



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

MAESTRÍA EN SANIDAD VEGETAL

Tesis

Análisis del sistema de producción de pitahaya
(*Hylocereus undatus* Britt and Rose) e identificación de riesgos
potenciales a la calidad e inocuidad de fruto para exportación, La
Concepción, Masaya

AUTOR

Ing. José Florencio Téllez Gaitán

Asesor:

MSc. Martha Zamora Solórzano.

Managua, Nicaragua

Abril, 2016

Este trabajo de maestría fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la decanatura en la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria como requisito parcial para optar al título.

Miembros del Tribunal Examinador

PhD Ulises Blandón

Presidente

Msc. Victor Sandino Díaz

Secretario

MSc. Juan Avelares

Vocal

Lugar y fecha (día/mes/año) _____

DEDICATORIA

*Primeramente gracias a Dios por ser
nuestro guía, a Jesús por ser
Inspiración, modelo y por ser el
ejemplo más grande de amor en este
mundo y a mis padres por darme
sus esfuerzos para que*

Finalmente pudiera graduarme como un feliz maestrante.

El ejemplo de vida a seguir.

*La vida se encuentra plagada de retos, y uno de ellos es la Universidad .Tras
Verme dentro de ella me he dado cuenta que más allá de ser un reto, es una
base no solo para mi entendimiento del campo en el que me he visto
inmerso,*

Sino para lo que concierne a la vida y mi futuro

Le agradezco a mi institución y a mis maestros

*A mi Padre y Madre que me concibieron y me dieron la oportunidad de existir, a mi
esposa y mi hija por su apoyo incondicional Señora, Teresita Zeledón y Señorita.
Blanca Azucena, por brindarme su amor, comprensión y apoyo incondicional para
seguir formándome como profesional, a quienes les agradeceré eternamente por
todos los sacrificios y esfuerzos que ellos realizaron para que llegara a esta etapa
de mi vida.*

José F. Téllez Gaitán.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer en primer lugar y muy especialmente a Dios todo poderoso por haberme brindado el conocimiento y las fuerzas necesarias para llegar con éxito a la meta.

A mi tutora. MSc. Martha Zamora Solórzano por acompañarme en cada etapa de esta tesis, por el tiempo y dedicación; porque es un profesional admirable. Y por todos los momentos compartidos, estos dos años trabajando juntos. Por confiar en mí y permitirme realizar esta tesis, por su paciencia, por su ayuda incondicional SIEMPRE, no sólo en lo profesional.

Al Dr. Edgardo Jiménez por brindarme su experiencia como docente en las materias que impartió, por, sus consejos y por estar siempre presente.

A mi compañeros de grupo por tantas idas juntos al campo, y por los momentos compartidos en el aula de clases y en las fincas de evaluación, entre trabajo y risas.

A los compañeros del laboratorio nacional de residuos químicos y bilógicos del Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria, que conocí en el laboratorio, gracias por tantos días de trabajo,

A mis amigos y hermanos maestrantes: Carlos Mairena, Erick Acuña Moncada, Abraham Mercado Cueva por compartir esta etapa de la vida y hacerla llevadera.

Por su apoyo fraterno: Ing. Janina Pineda, Ing. Ervin Leiva por sus muestras de cariño, oraciones y buenos deseos para lograr la culminación de mi estudio.

A los productores: Francisco Huevo, José Antonio Marengo, José Ángel Marengo José Benigno López, Sebastián Calero, Vivian Vásquez Ampie. Por su buena predisposición para que realice los muestreos en sus fincas.

Y sin dejar atrás a mi querida madrecita Aida Gaitán, por estar al lado mío siempre en cada momento, A mi papá, muy especialmente, porque sé que desde algún lugar está acompañándome, y porque estuvo y sigue estando presente en mi corazón. Gracias a estos dos bellos seres que me inculcaron buenos valores soy la persona que soy.

José F. Téllez Gaitán.

