

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA ADMINISTRATIVA**

**Diseño de un Manual de Buenas Prácticas Agrícolas para el Cultivo de
Papa en la Finca Paso Ancho S.A.**

María Fernanda Jiménez Morales

**Informe de Práctica de Especialidad presentado como
requisito parcial para optar por el grado de
Bachiller en Ingeniería Agropecuaria Administrativa
con énfasis en empresas agropecuarias**

Cartago, 2009

**Diseño de un Manual de Buenas Prácticas Agrícolas para el Cultivo de
Papa en la Finca Paso Ancho S.A.**

María Fernanda Jiménez Morales

**Informe de Práctica de Especialidad presentado como
requisito parcial para optar por el grado de
Bachiller en Ingeniería Agropecuaria Administrativa
con énfasis en empresas agropecuarias**

Profesor Guía

Profesor Asesor

Profesor Lector

DEDICATORIA

Este proyecto se lo dedico a mis sobrinas Sofía Jiménez Núñez y Ana María Odio Jiménez.

A mis primas Catalina, Mariana y Maria Jimena Mena Morales y Ana Laura Salas Morales.

Porque cuando quise dar un paso atrás siempre pusieron una gota de inocencia en mí para ver el mundo con los ojos de un niño ayudándome a seguir adelante sin dejarme vencer por falsos fantasmas y querer ser un ejemplo para ellas que apenas empiezan su vida.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi familia por el apoyo y fidelidad incondicional que brindaron en todo momento.

Al Sr. Luis Felipe Vargas por todo el conocimiento, tiempo y paciencia que me brindo para la elaboración de este proyecto.

Al Sr. José Enrique Gómez, por permitirme utilizar su empresa para el desarrollo de mi práctica profesional.

Al Ing. Luis Fernando Campos por guiarme de manera profesional en la elaboración de este proyecto, por su tiempo y conocimiento y todos esos buenos consejos que puedo seguir aplicando en el futuro.

Al Ing. Manuel Monge por todo el apoyo que me brindo en elaboración de este proyecto.

A todos los profesores que aportaron un granito de arena a este proyecto que me permite terminar este ciclo de aprendizaje.

A todas las persona que me apoyaron y también a las que me dieron la espalda por que cada acción me hizo mas fuerte y me permitió saber que si podía lograr mis proyectos ante cualquier adversidad.

Y principalmente a Dios que solo el fue el que me permitió seguir adelante y me concedió la fuerza la sabiduría y agrupo todos los elementos necesarios para realizar este proyecto.

RESUMEN

En el siguiente proyecto se elaboró un manual de Buenas Prácticas Agrícolas, con el propósito de ser aplicado en la finca Paso Ancho, para el cultivo de la papa específicamente; a su vez se espera que sirva como sustento para que otras fincas productoras de papa que tengan condiciones similares puedan utilizarlo, de esta manera se benefician; logrando también un ambiente impecable para los trabajadores, con el fin de que esto sea un incentivo para que desarrollen sus servicios con mayor motivación.

La finca Paso Ancho S.A., objeto de este proyecto, se ubica en la provincia de Cartago, parte de ella se ubica en Tierra Blanca y la otra en San Juan Chicuá. Esta finca inicio su actividad de cultivo de papa hace aproximadamente en unos 60 años cuando el señor Miguel Gómez inicio con esta practica. Con el pasar de los años se incorporaron sus hijos, hasta este momento sus nietos son los que siguen con la tradición de la producción del cultivo de la papa. Esta historia les ha permitido por muchísimos años ser uno de los principales productores de la provincia y lograr posicionarse de manera sólida en el mercado. La finca hasta hace 30 años fue que inicio otras prácticas como el cultivo de cebolla y repollo, esto para romper el ciclo de la siembra de papa y no crear resistencia de algunas plagas, para el bienestar del terreno y de su economía.

El desarrollo del manual surgió como una necesidad ante la posibilidad de exportar directamente el producto, ya que por su forma de trabajo y la ausencia de una certificación estaban imposibilitados de exportar sin intermediarios, lo que reducía las posibilidades de la empresa de aumentar sus ganancias. La finca presenta una serie de ventajas con respecto a otras de la zona debido a la distribución espacial y a la posibilidad de mecanizarla en su totalidad, lo que permite minimizar costos en la labranza. A su vez la presencia de suelo volcánico rico en materia orgánica favorece un mejor desarrollo y calidad del cultivo.

Esta finca se encuentra relativamente libre de plagas que normalmente atacan el cultivo de la papa (tales como hogos virus o bacteria), sin embargo debido a las inclemencias del clima se presentan ataques de hongos por lo que se tiene un programa agresivo de utilización de agroquímicos.

La producción de la finca es muy elevada lo que genera una actividad rentable que les permita vivir del cultivo, además poder financiar otras que como el cultivo de cebolla y repollo que les favorezca su economía.

INDICE

INTRODUCCION	12
1.1. Justificación.....	12
1.2. Objetivo General	13
1.3. Objetivos Específicos:	13
2. MARCO TEORICO.....	14
2.1. Buenas Prácticas Agrícolas	14
2.1.1. Generalidades de las Buenas Prácticas Agrícolas	14
2.2. Documentación de las Buenas Prácticas Agrícolas	17
2.3. Agua.....	18
2.4. Suelo	20
2.5. Instalaciones sanitarias	22
2.6. Salud, seguridad e higiene de los colaboradores	22
2.7. Variedades y patrones.....	23
2.8. Fertilización	24
2.9. Las principales consideraciones que se deben tomar para el almacenamiento de productos fitosanitarios son: (Bartusch, 2003).....	25
2.10. Operaciones en campo	26
2.10.1. Siembra	26
2.10.2. Protección de cultivos	27
2.10.3. Recolección.....	29
2.10.4. Empaque en el campo	29
2.10.5. Transporte.....	30
2.11. Instalaciones de empaque	30
2.12. Capacitación.....	31
2.13. Estudio del cultivo de la papa (<i>Solanum tuberosum</i>).....	32
2.13.1. Origen y distribución.....	32

2.13.2.	Taxonomía	33
2.13.3.	Características botánicas de la papa.....	33
2.13.4.	Condiciones climáticas.	35
2.13.5.	Condiciones edáficas.....	36
2.13.6.	Variedades cultivadas en Costa Rica.....	37
2.13.7.	Introducción de variedades poco comunes.....	38
2.13.8.	Siembra	40
2.13.9.	Fertilización.....	41
2.13.10.	Prácticas culturales.....	41
2.13.11.	Enfermedades causadas por bacterias.....	42
3.	METODOLOGÍA.....	55
3.1.	Tipo de investigación.....	55
3.2.	Fuentes de información.....	55
3.2.1.	Primaria:.....	55
3.2.2.	Secundaria.....	55
3.3.	Etapas en el desarrollo de estudio	55
3.3.1.	Limitación.....	55
3.3.2.	Recopilación de información	56
3.3.3.	Consultas Bibliográficas	56
3.3.4.	Análisis de información recopilada	57
3.3.5.	Elaboración del modelo propuesto.....	57
3.3.6.	Definición de conclusiones y recomendaciones.....	57
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	58
4.1.	Conclusiones.....	60
4.2.	Recomendaciones	61
5.	BIBLIOGRAFIA.....	62
	APENDICES.....	65

Generalidades de la Finca	75
REQUISITOS.....	76
Trazabilidad	76
Documentación y registro.....	76
Ambiente	77
3.1 Historial de la finca	77
3.2 Aguas.....	77
Las aguas servidas, negras y lixiviantes	77
Protección de los causes naturales	78
Racionalización del agua	79
3.3 Límite de acceso a la finca.....	79
Insumos Agrícolas.....	80
4.1 El suelo de la finca.....	80
4.2 Fuentes de agua y lixiviantes	80
4.3 Material de Siembra.....	81
4.4 Fertilizantes	82
4.5 Abonos Orgánicos	83
4.6 Almacenamiento de Insumos Agrícolas	84
Trabajadores.....	86
5.1 Seguridad del trabajador.....	86
5.2 Higiene del trabajador y prevención de la contaminación por labores agrícolas	87
5.3 Instalaciones sanitarias y equipos de emergencias	88
Generalidades del cultivo	89
6.1 Selección del terreno.....	89
6.2 Rotación de cultivos.....	89
6.3 Tubérculos-semilla.....	90
6.4 Labores de plantación	90

6.5	Control de malezas	91
6.6	Control de plagas en el cultivo.....	91
6.7	Mantenimiento de áreas libres.....	91
6.8	Registros.....	92
	Cosecha, lavado y transporte	92
7.1	Cosecha.....	92
7.2	Lavado de la papa	94
7.3	Transporte	94
	Gestión de residuos	95
8.1	Desechos de Insumos	96
	Equipo	97
	Capacitación del personal	97
10.1	Especificaciones generales.....	97
10.2	Registros.....	98

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Frecuencia de análisis del agua según la fuente	19
Cuadro 2. Especificaciones de EPA para el agua utilizada en operaciones poscosecha.....	20
Cuadro 3. Medidas de control empleadas para Impedir o disminuir el daño a los cultivos causado por plagas y enfermedades.....	28
Cuadro 4. Registro de control de Visitas personales	76
Cuadro 5. Registro de control de Visitas Grupales	77
Cuadro 6. Control de Gastos de Insumos	80
Cuadro 7. Registro de control de la compra de semilla de papa	82
Cuadro 8. Registro de control de aplicación de fertilizantes	83
Cuadro 9. Registro de control de aplicación de insumos agrícolas	84
Cuadro 10. Registro de control de entrada de insumos.....	86
Cuadro 11. Registro de control de limpieza de los servicios sanitarios	88
Cuadro 12. Registro de control de Cosecha y Transporte	95
Cuadro 13. Registro de control de Limpieza de bodega de residuos.....	96
Cuadro 14. Registro de control de desinfección de equipos.	97

INDICE DE APENDICES

Apéndice 1 Manual de Buenas Prácticas Agrícolas de la Papa	66
Apéndice 2 Diagnóstico	100
Apéndice 3 Croquis de la Finca	105

INTRODUCCION

1.1. Justificación

La empresa Paso Ancho S.A. es una de las empresas mas reconocidas en el mercado Cartaginés de la papa y con una gran presencia en el mercado regional de dicho producto.

En los últimos tiempos se ha visto el crecimiento acelerado de la competencia en el mercado tanto en el producto fresco como en el procesado, por lo que es necesaria una diferenciación que brinde a sus consumidores y al mercado una mayor calidad que lo aventaje ante la competencia, ya que recientemente la tendencia del mercado hacia productos mas saludables y que de alguna forma ayuden al consumidor a tener una mejor nutrición es una de las mayores exigencias.

Como una opción para mejorar el producto y aventajarse ante todos sus obstáculos (consumidores y competencia), se toma en cuenta la oportunidad de mejorar el cultivo de la papa mediante la evaluación con un manual de buenas prácticas agrícolas para el cultivo, y de esta manera satisfacer a todos sus demandantes.

El realizar un manual de BPA (Buenas practicas Agrícolas) ofrece una gama de oportunidades para mejorar el cultivo y poder implementar nuevas tecnologías, de esta forma el producto que se obtendrá será de mejor calidad, así beneficiando a la finca, al trabajador y al ambiente.

1.2. Objetivo General

1. Realizar un Manual de Buenas Practicas Agrícolas para el manejo del cultivo de la papa según las necesidades de la finca Paso Ancho S.A.

1.3. Objetivos Específicos:

1. Realizar un diagnostico de la finca Paso Ancho S.A.
2. Identificar los principales problemas o debilidades de la finca, basado en la información recopilada en el diagnostico.
3. Definir el estado actual de la finca, de esta manera ubicar en que etapa de los lineamientos de la buenas prácticas agrícolas se encuentra.

2. MARCO TEORICO

2.1. Buenas Prácticas Agrícolas

2.1.1. Generalidades de las Buenas Prácticas Agrícolas

Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) son la aplicación del conocimiento disponible para la utilización sostenible de los recursos naturales en la producción de alimentos seguros y saludables que permitan viabilidad económica a la finca y estabilidad social mediante el mejoramiento de los agricultores, comunidades rurales y la sociedad (LATU Sistemas, 2004).

Las BPA se convierten en una herramienta efectiva para garantizar a los clientes (supermercados, industria, consumidores domésticos) un producto que ha sido manejado adecuadamente (Colombia Internacional, 2004).

Se enfocan hacia aquellos aspectos productivos que pueden representar un riesgo para la calidad de la producción, para la preservación del medio ambiente y para las condiciones apropiadas de trabajo, que pueden afectar la sanidad de los alimentos tales como el agua, el suelo, la fertilización, la protección de los cultivos, la recolección y el manejo poscosecha, los elementos de apoyo, la salud y el bienestar de los trabajadores y la trazabilidad (Colombia Internacional, 2004).

Respecto a las BPA se han elaborado documentos para guiar su implementación en las fincas y centros de empaque. Además existen normas de carácter no obligatorio redactadas por organizaciones privadas, donde los agricultores pueden optar por una certificación con el fin de comercializar sus productos en mercados que exigen estos tipos de reconocimientos.

2.1.1.1. Eurepgap

Eurepgap es una asociación privada iniciada por firmas distribuidoras y comercializadoras minoristas europeas y sus proveedores de alimentos frescos. Surge en 1997 con el objetivo de acordar normas y procedimientos entre los integrantes de la cadena alimentaria, mediante una serie de documentos para la certificación de productos frescos. Actualmente es un sistema de certificación internacional que garantiza que la producción de frutas

y vegetales frescos con su marca, cumplen con el protocolo sin importar el lugar de origen (LATU Sistemas, 2004).

El alcance del Protocolo Eurepgap se limita a la producción en finca para frutas y hortalizas, flores y plantas ornamentales y producción animal. Esta norma no incluye procesamiento ni transporte (LATU Sistemas, 2004).

2.1.1.2. Certificación Prosafe

La certificación Prosafe nace en respuesta a la preocupación del gobierno y comerciantes estadounidenses en lo referente a inocuidad de alimentos. Es una certificación privada, de carácter no obligatorio otorgada por Davis Fresh, ente auditor externo independiente aprobado por la cadena de distribución en Estados Unidos, a los productores que deseen ofrecer sus productos a cadenas de supermercados norteamericanos (Davis Fresh Tech, 2004).

Mediante las BPA incluidas en el Protocolo de Certificación se busca la reducción de los riesgos asociados con la producción y manejo de productos frescos, haciendo especial énfasis en los riesgos microbiológicos que puedan estar presentes en los alimentos (Davis Fresh Tech, 2004).

Existen dos protocolos para lograr la certificación Prosafe: Protocolo de Empaque, en el cual se incluyen las Buenas Prácticas de Manufactura que deben llevarse a cabo en el centro de empaque; y el Protocolo de Buenas Prácticas Agrícolas para el campo (LATU Sistemas, 2004).

2.1.1.3. Guía para reducir al mínimo el riesgo microbiano en los alimentos en el caso de frutas y vegetales

Este documento fue elaborado en 1999 y se enfoca en riesgos microbianos para la inocuidad, las BPA y BPM comunes en el crecimiento, cosecha, limpieza, clasificación, embalaje y transporte de la mayoría de las frutas y hortalizas vendidas a los consumidores sin procesar o mínimamente procesadas (crudas). Estos consejos voluntarios con base científica fueron diseñados para ser utilizados por los productores frutas y hortalizas frescas tanto nacionales como extranjeras para contribuir a garantizar la inocuidad de sus productos. Los consejos voluntarios son consistentes con los derechos y obligaciones comerciales de los Estados Unidos y no imponen restricciones o

barreras innecesarias o desiguales a los productores nacionales o extranjeros (JIFSAN, 2002).

2.1.1.4. Manual de formación para instructores del Instituto Conjunto para la Inocuidad y Nutrición Aplicada (JIFSAN)

En 1998 la Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) junto con el Institute of Food Science and Engineering de la Universidad de Arkansas iniciaron planes para desarrollar un curso de formación regional para México y Centroamérica sobre la garantía de la calidad y la seguridad de los productos agrícolas frescos. El Curso de Formación Regional de FAO tuvo lugar en junio de 1999 en la Escuela de Agricultura de la Región Tropical Húmeda (EARTH) y fue organizado por el Gobierno de Costa Rica. Los participantes en el taller de planificación y en el curso de formación indicaron la necesidad crucial de contar con más oportunidades de formación y una mayor disponibilidad de materiales de formación sobre seguridad y calidad de frutas y hortalizas frescas (JIFSAN, 2002).

Como resultado de estas necesidades se desarrolló el Manual de Formación para instructores, el cual proporcionó un instrumento de enseñanza para formar a instructores que realizarán cursos para facilitar la producción segura, manipulación, almacenamiento y transporte de frutas y hortalizas producidas en países que exportan a los Estados Unidos y otros lugares (JIFSAN, 2002).

2.1.1.5. Manual de Buenas Prácticas Agrícolas de la Universidad Escuela de Agricultura de la Región del Trópico Húmedo (EARTH)

El Manual de BPA de la Universidad EARTH surge con el propósito de brindar una base técnica a los procedimientos de las empresas (productoras, procesadoras y/o comercializadoras) para ordenar y mejorar sus actividades, procesos y servicios, para así lograr la calidad solicitada por sus clientes, y asegurar la confianza y seguridad de que sus productos son aptos para el uso y consumo humano. Este manual incluye desde las etapas de preparación de terreno y semilla hasta el transporte, así como aspectos de capacitación, salud,

seguridad e higiene de los trabajadores y disposición de desechos (Solís, 2004).

