productos que no cumplen los requisitos de seguridad de alimentos y notificar a las autoridades competentes los sucesos que dieron lugar al retiro / recuperación de producto, como lo establece el Artículo 19 del Reglamento No. 178/2002; en el caso de exportar a Estados Unidos, la Ley pública 111-353, que establece la Ley de Modernización de Seguridad de los Alimentos, más conocida como FSMA (por sus siglas en inglés), no requiere un plan de inocuidad, sin embargo, en evaluaciones posteriores la Alianza para la Inocuidad de los Productos Agrícolas Frescos, -Produce Safety Alliance- (PSA), reconoce la importancia de contar con un *plan de inocuidad en finca*, y establece las bases estructurales sugeridas al sector productivo agrícola, en el módulo 7 del curso de capacitación para productores de PSA; incluso en el portal oficial en internet de la U.S. Food & Drug Administration -FDA-, se pone a disposición del sector productivo agrícola, un programa digital para la elaboración del plan de inocuidad de finca; que incluye el requerimiento de un plan de retiro de productos del mercado o su recuperación en tránsito y/o almacenamiento. Cuando un productor requiere de una certificación de tercera parte para evidenciar el cumplimiento de normas o protocolos privados de certificación, como IFS, BRC, GLOBAL-G.A.P., Primus GFS, etc. todos estos esquemas de certificación exigen que el productor cuente con un plan de Retiro / Recuperación de productos no conformes.

En consideración de lo anterior, es conveniente para el productor y/o comercializador tener un plan de retirada de alimentos del mercado y poner a prueba sus procedimientos con una frecuencia que le permita evaluar la eficiencia del sistema de trazabilidad y el control sobre el retiro y recuperación de productos no conformes, como se trató en el inciso 11.1.4, Prueba de efectividad del sistema de trazabilidad /recolecta y recuperación de producto no conforme.

La duración de un producto vegetal desde su cosecha hasta su consumo, es relativamente corta, y está en función de lo perecedero que sea el vegetal y el tiempo que transcurra entre su despacho desde la finca hasta el anaquel o puesto de venta en el mercado; en todo caso se estima entre unos cuantos días y unas pocas semanas; ese es el tiempo en el cual se espera recibir un reclamo por producto no conforme o reporte de un suceso que involucre la inocuidad o calidad de los vegetales frescos. Al suscitarse una reclamación o reporte de contaminación de los alimentos vegetales producidos en la finca, el productor debe aplicar de manera inmediata los procedimientos o protocolos de gestión del reclamo y de recolecta y/o recuperación de producto reportado como no conforme e iniciar de inmediato las acciones tendientes a recolectar el producto en los centros de distribución, supermercados, mercados, almacenes y de ser posible por medio de campañas publicitarias, hasta el producto que esté disponible en casa de los consumidores, que lo hayan adquirido, pero no consumido aún; estas acciones deben ser establecidas en el plan de retiro y recuperación del producto.

Es en este punto donde se debe realizar la diferenciación entre los términos, recolecta y recuperación del producto no conforme.

*Retiro:* hace referencia a localizar el producto afectado, mediante su rastreo en base al sistema de trazabilidad establecido por el productor, sacar el producto de la cadena comercial, donde se encuentre y concentrarlo en un lugar donde se tenga control de todas las unidades retiradas.

*Recuperación:* es la etapa en que, los productos retirados del mercado son llevadas a un lugar establecido por el productor, con la finalidad de tomar la acción correspondiente en base a la evaluación de riesgos y en función del protocolo establecido, tomar la decisión de destruirlo, reprocesarlo u otra según lo defina el productor en base a la gravedad del suceso.

En todo caso, se debe aplicar el protocolo y procedimientos establecidos en el sistema de trazabilidad, gestión de reclamos y retirada / recuperación de producto no conforme, documentos que forman parte del plan de manejo de crisis de la empresa. Recordemos que estos procedimientos pueden ser aplicados por el productor, pero dependiendo del caso y el sistema de trazabilidad empleado (un paso adelante, un paso atrás) , también puede corresponder su aplicación al comercializador o exportador ya que el producto puede llevar su marca o etiquetado de empaque del producto, esto en seguimiento de la cadena de custodia del producto despachado, y que al incluirse nuevos eslabones a la cadena comercial, estos escapan al alcance del productor, que únicamente identifica a su comprador inmediato.

La efectividad en la prueba de trazabilidad, que involucra también la gestión de reclamaciones y la retirada / recuperación de producto, debe ser garantía para el consumidor y refleja la confiabilidad en la empresa, mejorando su imagen.

#### **11.4.1 Evaluación de riesgos en un proceso de retirada y recuperación de productos del mercado**

En aplicación del protocolo o procedimientos de retirada y recuperación de producto, se debe incluir la evaluación de riesgos de casos potenciales que den lugar a una retirada de producto del mercado y su recuperación.

El procedimiento debe contemplar las causas aceptables de rechazo de producto y en base a ellas determinar que se realizará con el producto una vez sea recuperado; ej.

- Reporte de contaminación química por sobredosisación de un plaguicida, en un lote de producción; siendo un suceso que involucra el lote completo que fue comercializado, es necesario considerar la recolecta, retirada y recuperación del producto, haciendo uso del sistema de trazabilidad establecido, se realiza el rastreo correspondiente, ubicando todas las unidades posibles. Consultando el procedimiento de retirada y recuperación, este debe incluir una evaluación de riesgos, que en este ejemplo, por el daño que se puede causar a la salud del consumidor (severidad) y que los tratamientos con productos fitosanitarios se aplican a todas las plantaciones de manera estandarizada; lo que procede y debe aparecer en el procedimiento (probable incidencia), es la recuperación de todas las unidades que se retiraron del mercado y de los centros de distribución, y proceder a su destrucción inmediata.

Cada caso de reporte de producto no conforme, tendrá una causa y efectos diferentes, por lo que la evaluación de riesgos debe ser incluida en el procedimiento de retirada y recuperación de producto, debe ser clara en el procedimiento a aplicar en cada caso particular. Esta evaluación de riesgos debe incluir todas las causas potenciales que pueden dar lugar a una retirada /recuperación de producto; como, por ejemplo,

- Contaminación física (astillas, piedrecitas, grapas, etc.), contaminación biológica (*Salmonella*, *E. coli*, *Cryptosporidium*, *Shigella*, *Listeria monocytogenes*, etc.) o contaminación química (plaguicidas, desinfectantes, lubricantes, etc.);
- Los productos agrícolas pueden ser objeto de rechazo en puestos cuarentenarios periféricos de los países importadores, por contaminantes como se indica en el punto anterior; pero también por temas que no son de inocuidad, que corresponden más bien obstáculos técnicos al comercio, como, por ejemplo, mal etiquetado, alteración de peso en relación al peso consignado en la etiqueta de identificación del producto, o número de unidades diferentes a las indicadas en el empaque, etc.
- Los clientes inmediatos o compradores directos también pueden declarar no conformidad por los productos recibidos, por los temas vistos en los puntos anteriores, que son las causas más generales de rechazo; pero en lo comercial, los rechazos más comunes, corresponden a la calidad física del producto recibido por el cliente, en cuanto, producto con estado de madurez no deseado (sobre maduro, o en estado inmaduro), producto con magulladuras, manchas, daño por insectos o enfermedades, daño por mal manejo, como compresión, raspaduras, agrietamientos, golpes, etc. Los temas de calidad física

o apariencia de los vegetales pueden ocasionar rechazo del comprador y aunque no ocasionan daño directo al consumidor, pueden representar devolución del producto o simplemente reducción en el precio de venta pactado entre el productor y el cliente inmediato.

Como se aprecia en los casos anteriores, que se citan como ejemplo, cada situación que se presente en el proceso de comercialización de frutas y hortalizas, debe ser considerada en la evaluación de riesgos de trazabilidad, gestión de reclamos y retirada / recuperación de productos, en función del potencial de daño al consumidor y en base a ello establecer las acciones a tomar en el seguimiento del reporte o reclamación recibida por el producto.

Es de resaltar que la aplicación de las buenas prácticas agrícolas BPA's han demostrado que son muy efectivas en el control de la contaminación física, química y biológica; así como en evitar deterioro de la calidad física de los alimentos que se producen en las fincas que aplican este sistema de gestión de la calidad e inocuidad de los alimentos vegetales.

#### Cuadro 10.

#### Riesgos que pueden incidir en la aplicación de un sistema de trazabilidad y sus efectos en la gestión de reclamaciones y retirada / recuperación de productos agrícolas.

*La aplicación de un sistema de trazabilidad, y su uso básico en los procesos de gestión de reclamos o en retirada / recuperación de productos, no causan un daño físico, químico o biológico de los productos que se comercializan, en todo caso, son medios que contribuyen a investigar sucesos o reclamaciones relacionadas a los productos agrícolas, identificar las causas y proponer acciones de retiro y recolecta de producto para definir su destino (reproceso, eliminación, etc.) y en base a los resultados de la gestión de reclamaciones, realizar los ajustes y actualizaciones en sus procedimientos operativos para que a futuro no se repitan esos acontecimientos que ocasionan pérdidas económicas y de imagen para la empresa.*

*Como se ha indicado, los riesgos en el sistema de trazabilidad redundan en una mala aplicación de los principios sistemáticos de trazabilidad y sus efectos en los temas relacionados como gestión de reclamaciones y retirada /recuperación de productos no conformes, no inciden en alterar los productos en su calidad e inocuidad.*

Riesgo	Tipo de riesgo	Acción preventiva o mitigación del riesgo sugerida
<ul style="list-style-type: none"> <li>Falla del sistema de trazabilidad, por codificación errónea o pérdida de control en identificación de producto en</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseñar y estructurar el sistema de trazabilidad a ser implementado en la finca; definiendo y documentando los procedimientos -POE- a ejecutar en las actividades de segregación e identificación de lotes de producción, desde el campo de cultivo, hasta el</li> </ul>

<p>cosecha y post cosecha</p>		<p>despacho del lote en el punto de entrega acordado con el comprador.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitar al personal sobre los principios operativos del sistema de trazabilidad y en los procedimientos aplicables en la identificación de cada lote de producción, su segregación y control en cada etapa del proceso, para evitar errores y confusiones en la codificación de los productos desde la cosecha, hasta el etiquetado del empaque y/o embalaje de despacho.</li> <li>• Evaluar periódicamente el seguimiento del producto y su identificación desde el campo de cultivo, hasta el empaque de la unidad de venta al consumidor o el lote de entrega al cliente inmediato, según el caso. <i>(un paso adelante)</i></li> <li>• Contar con la documentación (facturas, notas de envío, etc) y controles de adquisición de insumos utilizados en la producción de frutas y/u hortalizas para garantizar que no se ha cometido fraude alimentario y tener control de los materiales e insumos usados (semillas, material vegetal, fertilizantes, plaguicidas, material de empaque -si corresponde-). <i>(un paso atrás)</i>.</li> <li>• Cuando se producen productos con origen o características especiales, ejemplo, Organismos Genéticamente Modificados, el producto debe ser identificado con este atributo y el sistema de trazabilidad y segregación debe ser completo, desde la siembra, hasta el puesto de venta al consumidor final.</li> <li>• Contar con los números de teléfonos y dirección de correo electrónico de las personas de contacto, tanto de los proveedores como de los clientes o compradores, en caso que se requiera una investigación relacionada a la aplicación de un rastreo de producto en base al sistema de trazabilidad implantado.</li> <li>• Contar con documentación de controles y registros que permita el rastreo efectivo,</li> </ul>
-------------------------------	--	--

		<p>preciso y ágil, en caso de realizarse una investigación relacionada a un producto o lote de producción específico.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallas en la gestión de reclamaciones, con resultados y conclusiones equivocadas en la investigación de casos registrados.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• El productor debe estructurar un sistema de gestión de reclamaciones, que defina las personas responsables de cada actividad, como recepción del reclamo, registro, investigación y seguimiento, definición de acciones a ejecutar (en base a una evaluación de riesgos de cada caso), así como, de la comunicación de resultados y conclusiones a los interesados y a las autoridades correspondientes (en base al cumplimiento de la legislación local).</li> <li>• Si la reclamación o suceso reportado, amerita acciones correctivas inmediatas, se debe aplicar el protocolo de gestión de reclamaciones; identificando las causas del incidente registrado y evaluar si es necesario realizar ajustes en los procedimientos operativos para que no se repita el caso a futuro.</li> <li>• Si las reclamaciones o incidentes reportados, involucran riesgos a los consumidores y a lotes de producción completos, se deben considerar casos prioritarios de investigación inmediata y aplicar los procedimientos de retiro y recuperación de producto, en base al sistema de trazabilidad implementado.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallas e improvisación en el desarrollo de un proceso de retiro y recuperación de un lote de producción de vegetales.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar una evaluación de riesgos, de los casos potenciales que puedan derivar en una retirada o recuperación de producto no conforme; determinar las acciones preventivas y correctivas aplicables a cada causa de reclamación identificada. La evaluación de riesgos debe ser parte del protocolo de retirada y recuperación de productos vegetales.</li> <li>• Desarrollar y documentar el plan de retirada y recuperación de producto no conforme; en el que establezca las estrategias para que, con base al sistema de trazabilidad, se pueda ubicar, recolectar, retirar y recuperar los productos que hayan sido objeto de reclamo o causa de un incidente que</li> </ul>

		<p>amerite sacar del mercado el producto de un lote comercializado por el productor. Este documento debe ser del conocimiento del personal responsable de dar seguimiento a un caso de esta magnitud que se registre. La evaluación de riesgo, sobre las acciones correctivas a tomar una vez recuperado el lote, debe ser parte esencial del protocolo de retirada y recuperación del producto no conforme.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema de trazabilidad, los protocolos de gestión de reclamaciones y de retiro / recuperación de producto no conforme, deben ser parte integral de un plan general de manejo de crisis; que es el documento que engloba, todos los procedimientos preventivos para gestión de incidentes de todo tipo, que afecten la calidad e inocuidad de los productos agrícolas de la finca, así como la imagen de esta en las cadenas de mercado en las que participa.</li> </ul>
--	--	---

Como se ha descrito, el sistema de trazabilidad es el punto de partida para la gestión de reclamaciones, retirada y recuperación de productos agrícolas que se generan en la finca; el sistema de trazabilidad a su vez, se sustenta en la documentación de soporte de los procesos operativos de la unidad de producción, en especial POE, POES y registros, que en su conjunto definen el historial del proceso productivo de frutas y hortalizas en la finca.



## 12. REGISTROS Y DOCUMENTOS DE SOPORTE DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN

### 12.1 Importancia de los registros y documentos de soporte del sistema

En la implementación de las buenas prácticas agrícolas -BPA-, es fundamental que el productor cuente con planes, políticas, procedimientos, instrucciones, evaluaciones de riesgo, controles y directrices operativas, debidamente documentados, en su conjunto se les conoce como documentos de soporte del sistema, algunas empresas productivas que cuentan con ellos, les denominan como manual del sistema de gestión, sistema de gestión de calidad, manual de procedimientos, etc., lo importante es que los documentos de soporte del sistema de BPA, son básicos para la capacitación del personal, aplicación correcta de los procedimientos, realización de las actividades específicas, etc., cuyo conocimiento y aplicación permiten a cada trabajador de la finca conocer por qué, cómo, dónde, cuándo y con qué, debe realizar sus actividades asignadas y una vez ejecutadas, se debe dejar constancia de lo efectuado, que debe quedar consignado en el registro correspondiente, el cual constituye el historial del proceso productivo de la finca.

La importancia de los documentos de soporte, estriba en que, definen las políticas de la empresa agrícola, permiten la planificación ordenada y secuencial de las actividades; establecen las bases operativas de su sistema de gestión de BPA, permitiendo a los trabajadores, estandarizar las actividades, mediante la aplicación general de procedimientos operativos específicos para las principales actividades, tomando en consideración los riesgos identificados en las evaluaciones previas, en relación a la calidad e inocuidad de la producción, la conservación de los recursos naturales y preservando la salud de los trabajadores en la finca; y para dejar constancia de las actividades realizadas, los procedimientos aplicados y las acciones ejecutadas, se consigna la información correspondiente en los registros de las actividades que inciden en estos componentes.



Documentos de soporte del plan de producción. SENASICA – SADER, México.

Cuando en la finca se reciben visitas de clientes actuales o potenciales, inspectores oficiales, autoridades competentes, o en caso de los protocolos privados de esquemas certificables; será común que estos soliciten conocer y verificar las operaciones productivas de la finca y los documentos de soporte del sistema de gestión de las buenas prácticas agrícolas; sobre todo los registros de interés a las actividades de riesgo para la calidad e inocuidad de la producción, salud del personal y conservación del medio ambiente. Incluso consumidores a título personal, podrían, si lo consideran de su interés y prudente, solicitar conocer los procesos productivos y documentos de soporte de las operaciones de la empresa. Por lo que siendo la base operativa del sistema de aseguramiento de la calidad e inocuidad alimentaria de la finca, los documentos de soporte deben estar disponibles, actualizados y autorizados internamente, para su aplicación en la producción de frutas y hortalizas de la empresa, independientemente del tipo de cultivo y la extensión de la producción; la documentación del sistema y sus controles, refleja una imagen de confiabilidad, seguridad, orden, eficiencia y cumplimiento de la legislación, por parte de una empresa agrícola.

## 12.2 Documentos de soporte del sistema de gestión de BPA

Para fines prácticos de una empresa agrícola, unidad de producción, finca o como quieran denominarle, la documentación de un sistema de gestión se puede clasificar en dos categorías:

- *Documentos de directrices de la operación:*

Engloban las políticas, planes, evaluaciones de riesgo, procedimientos operativos estandarizados -POE- específicos para actividades relevantes, procedimientos operativos de sanitización o saneamiento -POES-, señalizaciones (rótulos, diagramas, pictogramas, etc.) y controles. Son documentos que permiten dirigir el enfoque de la producción, definir la hoja de ruta y objetivos, planificar actividades y dar instrucciones de trabajo, establecer controles, etc.; en términos generales indican que hacer, como hacerlo, cuando hacerlo, con que hacerlo, por qué hacerlo y quien lo hará; que, en sí, es la operatividad del sistema productivo de la empresa; que dan lugar a la capacitación, supervisión y evaluación del personal; inspección, verificación y control de las operaciones de la finca.

- *Documentos de constancia de aplicación de las directrices:*

A esta categoría pertenecen los registros operativos de la finca, los cuales permiten evaluar lo ejecutado en las actividades relevantes y de impacto en la calidad e inocuidad de la producción, la salud y seguridad del personal, y la conservación y mejoramiento del medio ambiente. Los registros son la base para la evaluación de cumplimiento de aplicación de los documentos de directrices de la operación; estos constituyen el historial del proceso de producción en la finca, definen qué se hizo, cuándo, quién y cómo se hizo; además, permite comparar lo ejecutado con lo planificado, como se hizo y su cotejo con los POE y POES, cuando se hizo y quien lo realizó. Los registros se analizan y detallan en el inciso siguiente 12.3.

Todos los documentos citados son complementarios y en su conjunto permiten evidenciar el sistema de gestión que la empresa agrícola ha establecido para sus operaciones.



Pizarra para el control de inspección de trampas en unidad de producción. Roberto Mota, Guatemala.

### 12.2.1 Documentos de directrices de la operación

En esta sección solo entraremos a describir brevemente los documentos de directrices de la operación, a los cuales se hace referencia a continuación.

- **Políticas**

Son declaraciones documentadas, de principios generales que la empresa agrícola, se compromete a cumplir. En ella se dan una serie de reglas y directrices básicas acerca del comportamiento que se espera de sus empleados y establece las líneas generales de acción fundamentadas en la filosofía de la empresa, define las bases sobre cómo se desarrollarán los demás documentos (manuales, procedimientos, actividades, controles, etc.) de la empresa en relación a una temática específica. El productor o empresa agrícola puede definir a su conveniencia las políticas a gestionar, entre otras se pueden citar:

*Política de calidad e inocuidad:* fija los principios y objetivos operativos para lograr la mejor calidad y asegurar la inocuidad en su sistema de producción agrícola.

*Política ambiental:* se definen los principios a seguir para minimizar el impacto ambiental derivado de las operaciones de la producción

agrícola, gestionando y desarrollando sus procesos de manera responsable; en consideración de la protección ambiental.

*Política de prevención de riesgos laborales (PRL) o de salud y seguridad en el trabajo (SST):* se definen las bases operativas para el establecimiento de condiciones de trabajo dignas y seguras, para minimizar los riesgos de accidentes laborales y/o preservar la salud de los trabajadores.

*Política de responsabilidad social (RS):* establece los principios que rigen la empresa en función del medio ambiente y la sociedad que forma parte de este; define las líneas de acción de la empresa en la contribución activa y voluntaria del mejoramiento social, económico y ambiental de la comunidad.

Todas las políticas generalmente tienen como objetivo mejorar la competitividad, la valoración y añaden reconocimiento comercial a la empresa.

- **Planes**

Son documentos cualitativos, objetivos y atemporales, en los que las personas responsables o el productor, plasman sus intenciones con el futuro de la unidad productiva; permite estructurar y definir las actividades a desarrollar en un componente específico de la producción; los planes deben ser particulares de cada finca, ya que se basan en las necesidades, condiciones, recursos, equipos y personal, que operativizan las acciones, actividades y controles a desarrollar. En una unidad de producción pueden desarrollarse varios planes, en función del cultivo, condiciones de proceso y despacho de la producción; entre otros se pueden considerar: plan de fertilización, plan de manejo de cultivo, plan de control integrado de plagas, plan de reforestación, plan de limpieza y desinfección de instalaciones y equipos de cosecha, plan de gestión de riesgos (por tema específico), plan de gestión de residuos y desechos, plan de eficiencia energética, plan de conservación de flora y fauna, incluso, plan de análisis de peligros y puntos críticos de control -APPCC- o HACCP- (siglas en inglés) si es requerido o implementado por decisión del productor, etc. Los planes deben ser de conocimiento general en la empresa agrícola y de ellos se desprenden las actividades a realizar y los procedimientos de cómo se deben ejecutar.

- **Evaluaciones de riesgo**

Es el paso más importante y difícil de definir en la gestión de riesgos, lo constituye la evaluación de riesgos; que no es más que la estimación de dos parámetros que determinan el potencial del riesgo y son: a) la magnitud o daño posible, y, b) la probabilidad de ocurrencia del daño. Dado que la evaluación de riesgos es de carácter preventivo y

hasta cierto punto especulativo, conlleva la mayor posibilidad de cometer errores; sin embargo, un análisis de riesgo bien conducido, establece las bases para prevenir los riesgos antes de que ocurran, permite minimizar o mitigar sus efectos. En una unidad de producción/finca, se deben realizar evaluaciones de riesgo, para las actividades o procesos que representen un peligro para la inocuidad de los productos agrícolas, para la salud y seguridad del personal y para la contaminación, deterioro o daños al medio ambiente. Por lo anterior, entre otras se pueden citar algunas evaluaciones de riesgo sugeridas al productor: Evaluación de riesgos (E.R.) de higiene del personal; E.R. de contaminantes en la unidad de producción; E.R. de salud y seguridad del personal; E.R. de protección de los alimentos; E.R. de vulnerabilidad ante un fraude alimentario; E.R. ambientales en la gestión del agua; E.R. de la contaminación del agua y sus fuentes; E.R. de fertilizantes orgánicos; E.R. en la aplicación de plaguicidas y cumplimiento de los LMR (límites máximos de residuos); E.R. en cosecha; entre otras que el productor o la empresa agrícola considere convenientes.

- **Procedimientos operativos estándar -POE-**

Los procedimientos operativos estándar -SOP- (siglas en inglés) se definen como "instrucciones escritas detalladas para lograr la uniformidad del desempeño de una función específica" (según el Consejo Internacional para la Armonización -ICH-); en términos generales es el conjunto de instrucciones paso a paso, establecidos por la empresa agrícola, para capacitar, supervisar y dirigir a los trabajadores en la realización de actividades o procedimientos operativos en la producción agrícola; tiene como objetivo lograr la eficiencia, ejecución de actividades con calidad y desempeño uniformes. En una unidad de producción o finca, se recomienda tener documentados los procedimientos operativos estandarizados en actividades que son significativas y representen riesgos a la preservación de la calidad e inocuidad de los alimentos, a la salud y seguridad laboral y a la preservación y desarrollo del medio ambiente; entre otros, se sugiere y queda a revisión de los procedimientos establecidos por la legislación local o regional, los siguientes POE's.: POE de higiene personal; POE en salud y seguridad de los trabajadores; POE en caso de accidentes o emergencias; POE para la gestión de reclamaciones; POE de trazabilidad; POE de retirada y recuperación de producto no conforme; POE para aplicación de fertilizantes químicos y orgánicos (si aplica); POE para riego (si aplica); POE para toma de muestras de agua; POE para tratamiento de agua y monitoreo de eficacia; POE de manejo, almacenamiento y aplicación de plaguicidas (que debe incluir procedimientos para preparación de mezclas, procedimiento para uso e higiene del equipo de protección personal, procedimiento para calibración de equipos de medición y aplicación de productos

fitosanitarios, procedimientos para control de plazos de reingreso, procedimientos en caso de intoxicación, etc.); POE de toma de muestras de producto para análisis de LMR (límites máximos de residuos) de plaguicidas; POE para higiene en cosecha y manejo poscosecha, POE para control y manejo de vidrios y plásticos transparentes y rígidos; etc. Es el productor o el equipo técnico de la empresa agrícola, quienes deben identificar entre los POE's sugeridos, los que se ajusten a sus actividades productivas, sean necesarios según su sistema productivo y que sean requeridos por la legislación o normativas del país de producción y/o de destino de la producción agrícola de la finca, o que, sean solicitados por su cliente inmediato. En todo caso la los procedimientos operativos estándar, facilita la capacitación del personal en las tareas asignadas reduce las fallas de comunicación, uniformiza la ejecución de actividades, descarga la dependencia de los trabajadores de recibir instrucciones individualizadas para ejecutar su trabajo y mejora la eficiencia de las actividades productivas de impacto en la producción de frutas y hortalizas en la finca.