ÍNDICE DE CONTENIDO

<u>Sección</u>	<u>página</u>
ÍNDICE DE FIGURAS	IIV
ÍNDICE DE CUADROS	V
ÍNDICE DE ANEXOS	VI
RESUMEN.....	VII
ABSTRACT.....	VIII
I. INTRODUCCIÓN	- 1 -
II. OBJETIVOS.....	- 6 -
2.1 Objetivo General.....	- 6 -
2.2 Objetivos Específicos.	- 6 -
III. METODOLOGÍA	- 7 -
3.1. Localización del estudio	- 7 -
3.2 Caracterización de las prácticas de manejo en el cultivo.....	- 7 -
3.3 Caracterización de las prácticas en la planta empacadora	- 8 -
3.4 Identificación de los riesgos a la inocuidad de la fruta.....	- 8 -
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	- 10 -
4.1. Caracterización de las prácticas de manejo del cultivo	- 10 -
4.1.1. Área del cultivo y variedades	- 10 -
4.1.2. Caracterización de las prácticas agronómicas realizadas en el cultivo de pitahaya	13
4.1.3. Problemática fitosanitaria del cultivo y su manejo	17
4.1.4. Procedimientos de cosecha.....	- 19 -

4.1.5. Salud y seguridad de los trabajadores	- 20 -
4.1.6. Diagnóstico de la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)	- 21 -
4.2 Caracterización de las prácticas en la planta empacadora.	- 23 -
4.2.1. Ubicación de la planta	- 23 -
4.2.2. Recepción de la fruta.....	- 23 -
4.2.3 Manejo de la fruta o preparación para el empaque.	- 25 -4
4.2.4. Área de secado, empaque y embarque.....	25
4.3. Identificación de riesgos a la inocuidad de la fruta.....	- 28 -
4.3.1. Análisis de agua	- 28 -
4.3.2. Análisis a las frutas de pitahaya.....	- 31 -
4.3.2.1 Análisis Microbiológico de frutas.....	31
4.3.2.2. Análisis de metales pesados en Pitahaya.....	32
4.3.3.1 Análisis de organoclorinado y de organofosforados en suelos y en Pitahayas...34	
4.4 Elementos a tomar en cuenta en la propuesta de manejo para la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas.....	38
4.4.1. Prácticas sugeridas para implementar y alcanzar la certificación BPA	38
V. CONCLUSIONES	43
VI. RECOMENDACIONES.....	44
VII. LITERATURA CITADA.....	45
VIII. ANEXOS.	49

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA		PAGINA
1	Área de pitahaya (<i>Hylocereus undatus</i> Britt and Rose) establecida por finca en estudio, municipio La Concepción, La Concepción, Masaya 2014	10
2	Variedades de pitahaya (<i>Hylocereus undatus</i> Britt and Rose) en las fincas en estudio en La Concepción, Masaya 2014	11
3	Métodos de manejo fitosanitario en el cultivo de pitahaya, Municipio La Concepción, La Concepción Masaya 2014	18
4	Equipos de protección utilizados por los aplicadores de plaguicidas en el cultivo de pitahaya, La Concepción, Masaya 2014	21
5	Diagnóstico de la implementación de BPA en las fincas en estudio, La Concepción, Masaya, 2014	22

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO		PAGINA
1	Principales características de las variedades de Pitahaya establecidas en las fincas en estudio, municipio de la Concepción, Masaya 2014	12
2	Actividades agronómicas realizadas en el cultivo de pitahaya en cada finca en el periodo de marzo a agosto 2014	14
3	Fertilizantes usados en las áreas establecidas con pitahaya en municipio de La Concepción, Masaya, 2014	16
4	Plaguicidas usados en el manejo fitosanitario del cultivo de pitahaya, La Concepción, Masaya 2014	19
5	Resultado de Análisis Físico Químico de Agua utilizada en los procesos de la planta. La concepción, Masaya, julio del 2014	29
6	Resultado de Análisis bacteriológico realizado al agua de pozo. La Concepción, Masaya, junio del 2014	30
7	Cuadro comparativo de calidad microbiológica de agua de pozo.	30
8	Resultados de análisis microbiológicos a frutos de pitahaya, La Concepción, Masaya, entre Septiembre a octubre 2014	32
9	Resultados de análisis de metales pesados en suelos en las fincas en estudio. Masaya La Concepción .junio del 2014	33
10	Resultados de análisis de laboratorios –suelo, Organoclorinados. La Concepción Masaya. Mayo 2014.	35
11	Resultados de análisis de laboratorios- suelo, organofosforado. La Concepción Masaya. Mayo del 2014	35
12	Resultados de análisis de laboratorios- organofosforados – pitahaya , La Concepción, Masaya, Mayo del 2014	36
13	Resultados de análisis de laboratorios Organoclorinados - Pitahaya, La Concepción Masaya. Julio del 2014	37