2.1.1.6. Manual de Buenas Prácticas Agrícolas de la Comisión Mexicana para la Cooperación con Centroamérica

Este manual fue elaborado en el marco del proyecto "Inocuidad de Alimentos", el cual forma parte del Programa Mesoamericano de Cooperación 2001-2002, aprobado en la Cuarta Reunión de Jefes de Estado y de Gobierno de los Países Integrantes del Mecanismo de Diálogo y Concertación de Tuxtla (Tuxtla IV) (Siller et al., 2002).

Este documento proporciona lineamientos voluntarios para minimizar la contaminación física, química y microbiológica en las operaciones de campo y empaque de los productos hortofrutícolas. La información y los procedimientos se desarrollaron con datos provenientes de un amplio sector de la industria de las hortalizas frescas y proporciona información acerca del mejor manejo posible y las consideraciones importantes que permitan reducir los riesgos potenciales de una manera consistente con los reglamentos y normas existentes (Siller et al., 2002).

2.2. Documentación de las Buenas Prácticas Agrícolas

El mantenimiento de registros y procedimientos de todas las operaciones de la finca es muy importante. Debido a la compleja cadena alimentaria, los productos frescos difícilmente se mueven directamente del productor al consumidor, generalmente son manejados en distintas etapas hasta llegar a su consumidor final. Cuando ocurre una enfermedad transmitida por alimentos se realiza una investigación desde el lugar y donde ocurrió la enfermedad hasta su punto de origen con el fin de conocer la causa.

La documentación de las operaciones en finca y centro de empaque brindan información importante que indique que la contaminación no ocurrió durante su manipulación en la finca o planta de proceso. De manera complementaria, un

adecuado sistema de documentación y registros facilita las labores de auditoría de clientes y organismos reguladores (Rain forest alliance ,2004).

2.3. Agua

Durante la producción de frutas y hortalizas, la mayoría de las operaciones requieren agua potable como insumo. Por ejemplo, el riego, la aplicación de pesticidas, enfriamiento, lavado y preparación de productos acondicionadores. Utilizar agua de dudosa procedencia puede constituir una fuente directa de contaminación y un medio para diseminarla en el campo, en las instalaciones o durante el transporte. (CNP, 2001).

Además de las actividades en que el agua entra en contacto directo con el producto, los trabajadores del campo y de las empacadoras utilizan agua para beber y lavarse las manos (JIFSAN, 2002).

Cuando el agua entra en contacto con frutas y vegetales, la posibilidad de contaminación de estos productos por microorganismos patógenos depende de la calidad de la misma. Si los microorganismos sobreviven en dichos alimentos pueden causar enfermedades (FDA, 2003). Por esta razón, deben tomarse en cuenta una serie de medidas que van desde la selección adecuada de la fuente y la calidad de ésta, hasta el uso previsto del agua (Solís, 2004).

Las BPA procuran un uso eficiente y racional del agua por parte de los productores. Esto puede lograrse comprendiendo la importancia de este recurso e implementando prácticas apropiadas en el uso y disposición del agua y de los desechos.

Entre las fuentes más comunes de agua para la agricultura se encuentran los ríos, los arroyos, los canales, el agua recogida en pozos (abiertos o tapados) y en ocasiones, los sistemas de canalización pública del agua (JIFSAN, 2002). Para proteger las fuentes de agua, los productores deben prevenir la contaminación por agentes externos a las fincas o por la propia producción, mediante la selección de una fuente aislada o localizada a una distancia prudente de las demás zonas de la finca (proceso, recolección, transporte), protegida del ingreso de personas, animales, roedores y diversos tipos de plagas, realizar análisis de laboratorio continuos, evitar la preparación o

mezclas de sustancias tóxicas o contaminantes en las cercanías, disponer apropiadamente líquidos residuales y la aplicación de prácticas adecuadas de conservación de suelos y aguas (Solís, 2004).

Aun cuando se han tomado las medidas preventivas es necesario realizar análisis microbiológicos y químicos para determinar si el agua se encuentra contaminada. En todos los casos los resultados del análisis son comparados contra un estándar (nacional o internacional, según requerimientos del cliente) que indica si es aceptable o no el agua para el uso particular (Solís, 2004). La periodicidad de los análisis de laboratorio depende de la fuente de agua que se esté empleando, en el Cuadro 1 se especifica la frecuencia de los análisis recomendada por la Administración de Drogas y Alimentos de Estados Unidos.

Cuadro 1. Frecuencia de análisis del agua según la fuente

Fuente	Frecuencia
Sistema cerrado, bajo tierra o depósito cerrado	Un análisis anual al principio de la estación
Pozo descubierto, canal al aire libre, reservorios de agua, estanque	Cada tres meses durante la estación
Sistema de distribución de agua municipal o de distrito	Solicitar los resultados del sistema de canalización de agua municipal/distrito (mensuales, trimestrales)

Fuente: Manual de formación para instructores, Universidad de Maryland, USA (2002).

El agua es un elemento clave en buena parte de las operaciones posteriores a la cosecha, por lo que la calidad del agua empleada para reducir la contaminación durante las operaciones de lavado y de desinfección debe de ser potable y no contener organismos causantes de enfermedades (JIFSAN, 2002). Se recomienda que cumpla los requisitos de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los Estados Unidos que se presentan en Cuadro 2.

Cuadro 2. Especificaciones de EPA para el agua utilizada en operaciones poscosecha

Propiedad	Especificación
Total de coliformes	0 UFC/100ml
Coliformes fecales	0 UFC/100ml
<i>Cryptosporidium</i>	0 mg/ml
Giardia lamblia	0 mg/ml
Turbidez	5 NTU
pH	6.5-8.5

Fuente: Manual de formación para instructores, Universidad de Maryland, USA (2002).

El mantenimiento de la inocuidad del agua requiere en algunas ocasiones la adición un producto aprobado para este fin; el hipoclorito de sodio, hipoclorito de calcio o liquido se utilizan con frecuencia para prevenir la acumulación de patógenos (SAN, 2002).

Él equipo que entra en contacto con el agua (tanques de recepción, canales de entrada, tanques de lavado) y el equipo diseñado para ayudar a proteger la calidad del agua se deben mantener limpios y desinfectados, además de someterse a inspecciones y mantenimiento regular para evitar ser un foco de contaminación (Davis University, 2001).

Es importante considerar que la calidad de agua que entra en contacto con el producto debe ser tal que minimice la contaminación cruzada y colabore a remover parcialmente los microorganismos de la superficie (Davis University, 2001). Una excelente calidad de agua no solo tiene efectos sobre la inocuidad del producto, sino también aumenta la calidad poscosecha del producto ya que disminuye su deterioro (Rain forest alliance , 2004).

2.4. Suelo

La estructura física, química y la actividad biológica del suelo son fundamentales para la productividad. Un adecuado manejo del suelo mantiene

e incrementa la fertilidad y evita la pérdida de nutrientes (Iowa State University, 2004).

Mantener un suelo en buenas condiciones reduce el riesgo de contaminación durante las etapas de siembra y cosecha debido a microorganismos patógenos presentes en la tierra. Estos microorganismos patógenos siempre se encuentran en el suelo, sin embargo sus poblaciones y el riesgo de producir alguna intoxicación en los alimentos puede incrementarse por un inadecuado manejo (Iowa State University, 2004).

Al iniciar un proceso de cultivo, se debe seleccionar donde se establecerán las siembras; para ello es necesario analizar aspectos tales como historial del suelo, características del cultivo a establecer, disponibilidad de mano de obra, mano de obra especializada o calificada, vías de acceso y especificaciones de los clientes (Solís, 2004).

La información que aporta el uso anterior del terreno es fundamental para decidir si es o no apto para los fines deseados, ya que permite identificar los riesgos potenciales que afectarían el cultivo o a los consumidores finales (Solís, 2004). Si el terreno fue utilizado anteriormente para producir animales domésticos puede aumentar en gran medida el riesgo de contaminación de las frutas y hortalizas con patógenos que se encuentran con frecuencia en el tracto intestinal de los animales. El potencial de contaminación proveniente de esta fuente está relacionado con el tiempo transcurrido desde que el terreno fue utilizado para la producción animal o para el alimento de animales (JIFSAN, 2002).

Una vez seleccionado el terreno o área dedicada a la producción agrícola se inicia su preparación, actividad ligada con todos los cultivos agrícolas, dado que favorece el desarrollo del cultivo y el control de las plagas y enfermedades. Esta actividad conlleva romper el terreno, eliminar la compactación del suelo y dar una estructura apropiada para el desarrollo del cultivo, evitando la pulverización del suelo. Esta operación debe ser llevada a cabo evitando el uso excesivo de prácticas y de maquinaria agrícola, con el fin de mantener la estructura natural del suelo (Solís, 2004).

La limpieza y desinfección de la maquinaria agrícola después de la preparación del terreno constituye una buena práctica, dado que permite su mantenimiento,

pero sobre todo previene la contaminación de alguna otra área productiva, por el traslado de organismos patógenos de un terreno al otro o bien de una sección de la finca a otra (Solís, 2004).

2.5. Instalaciones sanitarias

De acuerdo al Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos y las normas de protección al colaborador, está estipulado que debe existir un servicio sanitario y estación de lavado por cada 20 empleados del mismo sexo (Davis University, 2001). Los servicios sanitarios y lugares para el lavado de manos no deben estar cerca de la fuente de agua que se utiliza para el riego, ni en lugares donde dichas instalaciones puedan verse afectadas por desagües en casos de alta | precipitación (FDA, 2003). Las instalaciones sanitarias deben contar con suficiente papel higiénico y los lugares I-destinados al lavado de manos deben contar con agua, jabón líquido y dispositivos para el secado de manos (FDA, 2003).

2.6. Salud, seguridad e higiene de los colaboradores

Los colaboradores agrícolas pueden infectar sin querer las frutas y vegetales, el suministro de agua o a otros trabajadores y transmitir de este modo enfermedades a través de los alimentos si no conocen y siguen los principios sanitarios básicos (FDA, 2003), por lo que es necesario que tengan acceso a un sistema de cuidado de su salud, especialmente si se encuentran en contacto directo con los alimentos o si manejan productos fitosanitarios (JIFSAN, 2002).

Asimismo, es preciso establecer procedimientos adecuados de higiene dentro de los cuales se contemple el baño diario, la utilización de servicios sanitarios, el lavado de manos correcto, la utilización de ropa limpia todos los días y el empleo correcto del uniforme (FDA, 2003). Estos procedimientos deben incluir a los supervisores, el personal temporal, los colaboradores a tiempo parcial y a tiempo completo (JIFSAN, 2002).

En todas las instalaciones que se consideren permanentes y en algunos lugares de fácil acceso al campo deben existir botiquines de emergencia, con su contenido disponible para atender cualquier accidente o emergencia ocurrida en los lugares de trabajo. Para esto se debe contar con al menos parte del personal capacitado y entrenado en el manejo de emergencias (Solís, 2004).

En el desarrollo de las labores diarias de la empresa, los colaboradores deben contar con las condiciones laborales pertinentes (seguros, salarios y pensiones entre otros), así como con el equipo de seguridad que se considere necesario. El equipo de trabajo así como la indumentaria debe ser apropiada a las condiciones en las que los operarios laboren. En este sentido se consideran aspectos como factores, climáticos característicos de la zona, peligrosidad y tipo de sustancias que aplican, topografía del terreno, tipo y condiciones del cultivo (Solís, 2004).

La actividad agrícola debe contribuir al bienestar socioeconómico y a mejorar la calidad de vida de los trabajadores y sus familias (Rain Forest Alliance, 2004). Por esta razón, de acuerdo a Eurepgap (2004) los colaboradores agrícolas deben contar con un plan en el cual se promueven condiciones de salud y seguridad ocupacional, amparados en la legislación pertinente (Organización Internacional del Trabajo y leyes nacionales, entre otros. (2004).

2.7. Variedades y patrones

La selección de la variedad a sembrar incide directamente en la calidad del cultivo a establecer y su rendimiento, por cuanto la semilla debe provenir de plantaciones sanas y frutos apropiados, o bien de material de propagación comercialmente establecido y garantizado por el proveedor (Solís, 2004).

Es importante contar con información de la semilla antes de realizar la siembra para conocer las condiciones bajo las cuales se obtuvo la semilla, las pruebas realizadas y los resultados obtenidos, las condiciones para su distribución y almacenamiento (temperatura y humedad), los rendimientos esperados, las características del fruto, el porcentaje de germinación, la vida de anaquel, la

resistencia o susceptibilidad a plagas y enfermedades y los análisis de germinación (Siller *et al.*, 2002).

La selección de las variedades también debe considerar las condiciones y requisitos del cliente, el tipo de consumo final de los frutos del cultivo, las características de perecibilidad y condiciones de almacenamiento del producto. Según el tipo de consumo así pueden variar las características, por ejemplo para productos cuyo consumo final sea fresco o minimamente procesados se consideran parámetros más relativos a aspectos sensoriales y visuales como apariencia, color, olor, sabor, textura; mientras que los productos dispuestos para consumo procesado o la industria alimentaria como conservas, purés, pulpas, etc., deben cumplir menos requerimientos que los antes mencionados y estos se basan en atributos sensoriales y cuantitativos principalmente como el rendimiento, sabor, acidez, olor (Solís, 2004).

El material de propagación puede ser adquirido como semilla, plántula o brote a partir de algún cultivo madre; siendo producido ese material en gran parte de las ocasiones en viveros o invernadero. Los viveros son una infraestructura agrícola construida a partir de metal y/o madera, con un encierro total de esa estructura con plástico o algún tipo de malla o; la cual busca controlar o reducir al mínimo la incidencia; o presencia de plagas, enfermedades, animales y personas ajenas, con el fin de obtener los mejores rendimientos en la germinación de plántulas o brotes, a la vez que busca mantenerlos limpios y sanos, para su comercialización o trasplante al lugar de Hembra (Solís, 2004).

2.8. Fertilización

Los terrenos utilizados para la producción agrícola generalmente requieren la adición de suplementos nutritivos. Los fertilizantes son sustancias naturales o sintéticas añadidas al suelo o a las plantas para proporcionar los nutrientes que necesitan para su desarrollo. El uso de fertilizantes es una práctica común que mejora la calidad del suelo y por consiguiente, la cantidad y la calidad de las frutas y hortalizas que crecen en éste (JIFSAN, 2002).

En toda aplicación de fertilizantes debe existir un criterio técnico de respaldo, a fin de que se obtengan los mejores resultados en el cultivo, así como un uso

racional y eficiente de esas sustancias. Al realizar las recomendaciones y cálculo de fertilizantes para el cultivo, se deben considerar: dosificación, tipo de fertilizante y número de aplicaciones, época de aplicación y recomendación de uso de las sustancias por parte del fabricante (Solís, 2004).

Los fertilizantes se dividen en dos grandes categorías: orgánicos e inorgánicos, dependiendo de la fuente del material utilizado (JIFSAN, 2002).

Los fertilizantes orgánicos se derivan de materiales vegetales o animales. Se obtienen por transformación en abono del estiércol animal, de los restos vegetales después de cosecha o de los restos orgánicos. Si han sido tratados de manera conveniente pueden proporcionar muchas ventajas debido a que su producción elimina un material de desecho que de otro modo constituiría una fuente de contaminación (JIFSAN, 2002).

Los fertilizantes inorgánicos se obtienen a través de procesos químicos comerciales. Aunque los productos en sí mismos generalmente no son una causa de contaminación microbiana, es preciso tener cuidado de asegurar que la contaminación no se introduce a través del uso de agua contaminada para mezclar los productos o del uso de equipos que no hayan sido limpiados antes de la aplicación (JIFSAN, 2002).

El registro de las aplicaciones de los fertilizantes es la única manera de evidenciar el cumplimiento del programa establecido, además aportan evidencia a los clientes y auditores de los sistemas de Buenas Prácticas Agrícolas (Solís, 2004).

El almacenamiento de los productos fertilizantes debe reunir consideraciones reglamentarias legales y de salud a fin de evitar al máximo la posibilidad de accidentes laborales, contaminación del suelo, agua y productos agrícolas, con este tipo de sustancias (Solís, 2004).

2.9. Las principales consideraciones que se deben tomar para el almacenamiento de productos fitosanitarios son: (Bartusch, 2003).

- La bodega debe construirse lejos de viviendas, habitaciones, fuentes de calor y corrales de animales.

- Los materiales que se utilicen en la construcción deberán ser no combustibles y que protejan el interior del depósito de las temperaturas exteriores extremas y de la humedad., así como lograr una buena ventilación en forma permanente.
- Las compras deben programarse cuidadosamente para reducir el tiempo de almacenamiento y evitar sobrantes.
- Los primeros productos en entrar deben ser los primeros en salir, para evitar tener en el depósito productos vencidos.
- Periódicamente se deben revisar los productos almacenados para verificar su estado y poder eliminar los envases dañados. Los productos deben mantenerse en sus envases originales.

Todas las personas involucradas en el proceso de aplicación de fertilizantes deben contar con la preparación y capacitación en el uso, manipulación y almacenamiento de sustancias químicas, así como en temas de salud, higiene y seguridad. A cada persona se le debe dotar del equipo de protección pertinente: delantal, anteojos de seguridad, botas, guantes y mascarilla principalmente. Se debe contar con los equipos medidas de seguridad ocupacional: extintores, estaciones de emergencia y medios para comunicación en caso de emergencia (Solís, 2004).