- **Procedimientos operativos estándar de saneamiento -POES-**

También llamados procedimientos operativos estandarizados de sanitización, o SSOP (por sus siglas en inglés), en términos generales, se trata de documentos que indican paso a paso, como se deben realizar las actividades de higiene de las superficies de contacto de los alimentos y su desinfección, si se tiene establecido en el procedimiento; estos procedimientos de limpieza y desinfección deben ser claros y detallados para evitar confusiones que propicien la adulteración o contaminación de los vegetales.

Los POES constituyen uno de los programas prerrequisitos para la implementación de un sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control -APPCC- o -HACCP- por sus siglas en inglés. Se debe tener conocimiento y bases científicas para estructurar un plan HACCP, el cual en algunas legislaciones es requisito para importación de determinados productos alimenticios. Todos los planes HACCP requieren que los POES se documenten y revisen periódicamente, para la incorporación de cambios que se puedan suscitar en equipos, instalaciones, productos de limpieza y desinfección, etc.

Entre las partes integrales de un POES, se pueden incluir, la parte informativa (nombre de la finca, número de identificación y nombre del POES, fecha de aprobación, área de aplicación; numeración de páginas, etc.), descripción detallada del procedimiento, el equipo, área o instalación a limpiar y/o desinfectar; utensilios a usar; medios físicos (agua caliente, vapor, etc.) y/o químicos (detergentes y/o desinfectantes, abrasivos, desengrasantes, etc.). método de limpieza y desinfección a aplicar; calidad de agua a usar; personal responsable y su cualificación para realizar el procedimiento, en qué mo-

mento se hará, frecuencia de limpieza y/o desinfección; que controles de efectividad y registros deben llenar, etc.

Por lo regular los POES, son más aplicables en las plantas de proceso y/o empacadoras, en implementación de las buenas prácticas de manufactura -BPM's-; pero también existen actividades dentro de las BPA's, que requieren su documentación y aplicación; los POES son requisitos normativos en los sistemas de inspección oficiales, por lo que se consideran documentos públicos, que se deben mantener siempre disponibles, actualizados y ser empleados para la capacitación del personal asignado a las actividades específicas de higiene y si procede, desinfección de equipos, vehículos, instalaciones, áreas, herramientas, utensilios, etc.; la operativización de los POES se debe complementar con los registros correspondientes, que den evidencia de su aplicación práctica en los procesos productivos de la finca; entre los POES sugeridos a los productores están: POES para equipo y herramientas de cosecha; POES para centros de acopio; POES para transporte de productos agrícolas; POES de equipo de protección personal; POES para equipo de medición y aplicación de productos fitosanitarios; POES par instalaciones sanitarias; entre otros, que el productor identifique como necesarios para mantener el control de la limpieza de superficies de contacto directo o indirecto de los productos agrícolas que comercializa la unidad de producción.

- **Señalizaciones**

Las señalizaciones o rótulos de indicaciones o instrucciones son parte de la documentación de soporte de un sistema de gestión; las señalizaciones, diagramas, pictogramas, o rótulos, para cumplir su función deben estar instalados en áreas o instalaciones donde es necesario ser colocados para dar instrucciones, indicaciones, ilustraciones de aplicación de procedimientos, etc.; pero por su función van siempre colocados en carteleras, puntos estratégicos de instalaciones operativas y sanitarias, , incluso en equipos, lugares de tránsito o en áreas de descanso del personal, para ser para ser observados, atendidos y cumplidos; por su característica de material informativo, se ubica en los lugares en los que se necesita estas indicaciones, la señalización de instrucciones, prohibiciones, indicaciones, por lo regular son objeto de cumplimiento normativo y son requeridas por inspecciones regulatorias oficiales, por clientes, auditorías de tercera parte en procesos de certificación, etc. por todo lo anterior, el tema de señalización de instalaciones se desarrolla con amplitud en el inciso 4.4 de esta guía, se recomienda su lectura.

## 12.3 Registros

Son medios de control que permiten documentar la información que es importante en los procesos productivos de una finca; inicialmente se debe definir qué actividades, procedimientos, verificaciones y controles, ameritan o hacen necesario implementar un registro; los registros son el medio por el cual las empresas pueden demostrar, la aplicación de un sistema de gestión de calidad e inocuidad, por lo que dentro de la implementación de las buenas prácticas agrícolas -BPA-, los registros constituyen la herramienta más efectiva con que cuenta un productor para evidenciar, demostrar y probar que actividades se han realizado en la operación, los procedimientos aplicados en sus procesos productivos y los controles aplicados en las etapas de producción que ameritan un monitoreo o verificación.

Los registros en su conjunto presentan el historial de la producción agrícola, brindan la información de todo lo realizado en las operaciones productivas de la finca; son requeridos por los clientes o compradores, inspectores oficiales, auditores de sistemas de gestión como BPA's, y son requisitos de cumplimiento de normativas regulatorias de producción de la autoridad competente y de los protocolos de esquemas certificables de buenas prácticas agrícolas.



Llenado de registros en plantación de cebolla. SFE, Costa Rica.

La importancia de los registros radica en que brindan información de las actividades realizadas, como se realizaron, con qué se efectuaron, en qué momento se ejecutaron, donde se hicieron y quienes tuvieron a su cargo la aplicación de los procedimientos correspondientes, son una prueba documental de las actividades relevantes en un proceso de producción.

### 12.3.1 Condiciones aplicables a la implementación de registros

Los registros son de gran utilidad para verificar las actividades realizadas, comprobar y evaluar lo ejecutado, garantizar la calidad de insumos, materiales y equipos, evidenciar procesos de limpieza y desinfección, así como preparación, supervisión y operación del personal, etc. Los registros son consultados y revisados en el lugar de aplicación en los procesos de inspección,



y con retroactividad en las auditorías de evaluación de cumplimiento normativo; en todo caso los registros son la evidencia de lo realizado en las actividades relevantes y que deben ser objeto de verificación en un sistema de producción agrícola, por lo tanto, deben cumplir algunas condiciones generales como las siguientes:

- Parte informativa: deben identificar de manera precisa la finca o unidad de producción, nombre y ubicación; cultivo o producto y variedad; sector parcela, invernadero o lote de producción; fecha y hora de la actividad ejecutada, persona responsable, supervisor, etc.
- Los formatos de registro deben ser llenados en el lugar y momento de realización de la actividad.
- Los registros deben estar actualizados, tenerse al día de manera permanente.
- Ser precisos, legibles e indelebles (no se admite el uso de lápiz, borrador, corrector, u otro medio que permita o de indicio de alteración).



Llenado de registro en oficina unidad de producción. SFE, Costa Rica.

- Fechados y firmados o dar referencia de la persona que ejecutó la actividad registrada y del supervisor que avala el correcto y completo llenado del registro.
- Los registros en operación deben ser accesibles de manera inmediata. Los registros electrónicos, se consideran accesibles si se pueden consultar en la ubicación de la finca.
- Los registros deben mantenerse en archivos en orden secuencial y estar a disponibilidad por al menos 2 años a la fecha de la información consignada en ellos; a menos que la legislación local establezca un plazo diferente de almacenamiento.
- Los registros de adquisición, mantenimiento, calibración, etc, de maquinarias y equipos, deben conservarse al menos 2 años posteriores después de discontinuar su uso.

- Los registros electrónicos deben contar con un back up; registros de acceso múltiple en línea, o sistema de respaldo en caso se presenten problemas que pongan en riesgo su resguardo, como robo de equipo, ingreso de virus, etc.
- Para registros en físico, se debe contar con registros originales y para aquellos que son de importancia mayor se recomienda contar con una copia de respaldo para evitar pérdidas, como fotocopias, fotografías, copias escaneadas, microfilms, etc.
- Para enmienda de errores, se recomienda el procedimiento de anulación de casillas, para ello se traza una línea tachando los datos erróneos o equivocados (que permita leer lo que se había consignado, pero que se evidencie que fue anulado), y en la línea siguiente anotar los datos o información correcta; de preferencia, la persona que realizó la enmienda coloque su firma o iniciales, para poder establecer, quien realizó la corrección y/o enmienda en el registro.

Los registros deben ser conservados de manera adecuada, para evitar su deterioro e ilegibilidad; constituyen la historia documentada de los procesos productivos realizados en la finca y deben protegerse como evidencia de los controles que la empresa agrícola aplica dentro de su sistema de gestión de buenas prácticas agrícolas.

### **12.3.2 Registros sugeridos**

Cada productor define, en función de la complejidad y variabilidad de sus procesos de producción, los registros que considera necesarios para documentar la implementación de buenas prácticas agrícolas y los controles que permiten su evaluación. Como referencia se sugieren entre otros los registros siguientes:

- Registros de capacitación del personal.
- Registros de salud del personal.
- Registros de calidad de agua, microbiológico y físico – químico (copia de los resultados de análisis de agua realizados en laboratorios acreditados o reconocidos por la autoridad competente).
- Registro de inspección de las fuentes de agua y los sistemas de almacenamiento y distribución de agua de uso en la finca.
- Registro de aplicación de riego (si aplica al proceso productivo de la finca).
- Registros de monitoreo de tratamientos aplicados al agua (cloración, filtración, ozonificación, etc.).

- Registro de siembra.
- Registro de monitoreo de plagas (plagueos)
- Registro de análisis de fertilidad (suelo y follaje)
- Registros de fertilización (fertilizantes orgánicos e inorgánicos).
- Registros de compostaje de material orgánico. (si aplica)
- Registros de aplicación de productos de protección fitosanitaria (plaguicidas).
- Registro de calibración de equipos. (de medición, de aplicación de fitosanitarios, etc.)
- Registro de cosecha.
- Registro de limpieza de equipo y herramientas de cosecha. (que incluya concentración de detergentes y desinfectantes utilizados)
- Registro de limpieza e inspección de transporte (si aplica al proceso productivo de la finca).
- Registro de limpieza de instalaciones productivas (centro de acopio, bodega de materiales de cosecha y empaque, etc.)
- Registro de limpieza de instalaciones sanitarias.
- Registros de adquisición y proveedores de insumos (semilla, fertilizantes, plaguicidas, etc.)
- Registro de trazabilidad.
- Registro de eliminación o entrega de envases vacíos de plaguicidas.
- Registro de inspecciones internas / externas.
- Registro de acciones correctivas ejecutadas.

El productor puede identificar en función de las actividades y procesos que realiza en su finca, la necesidad de implementar otros registros no citados en el listado anterior.

Cada formato de registro debe incluir la información que sea de relevancia en la actividad, procedimiento y proceso que se desee registrar, se debe tener siempre presente que los registros son la base para la aplicación de los sistemas de trazabilidad, para la investigación de sucesos relacionados a la producción, reclamaciones de producto no conforme y para la retirada / recuperación de producto; además todas las actividades de verificación se fundamentan en la revisión de registros, por lo que su importancia es vital para la implementación de las BPA; y se debe tener en mente el principio general de auditoría, que reza *“si no está escrito, simplemente no se realizó”*, por lo que la disponibilidad, actualización, precisión, legibilidad y confiabilidad de los registros constituyen la cimentación del sistema de gestión que se desarrolla en la finca.

## 12.4 Verificación del sistema de gestión de las BPA

En términos generales, la verificación hace referencia a evaluar si la información proporcionada o si un sistema de gestión aplicado corresponde a lo ejecutado; si las actividades realizadas, coinciden con los registros implementados y los procedimientos establecidos para su realización. Es revisar si los procesos de producción de la finca, cumplen con los requisitos previstos o normativas establecidas en los principios de las buenas prácticas agrícolas.

Para efectuar una verificación del sistema de gestión de la calidad e inocuidad alimentaria implementado en la unidad de producción es seguro y confiable, se debe realizar un proceso comparativo entre las actividades que se ejecutan, los procedimientos establecidos para su realización y los registros que corresponden a esos procesos.

La verificación tiene dos componentes, a) la revisión documental (documentos de soporte del sistema y los registros de lo ejecutado) y b) la ejecución operativa de las actividades productivas (evaluar en campo las actividades, aplicación de los procedimientos establecidos, ejecución de los procesos y registro de lo realizado).

La verificación permite comparar lo escrito (planes, procedimientos, evaluaciones de riesgo, registros, etc.) con la ejecución física de las actividades operativas de la finca. La verificación puede ser de primera, segunda o tercera parte, en función de quien la ejecute:

*Primera parte:* auto evaluación o auto inspección, cuando la verificación se realiza por el productor o por alguien designado por él.

*Segunda parte:* cuando la verificación la realiza o está bajo la responsabilidad del cliente o comprador.

*Tercera parte:* cuando la verificación la realiza un ente independiente de las dos primeras partes, como un consultor independiente o un organismo de inspección o certificación; subcontratado por una de las dos partes anteriormente citadas (el productor o el comprador). También se consideran verificaciones de tercera parte, las inspecciones regulatorias que se realizan de manera oficial por la autoridad competente.

En todo caso la verificación, evalúa la ejecución de las actividades productivas en cumplimiento de protocolos establecidos o normativas que aplican al sistema de producción; determina si lo ejecutado se ajusta a un pliego de condiciones de referencia y se emite un dictamen o informe de inspección o auditoría (según el caso), que permite al productor conocer cuál es el resultado del proceso de verificación y tomar acciones para realizar los ajustes o acciones correctivas que se ameriten.

La verificación es un componente importante en la operatividad de un sistema de gestión como las buenas prácticas agrícolas, a manera de referencia, la verificación es parte esencial del ciclo de mejora continua o PHVA (Planificar-hacer- verificar- actuar) y que se resume en planificar las actividades en base a aplicación de POE / POES, las cuales se hacen o ejecutan en los procesos productivos, que se pueden verificar en función de la documentación de soporte del sistema y los registros de lo ejecutado, lo que permite evaluar y actuar en

realizar ajustes, actualizaciones, evoluciones y renovaciones en el sistema, este ciclo es continuo y permanente.

Otra aplicación de la verificación se presenta en la implementación de un plan HACCP, ya que la verificación, junto a la validación integran el principio 7 de la estructura de un análisis de peligros y puntos críticos de control. A continuación, se detallan las aplicaciones más generales de verificación en un sistema de producción agrícola.

#### **12.4.1 Verificación interna: auto inspección**

Es una verificación de primera parte, cuando el productor en base a su propio sistema de gestión de buenas prácticas agrícolas, o en cumplimiento a una normativa local o del país de destino de su producción, o en base a un protocolo de BPA certificable, realiza la evaluación de su finca o unidad productiva, de manera personal o subcontrata una persona que en su representación realice la inspección o evaluación de la conformidad de su sistema en base a la referencia de implementación.

La auto inspección puede ser del sistema de gestión de BPA, completo o de procesos individuales o inspección parcial del sistema; verificando procesos individuales, como por ejemplo tratamiento de agua, monitoreo de plagas, aplicación de fitosanitario, cosecha, etc.

Mediante la auto inspección o auto evaluación, el productor puede tener una referencia de la efectividad de su operación, el cumplimiento de los procedimientos establecidos, las oportunidades de mejora y ajustes a realizar en su sistema de BPA, etc. En este proceso de verificación, el propio productor verifica y evalúa su operación de producción en base a la documentación de soporte de su sistema y controles efectuados, los cuales son consignados en los registros de las actividades y procesos realizados.

#### **12.4.2 Verificación regulatoria externa: inspección oficial**



Inspección oficial autoridad competente. SENASICA – SADER. México.

Consiste en la comprobación o constatación de un sistema productivo en función de un pliego de condiciones, que puede ser una normativa, reglamentos, protocolos o directrices establecidas por la autoridad competente y mediante una inspección in situ y auxiliada de la documentación de soporte del sistema implementado por el productor; el inspector puede verificar y evaluar la conformidad de las actividades, procesos, instalaciones, equipos, documentación de soporte, cualificación del personal, etc. en un momento determinado.

Las inspecciones oficiales tienen carácter regulatorio, por lo que deben ser atendidas, acompañadas, asistidas y sobre todo los informes deben dar lugar a acciones preventivas y/o correctivas de los hallazgos que se deriven de la inspección. A pesar de que las inspecciones regulatorias obedecen a un marco normativo y en muchos casos se realizan en base a una lista de verificación; el acompañamiento puede ser importante para realizar aclaraciones que ayuden al inspector a tener un criterio ajustado a las condiciones y recursos disponibles en la unidad de producción y realizar su trabajo de una manera más objetiva, conociendo las interioridades de los procesos productivos y la implementación de las BPA en la finca.

Los registros son fundamentales en este tipo de inspección ya que permiten al funcionario, contar con la información de lo que se ha realizado en las operaciones productivas en un ciclo de cultivo, facilitan la verificación cruzada de los datos históricos de una parcela, campo de cultivo, ciclo productivo, invernadero o lote de producción, desde la preparación del terreno, hasta el despacho de producto terminado, cerrando ciclos y evaluando las actividades y procesos realizados, además permite hacer una verificación de los controles realizados y el cumplimiento de las medidas de seguridad establecidas en las evaluaciones de riesgo específicas en procedimientos puntuales.



Inspección oficial autoridad competente, cultivo de pimiento. SFE, Costa Rica.

Las inspecciones oficiales a diferencia de otros procesos de verificación de tercera parte, tiene como objetivo establecer el nivel de cumplimiento y conformidad normativa del sistema productivo de la finca, permite evaluar el cumplimiento regulatorio establecido por la autoridad competente, por lo que determina el cumplimiento de la legislación aplicable en materia del protocolo de verificación de buenas prácticas agrícola establecido por el ente regulatorio oficial.

#### **12.4.3 Verificación privada externa: inspección comercial**

Son procesos de verificación de segunda parte, que permite al cliente o comprador de la producción de la finca, la evaluación del sistema en base a un protocolo o criterios de cumplimiento propio, de la finca, regulatorio oficial o de un esquema certificable de buenas prácticas agrícola, previamente acordado entre el productor y el cliente inmediato.

La competitividad de las empresas agrícolas, obliga a los productores a implementar sistema de gestión de buenas prácticas agrícolas, verificables por el comprador; cada vez es más frecuente escuchar que el comprador envía inspectores de su empresa o subcontratados pero bajo su responsabilidad, para realizar verificación de segunda parte mediante un procedimiento de inspección, basado en el sistema de gestión de la calidad e inocuidad acordado con el productor; esta actividad se puede realizar de manera abierta, aplicando un sistema de inspección basado en riesgo o por llenado de una lista de verificación preestablecida y socializada entre las partes. El cumplimiento de los criterios de verificación en las inspecciones comerciales, permiten al productor dar continuidad de su relación comercial con su comprador; si existen no conformidades manifiestas en el proceso y dependiendo de la amplitud del cliente y la gravedad de los hallazgos, puede representar realizar acciones correctivas, ajustes operacionales o en el peor de los casos cancelar la relación comercial establecida.



Auditoría de certificación. SFE, Costa Rica.

Es de comprender que los compradores requieren de su proveedor de frutas y hortalizas, productos de buena calidad y con inocuidad garantizada, para poder distribuirlos y venderlos con la seguridad que no tendrá problemas con los consumidores; en base a ello, deben realizar verificaciones en las unidades de producción de sus proveedores para evaluar las condiciones de producción y la efectividad de sus controles para garantía de los vegetales que comercializan.

#### **12.4.4 Verificación externa contratada: auditorías de certificación**

Corresponden a procesos de verificación de tercera parte, estas se realizan para verificar la conformidad en el cumplimiento de una norma voluntaria (referente o protocolo de certificación) y con el objetivo de obtener un certificado del esquema de gestión, ej. GlobalG.A.P., Primus GFS, México Calidad Suprema, etc. El auditor se presenta en la finca para evaluar mediante una lista de verificación conocida por el productor, el cumplimiento de los puntos de control que son evaluados en función de los criterios de cumplimiento del esquema, los cuales tienen definido un nivel de riesgo diferenciado, por su relevancia y obligatoriedad de cumplimiento; la evaluación incluye procesos, actividades específicas, documentos de soporte, registros de actividades, controles, aplicación operativa de procedimientos estándar, condiciones de instalaciones, maquinarias, equipos, manejo integrado de cultivos; salud, seguridad y capacitación del personal; verificaciones de control en base de análisis de laboratorios; etc.

El dictamen del proceso presenta la calificación de los resultados obtenidos, en porcentaje de cumplimiento por nivel de riesgo de los puntos de control aplicables al sistema de producción evaluado; se emite un informe que indica los puntos de control aplicados, cumplidos y no cumplidos, así como recomendaciones para mejorar el sistema de gestión de las BPA; el productor realiza las acciones correctivas y atiende a su criterio las oportunidades de mejora, para implementarlas a su sistema operativo.

El resultado final del proceso de verificación de tercera parte, en aplicación de un esquema certificable, es la emisión de un certificado de la norma referente, con el cual el productor puede demostrar a sus clientes que está cumpliendo con la aplicación del protocolo de la norma referente; el certificado también sirve como herramienta comercial para ampliar mercado, promocionar sus productos, incursionar en nuevos espacios comerciales, iniciar relaciones comerciales con nuevos clientes, etc.

#### **12.4.5 Riesgos asociados a la implementación de registros y documentos de soporte del sistema.**

En el desarrollo de las operaciones productivas de la empresa agrícola, pueden presentarse situaciones y condiciones que evidencien inoperatividad de los documentos de soporte del sistema y/o falta de confiabilidad en los registros implementados; situaciones que debilitan el sistema, presentan



mala imagen organizacional de la finca, desconfianza en sus procesos productivos y limitan el desarrollo comercial del productor.

Inconsistencias como: actividades que se desarrollan de una manera diferente a lo establecido en los procedimientos operativo estándar; procedimientos documentados de manera excepcional, pero que lamentablemente nadie aplica en sus labores habituales; registros que no incluyen los datos precisos, completos o exactos, etc.; pueden reflejar falta de control de las operaciones de producción y en casos específicos hasta la contaminación de los vegetales que se producen.

### Cuadro 12.

#### Riesgos relacionados a la implementación de registros y documentos de soporte.

Riesgo	Tipo de riesgo	Acción preventiva o mitigación del riesgo sugerida
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentos de soporte, que no corresponden a las condiciones de la finca.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitar al personal responsable de la elaboración, estructuración y supervisión de la documentación de soporte del sistema de implementación de BPA; para que políticas, planes, evaluaciones de riesgo, procedimientos operativos estandarizados -POE- específicos para actividades relevantes, procedimientos operativos de sanitización o saneamiento -POES-, señalizaciones (rótulos, diagramas, pictogramas, etc.) y controles, sean ajustados a las condiciones reales, recursos disponibles y operaciones productivas de la finca.</li> <li>• Validar los documentos en su aplicabilidad del sistema de implementación de las BPA.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incumplimiento en la aplicación de los procedimientos operativos estandarizados. (POE y POES)</li> </ul>	Biológico, Físico y Químico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitar y supervisar al personal en la correcta aplicación de POE y POES. Hacer énfasis de la importancia y consecuencias de su incumplimiento.</li> <li>• Colocar señalizaciones y rótulos de reforzamiento de los procedimientos aplicables a las actividades que se realizan en el área operativa correspondiente.</li> <li>• Dar reforzamiento de capacitación y/o tomar medidas disciplinarias a las personas que se les demuestre que reincidentemente, no cumplen con los procedimientos establecidos para la labor que realizan.</li> <li>• Dar reconocimiento, aunque sea simbólico al personal que desarrolla sus actividades</li> </ul>

		<p>en apego a los procedimientos establecidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacer conciencia en el personal, que el no cumplimiento de los POE y POES, puede ocasionar la contaminación directa y/o cruzada de los vegetales que se producen en la finca.</li> <li>• Verificar el cumplimiento de los POE, POES e instrucciones de trabajo, mediante auto inspecciones / auto evaluaciones.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formatos de registros, con datos faltantes, erróneos, falseados o ilegibles, que pongan en duda su confiabilidad</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar al personal idóneo y mejor calificado para la implementación de registros en su área de trabajo.</li> <li>• Capacitar al personal asignado para el llenado de los formatos de registro, en todas las actividades que lleven ese control, así como los reemplazos que puedan asumir la responsabilidad de manera emergente y los supervisores que firman y/o avalan su correcto llenado.</li> <li>• Verificar que los registros se llevan de manera adecuada, se mantienen ordenados y actualizados, mediante auto inspecciones / auto evaluaciones. Y tomar las acciones correctivas inmediatas si es necesario.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentos no actualizados</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos los documentos de soporte del sistema deben ser revisados y actualizados, cuando en la finca se realicen cambios que den lugar a modificaciones en actividades, procedimientos, controles, registros, etc. O realizar revisiones periódicas, al menos una vez al año; llevando control de versiones en la hoja master de control de documentos y versiones; además de indicarlo en la referencia de cada documento actualizado.</li> <li>• Las versiones obsoletas de documentos de soporte deben ser archivadas, debidamente identificadas como documentos obsoletos, por lo menos 2 años, antes de su descarte.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentos de soporte del sistema de BPA, no disponibles.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos los documentos de soporte del sistema de gestión de calidad e inocuidad, basados en la implementación de buenas prácticas agrícolas, deben estar disponibles en la finca, en todo momento, para autoevaluaciones, auditorías externas de protocolos certificables privados, para inspecciones regulatorias oficiales, para presentar a delegaciones comerciales, clientes actuales y potenciales. Como parte del sistema de gestión implantado en la finca.</li> </ul>
---	--	---

La documentación de soporte, constituyen el marco que permite evaluar y/o verificar los procesos productivos de la finca, por lo que se deben elaborar, revisar, actualizar, socializar y supervisar; para garantizar que realmente cumplen su función y no son solo documentos archivados que no se aplican a las actividades productivas de la finca y que el personal desconoce.

## 13. PLAN DE INOCUIDAD DE LA FINCA

### 13.1 Importancia del plan de inocuidad de la finca

La elaboración y desarrollo de un plan de inocuidad de los alimentos de origen vegetal representa para el sector productivo agrícola múltiples beneficios, entre otros, permite a los productores organizar sus actividades, establecer las líneas operativas para la producción de frutas y hortalizas de calidad e inocuidad, realizar acciones preventivas en función de los riesgos identificados en los diversos procesos que se ejecutan en el sistema de producción; permite definir y operativizar las políticas, planes, procesos, prácticas y aplicación de los procedimientos estandarizados (POE, POES); mejora la eficiencia del sistema productivo al hacer un uso más efectivo del tiempo y recursos al enfocar las operaciones en actividades de mitigación de riesgos y priorización de acciones de prevención.