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO		PAGINA
1	Cuestionario de entrevista realizado a productores	49
2	Listado de chequeo BPAs IPSA. Para la implementación de BPAs.	56
3	Listado de chequeo BPA genérico adecuada al cultivo de pitahaya.	72
4	Guía para el Llenado de la Ficha de Inspección de las Buenas Prácticas de Manufactura para las Fábricas de Alimentos y Bebidas, Procesados Guía del RTCA. 6733: 06	84
5	Procedimiento del método modificado QuEChERS, para análisis de residuos.	103
6	Análisis de suelos y sedimentos.	105
7	Método número más probable (MNP). Para análisis microbiológico de frutas.	106
8	Metodo de análisis Físico Químico .Analytical methods perkin elmer EN- 4	107
9	Plagas y Enfermedades que afectan al cultivo de pitahayas en fincas en estudio, La Concepción, Masaya 2014.	108
10	Acciones preventivas y correctivas en actividades de riesgos durante el proceso.	110
11	Principales datos de fincas de pitahaya evaluadas en el Municipio de la Concepción	113
12	Flujo del proceso de lavado y secado de pitahaya en planta de acopio	114

RESUMEN

Con el objetivo de contribuir a la gestión de la calidad e inocuidad de la pitahaya (pitahaya (*Hylocereus undatus* Britt and Rose) para su exportación como fruta fresca, se realizó este estudio en el periodo del mes de abril a octubre del 2014 en el Municipio de la Concepción, teniendo como objetivos específicos la descripción de las prácticas del manejo del cultivo a nivel de campo y planta de proceso con el fin de conocer el grado de implementación de las buenas prácticas agrícolas (BPA) y buenas prácticas de manufactura, (BPM) la identificación de los riesgos de contaminación y proponer un plan de manejo del cultivo de pitahaya que garantice fruta fresca de calidad e inocuidad para exportación. El estudio se desarrolló en seis fincas productoras de pitahaya, donde se recolectaron muestras de frutas frescas, suelos y agua para realizar análisis para detectar presencia de contaminantes microbiológicos, físico, químicos (órganoclorinado, organofosforados) y metales pesados. También se realizaron entrevistas a productores para la caracterización del cultivo, diagnóstico de las prácticas culturales en el cultivo para determinar el grado de implementación de (BPA) se realizaron visitas a plantas empacadoras para caracterización del proceso de la fruta para exportación de acuerdo al protocolo IPSA/APHIS/USDA y a la vez verificación de la implementación la norma guía de BPM (RTCA 67.01.33:06). Los resultados de los análisis físico , químico y bacteriológico sanitario indican según normas de la O.M.S., que el agua está libre de bacterias, ausencia de metales pesados, por lo que es apta para el consumo humano y para procesar alimentos. Los análisis realizados en frutas frescas de acuerdo a los criterios microbiológicos establecidos en la RTCA 67.04.50.08, en lo que respecta a los análisis de metales pesados, organofosforados y órganoclorinados dieron como resultados parámetros aceptables, presentando concentraciones por debajo del límite de detección y la frutas son aptas para el consumo humano.

Palabras clave: Organoclorinados, organofosforados, metales pesados, concentraciones, contaminantes.