2.10. Operaciones en campo

2.10.1. Siembra

La siembra puede ser directa, al colocar la semilla directamente o utilizando plántulas obtenidas en invernadero. En ambos casos es muy importante proteger el material de una posible contaminación, por lo que las superficies de contacto deben mantenerse limpias y los colaboradores deben mantener las reglas de higiene al momento de trasplantar el material (Siller *et al*., 2002).

2.10.2. Protección de cultivos

El control de plagas y enfermedades consiste en minimizar o controlar los organismos que puedan afectar a los cultivos de manera negativa en el campo (Solís, 2004).

La mejor alternativa en el manejo de plagas y enfermedades es la prevención, la cual se basa en la aplicación de medidas indirectas para reducir al mínimo su aparición en los cultivos.

Sin embargo, existen diferentes métodos de control de plagas y enfermedades, por lo que la elección del tratamiento a aplicar debe estar en función del cultivo, ubicación, prácticas locales y debe ser empleado adecuadamente (Solís, 2004). En el Cuadro 3 se muestran las medidas utilizadas para controlar el daño a los cultivos causados por plagas y enfermedades.

La rotación de cultivos consiste en cambiar de actividad productiva después de un ciclo de cultivo, o bien dejar el terreno sin cultivar por un tiempo. Con esta práctica se evita un desgaste excesivo de ciertos elementos químicos del terreno evitando disminución en la productividad y calidad, a la vez que se rompe con ciclos reproductivos de ciertas plagas o enfermedades que atacan los cultivos pero se desarrollan en los suelos (Solís, 2004).

El Manejo Integrado de Plagas busca la racionalización de los recursos disponibles así como el uso racional y eficiente de sustancias fitosanitarias para el control de plagas y enfermedades, procurando disminuir la probabilidad del daño provocado por una plaga, preservando la biodiversidad de la zona y provocando el menor impacto ambiental posible (JIFSAN, 2002).

Cuadro 3. Medidas de control empleadas para Impedir o disminuir el daño a los cultivos causado por plagas y enfermedades

Método	Descripción
Control biológico	<p>Utiliza organismos vivos para el control de plagas y enfermedades. Los biopesticidas pertenecen a tres clases:</p> <p>Pesticidas microbianos: contienen un microorganismo (por ejemplo, bacteria, hongo o virus) que suele atacar a un organismo específico.</p> <p>Pesticidas de plantas: sustancias producidas por éstas a partir de material genético que les ha sido añadido.</p> <p>Pesticidas bioquímicos: sustancias naturales que controlan los organismos mediante mecanismos no tóxicos (por ejemplo, las feromonas).</p>
Resistencia de la planta	<p>Existen variedades de plantas cultivadas para resistir el ataque de los insectos y otras pestes. También son alteradas genéticamente para resistir a los herbicidas, de manera que sólo se destruyen las malezas cuando se trata la planta con pesticidas químicos.</p>
Métodos culturales	<p>Los métodos incluyen la rotación de cultivos, el uso de plantas trampa, el cambio de los periodos de siembra y de cosecha, la mezcla de cultivos o variedades que repelen a plagas y enfermedades.</p>
Métodos mecánicos y físicos	<p>Incluye técnicas tales como la captura de los organismos nocivos con trampas, instrumentos de succión, fuego, calor, frío, sonidos, barreras o toldos.</p>
Métodos químicos	<p>Productos químicos convencionales destinados a impedir, destruir, repeler o mitigar cualquier peste o utilizados como reguladores, exfoliantes o desecativos de las plantas</p>

Fuente: Manual de formación para instructores, Universidad de Maryland, USA (2002).

2.10.3. Recolección

La cosecha es la culminación de los procesos y actividades productivas, consiste en recolección de los productos obtenidos de los cultivos, lo cual se debe realizar de manera sistemática y ordenada coordinando acciones con los involucrados en los siguientes pasos de la cadena alimentaria (Solís, 2004).

La mayor parte de las frutas y hortalizas se deterioran con extremada facilidad. La inocuidad y calidad del producto hortofrutícola cuando llega al mercado está profundamente influenciada por el manejo en el momento de la cosecha. Los factores adicionales que afectan la inocuidad y la calidad del producto fresco en el mercado incluyen la manipulación, la temperatura de almacenamiento, las condiciones de transporte y el plazo de tiempo transcurrido entre la cosecha y el mercado donde ha de venderse (JIFSAN, 2002).

La contaminación microbiana de los productos frescos puede ocurrir fácilmente durante esta etapa. Esta contaminación puede deberse al contacto con los trabajadores del campo, así como con el entorno físico del producto. Los contaminantes ambientales incluyen el suelo, el agua, el aire, las manos, los contenedores, etc. La prevención de la contaminación del producto con patógenos es fundamental, puesto que su presencia aumenta el riesgo de enfermedad en las personas que consumen el producto (JIFSAN, 2002).

2.10.4. Empaque en el campo

Los trabajadores que efectúan las operaciones de empaque en campo deben cumplir con los mismos principios de higiene y sanidad como si fuera un empaque central (Siller *et al.*, 2002).

Salvo algunas ocasiones, la mayoría de estas operaciones no lavan y desinfectan el producto, solamente eliminan el polvo antes de empacarlo, por esta razón la infraestructura que se maneja debe estar limpia y desinfectada para evitar la acumulación de basura, insectos, roedores o polvo. Toda la maquinaria debe contar con un programa de limpieza y desinfección al término de la jornada, así como de los procedimientos específicos sobre como realizar estas acciones (Siller *et al.*, 2002).

2.10.5. Transporte

El medio de transporte del producto en el campo y del campo a la planta empacadora o al mercado de destino debe estar limpio, desinfectado y acondicionado para el tipo de producto (Rain forest alliance., 2004).

Se debe evitar el transporte de animales, químicos y personas en el lugar donde se deposita el producto. En todo caso el medio de transporte debe ser lavado y desinfectado antes de su uso (Rain forest alliance, 2004).

Todas las personas relacionadas con el transporte del producto deben asegurarse que en todas las etapas de esta operación se cumplan los requisitos de limpieza y buena manipulación necesarios (Araya & Cascante, 1995).

2.11. Instalaciones de empaque

La falta de limpieza en el lugar de empaque puede aumentar considerablemente el riesgo de contaminación de las frutas y vegetales, ya que pueden existir microorganismos patógenos en el suelo, los desagües y las superficies del equipo de selección, clasificación y empaque. Para evitar que las superficies en contacto con los productos puedan convertirse en una fuente de contaminación, FDA (2003) recomienda las siguientes prácticas:

- Eliminar el polvo y el lodo de las frutas y vegetales antes de que lleguen a las instalaciones o áreas de empaque.
- Reparar o descartar los envases rotos: las partes rotas pueden retener microorganismos patógenos que ataquen la superficie de las frutas y vegetales.
- Limpiar las plataformas, recipientes y cubetas antes de usarlos para transportar frutas y vegetales frescos.
- Proteger contra la contaminación los empaques nuevos o limpios que no se hayan usado y estén almacenados.
- Mantener el equipo o la maquinaria limpia que entra en contacto con las frutas y vegetales.

- Limpiar las áreas de empaque al final de cada día.
- Limpiar las áreas de almacenamiento del producto.
- Establecer un sistema de control de plagas.
- Mantener el lugar en buen estado mediante un control y mantenimiento periódico de las instalaciones.

2.12. Capacitación

“Todo el personal que prepare, manipule y aplique productos fitosanitarios debe estar capacitado sobre estas materias y en el uso del equipamiento de protección personal.” (Disponible en: www.buenaspracticas.cl/index.php)

El encargado de cumplir las BPA, no es el dueño de la finca, sino sus empleados quienes deben crear conciencia mediante la capacitación adecuada, además deben de conocer la forma de hacer sus quehaceres en forma correcta, de ahí la importancia de dar una capacitación a los empleados, la cual consiste en que tengan una idea de sus verdaderas responsabilidades.

- Darles a conocer las posibilidades de contaminación del producto, en forma física, química y microbiológica.
- Hacer conciencia de los peligros que lleva su quehacer diario y de ahí la importancia de utilizar correctamente el equipo de protección.
- Mantener un grado de higiene personal y la importancia de ello.
- Enseñar la forma correcta de lavarse las manos y la importancia de ello.
- Las normas entregadas en las actividades de capacitación deben ser proporcionadas por escrito y de manera entendible para el personal.
- La capacitación debe ser efectuada por una institución ó profesional con experiencia comprobable en el tema.

- Toda capacitación debe quedar registrada (fecha, encargado y participantes) y entregar un certificado de asistencia o aprobación. Se debe indicar tema de capacitación.
- Cuando una persona sea promovida de un puesto a otro o entre nuevo personal estos deben ser capacitados y tener un registro que respalde dicha actividad.

Se debe promover la conciencia en el empleado de su importancia en la finca, involucrarlo del todo en el programa y que comprenda el por que de las reglas de esta manera se sentirá colaborando con la finca y no obligado a un listado de reglas.

2.13. Estudio del cultivo de la papa (*Solanum tuberosum*).

La papa constituye uno de los principales alimentos del mundo. En nuestro país se consume bastante aunque sin llegar a considerarse como un producto básico. No obstante esto, por sus características nutritivas es la hortaliza con mayor capacidad competitiva.

2.13.1. Origen y distribución.

Se considera originaria de Sur América, propiamente de la cordillera de los Andes, en el altiplano próximo al lago Titicaca, pueden encontrarse actualmente especies silvestres del género *Solanum* en México y América Latina. La planta es conocida desde hace 10,500 años aproximadamente y su domesticación y cultivo han ocurrido en fechas posteriores. (Montalvo, A. 1984).

La papa es un cultivo anual herbáceo cuyos tubérculos constituyen un alimento muy apetecido. Se conocen diferentes especies como *Solanum andigenum* y *Solanum tuberosum*; cruzamientos entre ambas especies y con aportes de otras especies afines, se derivó en las variedades que se conocen actualmente y que están difundidas por todo el globo (Cáceres, E. 1984).

2.13.2. Taxonomía

La papa pertenece a la familia *Solanáceas*, de la cual también pertenecen, el tomate, el chile dulce, la berenjena y otros cultivares más. Forma parte del género *Solanum*, que abarca muchas especies cultivadas y no cultivadas. Existen diversos criterios para designar las especies de papa cultivada Uno de ellos hace mención de *Solanum anaigenum Juz et Buk*, con variedades nativas en América del Sur y *Solanum Tuberosum L.*, con variedades corrientes en Europa, Norteamérica y Chile. (Monge, L. 1989).

2.13.3. Características botánicas de la papa.

Existe una gran gama de especies de papa, no obstante para producción se destinan principalmente las especies *tuberosum* y *andigenum*. Los cultivares de papa usualmente utilizada en la siembra se pueden dividir de acuerdo con características fisiológicas, morfológicas y culinarias, particularmente las siguientes:

Precocidad: Existen variedades tempranas intermedias y tardías, las primeras se pueden cosechar tres meses después de la siembra; en tanto que las variedades intermedias y tardías requieren más de cuatro meses para su cosecha, aunque para un mismo cultivar en particular su periodo vegetativo se ve afectado por factores ambientales, especialmente la temperatura.

Color del tubérculo externamente: Existen cultivares cuyas cáscaras son de coloraciones parda, blanca, rosada, roja o púrpura.

Color del tubérculo internamente: Los de coloraciones amarillo o blanco.

Forma del tubérculo: Pueden presentar forma redondeada, alargada, o aplastada.

Tipo de cáscara o corteza: Se pueden encontrar de texturas suave y lisa o arrugada.

Usos del tubérculo: El uso puede ser de tipo industrial o de consumo casero, para el primer uso es deseable utilizar cultivares de alto contenido de almidón, y las de bajo contenido de almidón para consumo a nivel fresco.

Fotoperiódico: Se clasifican básicamente en tres, fotoperiódico corto, fotoperiódico largo y neutro, por condiciones de clima, en nuestro país los cultivares utilizados son de fotoperiódico neutro. (Monge, L. 1989).

Morfología.

La papa es una planta de crecimiento anual, de hábito de crecimiento herbácea arbustiva, que logra alcanzar entre 40 y 80 cm. de altura. (Monge, L. 1989).

Raíces.

Se clasifican dentro de las adventicias, cuya capacidad de penetración esta muy relacionada con el tipo de suelo, así en suelos arcillosos penetran menos que en suelos de texturas más gruesas. La mayoría de las raíces se localizan en los primeros 40 cm. del suelo. (Monge, L. 1989).

Tallos.

Los tallos que presenta la papa son de tipo herbáceo, erecto, puede presentar pubescencia y ramificaciones poco desarrolladas. (Monge, L. 1989).

Tubérculos.

Se clasifican como tallos modificados, se produce bajo la superficie del suelo. El tallo inicialmente empieza como un estolón que se alarga en posición horizontal, el cual al cabo del tiempo se engrosa, produciendo el tubérculo en su parte Terminal (Monge, L. 1989).

Está compuesto entre otros por la **base** o zona donde se encuentra la inserción del estolón con el tubérculo; la zona **apical** o corona, zona donde brota la yema apical; las yemas **laterales u ojos** y las yemas vegetativas que se hayan en reposo y se desarrollan en toda la circunferencia del tubérculo. (Monge, L. 1989).

Hojas.

Las hojas son compuestas, con varios foliolos opuestos y uno grande terminal. Presentan poca pubescencia. En las axilas, que forman con el tallo, brotan yemas vegetativas. (Monge, L. 1989).

Flores.

Presenta una inflorescencia tipo cima terminal compuesta, con pedúnculos largos. La flor es completa, perfecta y gamopétala cuya estructura evidencia la formación de un tubo floral. (Monge, L. 1989).

Frutos.

Los frutos son redondos, suaves y presentan un diámetro de aproximadamente 2 cm; en su interior contiene semillas de tamaño pequeño y

forma aplanada, las cuales pueden ser utilizadas en la propagación del cultivo. (Monge, L. 1989).

2.13.4. Condiciones climáticas.

Temperatura

Constituye un factor limitante respecto al cultivo, la papa no soporta temperaturas menores de los -2°C , y no es recomendable que el calor suba de 30°C , pues la planta se desarrolla muy rápidamente, lo que no permita que halla aun exceso de carbohidratos para poderlos acumular y formar los tubérculos.

La temperatura óptima para el desarrollo de los tubérculos está alrededor de los 18 ó 20°C , mientras que el crecimiento vegetativo muestra un incremento con mayores temperaturas durante el día.

Es importante en sitios con altas temperaturas diurnas existan temperaturas nocturnas bajas para favorecer la formación de tubérculos. (Monge, L 1989).

Luminosidad.

La intensidad y la duración de la luz influyen en el crecimiento de la planta de papa. Los días largos favorecen el desarrollo de la parte aérea, mientras que la formación de tubérculos se acelera bajo condiciones de día corto.

Con mucha luminosidad, la formación de tubérculos se inicia más rápidamente, el ciclo es más corto y la producción de tubérculos es mayor. (Monge, L 1989)

Humedad.

La planta de papa no responde ante cambios de la humedad del aire. En lugares en que esta es mucha, se favorece el ataque de enfermedades fungosas; además se dificulta su erradicación. En cuanto a la lluvia, el cultivo de papa requiere alrededor de 500 mm (500 litros por metro cuadrado) durante todo su ciclo. Debe existir un período seco que permita la ejecución de las labores para la preparación del terreno. Para la germinación y principio del desarrollo se necesita poca agua, mientras que para el desarrollo posterior y tuberización los requerimientos son mayores. El período de cosecha debe ser seco para mayor facilidad de las labores.

Este es un factor muy importante que se ha de tomar en cuenta en la programación de la siembra y cosecha en una finca.

Por su sistema radical externo, la planta puede soportar periodos de sequía; sin embargo, si estos períodos se prolongan es necesario suplir el agua mediante riego. Excesos de precipitación pueden ocasionar encharcamiento en la plantación, lo cual perjudica el cultivo. (Monge, L. 1989).

Altitud.

La papa se puede sembrar desde el nivel del mar hasta los 4000 metros, siempre y cuando se cumplan las condiciones de temperatura para el cultivo.

En Costa Rica las condiciones climáticas ideales se encuentran en los lugares altos con altura de 1500 a 2700 metros sobre el nivel del mar, puede cultivarse zonas bajas (800 m de altura), pero presenta mucho problema con la maya bacterial. Las principales zonas productoras son: la zona de la Cartago, Zarcero y el norte de Heredia. (Monge, L. 1989).

2.13.5. Condiciones edáficas.

El cultivo de la papa requiere que el suelo presenta una serie de características para una buena productividad. Se deben escoger suelos que presenten buena aireación, retención de humedad y favorezcan una buena formación de los tubérculos.

Los suelos arcillosos aunque son buenos para retener agua, cuando hay excesiva humedad pueden provocar pudrición de la semilla, además por falta de aireación su crecimiento es lento. Los suelos arenosos presentan buena aireación, pero escasa retención de humedad, lo cual afecta el desarrollo de la planta en épocas de poca precipitación. Se aconsejan suelos francos ya que presentan características intermedias. (Monge, L. 1989)

En cuanto al ph la papa posee gran tolerancia a variaciones en este factor en el suelo, se puede desarrollar en valores de 4 a 8, sin embargo el más ideal se encuentra entre 5.5 y 7. Los suelos derivados de cenizas volcánicas son los más aptos por presentar una buena combinación de características de

estructura, textura, drenaje y adecuada cantidad de materia orgánica (Monge, L. 1989).