El plan de inocuidad permite al productor y su equipo de trabajo tener un panorama más claro de los riesgos asociados a su proceso productivo y enfocarse en reducir los riesgos mediante la aplicación de procedimientos estandarizados (POE, POES) previamente definidos, que faciliten la capacitación, supervisión y control del personal, así como la verificación de cumplimiento de las normativas locales y los procedimientos internos de la finca, todo dirigido a la producción de frutas y hortalizas de calidad e inocuidad garantizados; que son base de la competitividad de la empresa agrícola y cimientos de su sistema de gestión de calidad e inocuidad establecido; con el objetivo de garantizar el derecho humano de los consumidores, de nutrirse con alimentos vegetales inocuos.

Para los productores que exportan vegetales a los mercados de alto consumo como Estados Unidos y los países que integran la Unión Europea, el contar con un plan de inocuidad debidamente documentado, muestra una imagen confiable de la empresa, en cumplimiento a las normativas nacionales e internacionales de comercio de frutas y hortalizas. Sin embargo, independientemente del destino de los productos agrícolas, el productor debe garantizar la inocuidad de las frutas y hortalizas que produce, con la finalidad de preservar la salud de los consumidores, que pagan por adquirir sus productos, tanto localmente, como en el extranjero.

Cada unidad de producción es única, con recursos, medios, condiciones y riesgos diferentes, por lo que, los planes de inocuidad deben ser específicos de cada operación; de igual manera los productos que se cultivan en la finca pueden presentar condiciones, fisiología y nivel de riesgo diferentes (productos que se consumen crudos, otros con paso de eliminación microbiana como cocción, unos se cultivan a ras de suelo y otros en árboles, unos tienen cáscara y otros son hojas sin protección natural y de consumo en fresco, etc.) y las acciones preventivas y/o correctivas a los factores de riesgo que les afectan, también son diferenciadas, por lo que el productor debe contar con un plan que tome en consideración los riesgos particulares de la finca y su producción, para que el plan de inocuidad y su aplicación sean efectivos.

## 13.2 Desarrollo del plan de inocuidad

El productor debe estar consciente que en su finca, se tienen condiciones y recursos, se desarrollan actividades y procesos, que dentro de la operación del sistema productivo, representan riesgos físicos, químicos y biológicos; los cuales han sido identificados en las evaluaciones de riesgo correspondientes y que amenazan la inocuidad de su producción y que está en sus manos tomar acciones de prevención que minimicen a un nivel aceptable esos riesgos, para garantía y confiabilidad de los vegetales que comercializa.

El productor es responsable del sistema de producción de su finca, de la calidad e inocuidad de las frutas y hortalizas que produce y comercializa; por lo tanto, las acciones de prevención de la contaminación de la producción, debe ser objeto de su atención; el desarrollo de un plan de inocuidad, le permite mantener control sobre los factores de riesgo que pueden afectar su sistema productivo, por lo que debe identificar dentro de su equipo de trabajo una persona que lidere la elaboración, estructuración y desarrollo del plan de inocuidad; y que la colaboración de personal clave en cada proceso, lo hagan operativo. La persona elegida debe tener conocimientos de inocuidad de los alimentos, un nivel de autoridad dentro de la organización que le permita realizar controles, ajustes en procesos y aplicación de procedimientos, para la correcta y efectiva aplicación del plan de inocuidad; será el referente del sistema de aseguramiento de la inocuidad, dirigirá el equipo de trabajo y el contacto de la finca en materia de inocuidad.



Fruto y cultivo de pimiento morrón en invernadero. OIRSA octubre 2021.

La persona elegida como responsable de la inocuidad en la finca, será el encargado (junto con su equipo de trabajo) de la elaboración del plan de inocuidad y su aplicación en los procesos productivos de la finca, por lo tanto, deberá contar con sólidos conocimientos en este tema y de ser posible amplia experiencia; será el más indicado para acompañar las inspecciones regulatorias

oficiales, visitas de clientes, auditores de certificación, etc. para presentar el sistema de gestión de la calidad e inocuidad alimentaria, implementado en la unidad de producción. Será quien operativice las políticas, directrices, planes e instrucciones del productor o la administración de la empresa (lo que corresponda) en materia de inocuidad alimentaria.

### 13.3 Estructura de un plan de inocuidad

Para el desarrollo de un plan de inocuidad de la producción agrícola, es necesario contar con los documentos de soporte del sistema y su comprobación por medio de registros de las actividades y prácticas que tienen incidencia en la inocuidad de la producción; el plan de inocuidad parte de las evaluaciones riesgos, que definen los peligros asociados a cada proceso que se realiza dentro del sistema productivo; el plan se enfoca en la prevención de esos riesgos, mediante actividades, prácticas, POE, POES, controles, etc. que deben ser de conocimiento de todo el personal y de observancia y cumplimiento obligatorio en el desarrollo de sus actividades; por lo que constituyen el marco regulatorio de la operación productiva de la finca.

Muchos de los documentos de soporte del sistema (ver inciso 12.2) y que son parte estructural de un plan de inocuidad, ya los puede tener en operación el productor; por lo que para la elaboración del plan podrán ser tomados de base para su ordenamiento, sistematización y estructuración en el documento de referencia.

Los planes de inocuidad pueden elaborarse bajo diversos criterios, pero deben contar con información básica que debe ser parte integral del plan; para productores que exportan a Estados Unidos, o aquellos que quieren una referencia de la estructura de un plan de inocuidad, pueden ingresar al portal de la US. FDA (Food & Drug Administration), en la que se pone a disposición de los productores un programa interactivo denominado Generador de Planes de Seguridad Alimentaria; en el cual el productor o su equipo de trabajo a cargo de elaborar el plan de inocuidad, puede acceder al link siguiente: <https://www.cfsa.nappsexternal.fda.gov/scripts/foodSafetyPlanBuilder/>

Registrarse, acceder al programa, seguir paso a paso la construcción de su plan de inocuidad, únicamente con el ingreso de los datos de su unidad de producción / empresa agrícola; al completar la información solicitada en todas las pantallas desplegadas, podrán contar con su plan debidamente estructurado y que puede ser presentado a la autoridad, cliente, inspector, auditor, etc. que necesite su consulta.

El link en referencia es una herramienta valiosa, que dirige y estructura la elaboración del plan de inocuidad; que puede ser aprovechada por el productor, su equipo de inocuidad, consultores, etc., que quieran elaborar un plan de inocuidad o simplemente conocer cómo se estructura uno.

Un plan de inocuidad debe ser sencillo, lo importante, es que incluya todos los riesgos potenciales de inocuidad, que se puedan suscitar en los procesos productivos de la finca o unidad de producción; por eso es conveniente que sea el propio personal de la finca quien lo elabore o contribuya en la elaboración,

porque conoce a detalle, las condiciones de la finca, los recursos con que se cuenta, los cultivos que produce, incluso las condiciones ambientales de la zona; por lo que su percepción de los riesgos es más amplia y precisa; así como, determinar las acciones preventivas y/o correctivas que pueden ser aplicadas, para preservar la inocuidad de la producción de la finca, que es el objetivo del plan.

### 13.3.1 Secciones del plan de inocuidad de la finca

A continuación, se presenta una estructura de un plan de inocuidad, el cual puede ser tomado de referencia y complementado con secciones, que el productor o su equipo de trabajo considere conveniente incluir.

#### 1. Sección de información general:

Incluye los datos de identificación de la unidad de producción, como:

- 1.1 *Nombre y dirección de la finca:* puede incluir coordenadas de ubicación, indicaciones adicionales para facilitar la localización.
- 1.2 *Descripción de la unidad de producción:* historial de la finca, tiempo de operación, extensión total, de las áreas de producción y áreas de conservación (bosques, humedales, etc.); rutas de acceso; colindancias y actividades productivas de los vecinos; recursos naturales con los que cuenta (bosques, lagunas, ríos, flora, fauna, etc).
- 1.3 *Dirección administrativa de la finca:* nombre del administrador o persona encargada, cargo, número de contacto, dirección de correo electrónico.
- 1.4 *Dirección operativa de la finca:* nombre del gerente de producción o responsable, cargo, numero de contacto, dirección de correo electrónico.
- 1.5 *Nombre e información del gerente de inocuidad, o persona de contacto:* nombre de la persona responsable de la inocuidad, puesto que ocupa en la empresa, número telefónico, dirección de correo electrónico, etc. También se puede incluir la información de los integrantes del equipo de trabajo en el tema de inocuidad de alimentos.
- 1.6 *Organigrama de la empresa agrícola:* breve descripción de la estructura administrativa de la finca, cargos y canal de mando.
- 1.7 *Política de inocuidad:* indicar los lineamientos que el producto establece en el tema de inocuidad.
- 1.8 *Sistema disciplinario:* descripción de las medidas disuasorias, para evitar el incumplimiento de las actividades y procedimientos operativos estándar (POE, POES).

## 2 Aspectos sobre la producción

2.1 *Descripción de los sistemas productivos:* cultivos establecidos, etapas de producción, períodos de producción, sistemas de producción, medios productivos, recursos disponibles, etc.

## 3 Desarrollo del plan de inocuidad

3.1 *Evaluación de riesgos:* descripción de riesgos potenciales de la producción (físicos, químicos y/o biológicos), manejo de la tierra, uso de tierras adyacentes (sistemas productivos vecinos); las condiciones de cada uno de los cultivos establecidos en la finca; riesgos asociados a los trabajadores, instalaciones, abonos orgánicos, animales domésticos y fauna silvestre, calidad de agua usada en las distintas actividades del proceso productivo, etc.

Desarrollar prácticas para reducir riesgos, priorizando las acciones en función de los riesgos de mayor potencial de severidad y ocurrencia, los que serán objeto de actividades preventivas inmediatas; asignando los recursos necesarios para su minimización efectiva (recursos humanos, equipos e infraestructura; utensilios y materiales consumibles). Crear una lista de las actividades a desarrollar y ejecutarlas en función de su impacto en la inocuidad de la producción, delegar responsabilidades a personal capacitado a cargo de su implementación.

3.2 *Documentación de soporte y mantenimiento de registros:* describir cuales son los documentos elaborados y registros implementados, dentro del marco operativo de la finca, como se socializan, se desarrollan, se evalúan, se verifica su cumplimiento en la finca. Dentro de los documentos que se presentan se pueden citar:

- Mapa de la finca
- Políticas de la empresa (de inocuidad, ambiental, laboral, social, etc.)
- Procedimientos de operación estándar (POE), de las actividades relevantes.
- Procedimientos operativos estándar de saneamiento (POES).
- Registros (capacitación, calidad de agua, tratamientos de agua, aplicación de fitosanitarios, compostaje de materia orgánica, etc.) de las actividades que tengan impacto directo en la inocuidad de los alimentos que se producen en la finca.



- Información de contacto en casos de emergencia.
  - Información de compradores y proveedores.
  - Plan de trazabilidad; retiro y recuperación de productos no conformes del mercado.
  - Información de contacto de los servicios subcontratados.
- 3.3 *Capacitación y educación del personal:* Presentación de los programas de capacitación, medios de formación, capacitadores responsables, temas de capacitación; tiempo, logística y medios de capacitación, etc. Se debe registrar todas las capacitaciones impartidas para dejar constancia de los temas tratados, participantes, duración de las formaciones, etc.
- 3.4 *Muestras y análisis de laboratorio:* se debe hacer referencia a los análisis de laboratorio que se realizan en materia de verificación del sistema de gestión de las BPA's; que incluyen la metodología de muestreo, cualificación del proveedor de servicio o sea ella acreditación del laboratorio y el alcance de las pruebas que realiza en una norma certificable como la ISO 17025, reconocimiento oficial o autorización del ente regulatorio oficial. Se debe indicar cuales son los análisis que se realizar, la periodicidad y contar con el registro de los resultados obtenidos, entre otros, se recomienda realizar análisis de fertilidad de suelos (suelo y follaje), calidad de agua (microbiológico, físico – químico), residuos de plaguicidas (LMR de las moléculas aplicadas, entre otros), abonos orgánicos producidos en la finca, (si la legislación local lo exige), etc.
- 3.5 *Trazabilidad:* describir detalladamente el sistema de trazabilidad, codificación, medios y métodos de identificación de productos o lotes de producto.
- 3.6 *Procedimiento de retiro y recuperación de producto del mercado:* hacer referencia al procedimiento de retiro de producto no conforme del mercado, su recuperación, decisión de descarte o reproceso, definir alcances, responsables y controles del procedimiento.
- 3.7 *Auto inspecciones:* o auditorías internas, definir la metodología de aplicación, personal responsable, frecuencia, alcances, seguimiento de informes, acciones correctivas implementadas derivadas de la auto evaluación.

#### **4 Producción agrícola**

- 4.1 *Buenas prácticas agrícolas:* definir el sistema de gestión de las BPA, actividades, documentación, controles, supervisión, monitoreos y verificación del sistema implementado.

- 4.1.1 *Diagrama de flujo*: permite visualizar de manera gráfica y secuencial los procesos de producción que se realizan en la unidad de producción, evidenciando las actividades o pasos de riesgo en el proceso productivo de la finca.
- 4.2 *Historial y evaluación del campo*: presenta los usos anteriores y factores de riesgo identificados en las áreas de cultivo, así como las acciones de mitigación o prevención de los riesgos potenciales, encaminadas a evitar la contaminación de las plantaciones y productos vegetales que comercializa la finca.
- 4.3 *Salud, seguridad e higiene de los trabajadores*: Describe las acciones relacionadas a prevenir la contaminación de los alimentos vegetales, por riesgos derivados de la intervención humana. Desde determinar las condiciones de salud del personal, en prevención de que puedan transmitir enfermedades a los consumidores por medio de los alimentos, contagiar a sus compañeros de trabajo; establecer medidas de seguridad para resguardo de su integridad en las actividades que realizan, la capacitación y supervisión para la aplicación correcta de los procedimientos operativos estándar (POE y POES) y en especial, la higiene de instalaciones, equipos, herramientas, materiales, utensilios; así como, la manipulación de la cosecha y manejo poscosecha. Se debe documentar todas las acciones y controles que se realizan en las condiciones de operación del personal, mediante los registros que correspondan.
- 4.4 *Mejoradores de suelo – fertilización-*: Se deben tomar las medidas de prevención correspondientes a la preparación de mejoradores de suelo orgánicos o compost, especialmente de origen fecal; se debe demostrar que se aplican tratamientos de compostaje efectivos para minimizar el riesgo de contaminación microbiana en los abonos orgánicos que se aplica a las plantaciones, en cumplimiento de la legislación local; de igual manera de deben establecer programas de fertilización inorgánica, elaborados por profesionales cualificados y aplicados por personal capacitado. Dejando constancia escrita en los registros correspondientes.
- 4.5 *Métodos de control de plagas aplicados dentro del MIP establecido en la unidad de producción*: Describir los tipos de control implementados en la finca, métodos de control establecidos y de ser necesario los tratamientos aplicados, monitoreo de plagas y enfermedades que se presenten en la plantación; personas responsables de la recomendación técnica de aplicación de fitosanitarios, si son realmente necesarios; selección de los plaguicidas menos dañinos, registrados y aprobados para su uso en el cultivo a tratar; determinación de

dosis, periodos de seguridad para reingreso y carencia; medios y condiciones de aplicación, capacitación y supervisión del personal responsable, y llenado de los registros que documenten las aplicaciones realizadas.

- 4.6 *Fauna silvestre, animales domésticos y uso del suelo:* Describe los riesgos asociados a las incursiones animales a las plantaciones e instalaciones, la presencia de animales domésticos en la finca, así como el uso de animales de trabajo; presenta los riesgos potenciales de los animales en los alimentos vegetales, las acciones correctivas y medidas de prevención para evitar que los riesgos, se conviertan en contaminación directa o cruzada de la producción agrícola de la finca. SE deben considerar acciones de cogestión, como la disuasión y barreras físicas de aislamiento de las plantaciones, toda medida tomada debe estar en apego a la legislación local.
- 4.7 *Agua de uso agrícola:* detalla las fuentes de agua con que cuenta la finca, describe los usos que se le da al agua en las actividades productivas de la finca, las instalaciones de captación, distribución y almacenamiento del agua; así como los riesgos potenciales de contaminación de las fuentes, instalaciones, equipos, personal y los productos agrícolas por la calidad del agua usada en el sistema de producción y se clasifica en dos grandes categorías:
- 4.7.1 *Agua para la producción:* hace referencia a los riesgos asociados a las fuentes y calidad de agua utilizada en todas las actividades del ciclo productivo de frutas y hortalizas en la finca; agua usada en riego, aplicación de fertilizantes y plaguicidas, para control de heladas y polvo en los caminos de tránsito vehicular en la finca, etc. el agua que no entra en contacto directo con el producto a cosechar y que por esta condición puede ser aplicada, siempre que cumpla los parámetros establecidos en el país de producción y de destino de los vegetales producidos.
- 4.7.2 *Agua para la poscosecha:* agua usada en el cosecha y manejo poscosecha, que es de calidad microbiológica y química verificada como potable, mediante análisis correspondientes. Cumple los parámetros que establece la normativa local y de destino de sus productos.
- 4.8 *Manejo poscosecha y saneamiento:* Describe las actividades de cosecha y manejo poscosecha, condiciones que se deben cumplir en estos procesos, especialmente en cuanto a higiene y desinfección del personal, herramientas, materiales, utensilios, equipos e instalaciones usadas en el manejo de la produc-

ción agrícola; todo enfocado a evitar la contaminación de las frutas y hortalizas.

- 4.9 *Transporte*: cuando el transporte de la producción corresponde al productor, este debe tomar las acciones necesarias, para evitar que el producto se contamine por las condiciones físicas, mecánicas y sanitarias de la unidad de transporte de vegetales; por lo que debe garantizar que se utilicen vehículos de carga en buenas condiciones físicas, mecánicas y de higiene; inspeccionar los contenedores antes de proceder a su carga; llevar el área de carga a temperatura de almacenamiento antes de introducir los vegetales; proteger el producto de los riesgos que se pueden presentar en el trayecto, en función de las condiciones del transporte, si el producto queda expuesto a la intemperie, se deben intensificar las medidas de protección para evitar su contaminación.

## **5 Actualización y reanálisis del plan:**

En el plan debe quedar previsto la realización de actualizaciones y las situaciones que ameritan una actualización como, cambio de cultivos, cambio de áreas, cambio de herramientas, equipos, maquinarias, vehículos, insumos agrícolas, etc. Cualquier cambio que se dé en el sistema productivo y que repercuta en la inocuidad de los alimentos, obliga al productor o su equipo de trabajo a reanalizar el plan y ajustarlo a las nuevas condiciones operativas. Si no se suceden cambios, se deberá establecer una periodicidad para su revisión y registro de versión correspondiente, por lo que se considera recomendable realizar una revisión y/o actualización como mínimo una vez al año.

## **6 Contactos importantes**

El plan debe contar con los nombres, cargos, direcciones de correo electrónico y números telefónicos, de personas que son significativamente importantes y tienen relación a la operación de la finca, o su sistema de producción, se puede considerar incluir: clientes o compradores, proveedores, servicios subcontratados, consultores, técnicos, inspectores oficiales, auditores de agencias de certificación, etc. toda persona que el productor considere importante en relación a los procesos que se desarrollan en la finca deben ser incluida en la lista de contactos, la cual debe permanecer actualizada, por lo que cambio de puestos, direcciones o números telefónicos deben ser objeto de cambio cuando se reporten por las personas que figuran en los contactos importantes.

## 7 Referente del plan de inocuidad

En esta sección se incluye el nombre, cargo, contacto y función de las personas que integran el equipo de inocuidad y que han participado en su elaboración y validación. Se recomienda que el plan sea firmado por los colaboradores en su elaboración, como parte de su reconocimiento y compromiso para su aplicación práctica en las operaciones productivas de la finca.

### 13.3.2 Recursos de apoyo disponibles

Como se ha detallado, la estructura del plan de inocuidad sugerida, permite cubrir todos los componentes identificados como procesos que conlleven algún tipo de riesgo para la inocuidad de la producción; el productor puede a su conveniencia o en función de la priorización de riesgos identificados, modificar la estructura propuesta, ajustándola a sus procesos y sistema aplicados; lo que no se admite es eliminar secciones o componentes que de procesos que se realizan en la finca.

Como se ha establecido cada finca es única, todos sus procesos y actividades se deben incluir en la evaluación de riesgos, para tomar las acciones de prevención correspondientes: si el productor considera que es complicada la estructuración de su plan de inocuidad, puede acceder al link del Generador de Planes de Seguridad Alimentaria, del portal de FDA, que aparece en el inciso 13.3 de este capítulo.

Pero si desea contar con formatos de llenado manual o de medios más simples, puede descargar propuestas de planes de inocuidad de diferentes fuentes, que se presentan en dos modalidades: a) formatos o cuadros a llenar con la información de la empresa agrícola, finca o unidad de producción; ó, b) propuestas de planes a manera narrativa, intercambiando los datos que figuran en los ejemplos, con la información, documentación y datos de la finca.

Dentro del material de apoyo para la elaboración de planes de inocuidad (plantillas) y formatos de registro, se pueden consultar los siguientes:

- Universidad de Cornell  
Plan de inocuidad de los alimentos de la huerta. Formularios (consulte la versión en español) <https://gaps.cornell.edu/education-al-materials/farm-food-safety-plan-template/>
- Universidad de Penn State.  
Herramientas para escribir un plan de inocuidad de los alimentos para la huerta (en español) <https://extension.psu.edu/herramientas-para-escribir-un-plan-de-inocuidad-de-los-alimentos-para-la-huerta>
- Colorado State University (Extensión)  
Food Safety Plan <http://freshproduce.colostate.edu/wp-content/uploads/2020/09/Colorado-Farm-Plan-Template-Jan-2018.pdf>

- Universidad de Davis  
Field safety plan <https://ucdavis.app.box.com/s/9395kqk32r8aiuhuy510dhb7fgr8qqzy>
- Universidad de Minnesota  
Un plan de inocuidad para usted. / A food safety plan for you.  
<https://drive.google.com/file/d/1kkNnyt1FZcWcwYJJ3Djt17ZFA2WC5UR/view>

Las plantillas que ofrecen las universidades citadas para elaboración de planes de inocuidad, se complementan con formatos de registro, que también pueden servir de referencia a los productores para implementar sus registros operativos y de controles del sistema.

La diversidad de formatos de planes de inocuidad, permiten al productor elaborar su propia versión de plan de inocuidad, integrando secciones y componentes de diferentes planes, lo que permite complementar la estructura deseada y ajustada a la operación productiva del agricultor.

**Nota de cierre:** Esta guía de buenas prácticas agrícolas basadas en riesgo, presenta al sector productivo un material completo, secuencialmente ordenado, con integración temática de procesos y actividades, que brinda los elementos esenciales para la implementación de las BPA en sus unidades de producción, con la certeza que en su implementación integral, podrá cubrir todos los componentes de un sistema a de gestión de calidad e inocuidad para la producción de frutas y hortalizas de consumo confiable, en beneficio del consumidor; además de desarrollar sus operaciones productivas en protección del medio ambiente; la salud y bienestar de productor y sus colaboradores, esperamos que este material sea de utilidad en el desarrollo de sus procesos productivos, tanto para la comercialización y consumo local, como para productos de exportación.

# ANEXOS

## ANEXO 1

### CRITERIOS DE INSPECCIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

En esta sección se presentan los puntos de control y criterios de cumplimiento sugeridos, para la verificación de sistemas de gestión de inocuidad, en aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas -BPA en unidades de producción primaria de frutas y hortalizas; esta guía de inspección propuesta, se ha estructurado en base al ordenamiento temático del presente documento: GUÍA REGIONAL ARMONIZADA DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS BASADA EN RIESGO; con el objetivo de poder integrar su contenido, estandarizar la metodología y criterios de inspección en la evaluación de unidades productivas.

Los puntos de control establecidos, son basados en los riesgos potenciales; los cuales pueden variar de una unidad de producción a otra y su fundamento normativo de un país a otro; por lo tanto, no se les asigna un nivel de riesgo, pues queda en función de la legislación o regulación local.

Esta guía no constituye una lista de verificación, es un documento de consulta que recomienda que medio de verificación aplicar en cada punto de control.

**Cuadro 13.**  
**Guía de inspección de BPA, basada en riesgo.**

1. CAPITULO I: SELECCIÓN Y PREPARACIÓN DE TERRENO				
Ref.	PUNTO DE CONTROL / CRITERIOS DE VERIFICACIÓN	Medio de verificación/evaluación		
		Ev = Evaluación Visual. A= Actividad S= Señalización	D=Documento. ER=Evaluación de Riesgo, Pr.= Procedim. R= Registro Pl.= Plan	E=Entrevista.  Evaluación de competencia.
1.1	<b>Ubicación de finca:</b> Se cuenta con un mapa de ubicación de la finca que identifique rutas de acceso, áreas de cultivo, zonas de reserva, fuentes de agua, instalaciones sanitarias y productivas, etc.		D	

1.2	<b>Identificación de parcelas:</b> Cada campo de cultivo se encuentre identificado (rótulos de parcelas o señalización), referenciado, o cuente con un mapa/croquis de distribución de parcelas de producción.	Ev. + S	D	
1.3	<b>Riesgos del terreno:</b> Se ha realizado una evaluación de riesgos de las áreas de producción, que demuestra que son aptas para la producción de alimentos inocuos. (inundaciones, escorrentía, caminos, basureros, drenajes a flor de tierra, etc.).	Ev.	ER	
1.4	<b>Riesgos de vecindades:</b> Se ha incluido en la evaluación de riesgos, factores de riesgo asociados a las actividades y condiciones de los terrenos vecinos.	Ev.	ER	
1.5	<b>Mitigación de riesgos:</b> Se ha desarrollado e implementado un plan de gestión de los riesgos identificados en la evaluación de riesgos. (circulación del terreno, acequias de desviación, instalación de sanitarios, etc.). acciones de mitigación de los riesgos evidenciados.		Pl.+ R	.
1.6	<b>Higiene de campos:</b> las áreas de cultivo se encuentran libres de contaminantes, basura, desechos, excretas animales o humanas, etc. Verificar la disponibilidad de recipientes de basura con tapadera, que permitan al personal depositar los desechos de manera adecuada	Ev.	Pr.	
1.7	<b>Conservación de suelos:</b> Si el terreno presenta topografía y/o condiciones susceptibles de erosión eólica o hídrica, se han realizado prácticas y/o estructuras de conservación de suelos (surcos a nivel, acequias, terrazas, diques de contención, cortinas rompevientos, pozos de absorción, cultivos en contorno, mulch, etc.).	Ev.	Pl.	



1.8	<b>Preparación de suelo:</b> Se debe evitar la compactación del terreno, definir el distanciamiento que permita un óptimo desarrollo de la plantación (camellones, camas, hileras, surcos, etc.). Incorporar residuos de cosecha al suelo (no quemar los rastrojos).	Ev.	R	E
2.	<b>CAPITULO II: MATERIAL VEGETATIVO Y ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN.</b>			
Ref.	PUNTO DE CONTROL / CRITERIOS DE VERIFICACIÓN	Medio de verificación/evaluación		
		Ev = Evaluación Visual. A= Actividad S= Señalización	D=Documento. ER=Evaluación de Riesgo, Pr.= Procedim. R= Registro Pl.= Plan	E=Entrevista.  Evaluación de competencia
2.1	<b>Cultivos y variedades:</b> establecer cultivos recomendados para el suelo a cultivar y que se adaptan a las condiciones climáticas de la zona; seleccionar variedades resistentes o tolerantes de plagas. Identificar las parcelas con cultivo y variedad.	S	D	E
2.1	<b>Semillas certificadas / material vegetal:</b> presenta el productor envases o certificados fitosanitarios de garantía y procedencia, se tiene evidencia del tratamiento aplicado a las semillas/material vegetal; presentan buenas condiciones fitosanitarias, para evitar uso excesivo de plaguicidas. El material a cultivar cumple con los requisitos establecidos en la legislación local.		D + R	
2.2	<b>Reproduce el agricultor el material de propagación:</b> Tiene registros de procedencia del material a propagar (semillas y material vegetativo). Presenta el manejo fitosanitario o tratamiento (físico y/o químico) aplicado al material seleccionado.		D + R	E
2.3	<b>Material procedente de OGM:</b> Si el material a cultivar es un organismo genéticamente modificado, éste cumple con la legislación local; certificados fitosanitarios de origen; se llevan los registros de todas las actividades agrícolas realizadas en		D + Pr. + Pl. +ER + R	E

	su producción; se cuenta con un plan de producción de cultivos OGM.; se aplican procedimientos de segregación de cosecha y manejo poscosecha; se informa a los clientes y compradores la naturaleza transgénica del producto antes de ser comercializado. Al cosechar se segrega e identifican los productos OGM, y se mantiene su trazabilidad.			
2.4	<b>Siembra / Establecimiento de la plantación:</b> se establece la plantación a distanciamientos adecuados en consideración del cultivo y variedad. Se aprovecha la mano de obra en siembra para realizar las aplicaciones de fertilizantes orgánicos (si se tiene previsto). El personal que realiza las siembras y manipula abonos orgánicos, no realiza de manera simultánea o en la misma jornada de trabajo, cosecha o manipulación de frutas y hortalizas, con la misma vestimenta, equipos o utensilios, que provoquen la contaminación cruzada de los vegetales.	Ev.	D + R	E
2.5	<b>Rotación de cultivos:</b> El productor realiza rotación de cultivos para romper ciclos de plagas y evitar agotamiento de suelos. Si el sistema de producción es de mono-cultivos perennes, no aplica.		R	
<b>3.</b>	<b>CAPITULO III: AGUA: MANEJO, USO Y CALIDAD</b>			
Ref.	PUNTO DE CONTROL / CRITERIOS DE VERIFICACIÓN	Medio de verificación/evaluación		
		Ev = Evaluación Visual. A= Actividad S= Señalización	D=Documento. ER=Evaluación de Riesgo, Pr.= Procedim. R= Registro Pl.= Plan	E=Entrevista.  Evaluación de competencia
3.1	<b>Calidad del agua:</b> Se debe identificar todas las fuentes de agua usadas en la finca. El agua de uso agrícola debe cumplir con los parámetros de calidad establecidos por las regulaciones locales y del país de destino de la producción, en función del uso que se da del agua. El agua que usada en cosecha y post cosecha (higiene personal, equipos,	Ev. + S	ER. + Pr. + R	

	herramientas, utensilios, instalaciones, lavado de producto, tanques de enfriamiento, tratamientos poscosecha, recipientes que contienen las frutas y hortalizas, etc.) debe ser potable y contar con registros de análisis microbiológicos que lo demuestren.			
3.2	<p><b>Uso de agua:</b> Se debe identificar las fuentes disponibles y los usos que se le da al agua derivada de cada fuente; sabiendo que la calidad microbiológica del agua, define la aceptación o necesidad de realizar acciones correctivas o tratamientos del agua en función del uso previsto; es recomendable contar con un plan de gestión del agua en la finca.</p> <p><i>Aqua de producción:</i> riego, control de heladas, aplicación de fitosanitarios, limpieza y desinfección de equipos usados en actividades de campo, instalaciones, vehículos, etc.</p> <p><i>Aqua de poscosecha:</i> usada en higiene personal y de equipos, utensilios y herramientas de cosecha y poscosecha, limpieza y desinfección de instalaciones de manejo de la producción, contenedores de cosecha y superficies de contacto con los productos vegetales.</p>	Ev.	D + R + ER. +PI.	E
3.3	<p><b>El sistema de captación y distribución:</b> Se recomienda que el productor cuente con un plano o croquis, que identifique la estructura, instalaciones y sistemas de captación y distribución de agua en la finca, el mapa debe incluir la fuente, instalaciones de almacenamiento, distribución y equipamiento primario de todos los sistemas de agua, como instalaciones de bombeo, cajas rompe presión, válvulas de distribución y de presión, estación de fertirriego, etc.</p>		D	
3.4	<p><b>Evaluación de riegos del uso de agua:</b> la calidad microbiológica y</p>	Ev.	ER. + R	E

	<p>físico-química del agua; define en gran parte la inocuidad de los productos agrícolas de la finca; el agua puede contaminar los productos vegetales por contaminación cruzada: las manos de los trabajadores, equipos, herramientas, utensilios, instalaciones, transporte, etc. O de manera directa por aplicación de plaguicidas, lavado de producto, enfriamiento de la cosecha, tratamientos poscosecha, etc. No se debe usar agua evidentemente contaminada en la producción agrícola, como: aguas residuales, de drenajes superficiales, etc. Evitar empozamiento de agua en las áreas e instalaciones de cosecha y manejo poscosecha, que puedan provocar la contaminación de la producción de la finca.</p>			
3.5	<p><b>Mitigación de riesgos:</b> Se ha desarrollado e implementado un plan de gestión de los riesgos identificados en la evaluación de riesgos de las fuentes de agua. El plan define las acciones de mitigación de los riesgos evidenciados. (protección y aislamiento de fuentes de agua, aplicación de tratamientos de purificación o potabilización del agua, cambios en los sistemas de riegos para evitar el contacto con la parte comestible, etc.).</p>		PI.	

3.6	<p><b>Tratamientos preventivos y de seguridad de calidad del agua:</b>          Cuando el productor establece sistemas de aseguramiento de la calidad del agua, como: cloración, filtración, ozonificación, radicación UV., etc. se deben realizar monitoreos de verificación del tratamiento aplicado y llevar el registro correspondiente; especialmente para el agua de uso en actividades de riesgo como higiene personal, de equipos, herramientas, utensilios, instalaciones, unidades de transporte, usados en la cosecha; así como lavado, enfriado de productos agrícolas, o la aplicación de tratamientos poscosecha, entre otros.</p>		Pr. + R	E
3.7	<p><b>Protección de fuentes de agua:</b> Se debe proteger de la contaminación cada fuente de agua de uso en la finca.</p> <p><u>Los nacimientos:</u> cajas de captación y distribución selladas y con tapadera de registro con llave.</p> <p><u>Pozos artesanales:</u> bordillo y banquetta perimetral, brocal, tapadera impermeable y caseta de aislamiento.</p> <p><u>Pozos mecánicos:</u> sello sanitario, bordillo, caseta de aislamiento con piso de cemento y acceso con llave. Colocar en cada fuente, señalización de acceso prohibido a personal no autorizado, llaves de contraflujo, y grifo de muestreo, etc.</p>	Ev. + S		

3.8	<p><b>Aislamiento de fuentes de agua:</b> Se debe evitar el ingreso de animales y personas no autorizadas a las fuentes de agua, así como a las instalaciones de tratamiento, almacenamiento y /o recolecta de agua, para evitar su contaminación accidental o deliberada; esto debe ser incluido en la evaluación de riesgos, como actividad de mitigación de riesgos de contaminación de las fuentes. Verificar en la evaluación de riesgos, que no existen riesgos potenciales de contaminación en las cercanías o alrededores de las fuentes de agua, como: basureros, actividad animal o explotación pecuaria, drenajes a flor de tierra, letrinas, áreas de mezclas de plaguicidas o fosas de captación de derrames de combustibles que contaminen el manto freático, etc.</p>	Ev. + A	ER.	
3.9	<p><b>Sistema de riego:</b> Si en la finca se aplica riego, se debe definir las áreas de riego; tipo de riego empleado: goteo, subsuelo; inundación (superficial por surcos o melgas); por micro aspersión, aspersión sub foliar, o aspersión aérea. La calidad de agua y la exposición o contacto del agua con la parte comestible de las frutas y hortalizas, definen el nivel de riesgo del riego para la producción agrícola de la finca y se debe incluir en la evaluación de riesgos. El productor debe contar con la documentación que indique los medios usados para determinar la necesidad de riego (tensiómetros, registros de evapotranspiración, etc.); registros de uso de agua de riego (tiempo de riego, caudales aplicados y área irrigada)</p>	Ev.	D + ER. + R	E

3.10	<p><b>Análisis de agua:</b> Se deben realizar análisis de agua, microbiológicos y físico – químicos, para determinar su calidad y aprobación para su uso en las actividades de producción agrícola; los análisis se deben hacer a cada una de las fuentes de agua de uso en la finca (subterráneas, superficiales o comunitarias) y a una frecuencia que cumpla con la legislación local, del país importador de los vegetales y/o en base a una evaluación de riesgos aprobada por la autoridad competente.</p> <p>Cumplir con los parámetros establecidos para el uso que se dé a cada fuente (riego, aplicación de fitosanitarios, higiene y sanitización, cosecha y post cosecha, etc.).</p> <p>Para las empresas que exportan a Estados Unidos, realizar el perfil de calidad de agua de cada fuente, en cumplimiento a los requisitos de FSMA, establecidos en la sub parte E, 112. 41 al 50, de CFR. Y en base a los parámetros de calidad microbiológica del agua (Media Geométrica –MG- y Valor de umbral estadístico -VUE-)</p>	A	Pl. + Pr.	
3.11	<p><b>Laboratorio de análisis:</b> El laboratorio seleccionado para realizar los análisis debe estar autorizado por la autoridad competente, acreditado / reconocido o certificado en un protocolo de reconocimiento internacional como ISO 17025, para realizar análisis microbiológicos y físico – químico de agua, verificar que en el alcance de la acreditación aparezcan las pruebas de análisis a realizar.</p>		D + R	

3.12	<p><b>Acciones correctivas de calidad de agua:</b> Si derivado de los análisis de agua practicados, se establece que el agua no cumple con los parámetros permisibles, se deben tomar acciones o realizar tratamientos para la purificación o potabilización del agua, para cumplir con los requerimientos normativos de calidad microbiológica del agua, entre otros se pueden considerar: cloración, filtración, ozonificación, radiación UV., etc. y evaluar por medio de análisis microbiológicos, la efectividad del tratamiento o la acción correctiva aplicada; realizando verificaciones periódicas de la calidad microbiológica del agua. Se puede considerar entre las acciones correctivas, evitar el contacto del agua contaminada con los productos agrícolas, por medio de cambio de sistema de riego (de aspersión a goteo o inundación, etc.), utilizar agua de otra fuente que sea potable para uso de actividades que requieran agua potable como aplicación de plaguicidas, higiene de equipos y del personal, limpieza de instalaciones y unidades de transporte, etc.</p>	Ev.	D + ER. + Pl. + Pr. + R	
3.13	<p><b>Mantenimiento de las fuentes de agua y sistemas de captación y distribución:</b> Es recomendable que el productor desarrolle un plan de mantenimiento, que incluya actividades como: limpieza de tanques de almacenamiento, desasolvamiento de cajas de captación y distribución, reparación de tuberías, reemplazo de accesorios como llaves de paso, válvulas de presión, inyectores, etc. especialmente evitar fugas, empozamientos de áreas de producción o de dispositivos del sistema, que puedan ocasionar la contaminación del agua y tuberías de conducción.</p>		Pl. + R	E



4. CAPITULO IV: INSTALACIONES, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.				
Ref.	PUNTO DE CONTROL / CRITERIOS DE VERIFICACIÓN	Medio de verificación/evaluación		
		Ev = Evaluación Visual. A= Actividad S= Señalización	D=Documento. ER=Evaluación de Riesgo, Pr.= Procedim. R= Registro Pl.= Plan	E=Entrevista. Evaluación de competencia
4.1	<p><b>Instalaciones adecuadas y en buenas condiciones:</b> todas las instalaciones con que cuenta la finca, como:</p> <p><u>Instalaciones de producción:</u> Centros de acopio, manejo poscosecha, empaque; almacenamiento de: equipo de cosecha, material de empaque -si aplica-, de plaguicidas, de herramientas, fertilizantes, equipos de protección personal y de combustibles; talleres, gestión de desechos y basura, compostaje, etc.</p> <p><u>Instalaciones de servicios:</u> Sanitarios, lavamanos, duchas, vestidores, comedores, etc.</p> <p><u>Instalaciones de asistencia al personal:</u> clínica, dispensario, tiendas o comisariatos, etc.</p> <p>Deben estar en buenas condiciones de construcción, equipamiento y limpieza; libres de goteras, fugas de agua, drenajes obstruidos o a flor de tierra, vidrios quebrados, alambres de electricidad expuestos, acumulación de chatarra, materiales de construcción, basura, tierra, etc. o cualquier condición contaminante, que pueda incidir negativamente en la inocuidad de la producción agrícola.</p>	Ev.		
4.2	<p><b>Instalaciones sanitarias:</b> el personal tiene acceso a sanitarios construidos con materiales lavables, las instalaciones son seguras para los usuarios; permanecen limpios, equipados adecuadamente (papel higiénico, recipientes de basura y lavamanos disponibles), en número y distanciamiento que cumplen con las normas locales; funcionales y sin fugas, ubicados en lugares sin</p>	Ev. + S	Pr. + R	E

	<p>peligro de contaminación a instalaciones o áreas de riesgo de inocuidad para la producción agrícola. Con señalización visible a los usuarios e instrucciones de uso. Cuentan con procedimientos operativos estándar para su higiene, que se cumplen y cuentan con los registros correspondientes.</p> <p>Se tiene implementado un plan de mantenimiento, reparaciones y sucesos inusuales de riesgo (fugas de agua, drenajes obstruidos, derrames de letrinas móviles, o caídas en el transporte de letrinas móviles, etc.) que pongan en riesgo la contaminación de los alimentos, equipos, instalaciones o áreas de producción; el plan incluye acciones preventivas a los riesgos identificados, y acciones correctivas a sucesos inusuales que surjan.</p> <p>Se tiene establecido en el plan, la persona responsable de la higiene de los sanitarios, frecuencia de limpieza, productos de limpieza y desinfección, concentraciones, tiempo de exposición de los químicos en el proceso, manejo de los desechos y disposición del agua y residuos del proceso de higiene y desinfección de sanitarios, persona a cargo de la supervisión de la higiene, etc.</p>			
4.3	<p><b>Lavamanos:</b> Se dispone de estaciones de lavamanos en buen estado, funcionales, limpios, contar con agua potable y adecuadamente equipados (dispensadores de jabón líquido, antibacterial y sin aroma; toallas desechables, estación de desinfección -si se incluye en el procedimiento de lavado de manos-, recipiente de basura para depositar toallas desechables usadas -con tapadera accionada por pedal y con bolsa plástica para manipulación de su contenido-.), en número y ubicación que cumplen los requisitos normativos del país, disponibles en lugares que sean necesarios, como:</p>	Ev. + S	Pr. + R	E

	<p>inmediatos a sanitarios, centros de manipulación de la producción agrícola, en las áreas de cultivo, centros de acopio, bodegas de fitosanitarios, etc.</p> <p>Los lavamanos deben contar con la señalización de la instalación y rótulos que indique 1) el procedimiento correcto de lavado de manos (o pictograma) y 2) las frecuencias o momentos en que se deben lavar las manos las personas.</p>			
4.4	<p><b>Duchas:</b> La unidad de producción debe contar con instalaciones adecuadas, funcionales, seguras, que ofrezcan privacidad y comodidad, al personal que por las actividades que realiza, necesite bañarse en la finca al finalizar su jornada laboral, como ej. Bodegueros y aplicadores de plaguicidas, fertilizantes, personal de talleres, cosechadores y en general a todo trabajador que desee tomar un baño.</p> <p>Las duchas deben ofrecer las condiciones adecuadas, drenajes expeditos, puertas seguras, espacio para colocar la ropa y utensilios de baño, etc. Contar con la señalización que identifique su uso por sexo.</p>	Ev. + S		E
4.5	<p><b>Vestidores y comedores:</b> el personal debe contar con instalaciones adecuadas, en buen estado y limpias para el resguardo de objetos personales y alimentos.</p> <p><u>Vestidores:</u> permanecer limpios, contar con casilleros para resguardo de sus objetos personales y si es necesario cambiar de vestimenta y calzado de calle a indumentaria de trabajo, contar con la privacidad y seguridad necesaria para hacerlo.</p> <p><u>Comedores:</u> deben estar límpidos, lámparas con protectores anti rotura, equipados con dispensadores de agua para beber, lavamanos (jabón líquido, antibacterial y sin aroma; toallas desechables, estación de desinfección -si se incluye en el</p>	Ev. + S		E

	<p>procedimiento de lavado de manos-, recipiente de basura para depositar toallas desechables usadas -con tapadera accionada por pedal y con bolsa plástica para manipulación de su contenido- y señalización correspondiente.) Casilleros o espacios designados para resguardo de los alimentos del personal.</p>			
4.6	<p><b>Centros de acopio, manejo poscosecha, empaque; almacenamiento de equipo de cosecha y material de empaque -si aplica-:</b> instalaciones en buen estado (sin goteras, polvo, empozamiento de agua, etc.), limpias, ordenadas, sin presencia de plagas y animales, con acceso restringido a personal autorizado. Los equipos y materiales de riesgo, deben estar debidamente protegidos.</p> <p><u>Centro de acopio, manejo post cosecha y empaque;</u> deben contar con estaciones de lavamanos accesibles y debidamente equipados, funcionales, limpios en cantidad necesaria para cubrir la cantidad de personal que los usa, con agua potable y debidamente señalizados.</p>	Ev. + S	R	
4.7	<p><b>Almacenamiento de plaguicidas:</b> Instalaciones limpias (pisos, paredes y techos, seguros y lavables), ordenadas, ventiladas, con buena iluminación natural / artificial; seca, sin goteras; con estanterías impermeables o con recubrimiento anti absorbente; los plaguicidas almacenados en envases originales, debidamente etiquetados / rotulados; ordenados adecuadamente, por tipo de producto (sentido horizontal) y por formulación / presentación (sentido vertical) líquidos por debajo de polvos y granulados.</p> <p><u>Equipos de medición:</u> basculas o balanzas, probetas, beakers, recipientes aforados, etc., limpios, en buen estado y debidamente calibrados (contar con registro)</p> <p><u>Contar con equipo para contención de derrames accidentales:</u> bordillo</p>	Ev. + S	Pr. + R	E.

	<p>de contención, arena seca para absorber derrames líquidos, escoba, pala, bolsas plásticas para extracción de derrames colectados, etc.</p> <p><u>Equipamiento de seguridad para el personal:</u> acceso inmediato a lavaojos, duchas, botiquín de primeros auxilios, etc. Rotulación con procedimientos en caso de emergencia, intoxicaciones o contaminación accidental; números y contactos de emergencia (actualizados)</p> <p><u>Productos vencidos:</u> Evitar el almacenamiento de productos caducados; si sucede, aplicar procedimiento de identificación y aislamiento, mientras se devuelven al proveedor.</p> <p><u>Inventario:</u> Contar con inventario actualizado de existencias; y archivo de hojas de seguridad o panfletos de los productos almacenados.</p> <p><u>Seguridad de bodega y restricción de acceso:</u> la bodega de plaguicidas debe contar con señalización de identificación de la instalación, advertencia de peligro; permanecer con llave, esta debe ser manejada solo por personal capacitado (demostrable, con documentación de respaldo), el acceso restringido solo a personal autorizado y portando el equipo de protección personal (guantes, lentes, mascarilla, ropa de protección completa - overol-, botas, gorra o sombrero, etc.); contar con extinguidor, etc.</p>			
4.8	<p><b>Lavandería:</b> La finca puede contar con dos instalaciones de lavandería, una para equipo contaminado con químicos y otra para equipo de protección del producto en cosecha y manipulación. Deben ser instalaciones seguras, limpias y de acceso restringido; las instalaciones debidamente señalizadas, con rótulos de identificación de la instalación, prohibición de ingreso a personas no autorizadas, procedimientos en caso de emergencia, etc.</p>	EV. + S + A	Pr + R	E

	<p>El personal a cargo debe estar debidamente capacitado y bajo supervisión, contar con el equipo de protección que la labor requiere, en buen estado e higiénicamente conservados; aplicar el procedimiento establecido en las labores de lavandería y llevar el registro correspondiente.</p> <p><u>Lavandería para equipo de protección de aplicaciones de químicos:</u> El equipo de protección personal de bodegueros, manipuladores y aplicadores de plaguicidas debe cambiarse en el área de lavandería de EPP de aplicadores, con lavaderos exclusivos para equipo contaminado con químicos; overoles, capas, botas, etc. debe contar con área limpia (para colocarse el equipo limpio y guardar la ropa de calle) y área sucia (para quitarse el equipo usado y contaminado, entregarlo directamente a la lavandería), entre las dos áreas deben haber duchas para que el personal tome un baño, después de quitarse la ropa contaminada y pasar al área limpia a vestirse para retornar a casa. La persona de lavandería, debe contar con su EPP completo para su protección y restringir el acceso al área de lavandería a personal no autorizado.</p> <p><u>Lavandería para equipo de uso en cosecha:</u> en esta instalación se puede lavar la indumentaria de protección de gabachas, redcillas, mandiles - delantales, etc, usados para procesos de cosecha y manipulación de las frutas y hortalizas a comercializar. Esta instalación debe ser limpia, ordenada; espacio para lavar y secar el equipo de protección que debe permanecer limpio y en buenas condiciones, para su uso en cosecha y poscosecha.</p>			
--	---	--	--	--

4.9	<p><b>Áreas de mezcla:</b> ubicadas en lugar accesible a las áreas de producción; contar con fosa de absorción, cama biológica o biodep; banca para colocar el equipo de aplicación (limpio y calibrado) y los insumos a utilizar; disponibilidad de agua limpia y lava ojos; contar con equipos de medición limpios y calibrados; cubeta de premezcla y agitadores plásticos; rótulos que indique el procedimiento a seguir en la manipulación de plaguicidas; procedimientos en caso de accidentes, contaminación o intoxicación; números de emergencia y recordatorio de la aplicación de triple lavado al vaciar los envases de plaguicidas. Esta área sirve para preparar las mezclas a aplicar, lavar equipos de aplicación al terminar los tratamientos, lavar el equipo de protección personal al finalizar su uso. El área de mezcla debe tener señalización de uso de la instalación y advertencia de peligro y acceso restringido.</p>	Ev. + S + A	Pr.	E
4.10	<p><b>Bodega de equipo de protección personal -EPP- Plaguicidas:</b> Los equipos de protección no se deben almacenar junto con los productos fitosanitarios; por lo que es recomendable contar con un espacio limpio, seguro, para el almacenamiento del EPP, las mascarillas y filtros de carbón activado, deben guardarse limpias y secas en bolsas herméticas para evitar su contaminación y/o deterioro prematuro. La bodega debe tener señalización de uso de la instalación y advertencia de peligro y acceso restringido.</p>	Ev. + S	Pr.	
4.11	<p><b>Almacenamiento de envases vacíos de plaguicidas:</b> los mini centros de acopio de envases de plaguicidas, deben estar ubicados en un lugar estratégico para recolectar Los envases de plaguicidas, de la finca o de varias fincas (según la disponibilidad y programa que lo administra), contar con sistema de seguridad</p>	Ev. + S	Pr. + R	E

	<p>(puerta con llave), pintados preferentemente de color amarillo (de material reciclable); los envases a ser depositados, deben ser objeto de aplicación del procedimiento de triple lavado, y perforados.</p> <p>Señalizados con rótulo de identificación de instalación, advertencia de peligro y número de contacto del programa que los administra.</p> <p>Los mini centros de acopio de envases vacíos de plaguicidas deben recibir mantenimiento, que garantice su funcionalidad y evitar que el depósito de almacenamiento sea rebasado por la cantidad de envases almacenados; reportar a los encargados de la extracción y manejo controlado.</p> <p>Contar con registro de entrega de envases vacíos, al programa que lo administra.</p>			
4.12	<p><b>Almacenamiento de fertilizantes:</b> Las instalaciones deben permanecer limpias, secas (sin goteras o empozamientos), ordenadas, sin presencia de plagas o animales; contar con pisos impermeables, paredes y techos, seguros y lavables, los fertilizantes deben almacenarse en sus envases originales; sobre tarimas, para evitar la infiltración de humedad; acceso restringido a personal autorizado.</p> <p>Contar con inventario actualizado de existencias y hojas de seguridad de los productos almacenados.</p>	Ev. + S	Pr + R	
4.13	<p><b>Almacenamiento herramientas:</b> las instalaciones deben estar limpias, ordenadas, ventiladas, con buena iluminación; con sistema de seguridad; contar con rótulo de identificación de la instalación, advertencia de restricción de acceso.</p> <p>Todas las herramientas deben almacenarse de manera ordenada y limpias; descartar las unidades que presenten deterioro o sean inservibles.</p>	Ev. + S		



4.14	<p><b>Instalaciones de asistencia y control médico del personal:</b> Si la finca o productor, por iniciativa propia o por cumplimiento de la legislación local, en función del número de trabajadores o distancia a centros de asistencia médica oficial o privado; tienen establecidos centros de asistencia en medicina preventiva, como hospitales, dispensarios o clínicas; estas instalaciones deben ser administradas por personal cualificado, de experiencia y formación verificable y documentada.</p> <p>Contar con instalaciones limpias, seguras, funcionales y debidamente identificadas, señalizadas con instrucciones de accesos restringidos, rutas de evacuación, procedimientos de emergencia, etc., medicamentos e insumos vigentes (no caducados), equipados con agua potable, duchas, sanitarios, lavamanos; Sistema de seguridad para el resguardo de medicamentos, insumos y documentos, así como privacidad para atención a pacientes.</p> <p>Contar con inventario y control de entradas y salidas de insumos, medicamentos y equipos; registro de consultas y/o fichas de registro médico del personal.</p>	Ev. + S	ER. + Pl. + Pr. + R + D	E
4.15	<p><b>Instalaciones de generación de energía o de controles eléctricos e instalaciones de bombeo:</b> Las plantas generadoras de energía o motores de generación eléctrica, motores de bombeo, tableros de distribución de energía de alta tensión, etc., deben estar protegidos, con casetas cerradas y con llave, acceso restringido a personal cualificado y capacitado; instalaciones limpias, seguras, y con señalización de prohibición de acceso, advertencia de peligro eléctrico, y medidas de seguridad para los operadores, los cuales deben contar con todo su equipo de protección personal</p>	Ev. + S + A.	Pr.	E.