2.13.6. Variedades cultivadas en Costa Rica.

Atzimba

Esta variedad posee hojas anchas, follaje frondoso verde claro. Tiene un crecimiento erecto, de mediana altura, con tallos gruesos, floración intensa de color blanco. Los tubérculos son de forma ovalada, cáscara lisa de color crema, yemas semiprofundas. La parte interna del tubérculo es amarillenta. Presenta un ciclo aproximado de 4 meses, posee algo de resistencia al tizón tardío y virus, es de calidad mediana y no es adecuada para la industria de hojuelas. (Monge, L. 1989)

Tollocan

Esta variedad proviene de México, se caracteriza por una considerable tolerancia al tizón tardío (*Pytophthora infestans*). Se adapta a altitudes entre 1.300 a 2.700 msnm. Presenta un tubérculo de buena calidad para el consumo fresco y la industrialización ya sea, a la francesa o en hojuelas; como resultado de su contenido de materia seca oscila entre 22 y 23 %. La planta tiene porte mediano; con tallos fuertes; las flores son blancas y produce bayas muy grandes. Manifiesta mayor precocidad, aunque no muy pronunciada, que la variedad Atzimba (MAG: Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. 1991).

Rosita

Posee follaje frondoso; hojas finas y delgadas de color verde oscuro, los tallos son más finos y delgados que la atzimba. Su crecimiento es erecto, floración abundante de color lila, tubérculos ovalados y cáscara lisa de color rosado. Su parte interior es de color crema, con yemas más profundas a la anterior, ciclo de 4 meses, posee algo de resistencia a tizón tardío y virus, es de calidad mediana y no adecuada para industrialización de hojuelas. (MAG boletín #2, 1991).

Otras variedades cultivadas en Costa Rica.

Entre estas tenemos la Gretta, Irazú, Chopana, Alpha. Kennebu, Sebage y Red Pontroc. Estas últimas tres se adaptan mejor a alturas menores de los 2000 msnm . (Monge, L. 1989).

2.13.7. Introducción de variedades poco comunes.

Floresta

Tiene crecimiento semierecto, tallos de color verde, poco numerosos gruesos y con latas rectas. Sus hojas son glandes diseccionadas de color verde pálido con cuatro pares de foliolos laterales y dos pares de interhojuelas. Su floración es moderada flores blancas sin color secundario, de corola semiestrellada cáliz verde y pedicelo verde con articulación. Anteras y pistilo sin pigmentación. Sus bayas son de forma globosa y de color verde.

Sus tubérculos son de forma oval-alargada de piel lisa blanca clara, pulpa clara cremosa y ojos superficiales.

Esta variedad se adapta muy bien a las zonas paperas de Costa Rica, con una altitud de 1200 a 3200 m sobre el nivel del mar en suelos de origen volcánico, como: la zona norte de Cartago, Macho Gaff y Zarcero.

Su periodo vegetativo es de 90 a 100 días y su rendimiento es muy bueno de 30 a 40 ton/ha.

Posee entre 19 y 21% de materia seca, es un papa de buen sabor estable de color y de rápida cocción, apta para consumo fresco y papas a la francesa.

Es moderadamente resistente a la *Phytophthora infestans* (tizón tardío) y bastante resistente al virus del enrollamiento de las hojas.

Además es muy tolerante a la *Liriomyza huidabrensis* (Blanchard (mosca minadora). (Escoto, A. 2005).

Birris.

Es una planta con crecimiento semi-erecto, de porte medio, tallos de color verde, poco numerosos, muy gruesos y con alas rectas, sus hojas son grandes diseccionadas de color verde oscuro con cuatro pares de foliósos laterales y tres pares de interhojuelas. Su floración es escasa, flores de color lila de acumen blanco en el haz y el envés, de corola semiestrellada y pedicelo verde con articulación pigmentada. Anteras y pistilo sin pigmentación. Sus bayas son de forma globosa y de color verde.

Sus tubérculos son de forma redonda comprimida, de piel lisa blanca, pulpa blanco cremosa, ojos semiprofundos y el punto de inserción del estolón marcado.

Se adapta a todas las zonas paperas de Costa Rica con una altitud de los 1200 a los 3200 m sobre el nivel del mar en suelos de origen volcánico. Tiene un período vegetativo de 90 a 100 días.

Contiene entre 18 y 20% de materia seca, es una papa de buen sabor, estable de color y de rápida cocción, apta para consumo fresco. Esta variedad tiene un rendimiento muy bueno entre 30 y 35 ton/ha.

Es muy resistente a la *Phytophthora infestans* (tizón tardío). Es bastante resistente al virus del enrollamiento de las hojas. (Escoto, A. 2005).

Idiafrit

Planta de crecimiento semi-erecto de porte alto, tallos de color verde gruesos con pocas manchas y con alas profundas. Sus hojas son grandes diseccionadas de color verde oscuro, con cuatro pares de foliolos laterales y dos pares de inter-hojuelas, la floración es escasa de flores violeta con acumen blanco en el envés, corola semiestrellada, cáliz pigmentado, anteras sin y pistilo sin pigmentación.

Esta planta posee bayas de forma globosa y de color verde.

Al igual que las dos anteriores variedades se adapta a todas las zonas paperas de Costa Rica con la misma altitud sobre el nivel del mar y suelos de origen volcánico. Esta variedad tiene un período vegetativo semitardío.

Posee un alto contenido de materia seca de 21 a 22.5 %. En cuanto a sus características culinarias, es una papa de buen sabor estable de color y rápida cocción, es apta para la industria.

Tiene un rendimiento bastante aceptable de 25 a 35 ton/ha. Esta planta es muy resistente a la *Phytophthora infestans*, muy tolerante a la *Liriomyza huidobrensis*. (Escoto, A. 2005).

2.13.8. Siembra

La siembra de papa se realiza con tubérculos de un peso aproximado de 50 a 60 gramos. Dicha semilla no debe tener daños y debe estar libre de plagas y enfermedades. La distancia entre surcos varía de 70 a 90 cm, con una separación entre plantas de 15 a 25 cm. La profundidad de siembra es de alrededor de 20 cm. La cantidad de semilla requerida por hectárea es aproximadamente 2400 kg, dependiendo del tamaño de la semilla puede requerirse menos cantidad, lo que variará la distancia de siembra.

Es importante que el suelo quede bien preparado utilizando un arado, rastra o rotocultor, lo que ayudará grandemente a la formación de los tubérculos y facilitará la cosecha.

En Costa Rica la siembra puede realizarse utilizando un equipo surcador, halado por tractor, bueyes, caballo o manualmente con azadón, que realiza el surcado, la papa se deposita generalmente a mano y posteriormente se tapa con el mismo equipo.

Anteriormente la siembra se realizaba en ciertas épocas del año, como por ejemplo en Pacayas y Santa Rosa de Oreamuno las mayores siembras se realizaban en junio y diciembre, sin embargo de acuerdo entrevistas con agricultores estos manifiestan que ya no hay estacionalidad y que esta es cultivada en cualquier época del año.

2.13.9. Fertilización.

Como se sabe todo cultivo para producir eficientemente, necesita nutrientes esenciales que le ayudarán en todas las fases del cultivo. Entre los elementos importantes para el cultivo tenemos el nitrógeno que favorece el desarrollo general de la planta, aumenta el área foliar provocando mayor producción de carbohidratos. Sus excesos son perjudiciales ya que causan mucha formación de follaje y poco tubérculo lo que llaman los agricultores "se fue en vicio".

El fósforo es otro elemento importante ya que fortalece la planta, le da resistencia contra enfermedades y activa la formación de raíces provocando una mejor absorción de los nutrientes. (Monge, L. 1989).

El potasio proporciona más resistencia a las enfermedades del follaje y al volcamiento de la planta, ayuda a la producción de almidones y azúcares y a su transferencia.

El magnesio es importante porque ayuda a la buena absorción de otros nutrientes y a la formación de clorofila pigmento importante en el proceso de fotosíntesis (Monge, L. 1989).

Cabe destacar que a veces dependiendo del análisis de suelo la planta va requerir de microelementos que poseen funciones diversas en el cultivo.

Las cantidades a suministrar de fertilizante y sus fórmulas va a depender del análisis y el tipo de suelo (suelos con niveles altos de fósforo y potasio, suelos con niveles bajos de fósforo y potasio, etc.).

2.13.10. Prácticas culturales.

Combate de malezas.

Por lo general no se realiza control químico de las malezas, las labores como la aporca y la buena preparación del terreno contribuyen a disminuir este problema. Sin embargo puede realizarse un combate de malezas con herbicidas y dosis recomendadas por un técnico o ingeniero agrónomo.

También puede realizarse un combate químico pos emergente cuando se efectúe la aporca. (Monge, L. 1989).

Aporca

Práctica indispensable para una buena producción, consiste en colocar porciones de suelo en ambos lados del lomillo (surco) para levantarlo, se realiza por lo general a los 30 ó 45 días después de la siembra.

Otras de las razones de la aporca es que levanta los lomillos dañados, protege los tubérculos del ataque de polilla al quedar a más profundidad, favorece su formación y ataque de tizón tardío a los tubérculos.

Esta labor puede realizarse manualmente con azadón, con bueyes y caballo utilizando un arado de vertedera especial. (Monge, L. 1989).

Cosecha.

Una vez cumplido el ciclo vegetativo de la papa (depende de la variedad y altura de siembra) se procede a su recolección, cuando esta presenta una serie de características como amarillamiento y muerte del follaje. Para facilitar su recolección se puede realizar una defoliación utilizando un producto químico (herbicida) como el paraquat (Monge, L. 1989).

La cosecha puede realizarse mecánica o manual, en nuestro país casi toda se realiza manual. (Monge, L. 1989).

2.13.11. Enfermedades causadas por bacterias

Pudrición Blanda

Organismo causal: *Erwinia carotovora* Var. *Carotovora*

La pudrición blanda en el tubérculo, es una enfermedad de muy fácil diseminación y maligna, especialmente en zonas muy húmedas y climas con temperaturas de más de 20° C; sin embargo, se puede presentar en épocas

secas y a bajas temperaturas. En el departamento de Antioquia, se ha encontrado en todos los municipios que producen papa.

Síntomas

El ataque a los tubérculos se produce en el suelo antes de la cosecha o en el almacenamiento. La bacteria penetra por heridas o por el extremo del estolón, que comunica la papa con la planta madre. Al comienzo las lesiones son en forma de heridas circulares húmedas, ligeramente hundidas de color canela a castaño. Se presenta una clara demarcación entre el tejido sano y el enfermo. En ambiente seco, las áreas se hunden profundamente, se endurecen y se secan. Al comienzo de la infección el tejido enfermo es inodoro, pero a medida que la ésta avanza adquiere olor desagradable y se torna pegajoso, debido a la presencia de otros microorganismos secundarios.

Prevención

- Evitar humedad excesiva en el suelo durante la cosecha
- Cosechar cuando los tubérculos estén maduros
- Proteger los tubérculos de la radiación solar directa
- No lavar los tubérculos cuando se van a almacenar por períodos largos.

Moco o dormidera

Organismo causal: *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabunchi

Esta es una de las enfermedades más destructivas en el cultivo de la papa. El control químico es antieconómico, por lo que no se recomienda. En suelos infestados con nematodos se favorece el desarrollo de la enfermedad. Se transmite por semilla y puede permanecer en el suelo hasta por un año.

Síntomas

En el campo se observa marchites, enanismo y a veces amarillamiento del follaje.

Inicialmente sólo una rama del tallo presenta los síntomas de marchites. Con el tiempo todas las ramas de la planta se marchitan, en días calurosos este

fenómeno se acelera. En tallos jóvenes se observan rayas oscuras y angostas que corresponden a los haces vasculares infectados.

Para demostrar la presencia de la enfermedad en el tejido, se extrae una porción del tallo enfermo y se suspende en un vaso de agua. A través de la pared del vaso, se puede observar el flujo bacteriano que forma hilos de color lechoso y que se proyecta hacia el fondo.

Los tubérculos infectados no siempre muestran los síntomas. Cuando la infección es muy severa, el exudado bacteriano se aglutina en los ojos o en la cicatriz del estolón y hace que la tierra quede adherida a ellos.

Una papa cortada, a menudo presenta una coloración pardusca en el anillo vascular. Haciendo una ligera presión se hace brotar del anillo, el mucílago típico que tiene aspecto de pus, a veces el mucílago mana naturalmente.

Prevención

- Uso de semilla libre de la enfermedad
- Rotación frecuente con cultivos diferentes a la familia de la papa (Solanáceas).
- No hay variedades comerciales resistentes
- Control de nemátodos
- Buen manejo agronómico
- Cuarentena en caso de epidemia

Sarna común

Organismo causal: *Streptomyces scabies* (Thaxter) Waksman and Henrici.

Sarna común (*Streptomyces scabies*). Se desarrollan varios tipos de lesiones, que pueden ser superficiales o reticulares (papa derecha), profundas o cóncavas (papa izquierda) o protuberantes.

La sarna es una enfermedad del tubérculo que se encuentra en casi todo el mundo donde se cultiva papa, menos donde el suelo es muy ácido.

Síntomas

Las lesiones en los tubérculos son de diferentes tipos, que pueden ser superficiales o reticulares, profundas o cóncavas, o protuberantes, que varían en tamaño y forma y se pueden juntar, hasta que la superficie entera resulta afectada. En nuestro medio es muy común después de la segunda siembra con

la misma semilla, a medida que se repite el número de siembras aumenta la incidencia en los tubérculos.

Prevención

- Mantener el suelo a capacidad de campo durante el crecimiento de los tubérculos.
- Evitar siembras repetidas de papa
- Rotación adecuada de cultivos, evitando la rotación con plantas crucíferas, de raíz carnosa, como la remolacha, etc.
- Mantener los niveles de pH entre 5 y 5.2 y evitar aplicaciones innecesarias de cal.

Enfermedades causadas por hongos

Roña Organismo causal: *Spongospora subterranea* (Wallr.) Lagerh. f.sp. *subterranea* Tomilson.

La roña es una enfermedad casi exclusiva de los Andes suramericanos. En Antioquia el municipio con más incidencia de la enfermedad es La Unión, de donde se ha diseminado a los otros municipios paperos a través de la semilla. En la actualidad, es la enfermedad de mayor importancia a nivel regional en Colombia y puede ocasionar grandes pérdidas a nivel nacional, si la distribución de semilla no se maneja adecuadamente.

Síntomas

Afecta principalmente los tubérculos que, después de lavados, presentan pústulas marrones. Usualmente no hay indicios de la enfermedad en la parte aérea de la planta, los primeros síntomas se manifiestan con la aparición de pequeñas ampollas de color claro en la superficie del tubérculo.

Las raíces pueden formar agallas de hasta 15 mm. Su color, cuando son de formación reciente, es similar al de una raíz normal, posteriormente, a medida que estas se van desintegrando, el color se oscurece rápidamente.

La infección de los tubérculos se presenta en forma de costra de color claro al principio y cuando madura se torna de color castaño que se extiende debajo de la piel formando lesiones levantadas en forma de granitos o pústulas. Debajo

de la costra se depositan las esporas o semillas de la enfermedad. La costra generalmente está rodeada por bordes levantados y desgarrados.

La infección más común en el departamento de Antioquia (Colombia), se presenta en la raíz y los estolones (donde se forman las papas). Son pequeñas manchas que se transforman en verrugas de color blanco lechoso dando un aspecto de camándula.

Si se presentan muchas verrugas la planta se marchita y muere rápidamente.

Cuando las verrugas maduran se tornan de color castaño oscuro y se desintegran fácilmente y diseminan la enfermedad.

Prevención

- Se recomienda el uso de variedades resistentes
- Semilla certificada o libre de la enfermedad
- Rotación de cultivos por períodos de más de 20 años
- Siembra en suelos arenosos
- Evitar estiércol proveniente de ganado alimentado con papas enfermas

Torbo, martaja, tocineta o macana

Organismo causal: *Rosellinia* sp.

Es una enfermedad que se ha encontrado esporádicamente en nuestro medio. Se encuentra con más frecuencia en terrenos bajos y húmedos.

Síntomas

Las plantas atacadas detienen su desarrollo, se marchitan con amarillamiento de hojas y mueren lentamente. En sus partes subterráneas se desarrolla una pudrición negra parcialmente cubierta por una capa de micelios blanco-grisáceos. Al realizar un corte transversal los tubérculos ennegrecidos presentan una faja de estrías que penetra en la pulpa. (Brenes, A. *et al.* .2002). Los tallos pueden llegar a presentar canchales, las raíces y estolones toman coloración oscura y se cubren con una capa blanca. Los tubérculos enfermos se encuentran parcial o totalmente cubiertos con esta capa al momento de la cosecha.

Prevención

- Eliminar todos los residuos de cosecha infectados (quemarlos)
- Eliminar las malezas que sirvan como reservorio
- Rotación por varios años con cultivos no susceptibles

Costra negra o rizoctoniasis

Organismo causal: *Rhizoctonia solani* Kühn

La costra negra es una enfermedad con un amplio rango de hospederos y muy común en todas las zonas donde se cultiva la papa. Se ha observado en campos provenientes de rastrojos y completamente nuevos para el cultivo. Puede afectar los tubérculos y posteriormente el cuello de las plantas emergidas recientemente.

Síntomas

En la superficie de las papas maduras se forman esclerotes o costras muy pequeñas de color negro, como terroncitos adheridos a la piel. Generalmente la piel de la papa por debajo de los esclerotes no presenta ninguna anomalía. También se pueden presentar grietas, malformaciones, concavidades y necrosis en el extremo de la unión con el estolón.

Los daños en la planta se presentan después de la siembra, cuando el patógeno afecta los brotes subterráneos, trayendo como consecuencia la desigualdad en el crecimiento del cultivo y la reducción en el rendimiento. También, se presenta color púrpura de las hojas y engrosamiento de las mismas y por último formación de tubérculos aéreos.

Prevención

- Uso de semilla certificada o libre de la enfermedad
- Tratamiento de la semilla con Benomyl o con carboxín
- La siembra en lotes nuevos no siempre funciona

Marchitez por Verticillium o verticiliosis

Organismo Causal: *Verticillium spp* Reinke and Berth.

Esta enfermedad afecta gran cantidad de plantas. Su sintomatología y daño se han confundido con otras enfermedades.

Síntomas

La marchites por *Verticillium*, causa vejez prematura de la planta. Las hojas se ponen de color verde claro o amarillo y mueren jóvenes (muerte o vejez prematura).

Las plantas pueden marchitarse especialmente en días soleados y calurosos, en cualquier época del cultivo. Los síntomas generalmente se observan en las hojas de un solo lado del tallo ó en la mitad de los folíolos de una hoja. Cuando se corta el tallo, se observa el tejido de color castaño claro. Los tubérculos de las plantas afectadas muestran decoloración castaño clara o estrías color castaño en el sistema vascular al ser partidas transversalmente. El tejido donde va pegado el estolón también se decolora. Estas decoloraciones hacen inservible la papa para la industria.

El amarillamiento de las hojas, el que comienza en la base de la planta y puede desarrollarse unilateralmente, restringiéndose a los lados de las hojas, el tallo o la planta.

El anillo vascular de los tubérculos suele tomar una decoloración marrón claro que se extiende desde la inserción del estolón hasta más allá del centro del tubérculo.

Prevención

- Uso de semilla certificada ó libre de la enfermedad
- Tratamiento de la semilla con fungicidas sistémicos como el Benomyl o con productos preventivos como el Mancozeb, Captan o Metirán.
- Control adecuado de nemátodos
- Rotaciones mas o menos largas con cultivos no hospederos

Tizón Tardío, Apagón.

Organismo Causal: *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary

El hongo *Phytophthora infestans* provoca manchas grandes en las hojas y ennegrecimiento del tallo casi siempre en la parte superior de la planta.

Posiblemente es la enfermedad más estudiada del cultivo y la que ha ocasionado hambrunas y mayores pérdidas económicas en todo el mundo. La enfermedad se disemina por el viento y por las semillas. Cuando se presenta epidemia, ésta es favorecida por alta humedad y temperatura baja, seguida de

días soleados. El uso inadecuado de fungicidas induce la formación de formas resistentes al producto.

Síntomas

Los síntomas iniciales son manchitas pequeñas oscuras, de forma irregular. En condiciones de alta humedad, las manchas progresan convirtiéndose en lesiones necróticas grandes de color castaño a negro, que pueden causar la muerte de la hoja y pasar hasta el tallo, muchas veces puede matar la planta. En el envés de la hoja enferma se forma una vellosidad de color blanco, que son los esporangios o semillas del hongo. Esta vellosidad se observa fácilmente en las horas de la mañana. El cultivo severamente atacado emite un olor característico. La enfermedad se puede presentar en todas las edades del cultivo.

Las papas o tubérculos enfermos presentan decoloración superficial irregular. Lesiones necróticas secas y de color marrón penetran desde la superficie del tubérculo.

La enfermedad también afecta al tomate, la berenjena y al pepino.

Prevención

- Uso de semilla certificada ó libre de la enfermedad
- Destrucción de las fuentes de inóculo (pilas de tubérculos en el campo, papas y otras plantas susceptibles).
- Uso de variedades resistentes
- Siembra en época adecuada con el fin de evadir las condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad.
- Calibración de equipo y aspersion uniforme y completa del cultivo
- Elección y aplicación correcta de fungicidas tanto de contacto como sistémicos, para el caso epidemias severas.
- Cuando se utilicen fungicidas de contacto, cubrir 100% el cultivo, asperjando principalmente la parte inferior de la planta.
- Rotación de fungicidas con diferente ingrediente activo

Tizón Temprano o mancha negra de la hoja

Organismo causal: *Alternaria solani* Sorauer

La enfermedad se encuentra en todas las zonas donde se cultiva la papa.

También afecta el tomate.

Síntomas

La infección inicial comienza casi siempre por las hojas inferiores más viejas, generalmente en nuestro medio se presenta después de la floración.

Las lesiones se hacen evidentes en un comienzo como pequeñas manchitas que luego se tornan ovoides de color castaño negro. A menudo las lesiones presentan anillos concéntricos formados por tejido necrótico hundido y levantado alternadamente, dando apariencia de ojo de buey. El patógeno también puede atacar los tubérculos en los cuales presenta lesiones oscuras hundidas de forma irregular a veces rodeadas de bordes levantados de color bronceado. Cuando la infección es muy fuerte y las papas están almacenadas por varias semanas, las lesiones aumentan de tamaño y posteriormente se arrugan.

Prevención

- Uso de semilla certificada ó libre de la enfermedad
- Utilizar variedades resistentes.
- Uso adecuado de fungicidas.
- Generalmente los fungicidas empleados para el control del Tizón Tardío, también controlan esta enfermedad.

Cenicilla, Oidiosis

Organismo causal: *Erysiphe cichoracearum* D.C. ex Merat.

La oidiosis puede constituirse en una enfermedad de importancia económica en épocas de sequías prolongadas al final del cultivo. Se presenta en todas las áreas donde se cultiva la papa.

Síntomas

Al comienzo, las hojas infestadas están cubiertas con unas masas blanquesinas de esporas que superficialmente parecen ser residuos de suelo, polvo o restos de alguna aspersion.

Las plantas infectadas presentan en los tallos y hojas, manchas alargadas de color castaño claro que menudo se unen para formar áreas grandes, húmedas

y ennegrecidas. Inicialmente las manchas son de color blanco pulverulento y luego se van oscureciendo. Las hojas se necrosan y caen dejando únicamente las hojas terminales de los tallos que toman apariencia de roseta.

Prevención

- Uso de fungicidas a base de azufre
- El riego por aspersión detiene el desarrollo de la enfermedad.

Enfermedades ocasionadas por virus

Enrollamiento, enrollado de las hojas

Agente Causal: *Potato leafroll Virus (PLRV)*

El virus del enrollamiento (PLRV) provoca el endurecimiento y enrollamiento de las hojas.

Las plantas se observan debilitadas y la producción del cultivo disminuye.

El enrollamiento de las hojas de papa ocasionado por virus es una de las enfermedades más importantes del cultivo de la papa. Tiene distribución universal. Se transmite en el campo únicamente por medio de áfidos o pulgones.

Síntomas

La enfermedad produce síntomas primario, cuando se transmite directamente en el campo y secundario al sembrar semilla infectada con el virus. Los síntomas primarios se manifiestan después de que las plantas sanas han sido picadas por pulgones virulíferos, provenientes de plantas afectadas por el virus y se hacen evidentes en las hojas jóvenes, que se muestran erectas, enrolladas y pálidas. En algunas variedades las hojas jóvenes tienen los bordes rojizos y otras enrollan la base de las hojas.

Los síntomas secundarios se hacen evidentes después de que la planta emerge a partir de una papa infectada. Las hojas bajas se muestran enrolladas y las hojas superiores tienen un color más claro. En general las hojas se muestran rígidas y coriáceas y al tocarlas con la mano producen sonido crocante como de papel.

Prevención

- Uso de semilla certificada o libre de la enfermedad
- Uso de variedades resistentes

- Control de pulgones con insecticidas sistémicos
- Tratamiento de papas enfermas con termoterapia

Mosaico rugoso

Agente causal: *Potato Virus Y (PVY)*

El *PVY* se considera como uno de los virus más importantes de la papa, debido a que se disemina fácilmente y puede disminuir el rendimiento del cultivo hasta en un 80%. Es diseminado ampliamente por áfidos. Su tiempo corto de adquisición e inoculación es característico de la transmisión no persistente por *Myzus persicae* u otros áfidos.

Síntomas

La severidad de los síntomas en el follaje de la papa, difiere ampliamente en relación con la raza del virus y la variedad del cultivo. Va desde síntomas leves hasta necrosis graves y muerte de las plantas infectadas. La planta se observa raquítica y produce menos.

Cuando la infección se produce tardíamente el follaje puede no presentar síntomas, pero los tubérculos de estas plantas pueden llevar consigo la enfermedad.

Los síntomas primarios se manifiestan en forma de necrosis o de amarillamiento de las hojas y a veces muerte temprana. Las plantas con infección secundaria, son enanas, de hojas encarrujas y moteadas, a veces se produce necrosis en las nervaduras de hojas y en los tallos.

Prevención

- Uso de semilla certificada o libre de la enfermedad
- Usar variedades resistentes
- Entresacar plantas enfermas
- Evitar altas poblaciones de pulgones en el campo mediante el control biológico o la aplicación de insecticidas específicos.

Mosaico Latente o mosaico suave

Agente causal: *Potato Virus X (PVX)*

Mosaicos (PVX, PVS, PVM, también PVY y PVA). PVX puede disminuir el rendimiento en más del 10%, según la variante del virus y el cultivar de papa. Se transmite por medio de tubérculos infectados y por contacto -no por áfidos- y usualmente causa un mosaico.

La enfermedad tiene distribución mundial, se disemina fácilmente en el campo por rozamiento entre plantas sanas y enfermas. Puede disminuir los rendimientos hasta en un 15%, cuando está mezclado con otros virus puede disminuir considerablemente el rendimiento.

Síntomas

La enfermedad puede ser del tipo latente o sea que no muestra síntomas en el follaje, con la excepción de una ligera reducción del vigor de la planta, puede también inducir mosaico rugoso con enanismo de la planta y reducción del tamaño de las hojas. Durante mucho tiempo se consideró como inofensivo. En combinación con otros virus puede provocar encarrujamiento, rugosidad o necrosis.

Prevención

- Uso de semilla certificada ó libre del virus
- Evitar el contacto con plantas infectadas con el virus
- Uso de variedades resistentes
- Entresaque de plantas con síntomas
- Cuando se toque con las manos plantas enfermas, se recomienda lavarse con jabón antes de tocar las sanas.

Amarillamiento de venas de la papa

Agente causal: *Potato Yellow Vein Virus (PYVV)*

La enfermedad del amarillamiento de las venas de la papa ha atormentado a los productores en Ecuador y Bolivia por más de 50 años, causando la marchites de los tubérculos y disminuyendo los rendimientos hasta en un 50%. Pero los científicos todavía no están seguros de cuál es la causa.

Este virus es transmitido por la mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*), cuando se alimenta en una planta de papa enferma con amarillamiento y luego vuela y se alimenta nuevamente en una planta de papa sana. Inicialmente la

enfermedad estaba circunscrita al Norte de Ecuador y Colombia, especialmente en el departamento de Antioquia.

Síntomas

Los síntomas de la enfermedad, se manifiestan en forma de aclareo de las venas de las hojas terminales, iniciándose en los bordes de las hojas, a veces se presentan pequeños puntos amarillos en limbo de la hoja que posteriormente aumentan en número y tamaño hasta juntarse. Cuando el ataque es muy severo y la planta muy susceptible, el amarillamiento invade la totalidad de las hojas. El amarillamiento va desde amarillo brillante al principio hasta claro y opaco al final del cultivo. Parece ser que la enfermedad es favorecida por las épocas de días largos y soleados.

Prevención

- Utilizar semilla libre de la enfermedad
- Manejo adecuado de la mosca blanca
- Control de las malezas lengua de vaca, corazón herido y barbasco
- Si el lote es para semilla, retirar del cultivo las plantas de papa con síntomas iniciales de la enfermedad.

3. METODOLOGÍA

3.1. Tipo de investigación

Este proyecto se caracteriza por ser un tipo de investigación etnográfica y por ende cualitativa, por lo que el motivo de la visita no solo se limita a recolectar datos, si no que es necesaria la interpretación del significado o importancia de lo que describe en el documento.

3.2. Fuentes de información

3.2.1. Primaria:

El gerente administrativo y dueño de la Finca Paso Ancho S.A.; así como las entrevistas a personal de la empresa, y de los vecinos más cercanos de la finca

3.2.2. Secundaria

Las fuentes materiales que permitieron el logro de los objetivos propuestos para esta investigación, son documentos de literatura relacionados con el tema de estudio, a saber:

- Revistas.
- Documentos de Internet.
- Libros.
- Manuales de buenas prácticas.
- Antologías de cursos.
- Informes Nacionales

3.3. Etapas en el desarrollo de estudio

3.3.1. Limitación

En Costa Rica el tema de las Buenas Prácticas es relativamente nuevo, el temor se debe a que esta conceptualizado como un proceso caro riguroso poco flexible, por lo que las fuentes para la elaboración del manual son limitadas; ya que el miedo al cambio y la falta de costumbre a utilizar manuales limitan aun mas la labor. Los productores aunque tengan en su finca el manual, no lo utilizan; por falta de costumbre o mala capacitación; además y además como lo se menciona anteriormente su implementación, así como su elaboración resultan costosos, pero a mediano plazo, si se utiliza adecuadamente dará rendimientos que permitirán recuperar la inversión realizada y mayor rentabilidad económica del producto. Es aquí donde entra la labor del objetivo de este trabajo.

3.3.2. Recopilación de información

Interna: La mayor parte de la información recopilada se realizó a través de entrevistas informales, con los dueños de la finca, también en menor proporción de personas encargadas de alguna labor específica de la finca que sean empleados fijos, ya que en la finca hay alta rotación de personal.

Externa: La información recopilada externamente procede en mayoría de fuentes secundarias como se mencionaron antes de vecinos e instituciones pertinentes envueltas en el tema.

3.3.3. Consultas Bibliográficas

Consultas de varios libros y trabajos de graduación, procedentes de la Biblioteca José Figueres Ferrer del ITCR y la Biblioteca UCR.

Consultas en Internet, ya que este tema de investigación es relativamente nuevo para nuestro país y la literatura existente no está actualizada.

3.3.4. Análisis de información recopilada

Una vez recopilada la información de fuentes secundarias y primarias se procedió a procesarla y adaptarla al cultivo de papa, esto con el fin de obtener una base teórica del manual propuesto para esta finca en específico.

3.3.5. Elaboración del modelo propuesto.

Una vez que se recopiló la información, se elaboró el manual de Buenas Prácticas Agrícolas para los requerimientos de la finca Paso Ancho S.A.

3.3.6. Definición de conclusiones y recomendaciones

Basado en la información recopilada se procedió a elaborar las conclusiones y recomendaciones para el manual.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este apartado de la investigación se presentará un Manual de Buenas Prácticas Agrícolas para ser aplicado específicamente a la finca Paso Ancho S.A. y cualquier finca que presente características similares.

Este manual es el producto de la recopilación exhaustiva de información mediante diferentes medios como libros, Internet, antologías y entrevistas a personas encargadas del proyecto. Podrá ser aplicado exclusivamente para las labores agrícolas, del producto mientras este presente en la finca, ya que no cuenta con apartados de manejo poscosecha o comercialización.

Aunque el manual cuenta con la información lo más actualizada posible, se deberá someter a una constante revisión ya que las normativas vigentes están sujetas a cambios a nivel mundial, lo que expondría a una desactualización por falta de revisión.

El manual contiene las normas básicas establecidas que exige el desarrollo de cualquier certificación a nivel mundial. No contiene normas explícitas de alguna regla especial como por ejemplo EUREGAP o normas de bioterrorismo, sino la recopilación de varias de estas normas lo que hacen el manual un poco más minucioso y exigente.

La finca cuenta con las condiciones físicas para aplicar las Buenas Prácticas Agrícolas. Además que las instalaciones son fácilmente manipulables para la adecuación según las exigencias de las normativas, ya que no cuenta con comedores, servicio sanitario para hombres y mujeres (aunque en la finca no hay presencia femenina las normas exigen esta división), no cuenta con instalaciones específicas para “lavandería” como lavadero de papa, o lavandería de instrumentos de trabajo. Tampoco cuenta con lavaderos de ojos ni duchas en la extensión de la finca, que en caso de emergencia se imposibilitaría la acción rápida ante un accidente.

Se cuenta con una bodega para fertilizantes y agroquímicos que aunque no se manejan en gran volumen, dado que el inventario es mínimo, pues solo se compra lo necesario para cada labor. Esta bodega se comparte con los instrumentos de trabajo, y una división para aprovisionamiento de semilla de papa.

La finca ha pertenecido a la Familia Gómez desde hace más de 60 años y siempre ha sido utilizada para el cultivo de papa. Hace 30 años empezó a romperse el ciclo de la papa introduciendo el cultivo de la cebolla, evitando de esta forma la aparición de resistencia de alguna plaga, o materiales pesados residuales en el suelo, que afectarían la actividad. El ciclo de siembra que se sigue actualmente en esta finca es el siguiente: papa, cebolla, papa cebolla, papa, repollo.