	(casco, guantes, botas, lentes, protección auditiva, chalecos reflectantes, etc.) en buen estado. Las conexiones eléctricas en todas las instalaciones deben ser seguras, no se debe permitir placas de tomacorrientes o apagadores (switch) quebrados, alambres sueltos o expuestos, plafoneras quebradas, lámparas o focos sin protectores anti roturas, etc.			
4.16	<p><b>Almacenamiento de combustibles y talleres:</b> Se consideran instalaciones de riesgo de seguridad para los operarios y para la inocuidad, por la contaminación que puedan generar; por lo que estas instalaciones deben ser administradas y operadas por personal capacitado y con experiencia (verificable). Deben permanecer limpias; ordenadas, sin acumulación de chatarra o materiales en desuso; señalizadas con identificación de la instalación, advertencia de peligro, acceso restringido a personal autorizado y debidamente equipado con su EPP en buen estado, e instrucciones de procedimientos de prevención de incendios y accidentes, así como números de asistencia en casos de emergencia.</p> <p><u>Almacenamiento de combustibles y lubricantes:</u> deben contar con acceso restringido, instalaciones cubiertas, pisos, paredes y techos, seguros e impermeables; contar con sistemas de seguridad, muros de contención, sistemas de drenaje con cajas de captura de derrames, trampas de aceites en suspensión y tratamientos de derrames (arena seca, palas y recipientes para su eliminación) bordillo de retención de derrames, que supere la contención del 110% de la capacidad del mayor recipiente o cisterna almacenados; válvula de descarga que debe permanecer cerrada.</p>	Ev. + S	ER. + Pl. +Pr. + D	E

	<p>Contar con extinguidores, disponibilidad de agua, acceso a botiquín de primeros auxilios e instalaciones sanitarias y ducha, en caso de emergencias.</p> <p><u>Talleres:</u> contar con instalaciones seguras, de acceso restringido a personal autorizado, Los trabajadores deben ser capacitados y con experiencia (verificable), contar con todos los equipos de protección necesarios para resguardar su integridad.</p> <p>Contar con extinguidor, disponibilidad de agua, botiquín de primeros auxilios e instalaciones sanitarias.</p> <p>Se debe contar con señalización de identificación de la instalación, prohibición de ingreso a personal no autorizado, advertencia de peligro; números de asistencia en caso de accidentes.</p>			
4.17	<p><b>Instalaciones de gestión de desechos:</b> El adecuado manejo de los desechos que se generan en las actividades productivas de la finca, reduce la posibilidad de contaminación de las instalaciones, áreas de manipulación y de producción de vegetales.</p> <p><u>Basureros:</u> Los recipientes de depósito de basura y desperdicios, deben mantenerse en buenas condiciones, funcionales, tapados y con bolsa de extracción de desechos; deben darles mantenimiento en cuanto a que no se rebase la capacidad de almacenamiento y de higiene. Si la finca tiene establecido un sistema de reciclaje de desechos, se deben separar por su material (orgánicos, papel y cartón, plásticos, vidrios, etc.), los contenedores de basura serán identificados por color y rotulación del tipo de basura a depositar en cada uno.</p> <p><u>Acopio de basura:</u> las instalaciones de acopio de basura deben ser ubicadas preferentemente en</p>	Ev.	Pr.	

	<p>lugares de acceso exclusivo, retirado de las instalaciones productivas; con pisos impermeables, y con capacidad de almacenamiento acorde al volumen de desechos que se manejan en la finca. El servicio de extracción debe realizarse de manera periódica, para evitar sobrepasar la capacidad de acumulación de desechos, el lugar debe permanecer limpio y ordenado.</p> <p><u><b>Desechos peligrosos:</b></u> los envases de fitosanitarios (se gestionan por medio de mini centros de envases vacíos de plaguicidas).</p> <p>Si la finca cuenta con instalaciones de asistencia como hospital, clínica o dispensario, los residuos descartables, como algodones, gasas vendajes con sangre, cuchillas de bisturí; agujas de sutura e hipodérmicas; frascos de medicamentos, ampollas, blísteres, etc. deben ser retirados y gestionados por un servicio de eliminación especializado con sistemas de bioseguridad y contar con procedimientos específicos; se debe contar con registro de gestión de esos desechos.</p>			
4.18	<p><b>Aboneras / composteras:</b> Si en la finca se prepara compost, utilizando residuos orgánicos, se deben tomar las medidas de prevención para evitar la contaminación directa o cruzada de instalaciones, equipos y áreas de producción.</p> <p>La abonera se debe ubicar en un lugar aislado, contar con su identificación de instalación, prohibición de acceso a personal no autorizado, contar con equipos de desinfección de calzado y si se hace necesario de rodamiento de vehículos (pediluvio y rodoluvio) lavamanos equipado. Las pilas de compostaje con paredes y pisos impermeables; la instalación completa debe contar con canales o acequias de drenaje a pozos de absorción, para evitar que los lixivia-</p>	Ev. + A + S	Pr. + R	

	<p>dos escurran o sean arrastrados por la lluvia a las áreas de producción. Se debe llevar registro del proceso de producción de abonos orgánicos, por lote, que indique materiales usados, método de preparación aplicado, tiempos de volteos, control de temperatura y humedad, volúmenes producidos y de ser exigido por regulaciones locales, el análisis microbiológico y físico-químico del fertilizante producido.</p>			
4.19	<p><b>Equipos, utensilios y herramientas:</b> Deben estar completos, en buen estado de funcionamiento, permanecer limpios y dependiendo de su uso y contacto con los productos agrícolas, debidamente desinfectados; almacenados en lugares limpios y condiciones que los protejan de contaminantes.</p> <p><u>Equipo de cosecha y manejo poscosecha:</u> por su contacto con los productos vegetales, se debe contar con equipo de uso exclusivo para estas actividades; permanecer limpios y desinfectados, se debe evitar el uso de canastas, cajas, cubetas, quebradas; sacos rotos o deshilados (prohibir el uso de sacos de fertilizantes o abonos orgánicos y recipientes o embalaje de plaguicidas, etc.), cuchillas, tijeras o navajas quebradas u oxidadas, equipos sucios, etc.</p> <p>Las básculas y balanzas de pesaje de producto, deben estar limpias, en buen estado de funcionamiento y debidamente calibradas, mantener registro de mantenimiento y calibración.</p> <p>Equipos portátiles, deben ser objeto de control, en cuanto a estado y cantidad de unidades usadas por jornada de cosecha, la cual debe estar completa al terminar el proceso de cosecha (no se debe permitir unidades faltantes al cierre de la operación). Los equipos en mal estado deben ser reemplazados y llevar el control correspondiente.</p>	Ev. + A	Pr. + R	E

	<i>Equipos de limpieza:</i> deben ser debidamente identificados, preferentemente por sistema de colores por áreas; estar en buen estado, guardarse en lugares separados de los productos agrícolas y ser de uso exclusivo para el área asignada.			
5.	<b>CAPÍTULO V: SALUD, PRÁCTICAS DE HIGIENE Y CAPACITACIÓN DEL PERSONAL.</b>			
Ref.	PUNTO DE CONTROL / CRITERIOS DE VERIFICACIÓN	Medio de verificación/evaluación		
		Ev = Evaluación Visual. A= Actividad S= Señalización	D=Documento. ER=Evaluación de Riesgo, Pr.= Procedim. R= Registro Pl.= Plan	E=Entrevista.  Evaluación de competencia
5.1	<p><b>Riesgos asociados a la salud del personal:</b> Se debe verificar que el personal goce de buena salud, para evitar que contamine los alimentos con ETA (enfermedades transmisibles por alimentos) y contagie a los compañeros de trabajo; dar instrucciones para que reporten cualquier síntoma o afección que padezcan, colocar señalización que lo recuerde; supervisar el estado de salud, presencia de heridas, llagas, tratamientos dermatológicos con medicamentos tópicos que constituyan riesgo de contaminación de los alimentos, etc.</p> <p>Poner a disposición de los trabajadores, la gestión de asistencia médica, propia de la finca (hospital, clínica o dispensario); pública estatal / seguro social; o privada. Para asistencia primaria o de atención mayor.</p> <p>Contar con botiquines de primeros auxilios y personal entrenado (verificable) en la finca para atención primaria de emergencias y accidentes; los botiquines deben estar disponibles en las inmediaciones de las áreas de trabajo de riesgos, equipados con equipos básicos (vendajes, gasas, guantes de nitrilo, algodón; jabón antiséptico y desinfectantes</p>	Ev.	ER	

	vigentes -no caducados-, torniquetes, inmovilizadores, etc.)			
5.2	<p><b>Riesgos asociados a la higiene del personal y capacitación:</b> Malas prácticas de higiene personal y de manejo higiénico de alimentos, ponen en riesgo la inocuidad de la producción agrícola de la finca. Uso de ropa adecuada y calzado limpios, baño diario, higiene bucal, recorte de uñas, lavado de manos adecuado y frecuente, siguiendo el procedimiento correcto; uso adecuado de las instalaciones sanitarias, portar correctamente la indumentaria de trabajo y equipo de protección personal, poner en práctica los procedimientos establecidos para limpieza y desinfección de superficies de contacto de los productos agrícolas, evitar cosechar producto visiblemente contaminado o con riesgo de contaminación, producto caído al suelo; usar solo equipos de cosecha en buen estado físico, funcional y de higiene, etc. todo lo anterior, entre otras medidas, permite una producción libre de contaminación.</p> <p><b>Capacitación y supervisión del personal:</b> el personal de nuevo ingreso y periódicamente el personal permanente, deben recibir capacitación en temas como: Procedimiento correcto de lavado de manos, uso de indumentaria de trabajo; Buenas prácticas agrícolas; salud, seguridad ocupacional; higiene personal e higiene en el manejo de productos agrícolas frescos, vías de contaminación de los alimentos, identificación y reducción de riesgos de inocuidad en la producción agrícola, etc. Se debe contar con registros que demuestren las capacitaciones impartidas al personal y si se tiene establecido, la evaluación de las mismas.</p>	Ev. + S	R	E

	<p>Complementariamente a la capacitación, se debe supervisar al personal, en la aplicación de los principios de higiene y de los sistemas de aseguramiento de la calidad e inocuidad, para verificar su cumplimiento operativo en el desarrollo de las actividades asignadas. Reforzar los principios e instrucciones de higiene con señalización en los puestos de trabajo que requieren aplicación de las normas establecidas en la finca.</p> <p><b>Visitas:</b> las visitas deben recibir (de manera verbal o escrita) instrucciones básicas de higiene, inocuidad de los alimentos y procedimientos internos a seguir durante su permanencia en la unidad de producción (circular solo en las áreas autorizadas, no comer, fumar, cortar frutos, tocar los vegetales, hacer necesidades fisiológicas en áreas de producción, permanecer siempre acompañado de la persona que le en la finca, etc. Reforzar las instrucciones con señalización de instalaciones, y procedimientos a seguir en el área de producción y manipulación de alimentos vegetales.</p> <p>Cada visitante, debe registrar su visita y firmar la inducción en instrucciones o aceptación de cumplir con los procedimientos indicados, previo a su ingreso a las instalaciones. Seguir el protocolo interno de la empresa.</p>			
5.3	<p><b>Evaluación de riesgos por salud, higiene y capacitación del personal:</b> Se recomienda elaborar una evaluación relacionada a las actividades de riesgo que se efectúan en el proceso de producción agrícola de la finca; esta debe establecer el riesgo identificado su ponderación (incidencia y severidad), acciones preventivas y correctivas, para cada riesgo identificado y cada labor de riesgo</p>		ER	E



	que se realice en la unidad de producción.			
5.4	<p><b>Capacitación en actividades de riesgo para el personal:</b> Todo trabajador que realiza actividades que representa riesgos laborales de salud y seguridad, deben ser identificadas en la evaluación de riesgos y el personal debe recibir capacitación previo a iniciar sus funciones; los bodegueros y aplicadores de plaguicidas y fertilizantes, así como químicos de limpieza y desinfección; personal que maneja maquinaria o equipo considerado peligroso, como ej., tractoristas (contar con licencia correspondiente) y pilotos, operadores de motosierras, cargadores, montacargas, motores de riego, sistemas eléctricos, etc. deben recibir capacitación en temas de seguridad ocupacional y de los peligros específicos de la actividad que realizan; la formación debe ser impartida por personal calificado y con amplia experiencia en el tema; se deben documentar las capacitaciones impartidas con el registro correspondiente, el cual debe ser firmado por cada participante, para darle mayor credibilidad y validez a los registros. La evaluación de competencias del personal que realiza labores de riesgo, se puede realizar mediante verificación de las actividades, por registros de formación o por entrevistas.</p>	A	Pr. + R	E
5.5	<p><b>Seguridad del personal:</b> El productor debe proporcionar a todo el personal condiciones seguras de trabajo (señalización de advertencia de peligros, pasamanos en escaleras, señalización de rutas de evacuación, evitar ingreso a campos que son tratados con plaguicidas, mediante respeto a medidas y plazos de seguridad en tratamientos</p>	EV. + A + S	ER. + R	E

	<p>químicos; pisos antideslizantes en rampas, rutas de movilización de vehículos de carga y peatonales; barreras o bardas de seguridad en pozos, fosas, acantilados, estanques, etc.).</p> <p>El personal debe contar con el equipo de protección personal que permitan realizar sus actividades con la debida protección de su salud o integridad física, en función de la labor que realiza. ej. EPP completo para bodegueros y aplicadores de plaguicidas; personal de talleres o electricistas: guantes, cascos, botas, chalecos reflectivos, overoles, mascarillas, lentes, etc.</p>			
5.6	<p><b>Comodidades para el personal:</b>  Como parte de la gestión de riesgos en las prácticas sociales y bienestar de los trabajadores, se recomienda proporcionar instalaciones y medios que permitan tener condiciones dignas y comodidades mínimas en la finca, como ej. Proveer agua potable para beber en los puestos de labores de exposición a altas temperaturas, golpe de calor y deshidratación, así como en comedores; proveer vestuarios, duchas, instalaciones sanitarias, lavamanos, áreas de descanso; lockers para resguardo de alimentos y para objetos personales y cualquier otra medida que favorezca las condiciones de trabajo y proporcione comodidad a los trabajadores.</p> <p>Si la finca provee vivienda a algunos trabajadores estas deben contar con todos sus servicios y ser funcionales; mantenerse en condiciones que eviten la contaminación de las áreas de cultivo y manipulación de la producción.</p>	EV. + A.		E.

6. CAPITULO VI: EXCLUSIÓN DE ANIMALES, SANEAMIENTO DE LAS ÁREAS DE CULTIVO.				
Ref.	PUNTO DE CONTROL / CRITERIOS DE VERIFICACIÓN	Medio de verificación/evaluación		
		Ev = Evaluación Visual. A= Actividad S= Señalización	D=Documento. ER=Evaluación de Riesgo, Pr.= Procedim. R= Registro Pl.= Plan	E=Entrevista. Evaluación de competencia
6.1	<p><b>Evaluación de riesgos de intrusión de animales y saneamiento de plantaciones:</b> La finca debe contar con una evaluación de riesgos que identifique los riesgos potenciales, por actividad animal o fuentes de contaminantes en las áreas de cultivo; ponderar el potencial de daño a la inocuidad (contacto con el producto, excretas, pisoteo y acame, etc.).</p> <p>Debe ser muy objetiva, considerando la altura del cultivo (subsuelo, a ras del suelo, o a altura considerable del suelo -arbustos o árboles) y las especies animales predominantes en la región, sus hábitos alimenticios, comportamientos, y movilidad.</p>	Ev.	ER	E.
6.2	<p><b>Plan de gestión de riesgos por incursión animal:</b> Debe incluir acciones a tomar en casos de alta incursión animal a los cultivos.</p> <p>Medidas de prevención para evitar el establecimiento o intensificación de intrusiones, realizar monitoreos y medidas de disuasión a aplicar en función de las especies de atención y el tipo de cultivo. Evitar el ingreso de animales domésticos, etc.</p>	Ev.	Pl.	
6.3	<p><b>Monitoreo de actividad animal en la plantación:</b> se evidencia excretas, excavaciones, huellas, pisoteo y acame de plantas, etc. como evidencia de actividad animal, define las áreas de mayor impacto y permite focalizar las acciones preventivas o correctivas a tomar en base al plan establecido.</p>	Ev.		E.
6.4	<p><b>Procedimientos operativos estandarizados en caso de contaminación de productos en la</b></p>	A	Pr.	E.

	<p><b>plantación por actividad animal:</b> se deben definir los procedimientos a seguir, ante evidente contaminación de los vegetales a cosechar en el campo o excretas animales. Los procedimientos pueden incluir zona de seguridad no cosechable, disposición de excremento (retirar, enterrar, etc.). eliminación de frutos contaminados, recorridos de monitoreo de actividad animal en las plantaciones, etc.</p>			
6.5	<p><b>Aplicación de procedimientos de evaluación de actividad animal y peligros de contaminación:</b> todo el personal de la finca debe ser capacitado en los POE por actividad animal, el plan de gestión y la evaluación de riesgos. Deben saber que hacer al momento de identificar excremento, hozaduras, excavaciones, aplastamiento de plantas, huellas de animales; para identificar el riesgo a la inocuidad de los vegetales y evitar cosechar productos contaminados o con alto potencial de estarlo.</p>	Ev. + A.	Pl. + ER + R	E.
6.6	<p><b>Animales de trabajo:</b> si la finca cuenta con animales de trabajo, para actividades como: preparación de terreno, movilidad de carretones, carga de equipos o personas, etc. se deben incluir en la evaluación de riesgos y elaborar los procedimientos de manejo, instalaciones de resguardo, plan profiláctico, personal asignado a su cuidado y manejo, etc. para evitar que se constituyan en fuentes de contaminación. Llevar registro de controles.</p>	Ev. + A.	ER + R	E.
6.7	<p><b>Acciones preventivas:</b> se debe evitar que las plantaciones cuenten con condiciones que atraigan a los animales de la zona, evitar formación de basureros, reservorios inadecuados de agua en los campos o fugas permanentes, que abastezcan agua a los animales; frutos tirados, colocar barreras físicas en casas colindantes, para</p>	Ev. + A		

	evitar el paso de animales domésticos, etc.			
6.8	<b>Medidas de disuasión de los animales:</b> En base a monitoreo de la actividad animal en el campo, se debe establecer cuáles son las áreas de mayor intrusión animal, (aves en árboles o cables eléctricos, mamíferos silvestres en abrevaderos, o herbívoros en pastizales o cultivos hortícolas, etc.) y en base a las poblaciones, o intensidad del daño o riesgo a la contaminación, tomar medidas para disuasión de la incursión animal, como colocar cercas perimetrales, establecer franjas de aislamiento con vegetación cerrada o setos, espantapájaros, visualización de señuelos, bocinas estridentes, trampas de captura y reubicación, etc. Se debe considerar los principios de cogestión.	Ev. + A	Pr.+ R	E
<b>7. CAPITULO VII: FERTILIZACIÓN.</b>				
Ref.	PUNTO DE CONTROL / CRITERIOS DE VERIFICACIÓN	Medio de verificación/evaluación		
		Ev = Evaluación Visual. A= Actividad S= Señalización	D=Documento. ER=Evaluación de Riesgo, Pr.= Procedim. R= Registro Pl.= Plan	E=Entrevista. Evaluación de competencia
7.1	<b>Planes de fertilización:</b> son elaborados por personal cualificado (formación y experiencia documentadas) y se toman en cuenta los requerimientos nutricionales del cultivo, y el contenido de nutrientes de suelo en base a análisis de suelo y/o planta.	A	Pl. + R	
7.2	<b>Fertilizantes químicos o sintéticos:</b> los fertilizantes inorgánicos, cuentan con registro, el productor posee las hojas de seguridad, contenido de nutrientes y metales pesados, documentado. Se respetan las dosis recomendadas.		D + R	
7.3	<b>Fertirriego:</b> se mantiene calibrado el equipo de inyección, tomando en cuenta la solubilidad y formulación	Ev. + A	Pr. + R	E

	del fertilizante, respetando la dosificación por área.			
7.4	<p><b>Evaluación de riesgos, por uso de Fertilizantes orgánicos o biológicos:</b> se identifican los riesgos de elaboración (compostaje) y/o compra, almacenamiento y métodos de aplicación de abonos orgánicos; se identifican las fuentes orgánicas usadas en su elaboración (material vegetal, estiércol animal -que especie, edad, manejo, alimentación, etc.- otros subproductos de origen animal -harina de hueso, de sangre o de pescado, etc.-) el proceso de elaboración o formulación, tratamientos aplicados.</p> <p>Métodos de uso, momento de aplicación, período de seguridad de aplicación antes de cosecha (preferentemente en preparación de terreno), etc.</p>	Ev.	ER.	
7.5	<p><b>Procedimientos operativos estandarizados de compostaje, manejo y aplicación de fertilizantes orgánicos:</b> se deben tener definidos los procedimientos en el uso de abonos orgánicos, especialmente los de origen fecal – animal-, identificar áreas adecuadas de almacenamiento, asignación de equipo de uso exclusivo para abonos orgánicos, personal asignado; medidas de higiene y seguridad a aplicar, tiempo de aplicación, etc. Se cuenta con los registros correspondientes.</p>	Ev. + A	Pr. + R	E
7.6	<p><b>Capacitación y supervisión del personal de fertilización:</b> El personal de aplicación de fertilizantes; inorgánicos, orgánicos; formulaciones líquidas, granulados, mezclas físicas, en general; deben ser capacitados en los POE, establecidos; en especial el composteo, manejo y aplicación de fertilizantes orgánicos de origen fecal; deben conocer los riesgos de contaminación directa y cruzada, medidas de higiene a aplicar, equipos a usar, métodos y tiempos de aplicación, evitar realizar actividades mixtas en</p>	A.	R	E.

	la misma jornada de trabajo (manejo de abonos orgánicos /cosecha / manipulación de vegetales a comercializar); respetar las dosis y períodos de seguridad en aplicación, etc. Además de la capacitación, se debe supervisar el personal en las actividades de manejo y aplicación de fertilizantes para verificar el cumplimiento de los POE respectivos.			
7.7	<p><b>Compostaje de fertilizantes orgánicos:</b> El productor debe cumplir el principio de “no aplicar abonos orgánicos de origen fecal sin tratamiento”. Si aprovecha sus residuos de cosecha y manejo de malezas, estiércoles de producción pecuaria, subproductos pecuarios, etc., para preparar abonos orgánicos, deben cumplir con un tratamiento que reduzca efectivamente la carga microbiológica del material, aplicando un tratamiento de efectividad comprobada, como compostaje o aboneras, bocashi, lombricompost, biodigestión, estabilización por álcalis, etc.</p> <p>Documentar el procedimiento aplicado y los controles de humedad y temperatura del material, volteos, etc. y registrar las actividades realizadas en el proceso.</p> <p>Si las normativas locales lo requieren o por iniciativa del productor, es recomendable realizar un análisis microbiológico del compost producido en la finca, para determinar que no es una fuente contaminante en la plantación.</p>	Ev. + A	Pr. + R	E.
7.8	<p><b>Compra de fertilizantes orgánicos:</b> en caso que el productor compre fertilizantes orgánicos, debe contar con certificado, resultados de análisis microbiológico y físico – químico del material comprado, incluyendo metales pesados.</p>		D	
7.9	<p><b>Registros de aplicación:</b> Se debe contar con los registros de aplicación de fertilizantes, que incluyan tipo de fertilizante, nombre comercial (si es comprado en agro servicios),</p>		R	

	lugar de aplicación, cantidad aplicada, responsable, método, etc.			
<b>8.</b>	<b>CAPITULO VIII: PROTECCIÓN DE CULTIVOS Y USO DE PLAGUICIDAS.</b>			
Ref.	PUNTO DE CONTROL / CRITERIOS DE VERIFICACIÓN	Medio de verificación/evaluación		
		Ev = Evaluación Visual. A= Actividad S= Señalización	D=Documento. ER=Evaluación de Riesgo, Pr.= Procedim. R= Registro Pl.= Plan	E=Entrevista.  Evaluación de competencia
8.1	<b>Programa de MIP:</b> El productor debe demostrar que ha establecido u manejo integrado de plagas, que integre opciones de control.	Ev.	D + R	
8.2	<b>Control integrado de cultivos y planes fitosanitarios:</b> deben ser realizados por una persona cualificada (documentar competencia) y con experiencia en el cultivo establecido.		D + R	E.
8.3	<b>Selección del tipo de control a establecer:</b> el productor o asistente técnico, deben elegir los tipos de control a desarrollar dentro del manejo integrado de cultivos (control cultural, control etológico, biológico, físico, mecánico, genético o químico). Considerando el menor daño a la ecología del lugar.	Ev. + A	D + R	
8.4	<b>Evaluación de riesgo:</b> Se debe realizar una evaluación de riesgo del sistema de control aplicado, especialmente si se aplican plaguicidas, debe incluir los		ER.	
8.5	<b>Control químico:</b> Si el productor o el técnico responsable del control fitosanitario en la plantación, consideran la opción de control químico; deben seleccionar plaguicidas específicos para el problema a prevenir o controlar; los fitosanitarios elegidos deben estar registrados y aprobados para su uso en el país de producción y país de destino de los vegetales; elegir los productos más nobles o de menor toxicidad; considerar la alternancia de moléculas, para evitar inducir resistencia de las plagas al uso continuo y único de un plaguicida; comprar los fitosanitarios de marcas		D + R.	



	registradas y en agro servicios legalmente establecidos (contar con comprobantes o factura de compra); contar con listado de productos aprobados localmente para el cultivo en producción y listado de los LMR, permisibles para los plaguicidas aplicados.			
8.6	<b>Procedimientos operativos estandarizados -POE-:</b> El productor debe contar con POE para: transporte y almacenamiento de plaguicidas; para preparación de mezclas y aplicación de fitosanitarios; para colocación, retiro y lavado de EPP; calibración y lavado del equipo de aplicación; eliminación de mezcla sobrante y aguas residuales del lavado del equipo de aplicación y para casos de contaminación química accidental o en caso de intoxicación. Todo el personal que almacena, manipula, transporta y aplica plaguicidas debe ser capacitado en los POE citados y ser objeto de control médico periódico, al menos prueba de colinesterasa, para determinar el grado de contaminación por exposición a sustancias químicas. Se debe llevar los registros correspondientes.	Ev. + A + S	Pr. + R	E
8.7	<b>Aplicaciones de productos fitosanitarios:</b> la manipulación y aplicación de plaguicidas debe estar a cargo únicamente de personal capacitado; realizar aplicaciones solo en casos justificados y con autorización técnica, haciendo referencia al problema a prevenir o controlar; al manipular y/o aplicar plaguicida el personal asignado debe contar con su EPP completo y en buen estado; leer la etiqueta antes de usar el producto. Al hacer la mezcla de plaguicidas, usar solamente agua potable (no contaminada), equipos de preparación de mezcla limpios (cubetas de premezcla y agitadores de plástico); aplicar productos aprobados y registrados para el	Ev. + A + S	Pr.	