La finca está delimitada en tres de sus costados por una cerca de madera con alambre que permanece en perfectas condiciones, y que es sustituida según sea necesario (por tramos dañados, o en su totalidad por antigüedad). En la entrada principal hay un portón que tiene una estructura suficientemente adecuada para impedir el acceso de animales que podrían venir de los vecinos que está en la zona sur de la finca ya que es una finca ganadera. El cuarto costado de la finca está limitado por una quebrada que pertenece al río Toyogres. (Ver apéndice N° 3)

El agua que se utiliza en la finca proviene de dos fuentes diferentes y según su destino es su utilización. La finca como se mencionó anteriormente cuenta con una quebrada como límite que es utilizada para práctica del riego del cultivo. Además cuenta con agua de suministro público y con un tanque con una capacidad de tres mil litros, el agua de este tanque es utilizada para la preparación de productos que se van a aplicar al cultivo, como fertilizantes y agroquímicos. Además cuenta con un tanque séptico para el desecho de aguas negras; y los desechos de aguas residuales del lavado de recipientes e instrumentos para el trabajo van a la cañería municipal. De momentos no hay evidencia de contaminación de fuentes acuíferas o la potabilidad del agua.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Para la elaboración del manual de Buenas Prácticas Agrícolas es necesario conocer el funcionamiento de la producción.
- La finca no se encuentra en ninguna fase de implementación del Manual de Buenas Prácticas Agrícolas.
- La ausencia de registros y controles evitan una visión clara del estado real de la finca.
- La falta de asesoría técnica evita el cumplimiento de las normas más básicas que requiere el cultivo.
- En el diseño de una capacitación para iniciar la implementación del Manual de Buenas Prácticas Agrícolas se deben considerar aspectos personales, culturales, educativos y experiencias de los participantes.
- La finca podría posicionarse de manera más sólida si cumpliera con las normas de Buenas Prácticas Agrícolas internacionales.

4.2. Recomendaciones

- Realizar una mejora en su infraestructura.
- Dividir el terreno en lotes para un mejor control y aplicación de agroquímicos, además para un mejor control de trazabilidad de la trazabilidad.
- Conseguir una adecuada asesoría técnica.
- Que los empleados reciban capacitación en la aplicación de agroquímicos.
- Realizar un Análisis de riesgos microbiológicos en el agua periódicamente.
- Construir un lavadero de papa, en el caso de que no sea posible, se debe conseguir un único lavadero de papa en el que se pueda certificar la pureza del agua.
- Realizar un plan de Gestión de Residuos.
- Realizar en mejor control de gastos.
- Utilizar los registros en la finca para tener una mayor visión del estado de la finca.

5. BIBLIOGRAFIA

Araya, B; Cascante, M. / 1995 / Manejo Poscosecha de productos agrícolas/ 1 edición / San José, Costa Rica / EUNED / 219p.

Barboza, S; Flores, D; Orozco, R. / 2002 / Guía para la producción de semilla prebásica y básica de papa en Costa Rica / 1 edición / San José, Costa Rica / EUNED / 56 p.

Bolaños, H. A / 1998 / Introducción a la oleicultura / 1 edición / San José, Costa Rica / EUNED / 380 p.

Brenes, A; Rivera, C; Vásquez, V. / Principales Enfermedades y Plagas de la papa en Costa Rica / 1 edición / San José, Costa Rica / EUNED / 120 p.

Cáceres, E. / 1986 / .Papa, Yuca y Camote, cultivo y almacenamiento. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. / 1 edición / Santiago, Chile/ 101p

CCI / 2004 / Buenas practicas Agrícolas / en línea / 1 edición / Colombia / Corporación Colombiana Internacional / 26 de abril de 2009, 23:11 p.m. / Disponible: <http://www.cci.org.co/calidadBPA.htm>.

Davis Fresh Technologies/ 2004 / Prosafe Certified / en línea / USA / 24 de abril, 21:22 p.m. / Disponible en <http://www.cciorg.co/calidad/BPA.htm>.

Davis University / 2001 / Good Agricultura Practice A self – audit. For Growers and handlers. / California, USA / Davis University / 48 p.

Escoto, A, Compilador./ 2005 / Cultivo de papa. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Escuela de Ingeniería Agropecuaria Administrativa. / 1 edición / Cartago, Costa Rica/ 27 p.

FDA / 2003 / Código de regulaciones federales / en línea / Volumen 5 / USA / 24 abril de 2009, 23:00 p.m. / Disponible <http://vm.cfan.fda.gov/-lrd/FCDF1j-10.html>.

HORTIFRUTI. S.A. / 2003 / Manual de Buenas Prácticas Agrícolas para proveedores de HORTIFRUTI / 1 edición / San José, Costa Rica / HORTIFRUTI / 27 p.

Jifsan / 2002 / Mejorando la seguridad y la calidad d frutas frescas: Manual de formación para instructores/ 2 edición / Maryland, USA / Jifsan / 97 p.

LATU, Sistemas. / 2004 / Auditor líder en buenas practicas agrícolas / 2 edición / universidad Escuela de Agronomía del Trópico Húmedo (EARTH)/ Guácimo Costa Rica / 97 p.

Monge, L. / 1989 / Cultivo de la papa / San José, Costa Rica / EUNED / 58 p.

Montalvo, A. / 1984 / Cultivo y mejoramiento de la papa. Instituto Interamericano para la agricultura./ 1 edición / San José, Costa Rica./ 81 p.

Rain Forest Alliance / 2004 / Normas Generales para Certificación. / en línea / 1 edición./ Disponible: <http://www.rainforest-Alliance.org/>.

Salas, F.J. / 1995 / Cadena Agroalimentaria: Generación de propuesta de transformación productiva del sector papero de Costa Rica. / 1 edición / San José, Costa Rica / IICA / 27 p.

Siller, J., Baez, M.; Sañudo, A., Baez, R. / 2002 / Manual de Buenas Practicas Agrícolas/ Centro de investigación en alimentación y desarrollo. / 2 edición / México DF. / 103p

Solís, J./ Manual de buenas practicas agrícolas/ 2 edición / universidad Escuela de Agronomía del Trópico Húmedo (EARTH)/ Guácimo Costa Rica / 43 p.

APENDICES

Apéndice 1 Manual de Buenas Prácticas Agrícolas de la Papa

Finca Paso Ancho S.A.	Manual de Buenas Prácticas Agrícolas de la Papa	
	Código: M.B.P.A.P	Elaborado por: María Fernanda Jiménez Morales
	Versión 1.0	
<p>Aprobado por: José Enrique Gómez</p> <hr style="width: 30%; margin: 10px auto;"/> <p>Gerente Administrativo</p> <p>Fecha de Emisión: Noviembre, 2009</p>		

Introducción

Las Buenas Prácticas Agrícolas en papa deben cumplir unas recomendaciones y unos requisitos que mejoren las condiciones de la producción agrícola, garantizando inocuidad de los alimentos, seguridad de los trabajadores, con alta competitividad en los mercados. Las buenas prácticas agrícolas se enmarcan dentro del desarrollo sostenible el cual respeta el medio ambiente, genera desarrollo económico y es aceptado y valorado por los paperos, personas comprometidas con el campo y su desarrollo.

La comunidad nacional e internacional está preocupada por el aumento de las enfermedades transmitidas por los alimentos y la repercusión económica que se genera en su campo. Otro aspecto importante a tener en cuenta es el hábito de consumo, los consumidores no solo exigen que la forma de producción de los alimentos sea adecuada, sino que la producción este en armonía con el entorno, de manera segura y legal con los trabajadores, ya que ahora dichosamente es una moda mundial.

Las BPA en la papa deben generar una disminución de los riesgos en la salud en trabajadores y consumidores, utilización racional y adecuada de productos agroquímicos, utilización de manejos integrado de plagas, utilización adecuada de los recursos naturales, fauna, flora, agua, aire y suelo; con el propósito de garantizar para el país una seguridad y soberanía alimentaria duradera y sostenida, así beneficiando directamente tanto al consumidor como al productor como se ha buscado desde el principio de los tiempos .

Una importancia que resalta en la aplicación de esta nueva forma de vida es que nuestros agricultores deben asumirla de forma lenta e irreversible, la aplicación de formas de trabajo que garanticen la aplicación y correcta ejecución de las recomendaciones BPA, labores que deben ser claras en cuanto a la rentabilidad del cultivo, el cual nos debe generar ingresos que promuevan su aplicación y replicación. Con lo cual todos obtendremos productos sanos, limpios, frescos a costos fijos definidos y un tanto estables y en cantidades adecuadas.

Palabras Claves

Autoevaluación: Es un proceso sistemático, documentado y desarrollado para la revisión objetiva de las BPA que se estén desarrollando en la finca.

Biodiversidad (diversidad biológica): Corresponde a la variabilidad entre los organismos vivos, que forman parte de todos los ecosistemas terrestres y acuáticos. Incluye la diversidad dentro de una misma especie, entre especies y entre ecosistemas.

Bodega: Lugar de almacenamiento o resguardo de materiales o herramientas necesarios para el desarrollo de la actividad productiva.

Buenas Prácticas Agrícolas: Acciones relacionadas con la producción, acondicionamiento, almacenaje y transporte de productos alimenticios de origen agrícola y pecuario, orientadas a asegurar la inocuidad de los productos, la protección del medio ambiente y el bienestar del personal

Calidad: Conjunto de características y propiedades de un producto que le permiten satisfacer las necesidades de su uso.

Colectivos: Recintos de alojamiento del personal temporal.

Control de malezas: Corresponde a acciones tendientes a mantener la población de una maleza a un nivel tal que el daño económico del cultivo sea mínimo. Este control debe ser minimizando los efectos negativos sobre la salud humana y el medio ambiente.

Desinfección: Destrucción de todas las formas vegetativas de microorganismos excluyendo los formadores de esporas.

Disposición final: Actividad mediante la cual los residuos se depositan o destruyen en forma definitiva.

Dosis: Cantidad de semilla o tubérculo-semilla, producto fitosanitario, fertilizante o desinfectante que se aplica en una determinada superficie.

Especificación técnica: Es una instrucción, procedimiento o requisito de las Buenas Prácticas Agrícolas.

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

Herbicida: Producto fitosanitario que controla malezas.

Higiene: Corresponde a las condiciones y medidas necesarias adoptadas en el proceso productivo, tendientes a asegurar la inocuidad en todas las fases de la cadena alimentaria.

Inocuidad (inocuo): Es la certeza de que un alimento o producto agrícola no causará daño o afectará la salud de las personas que lo consumen.

Limpieza: Es la eliminación de tierra, restos de alimentos, suciedad, grasa u otras materias objetables o ajenas al producto e instalaciones del predio.

Plaga: a) Es cualquier organismo vivo o de naturaleza especial que cause efectos no deseados a la salud de las personas, plantas cultivadas, animales domésticos, materiales o medio ambiente. Un organismo puede ser considerado plaga en un lugar y en otro no. b) Cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales.

Producto fitosanitario Compuesto químico orgánico o inorgánico, o sustancia natural que se utilice para combatir malezas, enfermedades o plagas potencialmente capaces de causar perjuicios en organismos u objetos. Se entenderá cada producto formulado y las sustancias activas con las que se formulan, con aptitudes insecticidas, nematocidas, , fungicidas, bactericidas, , herbicidas, defoliantes, desecantes, fitoreguladores, coadyuvantes, antitranspirantes, atrayentes, feromonas, repelentes, y otros que se empleen en las actividades agrícolas y forestales.

Reciclaje (de residuos): Es la transformación parcial o total de residuos aprovechables con el objetivo de poder ser reincorporados al proceso de producción.

Recomendación: Sugerencia técnica en relación a la gestión predial, dada por una persona especialista, normalmente por escrito.

Registro: Información escrita que proporciona evidencia objetiva de las actividades desempeñadas en la finca. Debe comprender información relevante en relación al cumplimiento de las BPA. La información escrita puede ser llevada en un cuaderno o en un archivador o en algún medio electrónico. En una producción se puede centralizar la información en un solo registro general o llevar registros específicos (por ejemplo registro de aplicación de fitosanitarios, registro de existencias de bodega, etc).

Residuo (o desecho): Material aprovechable o no aprovechable generado en la finca, después de las actividades cotidianas. Según sus características pueden ser reutilizados o reciclados. Pueden ser sólidos o líquidos.

Riesgo: Es la probabilidad de ocurrencia de un daño o efecto no deseado; con posibles consecuencias económicas, sociales o ambientales en un sitio particular y durante un período de tiempo definido

Trazabilidad: Capacidad de determinar el rastro o historia de un producto a través de todas las etapas de producción, procesamiento, distribución, comercialización y consumo.

Triple lavado: Proceso de lavado aplicado a envases vacíos de productos fitosanitarios. Consiste en: agregar agua hasta un cuarto de la capacidad del envase; cerrar y agitar durante 30 segundos; verter el contenido en estanque del pulverizador, manteniéndolo en posición de descarga durante unos 30 segundos; y repetir los tres pasos anteriores dos veces más, en forma sucesiva. Al finalizar se debe perforar el fondo y verificar que los golletes y roscas del envase estén limpios. Este procedimiento sólo se realiza a los envases rígidos de Polietileno/PET o metálicos.

Tubérculo: Es un tallo subterráneo modificado y engrosado donde se acumulan el agua y los nutrientes de reserva para la planta y también sirve para la propagación del cultivo.

Visitas: Se consideran visitas a todas aquellas personas que no efectúan labores en la finca, de forma rutinaria.

Uso racional (de los recursos): Implica un uso sostenible de los recursos en el tiempo, es decir, el aprovechamiento de ellos por las presentes y las futuras generaciones.

Vectores: Se consideran vectores aquellos agentes biológicos que portan enfermedades, las cuales pueden ser transmitidas a otros organismos vivos. Los vectores no necesariamente desarrollan estas enfermedades en sus propios organismos.

Índice

Introducción	67
Palabras Claves	69
Generalidades de la Finca	75
REQUISITOS	76
1) Trazabilidad	76
2) Documentación y registro	76
3) Ambiente	77
3.1 Historial de la finca	77
3.2 Aguas	77
3.2.1. Las aguas servidas, negras y lixiviantes	77
3.2.2. Protección de los causes naturales	78
3.2.3. Racionalización del agua	79
3.3 Límite de acceso a la finca	79
4) Insumos Agrícolas	80
4.1 El suelo de la finca	80
4.2 Fuentes de agua y lixiviantes	80
4.3 Material de Siembra	81
4.4 Fertilizantes	82
4.5 Abonos Orgánicos	83
4.6 Almacenamiento de Insumos Agrícolas	84
5) Trabajadores	86
5.1 Seguridad del trabajador	86
5.2 Higiene del trabajador y prevención de la contaminación por labores agrícolas	87
5.3 Instalaciones sanitarias y equipos de emergencias	88

6)	Generalidades del cultivo	88
6.1	Selección del terreno.....	89
6.2	Rotación de cultivos	89
6.3	Tubérculos-semilla.....	90
6.4	Labores de plantación.....	90
6.5	Control de malezas	91
6.6	Control de plagas en el cultivo	91
6.7	Mantenimiento de áreas libres	91
6.8	Registros	92
7)	Cosecha, lavado y transporte	92
7.1	Cosecha.....	92
7.2	Lavado de la papa	94
7.3	Transporte	94
8)	Gestión de residuos.....	95
8.1	Desechos de Insumos	96
9)	Equipo.....	96
10)	Capacitación del personal.....	97
10.1	Especificaciones generales.....	97
10.2	Registros	98

Generalidades de la Finca

- A) El suelo: la finca posee un suelo de tipo franco-arenoso de origen volcánico rico en materia orgánica.
- B) Fuentes de agua: la finca es colindante con el río Toyogres en forma de quebrada. La finca posee un tanque de tres mil litros que se llena de agua potable de la cañería, el mismo se utiliza para el riego.
- C) Ubicación espacial de la actividad: en la zona norte de Cartago (Tierra Blanca, San Juan), por tradición se siembra papa. Debido a las dimensiones de la finca, la misma se abarca territorios tanto del cantón de Oreamuno y distrito de Tierra Blanca, incluyendo la zona de San Juan.

REQUISITOS

Trazabilidad

La empresa debe asegurar la trazabilidad de sus productos y prácticas relacionadas en el momento que se requiera. Esto se logra mediante la documentación de las acciones realizadas mediante: registros, documentos, certificados, bitácoras, entre otros. Para esto la empresa deberá:

- (a) Contar con las herramientas y medios para documentar la información realizada en medios accesibles que presenten datos reales, con los campos solicitados completos, legibles y que los mismos puedan ser recuperados de forma oportuna.
- (b) Deberá capacitar y establece personas responsables del cumplimiento de las actividades de documentación de actividades en los registros o cualquier formato previamente establecido por la empresa. .

Documentación y registro

Estos documentos deberán estar debidamente identificados y archivados.

Aunque la atracción de visitas no es uno de los fines de la finca, la administración es la que debe decidir en este caso la aprobación o el rechazo de las mismas. En el caso de aprobación es muy importante tener un control de las vistas que incluya como mínimo el nombre del visitante o encargado de grupo y el motivo de la visita.