	<p>cultivo; respetar las dosis recomendadas; respetar los plazos de seguridad, intervalo entre aplicaciones, el período de carencia y plazo de reingreso a campos tratados; los equipos de medición (balanzas, probetas, beakers, medidas volumétricas aforadas, etc.) y de aplicación (asperjadoras, motobombas, parihuelas, etc.) deben estar debidamente identificados, calibrados y contar con el registro que lo compruebe, así como el registro de mantenimiento del equipo.</p> <p>No comer, beber, fumar, etc. durante el proceso de aplicación de productos fitosanitarios.</p> <p>Se debe señalar con rótulos de advertencia de peligro químico, los accesos a campos tratados y retirar los rótulos cuando el plazo de reingreso haya finalizado.</p> <p>Descartar residuos de mezcla y agua de lavado en áreas bajo control, (área de mezcla o de barbecho con aislamiento).</p> <p>Contar con equipos para descontaminación inmediata, como lavaojos y ducha, funcionales y en lugar accesible a las áreas de almacenamiento y preparación de mezclas de plaguicidas.</p> <p>Evitar la manipulación y aplicación de plaguicidas cerca de fuentes de agua, viviendas, centros de acopio, áreas de producción pecuaria, etc.</p> <p>En las aplicaciones se debe evitar la deriva a áreas colindantes con riesgos de contaminación; no realizar aplicaciones de plaguicidas cuando las condiciones climáticas sean de riesgo por fuertes vientos, lluvia, temperaturas extremas, etc.</p> <p>Evitar la presencia de personas en las áreas en tratamiento; al concluir las aplicaciones el personal debe lavar el EPP completo, o dejarlo en la lavandería de riesgo químico (si se cuenta con ello); bañarse y cambiarse a ropa limpia.</p>			
--	---	--	--	--

8.8	<p><b>Control de aplicaciones y LMR:</b> Se deben supervisar las aplicaciones de plaguicidas, para verificar que el personal cumpla con los procedimientos establecidos y que realice con exactitud la medición de los productos fitosanitarios a aplicar (evitar sobredosisificación), respetar los períodos entre aplicaciones y de carencia; realizar de manera frecuente, análisis de residuos de plaguicidas de los productos que comercializa (el productor puede hacer los análisis de residuos o puede solicitar copia de los que realiza su comprador, etc.). Contar con el listado de LMR del país importador de sus productos. Realizar los análisis de residuos en laboratorios confiables, aprobados o acreditados por la autoridad competente o sistemas de certificación internacional como ISO 17025. (contar con la documentación de soporte). Llevar a día los registros de aplicaciones de productos fitosanitarios y de los análisis de residuos realizados.</p>	Ev. + A	D. + Pr. + R	E
8.9	<p><b>Acciones correctivas:</b> Si por medio de análisis, se determina que un lote de producción presenta residuos de plaguicidas fuera de los límites permitidos, se deberá ampliar el período a cosecha del predio, hasta que se verifique la biotransformación, degradación o detoxificación de las moléculas identificadas. Si mediante análisis de colinesterasa, se determina que un miembro del equipo de aplicación de fitosanitarios se encuentra fuera de los límites normales; de manera inmediata debe de ser reubicado en otra actividad que no tenga relación con el manejo de plaguicidas. Equipos dañados, incompletos, rasgados, guantes rotos, filtros caducados o desgastados, asperjadoras en mal estado, etc. deben ser reemplazados por equipo nuevo.</p>	Ev.	Pr. + R	

9. COSECHA Y MANEJO POSCOSECHA.				
Ref.	PUNTO DE CONTROL / CRITERIOS DE VERIFICACIÓN	Medio de verificación/evaluación		
		Ev = Evaluación Visual. A= Actividad S= Señalización	D=Documento. ER=Evaluación de Riesgo, Pr.= Procedim. R= Registro Pl.= Plan	E=Entrevista. Evaluación de competencia
9.1	<b>Evaluación de riesgos en cosecha y manejo poscosecha:</b> El productor debe elaborar una evaluación de riesgos, que incluya los riesgos por el estado de salud, hábitos de higiene y cumplimientos de normas por parte del personal; uso adecuado e higiénico de equipos, utensilios, materiales, etc.; manejo higiénico de los vegetales; aplicación de los POES y POE relacionados a la cosecha; etc.		ER.	
9.2	<b>Procedimientos operativos estándares de cosecha:</b> en cosecha se deben aplicar. -Procedimientos operativos estándar de actividades (POE): de higiene personal; de salud y seguridad de los trabajadores; higiene en cosecha y poscosecha; recolecta de productos en campo; empaque en campo (si aplica); accidentes o emergencias; trazabilidad; -Procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES). Limpieza y desinfección de equipos de cosecha, higienización de instalaciones de acopio y almacenamiento temporal de productos, higiene de instalaciones sanitarias y transporte interno. Preparación de mezclas desinfectantes. Procedimiento correcto de lavado de manos.	Ev. + A	Pr. + R	E.
9.3	<b>Estado de salud del personal:</b> Evaluar y supervisar de manera constante el estado de salud del personal, especialmente en las labores de cosecha y manejo de poscosecha, en prevención de contaminación de -ETA- enfermedades transmitidas por alimentos;	Ev.	R	E.

	<p>(diarrea, vómitos, fiebre, tos, estornudos, ictericia, etc.), afecciones dermatológicas, llagas o lesiones en la piel; que pueden contaminar los alimentos que manipulan.</p> <p>Dar instrucciones al personal para que reporten cualquier padecimiento o síntoma que les afecte.</p> <p>Retirar de las labores o asignar otras tareas al personal que presente síntomas de alguna enfermedad.</p> <p>Enviar a la clínica, dispensario o centros de salud al personal enfermo.</p> <p>Llevar el registro de salud del personal.</p>			
9.4	<p><b>Higiene en cosecha:</b> Capacitar al personal de cosecha y manejo poscosecha, en temas de manejo higiénico de alimentos; hábitos e higiene personal, limpieza y desinfección de equipos de cosecha; síntomas de enfermedades transmitidas por alimentos, POE y POES.</p> <p>Supervisar al personal y verificar que apliquen los procedimientos operativos estándar, higiene personal, en lavado de manos, uñas cortas y sin esmaltes, baño diario, no usar perfumes o aromas, ropa limpia; uso adecuado de la indumentaria de trabajo (gabacha, redcilla, botas, guantes, etc.); verificar que cumplan instrucciones de no portar joyería u ornamentos, no consumir alimentos en las áreas de cosecha; uso adecuado de instalaciones sanitarias; atender las instrucciones de caporales o supervisores de cosecha. No se permite la presencia de niños en las áreas de cosecha y manejo poscosecha.</p> <p>Si el producto se empaca en el campo de cultivo, se debe evitar la contaminación del producto y del material de empaque, no se debe colocar sobre el suelo.</p>	Ev. + A	Pr. + R	E.

9.5	<p><b>Equipo de cosecha:</b> Utilizar para la cosecha únicamente equipos (canastas, cubetas, sacos, tijeras, machetes, cuchillas, navajas, etc.), materiales y herramientas en buen estado, íntegros, limpios y desinfectados; preferentemente de uso exclusivo para esta actividad e identificados, y evitar así, riesgos de contaminación cruzada. Se cuenta con registro de limpieza y desinfección de equipo de cosecha. Si en la cosecha se usa maquinaria, verificar que se encuentra en buen estado, no presenta fugas de combustible o aceite, que puedan contaminar los campos. Aplicar los POES para higiene y desinfección de equipos, herramientas y materiales de uso en cosecha. Aplicar los POE, para evitar contaminación de los vegetales en la cosecha y manejo poscosecha.</p>	A.	Pr. + R	E.
9.6	<p><b>Medidas de higiene y seguridad en el proceso de cosecha:</b> realizar una evaluación precosecha, del área a recolectar, para detectar contaminación fecal, aguas residuales, basura, actividad animal (excavaciones, aplastamiento de plantas, hozaduras, etc.) o cualquier contaminación, marcar el área afectada y establecer la zona de seguridad de no cosecha, si el caso lo amerita. Si en el proceso de cosecha se usa agua para lavado, sumersión, enfriamiento de vegetales, lavado de manos, para beber, etc. debe ser potable. No cosechar productos que evidencien contaminación fecal o por aguas residuales en el campo. Llevar un buen control del equipo de cosecha usado en el campo (cuchillas, navajas, tijeras, etc.), cantidad y condiciones, al finalizar el proceso, se debe contabilizar y debe coincidir la cantidad equipo en inicio con la de finalización.</p>	Ev. + A	Pr. + R	E

	<p>Supervisar que el personal manipule con cuidado y adecuadamente el producto cosechado, evitar el daño mecánico por golpes, compresión, raspones, cortaduras, etc.</p> <p>Se inspeccionan los vegetales recolectados, para evitar que contengan astillas, restos de hojas, insectos o parte de estos, piedrecitas, tierra, o cualquier contaminante físico.</p> <p>No se debe colocar el producto cosechado en el suelo, ni las canastas o contenedores de cosecha. (usar canastas de arrastre, carretillas o tarimas). El producto caído no debe comercializarse. (excepto el que se produce por debajo de la superficie del suelo).</p> <p>No se debe mezclar con el producto a comercializar, vegetales en mal estado, que presentan pudrición o daños evidentes por plagas, cortes, agrietamiento, etc.</p> <p>No se deben usar recipientes o equipos de vidrio en la cosecha o áreas de manipulación poscosecha. Las lámparas deben tener protector anti roturas.</p>			
9.7	<p><b>Equipo de apoyo necesario en cosecha:</b> en las inmediaciones de los campos de cosecha se debe disponer de:</p> <p><u>Lavamanos:</u> portátiles o fijos, equipados con agua potable, jabón líquido, jabón líquido antibacterial, sin aroma, toallas desechables y recipiente para depositar las toallas usadas y estación de desinfección de manos, si lo establece el procedimiento de cosecha establecido en la finca.</p> <p><u>Sanitarios:</u> limpios, funcionales, equipados (papel higiénico y lavamanos inmediato); que cumplan con las normativas locales y/o regionales de número de servicios sanitarios por cantidad de trabajadores y distanciamiento del área de trabajo. Si se usan sanitarios móviles, tomar las medidas de</p>	Ev. + S		

	<p>prevención establecidas en la evaluación de riesgos;</p> <p><u>Dispensador de agua:</u> para que el personal pueda hidratarse y evitar el choque de calor.</p> <p><u>Disponibilidad de botiquín de primeros auxilios:</u> para atención de cualquier emergencia en el campo, como cortes con cuchillas, quebraduras, dislocaciones por sobrecarga, etc.</p> <p><u>Centro de acopio:</u> si el producto es cosechado, se le aplica acondicionamiento del producto, como colocación ordenada en canastas, eliminación de hojas dañadas, despunte, alisado de corte, etc. o simplemente almacenamiento temporal, el producto se debe proteger de la intemperie en un centro de acopio, limpio, funcional y que cuenta con tarimas.</p> <p><u>Equipo de enfriamiento de producto:</u> Si el producto se empaca en campo, el sistema de aire forzado y las cámaras de enfriamiento, deben estar limpias, libres de patógenos, residuos de procesos anteriores, etc. las tomas de aire lejos de fuentes de contaminación como basureros, almacenes de químicos, producción pecuaria, etc.</p>			
<b>10. CAPITULO X: TRANSPORTE.</b>				
Ref.	PUNTO DE CONTROL / CRITERIOS DE VERIFICACIÓN	Medio de verificación/evaluación		
		Ev = Evaluación Visual. A= Actividad S= Señalización	D=Documento. ER=Evaluación de Riesgo, Pr.= Procedim. R= Registro Pl.= Plan	E=Entrevista.  Evaluación de competencia
10.1	<b>Evaluación de riesgos:</b> cuando el transporte es responsabilidad del productor, debe elaborar una evaluación de riesgos que contemple las condiciones del transporte y etapas del proceso que presentan riesgos potenciales de contaminación física, química o biológica de los productos agrícolas.		ER. + R	



	<p>Cada medio de transporte presenta niveles de riesgo diferentes, los cuales deben ser identificados y ponderados en la evaluación de riesgo. El principio a aplicar es que, a mayor riesgo de contaminación de la producción en el transporte, mayor tiene que ser la protección que se dé a los vegetales a transportar, para minimizar el riesgo de su contaminación.</p>			
10.2	<p><b>Medios de transporte y sus riesgos:</b> En el transporte de vegetales tanto interno, como al exterior de la finca, pueden presentarse múltiples variantes, como traslados de producto a espalda del productor o trabajadores, transporte por bestias de carga, carretillas, carretones o bins halados con tractor, camiones y furgones refrigerados, etc. cada uno con diferentes riesgos, los cuales son analizados y ponderados en la evaluación de riesgos; el nivel de riesgo determina las medidas de prevención que se aplicarán al momento de transportar los productos vegetales. A mayor riesgo = mayor protección para los productos agrícolas.</p>	Ev. + A	ER.	E.
10.3	<p><b>Condiciones del transporte:</b> El conductor y el vehículo deben contar con la documentación correspondiente para evitar retrasos por incumplimientos legales. El transportista debe dar mantenimiento a sus unidades, para que estén en buenas condiciones mecánicas (prevenir desperfectos en trayecto) y de higiene (prevenir la contaminación en transporte). Se debe inspeccionar el área de carga antes de proceder a colocar el producto, debe estar libre de residuos, basura, malos olores, desprendimiento de pintura o tornillos de la carrocería; si es carrocería destapada, se deberá colocar lona o cobertores impermeables para proteger el producto a transportar (polvo,</p>	Ev. + A.	D. + Pr. + R	E.

	<p>lluvia, lodo, vientos, etc.). Contar con un plan de limpieza y desinfección del transporte. Las superficies de la carrocería deben estar en buenas condiciones, sin óxido, clavos o tornillos salidos, lámina rota o con filo, etc. para evitar dañar al producto o los trabajadores.</p> <p>Utilizar solo unidades de transporte en buen estado físico, mecánico y de higiene; para evitar daños al producto o su contaminación. Preferentemente que las unidades sean de uso exclusivo para transporte de alimentos de origen vegetal.</p> <p>Cuando se contrata transporte y no se sabe que productos trasladaron en viajes anteriores, el vehículo debe ser objeto de limpieza y desinfección antes de proceder a cargar los vegetales.</p> <p>Cuando el transporte es propiedad del productor, debe contar con registros de las actividades de mantenimiento, limpieza y desinfección; bitácoras de viajes y productos transportados. Se debe cumplir con la legislación en materia de control de transporte de alimentos vegetales, cumplir con la legislación local (licencias de transporte, o permisos para transporte de vegetales frescos, etc.)</p>			
10.4	<p><b>Procedimientos operativos estándar de transporte:</b> Se deben tener definidos y estandarizados los procedimientos (POE) de carga, conducción y descarga de productos agrícolas; medidas de higiene y seguridad en el trayecto; mantenimiento de unidades y registros.</p> <p>Procedimientos de saneamiento de unidades de transporte (POES) para limpieza y desinfección de unidades de transporte, de contenedores de productos e inspección de las unidades y condiciones del</p>		Pr.	

	transporte. Higiene personal de los trabajadores responsables del transporte.			
10.5	<p><b>Estado de salud y capacitación del personal de transporte:</b> El personal responsable del transporte de los productos agrícolas, debe ser capacitado en manejo higiénico de alimentos; principios y hábitos de higiene personal, interpretación y cumplimiento de señalización de instrucciones, deben conocer los POE y POES de transporte.</p> <p>El personal de transporte debe gozar de buena salud y reportar a su supervisor cuando presenten síntomas de enfermedades (diarrea, vómitos, fiebre, tos, estornudos, ictericia, etc.), afecciones dermatológicas, llagas o lesiones sangrantes y/o infectadas, que puedan contaminar los productos que manipulen.</p>	Ev. + A.	R.	E.
10.6	<p><b>Medidas de higiene y seguridad en el transporte:</b> Dar instrucciones y supervisar que el personal de transporte se lave las manos aplicando el procedimiento correcto y en los momentos previos a manipular los vegetales; presenten buenas condiciones de higiene personal, baño, ropa y calzado limpios, uso adecuado de la indumentaria de trabajo asignada (bata o abacha, redcilla, botas, etc.), verificar que la indumentaria se encuentra en buenas condiciones; portar uñas cortas y limpias; no portar joyería y sobre todo realizar sus necesidades fisiológicas solamente en sanitarios y lavarse bien las manos después de usar los sanitarios.</p> <p>En los procesos de limpieza y desinfección del transporte (área de carga), se debe usar únicamente agua potable. Se deben llevar los registros correspondientes.</p> <p>Manejo del producto o sus recipientes con cuidado, evitando golpear los vegetales violentamente y su compresión por sobrecarga; estibar</p>	Ev. + A.	D. + Pr. + Pl. + R	E.

	<p>la carga de manera segura, para que no se caiga en el trayecto; si en el transporte el producto cae al piso, las unidades contaminadas deben desecharse.</p> <p>Se debe instruir a los pilotos de conducir a velocidad moderada y tomar medidas de precaución para evitar el daño y contaminación del producto. Durante la carga, acondicionamiento y descarga del producto, evitar realizar juegos, bromas o comportamientos inadecuados que pongan en riesgo la producción.</p> <p>Las frutas y hortalizas frescas, no se deben transportar junto con productos químicos, combustibles, accesorios o repuestos, etc. que puedan contaminar los productos.</p> <p>Cuando el transporte cuenta con contenedores refrigerados se debe cerrar el contenedor y llevar su temperatura al nivel de transporte y posteriormente proceder a cargar el contenedor o camión.</p> <p>Se debe acondicionar firmemente la carga, recipientes o envases de productos, para evitar que el producto se pueda desplazar durante el viaje, ocasionando caídas, daños mecánicos o contaminación física, química o biológica de los vegetales en tránsito.</p>			
11.	<b>CAPITULO XI: TRAZABILIDAD, GESTIÓN DE RECLAMACIONES, RETIRADA Y RECUPERACIÓN DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS.</b>			
Ref.	PUNTO DE CONTROL / CRITERIOS DE VERIFICACIÓN	Medio de verificación/evaluación		
		<b>Ev</b> = Evaluación Visual. <b>A</b> = Actividad <b>S</b> = Señalización	<b>D</b> =Documento. <b>ER</b> =Evaluación de Riesgo, <b>Pr.</b> = Procedim. <b>R</b> = Registro <b>Pl.</b> = Plan	<b>E</b> =Entrevista.  Evaluación de competencia
11.1	<b>Sistema de trazabilidad:</b> La unidad de producción debe contar con su sistema de trazabilidad debidamente documentado y tener el POE correspondiente, debe ser conocido y aplicado por el personal de cosecha, permitir la identificación cada lote de producto entregado a su comprador.		Pr.	E.

	Si la finca produce productos con origen o características especiales, como ej. Organismos genéticamente modificados -OGM-, el sistema de trazabilidad y segregación debe ser completo desde su diferenciación en el campo al momento de la siembra, hasta en el punto de venta al consumidor final, e indicar en el empaque de venta minorista su atributo de origen OGM.			
11.2	<p><b>Evaluar efectividad del sistema de trazabilidad:</b> Al menos una vez al año se debe realizar una prueba documentada de rastreo de un lote, que permita identificar si el sistema de trazabilidad es funcional y opera eficientemente, dando seguimiento a un lote definido, entregado al comprador, identificando su ubicación y/o distribución al siguiente eslabón de la cadena de suministro. <i>(un paso adelante).</i></p> <p>Se debe contar con las facturas o documentos de adquisición de los insumos utilizados en el proceso de producción (semillas, material vegetal, fertilizantes, plaguicidas, empaque, etc.), para garantizar que no se ha cometido fraude alimentario en la producción de un lote de vegetales determinado, con ello se puede realizar el rastreo de la producción agrícola <i>(un paso atrás).</i></p>	A.	D. + R.	
11.3	<p><b>Contactos de proveedores y compradores:</b> el productor debe contar con los teléfonos y/o, direcciones de correo electrónico de contactos, que permitan realizar un rastreo efectivo y ágil de su producción, en caso que sea necesario realizar una investigación de un reclamo, realizar una recolecta o recuperación de productos no conformes.</p>	A.	D.	
11.4	<p><b>Gestión de reclamaciones:</b> El productor debe contar con un sistema de gestión de reclamos, documentado en un POE de Gestión de Reclamaciones de producto no conforme; en el cual se defina las</p>	A.	Pr.	E.

	acciones a seguir desde la recepción de la queja, hasta la emisión de los resultados de la investigación y conclusión del caso; así como las personas responsables de dar seguimiento al reclamo, realizar la investigación y la comunicación de las conclusiones.			
11.5	<b>Acciones correctivas:</b> si derivado de un reclamo, se deben tomar acciones correctivas en los procedimientos, se debe dejar constancia documentada del caso y realizar los ajustes operativos para que a futuro no vuelva a surgir un caso similar.	A.	Pr. + R.	
11.6	<b>Procedimiento de retiro y recuperación de productos:</b> Se debe contar con POE para realizar un retiro y/o recuperación de producto; en caso que se detecte algún incidente que represente riesgos a los consumidores, se debe considerar como caso prioritario y se debe retirar los productos del mercado, que se sospeche que puedan ser parte del suceso.	A	Pr. + R	
11.7	<b>Evaluación de riesgos:</b> como parte del plan de retiro y recuperación de los productos no conformes, se debe contar con una evaluación de riesgos, que permita establecer los riesgos potenciales que pueden dar origen a un reclamo y a su consiguiente retiro y/o recuperación del producto.		ER	
11.8	<b>Plan de retiro y recuperación de producto no conforme / manejo de crisis:</b> se debe elaborar un plan de retiro y recuperación que incluya el sistema de trazabilidad que se tiene establecido en la finca, la evaluación de riesgos de las situaciones que pueden originar una retirada de producto, defina el procedimiento a aplicar en la recolecta, retiro y/o recuperación de producto; pero que también establezca el destino del producto recuperado y sobre todo las acciones preventivas y correctivas derivadas del caso; para evitar reincidencia. Establezca los		Pl.	

	medios y entes a comunicar lo sucedido y las acciones realizadas en la conclusión del caso.			
<b>12</b>	<b>CAPITULO XII: REGISTROS Y DOCUMENTOS DE SOPORTE DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN.</b>			
Ref.	PUNTO DE CONTROL / CRITERIOS DE VERIFICACIÓN	Medio de verificación/evaluación		
		Ev = Evaluación Visual. A= Actividad S= Señalización	D=Documento. ER=Evaluación de Riesgo, Pr.= Procedim. R= Registro Pl.= Plan	E=Entrevista.  Evaluación de competencia
12.1	<p><b>Capacitación y supervisión del personal responsable de los documentos y registros:</b> se debe capacitar al personal responsable de la elaboración, estructuración y supervisión de los documentos de soporte, ajusten su contenido a las condiciones particulares de la finca; no se debe tomar copia de documentos de otras unidades de producción, ya que pueden tener condiciones diferentes. Los POE, POES, planes, políticas, evaluaciones de riesgo, señalizaciones y registros deben estar enfocados a las actividades reales que se realizan en la finca.</p> <p>Validar la aplicación de los documentos, en función del sistema de gestión establecido en la finca.</p>	Ev. + S.	D. + R. +ER. + Pr. +Pl.	E.
12.2	<p><b>Aplicabilidad de los documentos de soporte del sistema de gestión de BPA en la finca:</b> Se debe evaluar si los documentos de soporte se aplican de manera práctica en las actividades y operaciones de la finca. Se aplican los principios establecidos en los planes, POE, POES y evaluaciones de riesgo, en las operaciones diarias en la finca; los registros sustentan los procedimientos y actividades relevantes en la unidad de producción.</p> <p>Se cumplen con lo establecido documentalente, en cada actividad que se ejecuta en la producción de la finca. Se cuenta con la señalización adecuada que recuerde al personal,</p>	Ev. + A. + S.	D. + R. +ER. + Pr. +Pl.	E.