Cuadro 4. Registro de control de Visitas personales

FINCA PASO ANCHO S.A.								
Registro de control de vistas personales								
#	Fecha	Nombre	Cédula	Empresa	Motivo de visita	Entrada	Salida	Firma
1								
2								
3								

Fuente: Elaborado por el autor

Cuadro 5. Registro de control de Visitas Grupales

FINCA PASO ANCHO S.A.					
Registro de control de visitas grupales					
Fecha:		Hora de entrada:		Hora de salida:	
Motivo de la visita:					
Institución a la que pertenece:					
#	Nombre del responsable del grupo	Cédula		Firma	
1					
2					
3					

Fuente: Elaborado por el autor

Ambiente

3.1 Historial de la finca

Se debe mantener un registro histórico que permita conocer las actividades más relevantes realizadas en años pasados que puedan afectar las actividades agrícolas actuales y futuras. El mismo debe contar con:

- (a) Un historial de las áreas de la finca en un documento con las fechas y datos de las actividades realizadas anteriormente con parámetros como: rotación de cultivos, manejos de cultivos, problemas sufridos, posibles riesgos químicos, físicos y biológicos.
- (b) Datos actualizados periódicamente.

3.2 Aguas

Las aguas servidas, negras y lixiviantes

La empresa debe asegurarse que el vertido de aguas servidas cuenta con características establecidas por la legislación nacional vigente, a fin de minimizar el impacto ambiental y la contaminación de cuerpos de agua tales como: ríos, nacientes, aguas subterráneas, fuentes de agua para uso de la empresa. Para esto la empresa deberá:

- (a) Establecer zonas exclusivas para los diferentes procesos y actividades tales como: el lavado de equipos, lavaderos de papa, utensilios, ropa y cualquier otro elemento que este contaminado con agroquímicos, combustibles, lubricantes o producto tóxico conocido.
- (b) Contar con áreas exclusivas de almacenamiento y distribución de agroquímicos, combustibles, lubricantes o producto tóxico conocido; con sistemas de recolección, tratamiento de derrames, muros de contención y sistemas que eviten el vertido de estas sustancias a los cuerpos de agua.
- (c) La descarga de las aguas residuales provenientes de (a), (b) y cualquier otro aspecto identificado deberá ser tratado de forma apropiada antes de ser vertidas.
- (d) Contar con sistemas de almacenamiento y retención que impida la descarga de las aguas negras a los cuerpos de agua.
- (e) Realizar un monitoreo periódico de las características físicas, químicas y biológicas de la aguas residuales, acorde a los parámetros establecidos por la legislación nacional vigente.

Se deben de contar con los registros a fin de llevar un control adecuado. Estos registros deben contener, según corresponda, al menos: la fecha, lugar del acontecimiento, incidentes, accidentes, problemas detectados, acciones tomadas y resultado de los análisis realizados.

Protección de los causes naturales

La empresa debe asegurarse de conservar y proteger los causes naturales de agua como ríos, lagos, quebradas y nacientes de aguas. Para esto la empresa deberá:

- (a) Establecer áreas de amortiguamiento de al menos diez metros entre el borde del recurso hídrico y el borde del área del cultivo.
- (b) En caso de reforestar estas áreas la misma se debe de realizar utilizando especies nativas de zona.

La empresa no debe alterar el cause naturales de agua. Las acciones o cambios realizados en la empresa en relación a este punto deben ser registrados indicando cuando mínimo: la fecha, problemas identificados, decisiones y-o acciones tomadas.

Racionalización del agua

La empresa debe promover la reducción y reutilización del agua siempre y cuando estas acciones no afecten los procesos y actividades en la cual la misma será empleada. Para esto la empresa deberá:

- (a) Contar con mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas y redes de distribución de agua.
- (b) Contar con estudios o sistemas de medición a fin de establecer frecuencias y volumen de riego.
- (c) Establecer, implementar y documentar programas de reducción y reutilización de agua para los diferentes procesos en donde el recurso es consumido.

3.3 Límite de acceso a la finca

La empresa debe asegurarse que los límites de la finca impiden el acceso de ganado. Para esto la empresa deberá:

- (a) Hacer inspecciones de forma periódica por los límites de la finca a fin de identificar posibles accesos de ganado.
- (b) Llevar un registro en donde de identifique la fecha, daños, irregularidades y acciones realizadas en los límites.

Insumos Agrícolas

4.1 El suelo de la finca

La empresa debe realizar prácticas que permitan la protección y conservación del suelo, a fin de garantizar la capacidad productiva del mismo. Para esto la empresa deberá:

- (a) Mantener un sistema de drenaje, aplicación de riego y agroquímicos apropiado acorde al tipo de suelo del área de siembra.
- (b) Cuando se considere apropiado dividir e identificar de forma clara la finca en áreas o lotes.
- (c) Llevar un control histórico de las actividades, problemas, enfermedades identificados en las áreas o lotes.
- (d) Desinfectar el equipo de toda posible contaminación antes y después de cada labor entre distintas áreas o lotes.
- (e) Rotar los cultivos sembrados en los terrenos.
- (f) Dejar descansar y recuperar de forma natural las áreas o lotes durante un ciclo.

Cuadro 6. Control de Gastos de Insumos

FINCA PASO ANCHO S.A.						
Control de Gastos de Insumos						
Siembra	Fecha	Producto	Cantidad	Lote	Razón	Aplicador

Fuente: Elaborado por el autor

4.2 Fuentes de agua y lixiviantes

La empresa se debe de asegurar que las fuentes de agua utilizadas son seguras a fin de evitar la contaminación de los cultivos. Para esto la empresa deberá asegurar que:

- (a) El agua almacenada en cualquier tipo de contenedor cuenta con una rotación periódica que asegure la renovación y calidad de la misma.

- (b) El agua utilizada para el riego del campo esté dentro de los parámetros establecidos por la Norma Nacional de Calidad de Agua Potable del Ministerio de Salud.
- (c) Las fuentes de agua no deben permitir el acceso de animales, además los mismos deberán evitar la contaminación por tierra, polvo y heces animales.
- (d) Se realicen inspecciones periódicas a fin de identificar posibles fuentes de contaminación a las fuentes, contenedores del agua de riego y área de siembra, tales como: verteros y almacenamiento de productos químicos, combustibles y lubricantes; aguas de lavado y de equipos, vertideros de sólidos, desagües, aguas servidas y lixiviadas de localidades vecinas, entre otras.
- (e) Se realizan análisis de laboratorio de manera periódica a fin de monitorear la calidad del agua utilizada.

Se deben de contar con los registros a fin de disponer de un control adecuado. Estos registros deben contener, según corresponda, al menos: la fecha, lugar del acontecimiento, incidentes, accidentes, problemas detectados, acciones tomadas y resultado de los análisis realizados.

4.3 Material de Siembra

La empresa debe utilizar de materiales que asegure productos de alta calidad. Para esto la empresa deberá asegurar que:

- (a) La semilla sea adquirida por primera vez por un ente con certificación de semilla válida para Costa Rica.
- (b) La semilla esté acorde a las reglas de certificación en cuanto a las características del mercado.
- (c) Se realicen los controles, documentos y registros necesarios que permitan darle trazabilidad a los materiales de siembra.

Se deben de contar con los registros a fin de disponer de un control adecuado. Estos registros deben contener, según corresponda, al menos: la fecha de compra, organización de procedencia, cantidad adquirida, descripción detallada del material comprado, lote de procedencia, certificación del producto, personal encargado de la entrega y recibo, condiciones de entrega del producto.

Cuadro 7. Registro de control de la compra de semilla de papa

FINCA PASO ANCHO S.A.						
Registro de control de la compra de semilla de papa						
#	Nombre de quien la recibe	Variedad de la semilla	Cantidad	Proveedor	Nombre de quien la entrega	Firma de Entregado
1						
2						
3						

Fuente: Elaborado por el autor

4.4 Fertilizantes

La empresa debe asegurarse que los fertilizantes cuentan con una adecuada identificación, peligros, manipulación, uso y dosis recomendadas, permiso de utilización del mercado, y control. Para esto la empresa deberá asegurar que:

- (a) Los envases de los fertilizantes están debidamente identificados con letra legible con el nombre del producto como mínima información.
- (b) Se conocen los peligros de cada producto y las medidas a tomar en caso de emergencia.
- (c) Se conocen los implementos de seguridad personal necesarios para manipular los productos.
- (d) Se conoce el uso y dosis recomendadas de aplicación para cada cultivo y edad del mismo.
- (e) Se tiene el listado actualizado de los agroquímicos permitidos por la legislación del lugar de venta del producto.

Cuadro 8. Registro de control de aplicación de fertilizantes

FINCA PASO ANCHO S.A.					
Registro de control de aplicación de fertilizantes					
Fecha	Nombre del aplicador	Nombre del producto	Dosis	# de plantas fertilizadas	Cantidad de fertilizante por planta

Fuente: Elaborado por el autor

4.5 Abonos Orgánicos

La empresa debe asegurarse del uso de abonos orgánicos a fin de mejorar la fertilidad del suelo aportada por la materia orgánica de la misma, además de garantizar que el uso de la misma no resulte en una fuente de contaminación para los cultivos y fuentes de agua. Para esto la empresa deberá asegurar que:

- (a) En caso de que se elaboren o almacenen en la finca, estos deben estar lejos del área de cultivo y cuerpos de agua, además de estar claramente identificados.
- (b) En caso de que se elaboren en la finca, se les debe dar un tratamiento térmico con una temperatura que sobrepase los sesenta y cinco grados Celsius (65 °C) a fin de eliminar la fauna microbiana.
- (c) En caso de compra a terceros, se debe solicitar certificación o garantía de la calidad del mismo.
- (d) La aplicación de los mismos deberán realizarse en tiempos lejanos a los de cosecha.
- (e) Se tiene un registro de control de aplicaciones de cada producto, incluyendo al menos y según aplique la siguiente información: fecha de la aplicación, tipo de producto, dosis aplicada, cultivo en el que se aplicó, método de aplicación utilizado, persona que lo aplicó, total de producto utilizado. Cantidad de plantas y área del lugar donde se aplicó.

Cuadro 9. Registro de control de aplicación de insumos agrícolas

FINCA PASO ANCHO S.A.					
Registro de control de aplicación de insumos agrícolas					
Cultivo:					
Fecha	Nombre del aplicador	Nombre del producto	Dosis	# de plantas fertilizadas	Cantidad de fertilizante por planta

Fuente: Elaborado por el autor

4.6 Almacenamiento de Insumos Agrícolas

La empresa debe asegurarse de que aquellos insumos que deban almacenarse cuenten las condiciones y controles necesarios que permitan la seguridad e integridad de lo almacenado. Para esto la empresa deberá asegurar que:

- (a) El lugar de almacenamiento se mantenga limpio.
- (b) El lugar de almacenamiento sea cerrado, techado sin goteras, seco, fresco y con buena ventilación e iluminación.
- (c) Las instalaciones de almacenamiento e infraestructura esté elaborado de materiales flamables.
- (d) El lugar de almacenamiento sea de acceso restringido, cuyo acceso y responsabilidad este otorgada en el mejor de los casos a una sola persona.
- (e) Contar con áreas específicas y claramente demarcadas e identificadas para cada tipo de producto almacenado (fertilizantes, herbicidas, etc.). Cada área deberá contemplar características únicas del tipo de producto a almacenar tales como: tipo de envases/empaque, peso, volumen, peligrosidad, entre otros. Los productos no deben estar almacenados directamente en el piso, en especial los productos de empaques permeables tales como sacos.

- (f) Estas áreas deberán estar distribuidas y alejadas unas de otras cuando se conozca los peligros de mezclado tales como toxicidad, reacciones explosivas o inflamables. Los sólidos y los líquidos deben mantenerse separados, en caso de que estén juntos los primeros deberán estar colocados en un nivel encima de los últimos.
- (g) Cada área a su vez debe contar con una zona específica para los productos abiertos y dañados.
- (h) El piso del lugar de almacenamiento sea impermeable a fin de evitar lixiviaciones y mayor facilidad de limpiar derrames.
- (i) No se fume o hayan fuentes de ignición cercanas.
- (j) No almacenar alimentos, bebidas, semillas, entre otros, en esta zona.
- (k) Disponer del equipo personal de seguridad y para la manipulación apropiada para los diferentes productos almacenados.
- (l) Se lleva un registro actualizado de los inventarios por producto y cantidades, este deberá identificar si en el mismo existen productos no autorizados para los cultivos (Ver 2.4 E).
- (m) Se tiene un registro de control de aplicaciones de cada producto, incluyendo al menos y según aplique la siguiente información: fecha de la aplicación, nombre del producto, concentración, cultivo en el que se aplicó, motivo, método de aplicación utilizado, responsable de la aplicación, persona que lo aplicó, total de producto utilizado. Cantidad de plantas y área del lugar donde se aplicó. (Ver Cuadro 9. Registro de control de aplicación de insumos agrícolas)

Los recipientes plásticos reciben un prelavado y se le devuelven al proveedor. El otro tipo de basura se quema.

Cuadro 10. Registro de control de entrada de insumos

FINCA PASO ANCHO S.A								
Registro de control de entrada de insumos								
Fecha de Compra	Numero de Factura	Descripcion	Proveedor	Cantidad/ Unidades	Vencimiento de producto	Recibido por	Entregado por	Firma de entrega

Fuente: Elaborado por el autor

Trabajadores

5.1 Seguridad del trabajador

La empresa debe asegurar la seguridad e integridad de las personas que trabajan en esta. Para esto la empresa deberá asegurar que:

- (a) El personal esté capacitado para un adecuado uso, inspección y mantenimiento del equipo de protección personal, el mismo acorde a las actividades, procesos, manejo de productos que realice.
- (b) El personal utilice de forma correcta el equipo de protección personal respectivo durante su jornada en áreas y actividades en donde el uso de los mismos son indispensables.
- (c) El personal le de mantenimiento, limpieza y cambio al equipo de protección personal según corresponda.
- (d) El personal cuente con áreas seguras para limpiar, secar y guardar los equipos.
- (e) El personal conozca y mantenga en buen estado las herramientas y equipos de trabajo.
- (f) El personal cuyo trabajo se realice a la intemperie deberá utilizar gorra, sombrero u alguna otra protección de los rayos solares directos, además de protección solar en el resto de piel que pueda estar expuesta a los mismos.

5.2 Higiene del trabajador y prevención de la contaminación por labores agrícolas

La empresa debe asegurar que sus trabajadores cumplen con buenas prácticas de higiene a fin de mantener la higiene de los productos manipulados por los mismos. Para esto la empresa deberá asegurar que:

- (a) El personal sea informado y concientizado en las normas de higiene que deben seguir.
- (b) Cuando sea posible asignar equipo de protección personal a cada persona a fin de evitar posibles contagios. Para este caso cada equipo deberá estar claramente identificado, registrado a nombre de cada persona, y el mismo será responsable de los daños, cuidado y limpieza de cada equipo.
- (c) El personal realice un lavado frecuente de las manos con agua y jabón por un período mayor a los 20 segundos, y luego la aplicación de gel antibacterial. Esta práctica deberá realizarse cada vez que se haga otras actividades tales como fumar, ir al baño, cambiar o volver de puesto, toser, estornudar, manipular productos: de desechos, químicos, no alimenticios, herramientas o equipos, celulares, teléfonos, entre otros.
- (d) El personal utilice ropa limpia y apropiada para su trabajo. La misma deberá ser cambiada y lavada todos los días.
- (e) El aseo del personal sea adecuado para los procesos o actividades que realiza, según aplique se incluyen aspectos tales como: baño, pelo corto, vello facial, uñas cortas y limpias, entre otras.
- (f) El personal con enfermedades infecciosas no deben de manipular los productos.
- (g) El personal con heridas abiertas deben comunicarlo de forma inmediata, las mismas deberán ser atendidas y protegidas antes de continuar con cualquier tipo de manipulación de los productos.

5.3 Instalaciones sanitarias y equipos de emergencias

La empresa debe asegurar contar con las instalaciones y recursos que les permitan a los trabajadores un correcto aseo y seguridad en las mismas.

Para esto la empresa deberá asegurar:

- (a) La existencia de botiquines ubicados en áreas apropiadas y su respectiva capacitación
- (b) La existencia de extintores en las áreas de riesgo de incendio tales como la bodega de insumos agrícolas o donde se almacenen materiales inflamables.
- (c) Existan inodoros y lavamanos en buen estado, equipados con papel higiénico, toallas de papel, basureros con tapas y dispositivos de pie. La cantidad de los mismos deberá corresponder a lo estipulado por la legislación nacional vigente respetando la cantidad y sexo de los trabajadores. Los mismos deberán estar ubicados en zonas apropiadas.
- (d) Existan duchas, lavabos para ojos y manos en áreas cercanas a donde se manipulan productos o exista riesgo de que las personas sean salpicadas con estos.

Cuadro 11. Registro de control de limpieza de los servicios sanitarios

FINCA PASO ANCHO S.A.			
Registro de control de limpieza de los servicios sanitarios			
Fecha	Hora	Encargado	Firma

Fuente: Elaborado por el autor

Generalidades del cultivo

6.1 Selección del terreno

Se debe identificar posibles riesgos físicos, biológicos y químicos en sectores de la finca o áreas colindantes, para el cultivo de papa. No se debe usar terrenos donde se detecten riesgos al ser humano y que puedan alterar la inocuidad del producto. Se debe aplicar estrategias indicadas para reducir los riesgos identificados.

Se debe analizar el historial de uso del terreno y sus zonas colindantes. Esta información se debe mantener registrada y actualizada periódicamente.

Se recomienda hacer análisis de suelos y mantener los resultados archivados.

Se recomienda dividir la finca en lotes o potreros debidamente señalizados donde se realice la plantación, se debe considerar la disponibilidad de agua para labores de campo, higiene personal, bebida y mantenimiento sanitario de instalaciones.

Se debe evitar el uso de terrenos en zonas de inundación o con exceso de humedad en el suelo.

6.2 Rotación de cultivos

Se recomienda realizar rotación de cultivos para evitar incidencia de plagas por efecto del monocultivo de la papa.

El programa de rotación debe considerar no incluir cultivos de la misma familia (solanáceas).

No se debe dejar suelo descubierto entre rotaciones de cultivos.

La finca cada ciclo de cosecha de papa, siembra un corte de cebolla y cada tres ciclos de los anteriores se siembra un corte de repollo.

6.3 Tubérculos-semilla

En el caso de adquirir tubérculo-semilla externa a la finca, éste debe ser certificado legal y aprobado por el ente regulador del mercado.

Si es necesario se deberá desinfectar los tubérculos-semilla, previo a la plantación. Para ello, se debe usar productos registrados ante el Ministerio de producción de Costa Rica, para el cultivo.

En el caso de multiplicar su propio tubérculo-semilla, el productor deberá seleccionar aquellos tubérculos de alta calidad sanitaria y pureza genética para la temporada siguiente.

En el caso de multiplicación de materiales propios con carácter de semilla, sólo se podrá hacer en las zonas del país que se ha dispuesto para ello.

Si se realiza desinfección de los tubérculos-semilla previo al almacenamiento, éstos no deben destinarse a otro fin que no sea la plantación.

Se debe identificar con alguna señalización la zona donde se encuentran los tubérculos-semilla tratados.

En el caso de usar tubérculos-semilla partidos, se debe mantener el material de corte limpio y favorecer una pronta cicatrización. En el caso de ser necesario, tratarlos con una solución desinfectante recomendada para este fin o un producto fitosanitario registrado en el Ministerio de Producción de Costa Rica para tubérculo-semilla.

6.4 Labores de plantación

Se debe plantar en suelos que no tengan restos de tubérculos de cultivos anteriores.

No pisar los tubérculos durante la siembra manual para evitar daños y desarrollo de enfermedades.

Se recomienda elegir la variedad de papa que más se ajuste a la zona de cultivo y a la información disponible sobre resistencia genética. Para ello, se recomienda seguir las indicaciones de un profesional capacitado en esta materia.

6.5 Control de malezas

Se debe elaborar un programa de control de malezas que incluya prácticas preventivas, control mecánico y/o químico, según sean las especies predominantes y los niveles de presencia que existan.

Si se controla malezas con herbicidas, se debe seguir las indicaciones de un profesional capacitado y , lo dispuesto en la etiqueta del producto.

Se recomienda preferir métodos alternativos al control químico de malezas, tales como control en preparación del suelo, manejo del tiempo entre las araduras y rastros, aporque del cultivo, etc.

Para disminuir el banco de semillas de malezas en el suelo se debe instalar trampas a las entradas de las aguas del predio, mantener las maquinarias limpias de restos de tierra y/o material vegetal y controlar la producción de semillas de malezas del cultivo anterior.

6.6 Control de plagas en el cultivo

Se recomienda usar variedades resistentes.

Se debe eliminar las fuentes de algún agente patógeno de plagas previo a la plantación y durante el desarrollo del cultivo, extrayendo papas voluntarias, restos de tubérculos, follaje enfermo u otros focos de contaminación del cultivo.

Se recomienda no manipular innecesariamente los tubérculos-semillas para no dañarlos.

La maquinaria agrícola e implementos utilizados en la finca, deben estar calibrados y limpios, libres de restos de tierra o material vegetal para evitar dispersión de plagas.

6.7 Mantenimiento de áreas libres

No se debe ingresar papas, material de reproducción, sacos vacíos u otros elementos con tierra adherida a zonas declaradas libres de alguna especie cuarentenaria (por ejemplo, el nematodo dorado, marchites bacteriana o carbón de la papa). Sólo se podrá ingresar material de

reproducción en perfectas condiciones y certificado por los entes pertinentes a estas áreas.

6.8 Registros

Se recomienda tener registro de control de los distintos estados de desarrollo (registros fenológicos) para cada variedad de cultivo en la finca. Se debe registrar la fecha de ocurrencia y cualquier información de relevancia para el cumplimiento de las BPA.

Se recomienda contar con registro de control de los problemas detectados en los estados fenológicos para tomar acciones correctivas o preventivas.

Es recomendable contar con el registro de control de los eventos climáticos importantes indicando el tipo de evento (lluvia, granizo, vientos, etc.) y la fecha en que ocurrieron. Estos eventos pueden ser utilizados como evidencia concreta para explicar la ejecución de algunos manejos en el potrero, como por ejemplo aplicaciones de productos fitosanitarios.

Se debe contar con registro de control de los análisis realizados al suelo.

En el caso de la multiplicación de materiales propios con carácter de semilla, se debe tener registro de control de la información de su manejo en la finca, que permita su trazabilidad.

Cosecha, lavado y transporte

7.1 Cosecha

Los tiempos de cosecha oscilan entre los 100 a 110 días para respetar el ciclo y para cosechar toda la siembra sin que el producto pase su tiempo de cosecha y se dañe.

- (a) El personal que participa en la cosecha, transporte y almacenamiento del producto, debe estar capacitado en las labores que realiza y en las medidas de higiene y seguridad respectivas.

- (b) Se recomienda cosechar los tubérculos cuando tengan piel firme ya que, cuando no tienen esta condición, se dañan con facilidad y pueden desarrollar pudriciones.
- (c) Los tubérculos no se deben dejar mucho tiempo sobre el suelo para evitar problemas sanitarios del producto. No deben estar expuestos a las inclemencias del clima como sol, heladas, lluvias, etc.
- (d) Se debe cosechar en época seca para evitar el desarrollo de enfermedades bacterianas y de hongos en la papa. No se debe cosechar con presencia de agua superficial sobre los tubérculos.
- (e) Se debe mantener y guardar los contenedores de cosecha limpios y desinfectados, en buenas condiciones y sin astillas o rugosidades internas. Estos materiales deben permitir la ventilación del producto cosechado.
- (f) Se debe evitar golpes o partiduras en las papas para evitar su deterioro y ataque de plagas, pues donde hay una papa dañada se pueden extender la enfermedad.
- (g) El área donde se guarden, mantengan o almacenen los materiales de cosecha y contenedores debe estar ordenada y limpia.
- (h) Se debe evitar en todo momento el contacto de los tubérculos cosechados con materiales sucios, estiércol, abonos y otros.
- (i) No se debe permitir el ingreso de animales, salvo animales de trabajo, a los lugares de cosecha o los sectores de acopio de productos cosechados siempre y cuando tengan los cuidados pertinentes.
- (j) Se deben realizar los registros indicados de manera adecuada y deben estar actualizados periódicamente.

7.2 Lavado de la papa

No es obligatorio para la comercialización pero la mayoría de los clientes lo piden. El lavado de la papa se realiza en lavaderos especiales para el cultivo que normalmente tiene 2 pilas en las cuales desde el principio hasta el fin del proceso la papa esta en contacto con el agua y „ una banda giratoria. Se recomienda que se tenga un lavadero propio pero si no es el caso que sea un único lavadero debe ser uno que cuente con los estudios adecuados de agua actuales.

7.3 Transporte

La empresa debe asegurarse de que los medios de transporte utilizados para el traslado de sus productos cumplan con los requisitos de limpieza a fin de minimizar el riesgo de contaminación de las hortalizas. Para esto la empresa deberá asegurar:

- (a) Los vehículos de transporte estén en buenas condiciones tanto en condiciones de carrocería como mecánicas. Esto incluye el cumplimiento de los permisos de circulación, marchamo y RTV (Revisión Técnica Vehicular) al día.
- (b) Una limpieza y desinfección diaria antes de ingresar los productos.
- (c) El vehículo solo se utiliza para el transporte de frutos y/o vegetales.
- (d) El vehículo cuenta con un diseño cerrado o cuenta con los medios para aislar el producto del medio externo tales como manteados en buen estado.
- (e) El personal del vehículo deberá estar capacitado en normas de manipulación de alimentos, adecuado aseo personal, condiciones climáticas y de elementos externos que podrían afectar los productos en caso de retrasos o percances, y estar concientizado en cuanto a los límites de velocidad y manejo apropiado para la carga que transporta.

- (f) Se debe establecer y comunicar a los encargados del transporte los métodos de acomodo y almacenamiento a utilizar a fin de evitar daños de productos durante el viaje. A si mismo el producto no deberá estar en contacto directo con el piso del vehículo.

Se deben de contar con los registros a fin de disponer de un control adecuado. Estos registros deben contener, según corresponda, al menos: la fecha, hora de cosecha, hora de carga, descripción del producto y su procedencia, cantidad, tipo de empaque utilizado, tipo de acomodo a utilizar, encargados de carga y descarga, hora de salida del vehículo, encargados del transporte, condiciones de entrega.

Cuadro 12. Registro de control de Cosecha y Transporte

FINCA PASO ANCHO S.A.						
Registro de control de Cosecha y Transporte						
Fecha	Hora de Cosecha	Sector de la finca	Cantidad	Encargados de la Cosecha	Hora de Transporte	Información de transporte
1						
2						

Fuente: Elaborado por el autor

Gestión de residuos

La empresa debe asegurarse de que desarrolle y ejecute un sistema integral para la manipulación de los desechos producidos en la misma, el cual permita mejorar los procesos y actividades de la empresa y disminuir la cantidad de residuos al ambiente. Para esto la empresa deberá asegurar:

- (a) Que el programa deberá abarcar todos los desechos producidos: orgánicos, inorgánicos, tóxicos, peligrosos, papel, cartón, plástico, madera, metales, combustibles, lubricantes, disolventes, pinturas, agroquímicos, fertilizantes, fitosanitarios; para ello los mismos se deben de separar e identificar en el lugar donde se generan.

- (b) El mismo seguirá los conceptos priorizando las siguientes acciones en siguiente orden: rechazar, reducir, reutilizar, reciclar, tratar y disposición final.
- (c) Disponer áreas de acopio resguardadas e identificadas para cada tipo de desecho.
- (d) El programa deberá mantener indicadores mínimos de: principales fuentes de generación de residuos, tipo de residuos generados, cantidad de residuos por tipo (volumen, peso, número de piezas, etc.), frecuencia por tipo de residuos.
- (e) El personal deberá estar capacitado y concientizado en la importancia del programa, además de cómo realizar las actividades de clasificación, separación y manejo seguro de los desechos.

8.1 Desechos de Insumos

Los envases plásticos deben ser lavados con la técnica triple lavado y perforados en el fondo, para evitar una posible reutilización, y almacenarlos bajo llave para evitar la mala manipulación o utilización, la empresa proveedora de productos se encargará de los envases como parte de un nuevo programa de ventas que están aplicando las casas proveedoras de agroquímicos programa, deben ser guardados hasta que sean recogidos por dicha empresa.

Cuadro 13. Registro de control de Limpieza de bodega de residuos

FINCA PASO ANCHO S.A.				
Registro de control de Limpieza de bodega de residuos				
Fecha	Encargado de Limpieza	Inicio	Final	Firma

Fuente: Elaborado por el autor

Equipo

Es muy importante que los equipos de la finca sean de uso exclusivo de la misma, no se deben prestar, ni pedir prestados ningún instrumento de otra finca para evitar la contaminación por vectores.

Debe haber un programa de desinfección de los instrumentos, este se debe cumplir rigurosamente utilizando productos permitidos, el agua yodada es un buen desinfectante de bajo costo y de fácil adquisición por lo tanto es recomendable su uso. El saneamiento se debe hacer cada vez que el equipo se utiliza, esto aparte de la desinfección normal explicada con anterioridad; para evitar la transmisión de patógenos entre las plantas.

Los equipos deben ser de un material antioxidante, se deben poder lavar fácilmente, a su vez se deben seguir las normas del fabricante en su uso, y no darles un uso diferente para el cual fueron diseñadas.

Cuadro 14. Registro de control de desinfección de equipos.

FINCA PASO ANCHO S.A.					
Registro de control de desinfección de equipo.					
Fecha	Encargado	Labor realizada	Producto desinfectante	Utensilios	Herramientas

Fuente: Elaborado por el autor

Capacitación del personal

10.1 Especificaciones generales

El productor o productora debe conocer el nivel de aptitudes laborales de su personal, tanto temporal como permanente. Esto permitirá planificar

mejor la capacitación del personal así como asignar determinadas responsabilidades en la finca.

La capacitación debe realizarse antes del inicio de la repartición de las nuevas tareas.

Esta capacitación debe ser efectuada por cualquier institución, profesional o monitor con experiencia comprobable en el tema.

La capacitación para la implementación y funcionamiento de las BPA debe ser planificada. Debe haber un documento del plan de capacitación archivado en la finca.

El plan de capacitación de las BPA debe incluir a lo menos las materias, la planificación de los cursos y las personas que serán capacitadas.

El plan de capacitación debe revisarse y actualizarse anualmente, según resultados de la experiencia anterior.

Todo el personal que trabaja en la finca debe recibir capacitación en las labores que realiza, y en aspectos claves que aporten a la calidad del producto.

Las capacitaciones deben incluir una evaluación, al finalizar, para constatar avances en los conocimientos de los participantes, particularmente en el personal permanente. Esta evaluación debe ser simple (por ejemplo aplicación de encuesta cerrada) y mantenerse documentada o registrada.

En las capacitaciones realizadas, ya sea interna o externamente, el personal debe recibir un certificado de asistencia o aprobación para cada curso en que ha participado.

10.2 Registros

Se debe tener registro de la capacitación recibida por el personal del predio, identificando fecha del curso, materias tratadas, personas participantes, relator (nombre y nivel de calificación), duración y lugar.

Se debe mantener archivadas las copias de los certificados de capacitación, el programa aplicado o las materias tratadas, para cada

participante. El programa debe incluir la firma de la persona que impartió el curso.

Apéndice 2 Diagnóstico

1. Condiciones laborales

- Están los trabajadores inscritos en la CCSS
- Están los trabajadores capacitados para los puestos que desempeñan. Por ejemplo
 - Primeros auxilios (accidente laboral)
 - Higiene
 - Manipulación de equipo y materiales (agroquímicos)
- ¿Cuentan los trabajadores con?
 - Baños totalmente equipados
 - Vestidores (Duchas)
 - Lavabos (ojos, cuerpo)
 - Teléfonos
 - Botiquín
 - Agua potable
- Cuentan con Equipo indicado para cada labor-
- Cuentan con reglas de responsabilidad social:
 - Certificados de salud de trabajadores
 - Participación en campañas de salud

2. Gestión de residuos

- ¿Se respetan las normas de higiene de la finca?
- ¿Las parcelas son limpias?
- ¿Hay contaminación química en las parcelas?
- ¿Hay localización de fuentes contaminantes vecinas?
- Basureros adecuados

3. Trazabilidad

- ¿Hay trazabilidad?
- ¿Hay registros adecuados?

4. Agua

- De donde viene
- Calidad
- Ubicación
- Destinos de desechos acuosos
- Es potable toda el agua
- Cumple con el análisis de agua anual
- Tiene un uso adecuado de este recurso
- Hay presencia de animales dentro o cerca del agua
- Hacen aplicaciones o preparaciones de químicos cerca de las fuentes de agua
- Esta libre de basura?
- Método de riego
 - Planificación
 - Registro
 - Uso Racional.
- Como es el agua que se utiliza en el lavado de la papa.

5. Manipulación del producto

- Tiempo de cosecha
- Higiene personal
- Higiene del producto
- El trabajador cuida el producto
- Se acopia en lugares y recipientes adecuados
- Se respeta el tiempo de cosecha
- Hay registros

6. Transportes

- Registros
- Tipo de transporte
- Cantidad de transporte con que cuenta
- Cumple normas de
 - Higiene
 - Transito

7. Lugar de siembra

- Historia
- Reconocimiento de zonas aptas y no aptas
- Disponibilidad de servicios
- Hay presencia de animales
- Hay presencia de otra actividad
- Hay distribución especial

8. Practicas de cultivo

- Conoce las plagas enfermedades y malezas de la zona que afectan a la papa
- Hay adecuada señalización de los potreros
- Cuentan con asesoría adecuada
- Suelo
 - Tipo
 - Pendiente
 - Drenaje
 - Posición
- Hay Rotación de cultivos
- Tipos de siembre adecuada
- Hay selección cualitativa adecuada
- Agroquímicos
 - Razón de utilización de cada producto
 - Que usa , es aceptado y recomendado por quien
 - Estado de los productos agroquímicos
 - Respeta los tiempos de aplicación
 - Adecuada señalización del acopio de los agroquímicos
 - Tienen conocimientos en manejo de accidentes o derrames con este producto
 - Como se desecha
 - Como se mantienen almacenados
 - Están bien etiquetados
 - Hay registros

- Fertilizantes
 - Razón de utilización de cada producto
 - ¿Que usa? , ¿es aceptado y recomendado por quien?
 - Cantidad recomendada
 - Se respetan los tiempos de aplicación
 - ¿Como es el Manejo y disposición de los productos?
 - Hay Señalización adecuada

- Almacigos : descripción física del lugar
Evaluación adecuada del diseño

- Semilla
 - Proveniencia
 - Calidad
 - Variedad
 - Control

Apéndice 3 Croquis de la Finca