	<p>los procedimientos que debe realizar en el lugar de trabajo. Los POE y POES incluyen todos los pasos que se deben describir en el proceso de aplicación; las evaluaciones de riesgo, incluyen todos los factores de riesgo para la actividad que fueron desarrollados; los planes describen todas las acciones a realizar en caso se deban aplicar; los registros incluyen los datos esenciales de la actividad que documentan, etc.</p>			
12.3	<p><b>Los registros se llevan al día y son llenados con la información precisa:</b> los registros son los medios de prueba del productor, para demostrar que se realizan las actividades, se aplican los procedimientos y se efectúan los controles en la producción agrícola, bajo el cumplimiento de un sistema de gestión de las BPA, por lo que deben ser confiables, llenados en el lugar de ejecución de las actividades, con la información exacta, legible y se encuentran disponibles en todo momento.</p>	Ev.	R.	
12.4	<p><b>Verificaciones o evaluaciones, internas y externas; privadas o regulatorias oficiales:</b> Los documentos de soporte son fundamentales en las autoevaluaciones o auditorías externas, basadas en protocolos privados de gestión de calidad e inocuidad alimentaria; pero también son básicos en las inspecciones regulatorias oficiales, de cumplimiento de normas locales o internacionales, por lo que se deben tener actualizados, disponibles, operativamente aplicables y de verificación de cumplimiento comprobable. Todas las actividades de verificación, inspección y auditoría, así como los informes de cada proceso, deben ser documentados y registrados como parte del control del sistema de gestión establecido en la finca.</p>	Ev. + A. + S.	D. + R. +ER. + Pr. +Pl.	E.



12.5	<p><b>Revisiones y actualizaciones:</b> todos los documentos de soporte del sistema de BPA, deben ser revisados, actualizados y si es necesario ajustados o modificados, conforme se vayan presentando cambios en los procesos, cultivos; incorporando nuevas áreas, instalaciones, equipos, maquinarias, etc. o de manera periódica al menos una vez al año, se debe dejar constancia de las revisiones y actualizaciones en la hoja master de control de documentos y versiones y/o en la referencia de cada documento actualizado. Los documentos obsoletos se identifican como tales y se deben archivar por lo menos dos años antes de su descarte.</p>	Ev.	D. + R. +ER. + Pr. +PI.	
<b>13</b>	<b>CAPITULO XIII: PLAN DE INOCUIDAD DE LA FINCA.</b>			
		Medio de verificación/evaluación		
Ref.	PUNTO DE CONTROL / CRITERIOS DE VERIFICACIÓN	<b>Ev</b> = Evaluación Visual. <b>A</b> = Actividad <b>S</b> = Señalización	<b>D</b> =Documento. <b>ER</b> =Evaluación de Riesgo, <b>Pr.</b> = Procedim. <b>R</b> = Registro <b>PI</b> = Plan	<b>E</b> =Entrevista. Evaluación de competencia
13.1	<p><b>Estructura del plan de inocuidad:</b> La finca debe elaborar un plan de inocuidad que incluya, las actividades y sus procedimientos, acciones preventivas y correctivas, controles efectivos para minimizar los riesgos a la inocuidad de los alimentos que produce; prácticas aplicadas para reducir el impacto ambiental de la operación en el ecosistema de la zona de producción; medidas y acciones encaminadas a preservar la integridad y salud del personal que labora en la finca.</p> <p>La estructura del plan debe incluir todos los aspectos aplicables a la producción de la finca y que tienen incidencia en la inocuidad de la producción agrícola, en el medio ambiente y en la salud del personal que labora en la misma.</p>	Ev.	D. + PI.	
13.2	<p><b>Aplicabilidad del plan de inocuidad:</b> el plan de inocuidad es específico</p>	Ev.	PI.	E.

	<p>para cada unidad de producción, ya que aborda los riesgos particulares de la finca, sus condiciones; toma en cuenta sus recursos, su entorno ambiental, los cultivos que produce y el personal que labora en la unidad de producción; por lo tanto, debe elaborarse de tal manera que incluya todos los riesgos identificados y potenciales que puedan incidir en la inocuidad de la producción, sostenibilidad ambiental y salud del personal.</p> <p>Se debe evaluar la aplicación operativa de los principios, actividades, procedimientos y controles establecidos en el plan de inocuidad.</p>			
13.3	<p><b>Revisiones y actualizaciones:</b> El plan de inocuidad debe ser objeto de revisión, modificación y actualización, cuando se den cambios en la producción agrícola de la finca, se incorporen nuevos equipos, maquinaria; se cambien procedimientos, se amplíen o reduzcan áreas de cultivo, se construyan nuevas instalaciones, etc. o se debe revisar y actualizar de manera periódica al menos una vez al año, para evaluar su aplicabilidad.</p>	Ev.	Pl.	E.

Las actividades descritas, son recomendadas para su aplicación en un proceso de inspección integral de una unidad de producción, ya que permiten evaluar la aplicación de los principios básicos de un sistema de gestión de calidad e inocuidad en la producción agrícola, mediante la aplicación de buenas prácticas en la producción de vegetales frescos para consumo humano.

El listado de puntos de control a evaluar y los criterios para hacerlo, presentado en este anexo, está enfocado a evidenciar los riesgos generales que pueden presentarse en una unidad de producción de vegetales, independientemente de su extensión, disponibilidad de recursos o actividad productiva a la que se dedica. Sirve de referencia para que un inspector, o evaluador de un proceso productivo, cuente con los criterios de verificación de las condiciones operativas de una finca de producción agrícola y en base a ello poder establecer oportunidades de mejora y planificar su implementación.

## ANEXO 2.

# PROCEDIMIENTO DE MUESTREO PARA ANÁLISIS DE PLAGUICIDAS Y PELIGROS BIOLÓGICOS EN PRODUCTOS AGRÍCOLAS FRESCOS

### 1. Introducción y ámbito de aplicación

La toma de muestras o muestreo, que define en gran medida el éxito de cumplir con el objetivo de un análisis; cuando se desea identificar un problema analítico, se debe realizar un proceso secuencial, que inicia con el objetivo de la verificación a realizar, se define el lugar de realización del muestreo, se elige el método a utilizar, se ejecuta el muestreo, se realiza el procedimiento analítico seleccionado, se realiza la determinación y se evalúan los resultados en base al informe del laboratorio.

El muestreo debe ser congruente con el objetivo del trabajo analítico a realizar, por lo que el muestreo y el procedimiento analítico son determinantes en el éxito del estudio a realizar. Un análisis de laboratorio, bien ejecutado, cuidadosamente realizado y con alto grado de precisión y exactitud, puede desperdiciarse si las muestras de alimentos no se colectaron, manejaron y documentaron adecuadamente.

Tomando como base factores que determinan la eficacia de un muestreo, como: el lugar de muestreo, condiciones y logística, objetivos del muestreo, etc. se han definido dos escenarios a considerar, en este módulo:

- a. Muestreo de productos vegetales en finca / planta empacadora.
- b. Muestreo de productos vegetales en puestos de control cuarentenarios periféricos.

Estos temas serán abordados, pero previamente se presentan los principios básicos de diseño de un procedimiento de muestreo.

### 2. Objetivos del muestreo

El muestreo es la fase de un proceso de verificación de condiciones de un alimento, que permite la colecta de unidades que serán sometidas a un procedimiento analítico. Los objetivos básicos de un muestreo son:

- I. Colectar unidades de alimentos, que sean representativas de la población o lote bajo estudio.
- II. Proveer información del origen, condición del producto; lugar, tiempo y responsable de la toma de muestras, así como variaciones de composición del alimento, que sean determinantes en la confiabilidad del análisis.

- III. Prevenir las pérdidas, contaminación o degradación del producto colectado, durante la selección y colecta, manipulación, transporte, almacenamiento y análisis del producto.

### 3. Definiciones

- **Análisis de residuos de plaguicidas:** determinación cualitativa y cuantitativa de los niveles de residuos de plaguicidas detectados en la muestra analítica.
- **Homogeneidad:** Medida en que se distribuye de manera uniforme una propiedad o componente. Los alimentos suelen ser heterogéneos o hay que suponer que lo son. Debido al carácter heterogéneo de los productos alimenticios, para estimar la composición del conjunto de un alimento siempre se deben tomar muestras replicadas.
- **Límite máximo para residuos (LMR):** Es la concentración máxima de residuos de un plaguicida (expresada en mg/kg), para que se permita legalmente en la superficie o la parte interna de productos alimenticios para consumo humano y animal, basado en las buenas prácticas agrícolas.
- **Muestra:** unidad o unidades seleccionadas de una cantidad mayor de material. Término general para una unidad obtenida de la cantidad total de un alimento.
- **Muestra analítica:** El material destinado al análisis, preparado a partir de la muestra de laboratorio separando la porción del producto que ha de analizarse y luego mezclando, triturando, cortando finamente, etc., para poder prescindir de porciones analíticas con el mínimo error de muestreo.
- **Muestra compuesta:** Es la que resulta de la combinación uniforme y homogénea de varias muestras primarias o simples.
- **Muestra de laboratorio:** Muestra enviada al Laboratorio o recibida por éste. Cantidad representativa del material extraído de la población total: plantación, lote, a granel.
- **Muestra primaria:** Una o más unidades tomadas de un solo lugar de la población general.
- **Muestreo:** Procedimiento empleado para extraer y constituir una muestra.
- **Residuo de plaguicida:** Cualquier sustancia especificada o molécula, presente en alimentos de consumo humano, productos agrícolas o alimentos para animales, como consecuencia de la aplicación de un plaguicida.
- **Protocolo de muestreo:** Procedimiento previamente establecido para la selección, extracción, conservación y preparación de la muestra. A veces se denomina plan de muestreo.

- **Lote:** Cantidad alimento que se sabe o se supone que se produce en condiciones uniformes. Al tomar muestras de alimentos siempre debe anotarse el número de lote, finca y nombre del productor en case sea necesario.
- **Unidad:** Cada porción de alimento separada e identificable que resulta adecuada para su extracción del conjunto como muestra y que se puede describir, analizar o combinar de manera individual. Estas unidades son la base de la mayor parte del trabajo de análisis de los alimentos (p.ej., una manzana, un racimo de bananos, una lata de frijoles, un plato preparado).

#### 4. Métodos de muestreo

- Muestreo Aleatorio:** Se toman muestras al azar de manera que se garantice que todos los elementos del conjunto del alimento objeto de muestreo tengan la misma oportunidad de ser recogidos e incorporados a la muestra que se va a analizar.
- Muestreo estratificado:** En este método, el conjunto del alimento se clasifica en estratos, teniendo en cuenta las causas más importantes de variación. Se toman unidades de muestreo de estratos definidos (sub partes) del conjunto de alimentos. Dentro de cada estrato, las muestras se toman al azar. Con frecuencia es el mejor método para la labor de preparación de una base de datos. Los estratos pueden ser por variedad, estado de madurez, regionales, estacionales, de puntos de venta, etc., definidos por el conocimiento del alimento que se estudia.
- Muestreo selectivo:** Se toman muestras con arreglo a un plan de muestreo que excluye el material con ciertas características o selecciona sólo el de características bien definidas. y Se usa casi siempre en el análisis de los contaminantes. Se puede utilizar con cautela en la elaboración de una base de datos. y Este método se utiliza con frecuencia de manera acertada en el análisis de la contaminación, donde el objetivo puede ser la identificación de la exposición máxima a los contaminantes.
- Muestreo sistemático:** Consiste en ubicar las muestras o unidades muestrales en un patrón regular en toda la zona de cultivo bajo estudio, permite detectar variaciones espaciales en la población, Sin embargo, no se puede tener una estimación exacta de la precisión de la media de la variable considerada. El muestreo sistemático puede realizarse a partir de un punto determinado al azar, Este tipo de muestreo, a diferencia del muestreo aleatorio, se puede planificar en el mismo lugar donde se realizará el estudio y la aplicación del diseño es más rápida.
- Muestreo de conveniencia:** Se toman muestras en función de la accesibilidad (especialmente en ambientes cerrados, como áreas de carga de furgones o camiones), la utilidad, el costo u otra razón no relacionada directamente con los parámetros del muestreo. Raramente adecuado para la elaboración de una base de datos, si bien puede ser la única

manera de tomar muestras de alimentos, por ejemplo, en vegetales silvestres o no cultivados, en puntos de tránsito, etc.

## 5. Límites de los métodos de muestreo

En todos los métodos de muestreo, los datos obtenidos sólo pueden ser una estimación de la composición de los alimentos bajo estudio y están sujetos a limitaciones impuestas por la variación en el manejo, condiciones de producción, factores ambientales, contenido de contaminantes y cualidades que no son generales en la población de muestreo.

## 6. Plan de muestreo / análisis de vegetales

La empresa agrícola (si es un muestreo privado) o la institución reguladora (si es un muestreo oficial), debe contar con un plan de muestreo/análisis, de control de residuos de plaguicidas y/o contaminantes microbiológicos de los productos vegetales bajo estudio. El plan debe contener las directrices del proceso de muestreo, productos, lugares, fechas, personas responsables, equipo a utilizar, laboratorio seleccionado, tipo de análisis a realizar, interpretación de resultados y acciones a desarrollar en casos adversos a la inocuidad de los alimentos.

El plan debe obedecer a un análisis de riesgo y como parte primaria del plan, el muestreo debe estar definido en cuanto a la metodología, personal a cargo y recursos necesarios para un buen procedimiento de toma de muestras; actividad que conlleva varios componentes:

### 6.1. Personal responsable del muestreo

La o las personas asignadas a la toma de muestras de alimentos de origen vegetal, deben contar con la capacitación previa del procedimiento de muestreo a realizar, si corresponde a un muestreo oficial, deberá ser conducido por un inspector o funcionario de la institución regulatoria del control de alimentos, según corresponda en el país de operación. La persona que tiene a su cargo el muestreo debe tomar las medidas de higiene y cuidados necesarios para evitar la contaminación directa y/o cruzada y evitar el deterioro de las muestras, además, debe llevar un buen control e identificación de las muestras obtenidas y documentar (actas, formularios, formas, etc.) todo el proceso, hasta su entrega en el laboratorio.

### 6.2. Equipo básico para muestreo

Entre el equipo básico de muestreo se puede incluir:

Cuchillas y navajas, tijeras, chuzos, hieleras y medio refrigerante para la conservación de muestras, guantes de nitrilo, recipientes determinados por el laboratorio (puede haber variabilidad en los contenedores de muestras en función de los requerimientos del laboratorio, la metodología de análisis, y el tipo de alimento a analizar. Pueden ser envases de vidrio, bolsas de polietileno o resina virgen, bolsas de papel, cobertores de aluminio; por lo que se debe seguir las instrucciones del laboratorio

para la elección de recipientes de muestra), lapiceros o rotuladores con tinta indeleble para identificación de las muestras.

Boletas de identificación de las muestras (calcomanías, tarjetas, collarines o colillas), sellos o marchamos (si el sistema de muestreo lo establece), formularios, formatos o actas de muestreo (si el sistema lo tiene establecido), cualquier otro material o instrumento que el plan de muestreo defina.

### **6.3. Preparación de la muestra de laboratorio**

Una vez establecida la metodología de muestreo, la cantidad de muestras primarias a tomar y contenido de cada una, la persona responsable del proceso realiza la toma de muestras; toma la cantidad definida para cada muestra primaria.

Realiza una homogenización de las muestras primarias, integrando la muestra compuesta, de la cual se extrae el volumen o peso de la muestra de laboratorio. Ver tabla de muestra mínima de laboratorio por tipo de producto, ver Cuadro 16. **Tamaño (peso / unidades) mínimo de la muestra de laboratorio, por tipo de producto vegetal, que se presenta al final del presente anexo.**

Una vez preparada la muestra de laboratorio, se coloca en el contenedor o recipiente, se identifica la muestra y se coloca en una hielera con medio refrigerante para su transporte al laboratorio asignado. Se debe documentar el proceso, con los formularios, formatos o actas que consignan la(s) muestra(s) obtenida(s). y garantizar su conservación e integridad hasta ser entregada al laboratorio.

### **6.4. Muestreo de productos vegetales en finca / planta empacadora.**

En esta sección se describen los procedimientos básicos para la realización de un muestreo en unidades de producción y/o plantas de empaque - proceso, que en algunos casos se encuentran dentro de la misma finca; pero también los procedimientos que se detallan pueden ser aplicados a instalaciones administrativamente separadas.

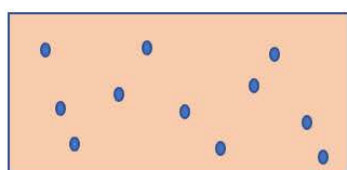
#### **6.4.1. Muestreo de productos vegetales en plantación:**

La toma de muestras de frutas y hortalizas en la plantación presenta la ventaja de poder dirigir el muestreo de manera uniforme, distribuir la toma de muestras primarias en la extensión del campo de cultivo, lo que garantiza una representatividad eficiente de la muestra de laboratorio. El procedimiento a realizar en un muestreo en campo en plantación se resume a continuación.

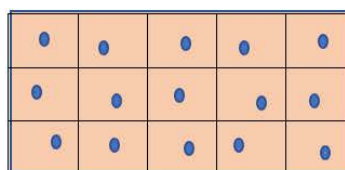
- a. La persona responsable de la toma de muestra (inspector oficial, técnico del laboratorio o personal de la finca), debe realizar un reconocimiento del área a muestrear, esto permite detectar variables que puedan incidir en la representatividad de la muestra; dependi-

endo del caso, áreas con problemas de baja productividad, sectores afectados por incidencia de plagas o enfermedades cuya producción no será comercializada por mala calidad o problemas de inocuidad, deben no deberán ser objeto de muestreo, ya que no se incluirán en el producto a comercializar.

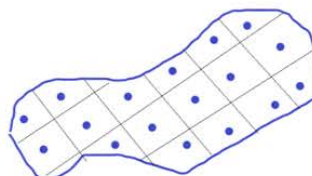
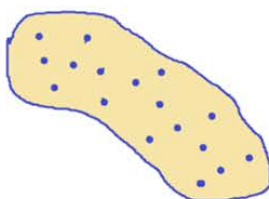
- b. En base a la extensión, tipo de cultivo, cantidad de material vegetal a incluir en la muestra, etc. se toma la decisión del método de muestreo a emplear; se puede considerar en este caso, muestreo aleatorio, estratificado o sistemático. En función del área a muestrear, se recomienda que para extensiones menores de 10 Has. Se aplique el método de muestreo aleatorio y para áreas más extensas el sistemático. Se presentan algunos ejemplos.



Muestreo aleatorio con patrón de recorrido en zigzag.



Muestreo sistemático en cuadrícula con posiciones aleatorias.



- c. Una vez elegido el método de muestreo y establecido el encaminamiento de toma de muestras, la persona encargada de la toma de muestras, con todas las medidas de higiene y los recipientes para muestras primarias, debe realizar la recolecta de la parte comestible, eligiendo solo frutos u hortalizas sanas y sin deformidades, que son los productos a ser cosechados y comercializados; esto para que el producto seleccionado sea representativo del lote a cosechar y del producto a vender.
- d. Se deben tomar las medidas necesarias para evitar la contaminación cruzada de la muestra, no tocar hojas o partes vegetales que puedan contaminar las manos y el equipo de corte con residuos químicos depositados en el follaje u otras partes de la plantación, o que presente humedad que almacene microorganismos patógenos y que puedan contaminar los frutos o partes muestreadas.
- e. La cantidad de unidades a tomar en las muestras primarias, está en función del producto, mientras más grande sea, menor será la cantidad de muestras primarias a recolectar, pues la muestra de laboratorio no es voluminosa, (ver tabla de requerimientos de unidades



/peso necesarias para componer la muestra de laboratorio) *ver cuadros Nos. 14, 15 y 16 de este anexo.*

- f. Condiciones de higiene: Los equipos de cosecha, las manos y ropa de la persona que realiza el muestreo deben estar limpias y libres de contaminantes. Los recipientes o empaques de recolecta de muestras primarias, deben ser nuevos y estar en buen estado.
- g. Una vez colectadas las muestras primarias, se deben llevar a un área limpia, contar con un recipiente de mayor dimensión para homogenizar las muestras primarias y prepara la muestra compuesta.
- h. Una vez homogenizada la muestra compuesta, extraer aleatoriamente el volumen o unidades que integran las muestras de laboratorio. Esta muestra que es la que se envía al laboratorio debe ser llevada en los envases o empaques que el laboratorio ha proporcionado o solicitado para la recepción de la muestra, así como garantizar su traslado de manera higiénica, segura e inocua, en la temperatura especificada por el laboratorio.
- i. Si el muestro lo realiza el productor, como parte de su sistema de gestión de calidad o control interno, solo será necesario extraer el volumen de una muestra de laboratorio, en función de la cantidad requerida por el laboratorio para el o los análisis a realizar (residuos de plaguicidas / contenido químico, o, microbiológico, según sea el interés del productor)
- j. Si el muestreo es con fines de control regulatorio, realizado por un inspector oficial, el muestreo debe realizarse en presencia de una persona que represente a la finca y que de fé de que el proceso se realizó de manera transparente, segura y con la aplicación del procedimiento interno establecido por el ente oficial correspondiente. En este caso el inspector debe obtener TRES MUESTRAS: una que le entrega al representante de la finca al concluir el proceso y dos que envía al laboratorio de referencia, una que será objeto del análisis correspondiente y la segunda que se almacena en condiciones de mantenimiento en refrigeración, por si el resultado del análisis presenta niveles de contaminación química (o microbiológica, según sea el motivo del estudio) y si el productor presenta objeción o reclamo de los resultados obtenidos, el está en su derecho de realizar el análisis en un laboratorio referente (aprobado por la institución reguladora) de su muestra que se le dejó en el momento del muestreo. Si el análisis que realiza el productor ratifica o confirma el análisis realizado por el inspector del organismo regulatorio, los resultados son concluyentes de la contaminación determinada por ambos laboratorios. Si, por el contrario la muestra del productor da resultado negativo, se tiene la situación de un resultado positivo por el organismo regulador y uno negativo por parte del productor, se deberá hacer uso de la

tercera muestra almacenada en el laboratorio y proceder a procesar el análisis correspondiente y espera del resultado definitivo; en este caso dos resultados de igual condición definen el caso; dos resultados positivos, indicarán que el producto efectivamente se encontró contaminado ó, dos resultados negativos, indicarán lo contrario.

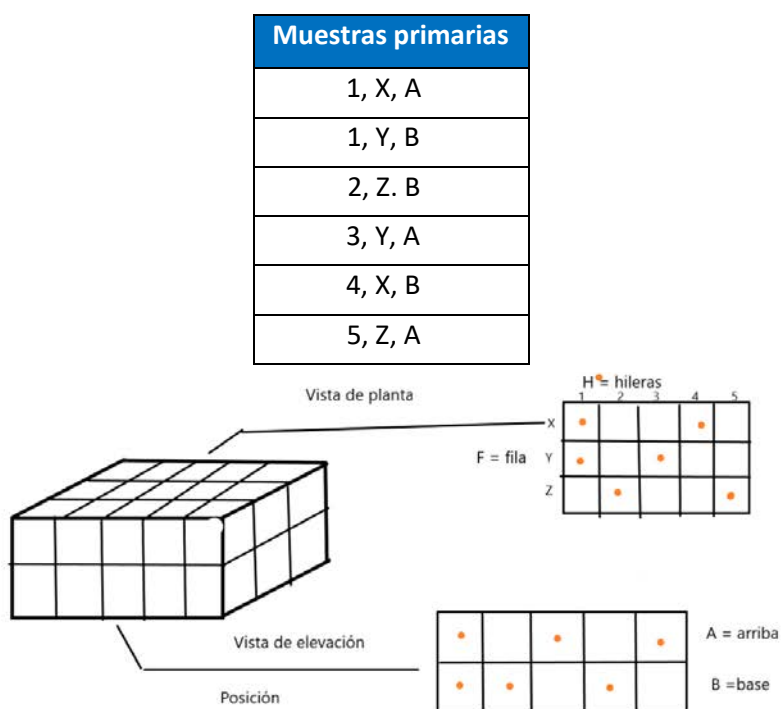
- k. El transporte de la muestra debe ser seguro y evitar la contaminación y/o deterioro de la muestra, el tiempo de traslado del campo de producción al laboratorio debe ser lo más inmediato posible, como parámetro general debe entregarse en menos de 24 horas y en temperatura de refrigeración (menos de 5 grados centígrados), no de congelamiento.
- l. La(s) muestra(s) se debe(n) acompañar con el formato de muestreo o acta de muestreo, que incluya toda la información necesaria para un informe preciso del proceso y en especial dé un resultado confiable e inobjetable. Entre los datos básicos que debe incluir la documentación de información de la(s) muestra(s) están: finca o unidad de producción de procedencia de la muestra; parcela, sector, pante, invernadero, o cualquier identificación del sitio específico de la plantación muestreada, fecha y hora de finalización del muestreo, persona responsable, número de teléfono o medio de contacto (por si hay consultas por parte del laboratorio); producto y variedad del cultivar; temperatura de transporte; nombre, dirección, teléfono o dirección de correo electrónico de la persona que debe recibir el informe del análisis; hora de entrega de la muestra en el laboratorio y la persona quien recibe la(s) muestra(s).
- m. Para determinación de residuos de plaguicidas en las muestras entregadas al laboratorio, se debe considerar incluir en el listado de moléculas de barrido (de determinación en el análisis) los ingredientes activos que se aplicaron en el proceso de producción, para verificar que no se tubo sobredosificación de los productos fitosanitarios usados y de ser posible cubrir la totalidad de moléculas que un análisis puede incluir, ej., carbamatos, organofosforados, organoclorados, piretroides, etc. mientras más amplio sea el espectro de análisis la confiabilidad de la inocuidad de los vegetales será mayor.

#### ***6.4.2 Muestreo en lotes de producción de vegetales frescos: muestras tomadas en centros de acopio, plantas empacadoras, centros de distribución, cuartos fríos, almacenadoras, etc.***

El muestreo en lotes de productos agrícolas frescos, acondicionados en estibas representa un mayor reto, en el sentido que se debe establecer el método de muestreo aleatoriamente en dos sentidos (seleccionar unidades de canastas o cajas en sentido de vista de planta y en vista de

elevación) de la disposición o almacenamiento del lote completo; esto representa movimientos de cajas o canastas para extraer muestras primarias de diferentes puntos y estratos del acondicionamiento del lote a muestrear. A continuación, se presentan de manera resumida los pasos principales a realizar en un muestreo de lote.

- a. Se debe revisar superficialmente el lote a muestrear, definir la cantidad de muestras primarias a extraer en función del tamaño del producto vegetal, cuando son unidades grandes una muestra por posición será suficiente, mientras que en productos de dimensiones pequeñas unas cuantas unidades para integrar una muestra primaria será útil, se debe considerar la aleatoriedad en la extracción de unidades a muestrear; calculando el número de muestras primarias, para integrar la muestra de laboratorio. En unidades de peso superior a los 250 grs. Por unidad, se tomarán directamente las unidades que de forma directa integrarán la muestra de laboratorio, no se hace necesario una homogenización de muestras. A continuación, se presentan un ejemplo de muestreo en aleatoriedad en lotes de producto estibado.



Para el ejemplo anterior, las muestras pueden ser primarias, si son de unidades pequeñas y se someten a un proceso de homogenización para obtener la muestra compuesta, de la cual se extrae el volumen o unidades que integran la muestra de laboratorio.

Si el muestreo son unidades de peso arriba de 250 grs. o dimensio-

nes grandes, las unidades extraídas de las cajas o canastas, son parte integral de la muestra de laboratorio de manera directa.

- b. Considerando el objetivo del análisis que se realizará, si el productor es quien desea realizar el análisis de residuos de plaguicidas o de contenido microbiológico del lote, basta con una muestra para llevar al laboratorio, ya que los resultados son de manejo interno. Si por el contrario, el análisis es requerido o solicitado por un organismo regulatorio oficial, el responsable del muestreo es un inspector oficial, el muestreo debe realizarse en presencia de un representante de la empresa productora de los vegetales a analizar; la muestra se debe sacar en triplicado y dejar una muestra en la empresa, por si el resultado del análisis es positivo y se debe realizar un análisis de verificación en un laboratorio de referencia. El inspector llevará dos muestras al laboratorio, una para análisis inmediato y la segunda se almacena a espera de los resultados de la evaluación de contaminantes del análisis primario; si el resultado del análisis resulta ser positivo para contenido de residuos que superan los límites permisibles para una o más moléculas; el productor será notificado del resultado del laboratorio y él podrá realizar un análisis propio de común acuerdo con el ente regulatorio oficial correspondiente, en el laboratorio que ambos acuerden, este de preferencia deberá estar aprobado por la autoridad competente o acreditados sus análisis de residuos o contaminantes biológicos (según sea el caso) por una norma internacional, como ISO 17025.

Si el segundo análisis diera como resultado negativo; el laboratorio deberá analizar la muestra que reserva en almacenamiento y cuyo análisis definirá lo procedente en el caso, ya que dos de tres resultados ratifican si el producto está contaminado químicamente (o microbiológicamente) o no.; en base a la conclusión del caso en la interpretación de los resultados, se deberá aplicar el procedimiento establecido para la disposición del lote involucrado.

- c. Para el transporte de la muestra y la documentación de identificación de la muestra, se debe cumplir con lo indicado en los incisos k, l y m, del inciso II.1.1 Muestreo de productos vegetales en plantación, de este anexo II.

#### **6.4.3 Muestreo de productos vegetales en puestos de control cuarentenarios periféricos.**

En términos generales el procedimiento de muestreo de productos en puestos de control cuarentenario, para la importación/exportación de productos vegetales, es similar al descrito en el inciso anterior: II.1.2 Muestreo en lotes de producción de vegetales frescos: muestras tomadas en centros de acopio, plantas empacadoras, centros de distribución, cuartos fríos, almacenadoras, etc., con algunas variantes en cuanto a su

ejecución; puesto que este tipo de muestreo implica acciones regulatorias que conllevan procesos de orden legal e implicaciones comerciales de costo considerable.

El oficial del puesto de control cuarentenario o fitosanitario, es el responsable de realizar o verificar que el procedimiento del muestreo sea correcto por lo que se deben aplicar los principios de inocuidad necesarios para garantizar la integridad y evitar la contaminación cruzada de los productos a muestrear, por lo que se dan las siguientes recomendaciones:

- a. Conocer y aplicar el procedimiento oficial del proceso de muestreo de productos en puntos de control fitosanitario (si se tiene establecido en el país).
- b. Contar con materiales, equipos y utensilios necesarios, en buen estado de funcionalidad e higiene, para realizar el procedimiento de muestreo.
- c. Solicitar la presencia o acompañamiento del procedimiento del transportista, persona responsable del lote o embarque a muestrear, agente de carga o responsable de la naviera, según corresponda; para dar testimonio de que el procedimiento de muestreo es transparente, sin alteración de los vegetales que componen las muestras primarias, compuestas y la obtención de la muestra de laboratorio.
- d. Elaborar el acta o llenar los formularios oficiales que avalan el proceso e identifican las muestras a enviar al laboratorio.
- e. Realizar el procedimiento de extracción de muestras, aplicando una metodología de muestreo, en este caso se puede aplicar procedimientos aleatorios, sistemáticos y dependiendo las complicaciones de acceso al lote, se puede optar por un muestreo a conveniencia o selectivo.
- f. Se puede aplicar el procedimiento de toma de muestras descrito en el punto anterior (muestreo en lotes de producción de vegetales frescos inciso a, b y c).
- g. Se debe definir la cantidad de muestras primarias, se puede tomar de referencia los cuadros Nos. 14, 15 y 16 de este anexo que se presentan a continuación.
- h. No se debe olvidar que, para fines de control regulatorio oficial, las muestras de laboratorio se deben obtener en triplicado, por lo que el volumen de las muestras primarias, sumadas deben aportar una muestra compuesta que contenga al menos tres veces la cantidad de unidades o la totalidad del peso de una muestra de laboratorio. Este criterio debe ajustarse a los procedimientos internos de muestreo, que se tengan establecidos en las regulaciones del país.

- i. Las muestras primarias, se deben obtener aplicando los principios de aleatoriedad, en función del método seleccionado de muestreo; una vez obtenida las muestras primarias, se debe proceder a la homogenización de las mismas, de las cuales se obtiene la muestra compuesta y de esta se toma la cantidad en unidades o en peso de que permitan obtener las tres muestras de laboratorio. El envío de las dos muestras que corresponden entregar al laboratorio, debe hacerse en contenedores o recipientes indicados o proporcionados por el laboratorio, para no alterar la metodología analítica que el laboratorio aplicará para preparar la muestra analítica.
- j. Una vez obtenidas las tres muestras de laboratorio; dos de estas se entregan en el laboratorio, una para análisis inmediato (como lo recomienda el manual para control de alimentos 12 de FAO) y otra para su almacenamiento, a espera del resultado del análisis de la muestra inicial. Al representante de la empresa o la persona responsable del embarque, contenedor, camión, etc., se le entrega la tercera muestra, la cual puede servir en adelante por si la empresa o el interesado no está de acuerdo con el resultado y quiere realizar un análisis de verificación. Si el productor presenta una no conformidad con el resultado del análisis, él puede realizar por su parte un análisis de verificación en un laboratorio de referencia, acordado mutuamente entre el ente oficial y el propietario del embarque.
- k. El tiempo de traslado de las muestras al laboratorio, es importante para garantizar la confiabilidad de las muestras y que estas no alteren los resultados del análisis, la conducción de las muestras debe realizarse en hieleras con dispositivos de conservación de la temperatura a nivel de refrigeración, preferentemente por debajo de los cinco grados centígrados.
- l. La(s) muestra(s) se debe(n) acompañar con el formato de muestreo o acta de muestreo, que incluya toda la información necesaria para un informe preciso del proceso y en especial dé un resultado confiable e inobjetable. Entre los datos básicos que debe incluir la documentación de información de la(s) muestra(s) están: finca o unidad de producción de procedencia de la muestra; parcela, sector, pante, invernadero, o cualquier identificación del sitio específico de la plantación muestreada, fecha y hora de finalización del muestreo, persona responsable, número de teléfono o medio de contacto (por si hay consultas por parte del laboratorio); producto y variedad del cultivar; temperatura de transporte; nombre, dirección, teléfono o dirección de correo electrónico de la persona que debe recibir el informe del análisis; hora de entrega de la muestra en el laboratorio y la persona quien recibe la(s) muestra(s).
- m. La frecuencia de muestreos / análisis, los casos de sospecha o evidencias de contaminación a ser confirmadas, así como la Interpre-

tación de los resultados del análisis y las acciones correspondientes, quedan a juicio de las autoridades correspondientes y a la aplicación de los principios legales vigentes en el país.

Es responsabilidad del organismo de regulación y control de alimentos de cada país, establecer las medidas de prevención que considera adecuadas y dentro del marco legal, para evitar que productos alimenticios, sean producidos internamente, exportados o importados, en perjuicio de los consumidores locales o de los países de destino de sus exportaciones. En esta guía, se presentan alternativas de implementación de acciones de prevención, enmarcadas dentro de los sistemas de aseguramiento de la calidad e inocuidad de los alimentos, tendientes a minimizar los riesgos de contaminación física, química y biológica de los productos vegetales, independientemente del tamaño de la unidad de productiva y el destino de sus productos.

Peso del lote en kg.	Número de muestras primarias
< 50	3
50 - 500	5
> 500	10

**Cuadro 14.**  
Número de muestras primarias por kg. de peso del lote a muestrear.

**Fuente:** Apéndice iii - Proyecto revisado de métodos de muestreo recomendados para la determinación de residuos de plaguicidas a efectos del cumplimiento de los LMR. FAO, CODEX ALIMENTARIUS. ALINORM 99/24AS.

**Cuadro 15.**  
Número de muestras primarias, por cantidad de envases o contenedores de productos vegetales.

Número de latas, cajas u otros contenedores del lote.	Número de muestras primarias
1 - 25	3
26 - 100	5
> 100	10

**Fuente:** Apéndice iii - Proyecto revisado de métodos de muestreo recomendados para la determinación de residuos de plaguicidas a efectos del cumplimiento de los LMR. FAO, CODEX ALIMENTARIUS. ALINORM 99/24AS

Clasificación de los productos Ejemplos		Ejemplos	Tamaño mínimo de cada muestra de laboratorio
<b>Categoría A, Productos alimenticios primarios de origen vegetal</b>			
1 Todas las frutas, tipo 1, grupos 001-008 Todas las hortalizas, tipo 2, grupos 009-019, excepto el grupo 015 (legumbres secas)			
1.1	Productos frescos de tamaño pequeño, unidades generalmente < 25g	varias bayas	1 kg
		guisantes	
		aceitunas	
1.2	Productos frescos de tamaño medio, unidades de 25-250 g, generalmente.	manzanas	1 kg (10 unidades al menos)
		naranjas	
1.3	Productos frescos de tamaño grande, generalmente unidades >250 g	coles	2 kg (5 unidades al menos)
		pepinos	
		uvas (racimos)	
2	Legumbres, tipo 2, grupo 015	soja	1 kg
	Cereales en grano, tipo 3, grupo 020	arroz, trigo	1 kg
	Nueces de árbol, tipo 4, grupo 022	excepto cocos	1 kg
		cocos	5 unidades
	Semillas oleaginosas, tipo 4, grupo 023	maní (cacahuete)	500 g
	Semillas para la fabricación de bebidas dulces, tipo 4, grupo 024	café en grano	500 g
3	Hierbas aromáticas, tipo 5, grupo 027  (para las hierbas aromáticas secas véase: Categoría D, tipo 12, en la sección 5 de este Cuadro)	perejil fresco	0,5 kg
		otros productos	0,2 kg
		Especcias, tipo 5, grupo 028	secas
<b>Categoría C, Productos forrajeros primarios</b>			
4	Productos forrajeros primarios de origen vegetal, tipo 11		
4.1	Leguminosas forrajeras y otras forrajes y piensos		1 kg (10 unidades al menos)
4.2	Paja, heno y otros productos secos		0,5 kg (10 unidades al menos)
<b>Categoría D, Alimentos elaborados de origen vegetal</b>			
5	Productos alimenticios secundarios de origen vegetal, tipo 12, frutos secos, hortalizas, hierbas aromáticas, productos de cereales molidos		
	Productos derivados de origen vegetal, tipo 13, té, aceites vegetales, zumos (jugos), subproductos para pienso y productos varios		
	Alimentos manufacturados (de un solo ingrediente) de origen vegetal, tipo 14.		
	Alimentos manufacturados (de varios ingredientes) de origen vegetal, tipo 15, incluidos los productos con ingredientes de origen animal en los que predomina (n) el (los) ingrediente (s) de origen vegetal, y grupo 078, panes.		
5.1	Productos de alto valor unitario		0,1 kg*



5.2	Otros productos sólidos	lúpulo	
		té	
5.3	Otros productos sólidos	pan harina pulpa de manzana frutas secas	0,5 kg
5.4	Productos líquidos	aceites vegetales jugos (zumos)	0,5 l ó 0,5 kg
* De un producto de valor extraordinariamente elevado podrá tomarse una muestra de laboratorio más pequeña, pero el motivo de ello deberá anotarse en el registro de muestreo.			

**Fuente:** Apéndice iii - Proyecto revisado de métodos de muestreo recomendados para la determinación de residuos de plaguicidas a efectos del cumplimiento de los LMR. FAO, CODEX ALIMENTARIUS. ALINORM 99/24AS.

**Las referencias de clasificación de productos ej. Semillas oleaginosas tipo 4, grupo 023, se encuentra en el documento: Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias (1993). “Clasificación del Codex de Alimentos y Piensos”. Codex Alimentarius, volumen 2, sección 2, págs. 152-384. FAO, Roma. ISBN: 92-5-303271-8.**



## ABREVIATURAS

<b>AC</b>	Autoridad Competente
<b>DNA</b>	Ácido desoxirribonucleico
<b>HP</b>	Hepatopáncreas
<b>kbp</b>	kilopares de bases nitrogenadas (miles de pares de bases)
<b>OIRSA</b>	Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria
<b>OIE</b>	Organización Mundial de Sanidad Animal
<b>PCR</b>	Reacción en Cadena de la Polimerasa
<b>PL</b>	Postlarva (PLS = postlarvas)
<b>RNA</b>	Ácido ribonucleico
<b>TGI</b>	Tracto gastrointestinal
<b>UP</b>	Unidad de Producción
<b>Kg</b>	Kilogramo
<b>ha</b>	hectárea
<b>L</b>	Litro



## BIBLIOGRAFÍA

- Buenas Prácticas Agrícolas. Guías BPA 1. Costa Rica. (S/R). 3-24
- Buenas Prácticas de Manufactura. Guías BPA 5. Costa Rica. (S/R) 3-24.
- Consejo de Ministros de Integración Económica. Resolución No. 276-2011 (COMIECO-LXI) (2011). Reglamento Técnico Centroamericano. Buenas Prácticas de Higiene para Alimentos No Procesados y Semiprocesados. RTCA 67.06.55:09.1-26
- Equipo y Técnicas de Aplicación Terrestre. Guías BPA 3. Costa Rica. (S/R). 3-26
- Gobierno Federal de México, SAGARPA, SENASICA. (2010). Manual Técnico de Muestreo de Productos Agrícolas para Determinación de Residuos de Plaguicidas. 1-19
- Maryland University, Joint Intitute for Food Safety and Applied Nutrition. UM, FDA. (2012). Mejorando la Seguridad y Calidad de Frutas y Hortalizas Frescas: Manual de Capacitación para los Capacitadores.1-89
- Ministerio de Agricultura de República Dominicana. Departamento de Inocuidad Agroalimentaria. (2018). Guía para la Implementación de Buenas Prácticas Agrícolas y de Manejo en la Producción de Frutas y Hortalizas de Consumo Fresco. 1-106
- Ministerio de Agricultura y Ganadería, de El Salvador. (2016). Acuerdos Nos. 161 y 162. Instructivos del Sistema de Inocuidad de Frutas y Hortalizas Frescas. Publicado en el Diario Oficial, Tomo No. 411, No. 62, 8-12.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería, de El Salvador. (2014). Acuerdo No. 176 Reglamento Técnico Salvadoreño RTS 65.02.01:13 Límites Máximos de Residuos de Plaguicidas Químicos en Frutas y Hortalizas para Producción Nacional e Importación. Publicado en el Diario Oficial, Tomo No. 403, No. 73, 8-11.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería, de El Salvador (2014). Acuerdo No. 287 Reglamento Técnico Salvadoreño RTS 67.04.01:13 Buenas Prácticas Agrícolas de Frutas y Hortalizas. Publicado en el Diario Oficial, Tomo No. 404, No. 137, 48-81
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. Costa Rica. (1997). Ley de Protección Fitosanitaria. No. 7664. 1-18
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. Servicio Fitosanitario del Estado. (2019). Manual de Buenas Prácticas Agrícolas para la Producción Sostenible del Cultivo de la Piña (Ananas comusus L.)- 2.es. San José Costa Rica: MAG.SFG/IICA/INTA/MINAE/AYA. 3-88
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. Servicio Fitosanitario del Estado. (2019). Procedimiento de Atención de Alertas y Denuncias Sobre Contaminación de

- Residuos de Plaguicidas en Productos Vegetales No Procesados. AE-RES-PO-03, v. 3. 1-9
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. Servicio Fitosanitario del Estado. (2019). Procedimiento para el Análisis de Riesgos Relativos a la Inocuidad Química de los Vegetales No Procesados. AE-RES-PO-12, v. 1. 1-7
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. Servicio Fitosanitario del Estado. (2019). Procedimiento para la Evaluación de Riesgos Relativos a la Inocuidad Química de los Vegetales No Procesados y su Uso en la Planificación de Muestreo de Residuos de Plaguicidas en Vegetales Frescos No Procesados. AE-RES-PO-13, v. 2. 1-16
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. Servicio Fitosanitario del Estado. (2020). Procedimiento de Muestreo de los Productos Vegetales No Procesados en los Puntos de Ingreso. AE-RES-PO-04, v. 9. 1-19
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. Servicio Fitosanitario del Estado. (2020). Procedimiento de Muestreo de Vegetales Frescos no Procesados en los Puntos de Producción, Empaque, Almacenamiento, Distribución y Comercialización nivel Nacional para Análisis de Residuos de Plaguicidas. AE-RES-PO-01, v. 4. 1-21
- Ministerio de Agricultura y Ganadería., Ministerio de Economía, Industria y Comercio. Costa Rica. (1997). Norma RTCR 213:1997. Toma de Muestras para Análisis de Residuos de Plaguicidas en los Cultivos de Vegetales. No. 27056-MAG-MEIC. 1 - 7
- Ministerio de Agricultura y Ganadería., Ministerio de Economía, Industria y Comercio. Costa Rica. (2008). Norma RTCR 424:2008. Reglamento Técnico de Límites Máximos de Residuos de Plaguicidas en Vegetales. No. 35301-MAG-MEIC-S. 1 - 7
- Ministerio de Agricultura. Servicio Agrícola y Ganadero de Chile. (S/R) Guía para la Toma de Muestras de Residuos de Plaguicidas. Agua, Sedimentos y Suelo. 1-37
- Ministerio de Desarrollo Agropecuario de Panamá. (2016). Ley 11, Que Crea el Programa Nacional de Buenas Prácticas y Trazabilidad Agrícola. Publicado en la Gaceta Oficial Digital No. 28013-A. 1-5
- Ministerio de Desarrollo Agropecuario de Panamá. (2019). Decreto Ejecutivo No. 30. Que Regularmente la Ley 11 del 15 de abril de 2016. Que crea el Programa Nacional de Buenas Prácticas y Trazabilidad Agrícola, de la Dirección Nacional de Sanidad Vegetal del Ministerio de Desarrollo Agropecuario. Publicado en la Gaceta Oficial Digital No. 28803-A. 1-15
- Ministerio de Fomento, Industria y Comercio de Nicaragua. Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad. (2001). Norma de Procedimientos para Muestreo de Productos Vegetales. NTON 17002-02. 1-15
- Ministerio de Fomento, Industria y Comercio de Nicaragua. Comisión Nacional de

- Normalización Técnica y Calidad. (2003). Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense de Almacenamiento de Productos Alimenticios. NTON 03-041-03. 1-10
- Ministerio de Fomento, Industria y Comercio de Nicaragua. Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad. (2004). Norma Técnica de Requisitos Básicos para la Inocuidad de Productos y Subproductos de Origen Vegetal. NTON 11006-02. 1a. Edición 1-23
- Ministerio de Fomento, Industria y Comercio de Nicaragua. Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad. (2006). Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense para el Empacado y Transporte de Frutas y Hortalizas Frescas. NTON 03-061-06. 1-14
- Ministerio de Fomento, Industria y Comercio de Nicaragua. Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad. (2008). Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense de Requisitos para el Transporte de Productos Alimenticios. NTON 03 079 08. 1-12
- Ministerio de Fomento, Industria y Comercio de Nicaragua. Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad. (2010). Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense de Manipulación de Alimentos. Requisitos Sanitarios para Manipuladores. NTON 03-026-10. 1-8
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2010). La Ciencia a Favor de los Alimentos Inocuos. Estrategia para la Prestación de Asesoramiento Científico Relativo a la Inocuidad de los Alimentos. Roma. 1-37
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Programa Conjunto FAO/OMS Sobre Normas Alimentarias Comisión del Codex Alimentarius. Informe de la 31a. Reunión del Comité del Codex sobre Residuos de Plaguicidas. (1999). /16 PR. Apéndice III- Proyecto Revisado de Métodos de Muestreo Recomendados para la Determinación de Residuos de Plaguicidas a Efectos del Cumplimiento de los LMR. 1-37.
- Organización Internacional del Trabajo, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Organización Mundial de la Salud. (1993) Guía Sobre Seguridad y Salud en el Uso de Productos Agroquímicos. Ginebra. 1-101
- Ortega, E. M., Aragón, W.D., Villeda, L.A. (2019). Manual de Buenas Prácticas Agrícolas. FASAGUA, MAGA, FONAGRO. Guatemala. 1-19
- Parlamento Europeo, Consejo de la Unión Europea. (2004). Reglamento (CE) No. 2019/1381 Sobre la Transparencia y la Sostenibilidad de la Determinación o Evaluación de Riesgos en la UE en la Cadena Alimentaria. 1-28
- Parlamento Europeo, Consejo de la Unión Europea. (2004). Reglamento (CE) No. 852/2004. Relativo a la Higiene de los Productos Alimenticios. 1-54
- Pesticides Control Board. Farmer Recognition Initiative. Good Pesticide Management Practices. Belize (S/R)

- Produce Safety Alliance, Cornell University. (2019). Curso de Capacitación para Productores de la Alianza para la Inocuidad de los Productos Agrícolas Frescos. Versión 1.2.
- Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias (1993). “Parte del Producto a la que se Aplican los Límites Máximos del Codex para Residuos y que se Analiza”. Codex Alimentarius, Volumen 2, Sección 4.1, págs. 413-423. FAO, Roma. ISBN: 92-5-303271-5.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de México, SADER, SENASICA. (2019). Manual para el Buen Uso y Manejo de Plaguicidas en Campos. 1a. Edición 1-80
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de México, SADER, SENASICA. (S/R). Guía de Apoyo. Para el Diseño, Elaboración e Implementación de un Análisis de Peligros y Plan Técnico Durante la Producción Primaria de Vegetales. 1a. Edición 1-38
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación de México, SAGARPA, SENASICA. (2002). Manual de Buenas Prácticas Agrícolas. Guía para el Agricultor. Buenas Prácticas Agrícolas, para Frutas y Hortalizas Frescas. 1-71
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación de México, SAGARPA, SENASICA. (S/R). Sistema de Trazabilidad de Productos Hortofrutícolas para Consumo en Fresco de los Estados Unidos Mexicanos. 1-66
- Secretaría de Estado en los Despachos de Agricultura y Ganadería. República de Honduras. (2014). Reglamento para la Inspección, Aprobación, y Certificación Sanitaria de Frutas, Hortalizas Frescas y Procesadas. Acuerdo No. 256-2014. Publicado en La Gaceta. Diario Oficial de la República de Honduras. Núm. 33,529. 13-45.









Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) son un conjunto de prácticas aplicadas en la producción, cosecha y tratamiento postcosecha de alimentos -de origen agrícola- destinados a la alimentación humana con el objetivo de prevenir, controlar o eliminar aquellos peligros que puedan poner en riesgo la salud y la vida de las personas. En este documento, se presentan los principios generales de las BPA, aplicables a toda unidad de producción primaria de vegetales, independiente de su extensión y tipo de cultivo. El enfoque dado a esta guía es para desarrollar sistemas de gestión de inocuidad alimentaria, basada en prevención de riesgos por actividad, buscando la sostenibilidad, eficiencia y garantizar la producción de vegetales inocuos, la conservación del ambiente y la salud, seguridad y bienestar de los trabajadores.

La presente guía regional armonizada de buenas prácticas agrícolas basada en riesgo es la primera desarrollada para la región OIRSA. Se elaboró a partir del trabajo conjunto con los Ministerios y Secretarías de Agricultura y Ganadería e Institutos de Sanidad e Inocuidad Alimentaria de los nueve países que comprenden la región: México, Belize, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá y República Dominicana. Su contenido es de carácter informativo y de recomendación para los sectores productivos, comerciales, de asistencia técnica y de inspección en la región mesoamericana.