ABSTRACT

With the objective of contributing to the quality management and innocuousness of the Dragon Fruit pitahaya (*Hylocereus undatus* Britt and Rose) for his exportation as fresh fruit, this study took place in the months from April through October of 2014 at La Concepcion Municipality, having for specific objectives, describing the crop management practices at field and process plant levels, in order to determine the degree of implementation of good agricultural practices (GAP) and good manufacturing practices (GMP), as well as identify the risks of contamination and propose a management plan for dragon fruit cultivation that guarantee the innocuousness and good quality of the fresh fruit for exportation. The study was conducted in six producing farms of dragon fruit, where samples of fresh fruit, soil and water were collected for analysis in order to detect the presence of microbiological, physical and chemical contaminants (organochlorine, organophosphorus) including heavy metals. Interviews were conducted with producers for characterization of the crop, a diagnosis of cultural practices in the cultivation to determine the degree of implementation of (BPA), visits to the packing plants for process's characterization of fruit for export in accordance to IPSA protocol / APHIS / USDA and also to verifying the implementation of the standard guide of GMP (RTCA 67.01.33: 06) .The results of physical, chemical and sanitary bacteriological analyzes performed , indicate that according to WHO standards, the water is free of bacteria and presents absence of heavy metals, making it suitable for human consumption and food processing. The analyzes performed on fresh fruits according to microbiological criteria established in RTCA 67.04.50.08, with regard to the analyzes of heavy metals, organophosphate and organochlorinegot acceptable parameters, with concentrations below the detection limit, what makes the fruits fit for human consumption

Keyword Organofosforados, órganoclorinado, heavy metals, concentrations, contaminants.

I. INTRODUCCIÓN

En Nicaragua, la pitahaya es un producto clave en los renglones económicos de frutales, por su adaptabilidad a diversas condiciones ambientales y por presentar una demanda importante, tanto a nivel nacional como internacional. (López H. 1996)

La Pitahaya (*Hylocereus undatus* Britt and Rose), es una planta epífita y originaria de América pertenece a la familia de las Cactáceas, es una planta perenne, que crece de forma silvestre sobre árboles vivos, troncos secos, piedras y muros, pues su arquitectura le impide sostenerse a sí misma (UNAG 1993, APPEN 1996, Avelares et al, 1996). El cultivo de la pitahaya está mayormente distribuido en el Pacífico del país, principalmente en las zonas de León, Chinandega, Masaya, Carazo, Granada, Rivas, en la zona norte en Estelí Boaco y Chontales; estimándose un área cultivada de 704 hectáreas (INTA, 2002). En los últimos años se ha incrementado el área de producción de Pitahaya, lo que ha permitido su exportación a Europa como fruta fresca y como pulpa congelada a los Estados Unidos (OIRSA, 2000).

A nivel comercial hay dos especies de pitahaya, la especie *Cereus triangularis* Haw, conocidas como pitahaya amarilla, que se siembra en Colombia (Becerra, 1986), y la especie pitahaya (*Hylocereus undatus* Britt and Rose), cuya pulpa es de color rojo intenso hasta morado, cultivada en Nicaragua, el sur de México, Guatemala y el Salvador. En cada país productor existen varias especies e incluso en la misma especie dominante hay gran polimorfismo. Son cuatro grupos de pitahayas, de los cuales tres son los de mayor importancia comercial: 1) pitahaya amarilla, 2) pitahaya roja de pulpa blanca y 3) pitahaya roja de pulpa roja.

El análisis químico de las frutas de las pitahayas principalmente producidas y llevadas a los distintos mercados indica, en general, que es importante su contenido de fósforo, potasio, magnesio y vitaminas A y C. La pitahaya amarilla es más dulce (19 ° Brix), seguida por las rojas de pulpa roja (12.5) y de pulpa blanca (10.6) (Claridades Agrícolas, 2006).

En América latina, el cultivo de la pitahaya roja (fruta escamosa) en buena medida sigue siendo tradicional, principalmente en huertos familiares y superficies pequeñas (Meraz et al, 2003); sin embargo, sus frutos exquisitos tienen amplia demanda en mercados regionales y son apreciados y demandados como fruta exóticas en el mercado internacional. El cultivo especializado de este cactus está por cumplir 25 años, por lo que en el ámbito mundial aún se trata de un cultivo nuevo. No obstante, en tan poco tiempo ya se ha generado información básica acerca de sus características como planta, así como importantes experiencias en su manejo como cultivo y en la comercialización de sus frutas (Rodríguez 2000). Como cultivo especializado existe en varios países del continente americano (Nicaragua, México, Guatemala, y el Salvador), y de otros continentes (Italia, Israel, Vietnam, Taiwán y Hong Kong). En centro América, Nicaragua y Guatemala han incursionado en el mercado internacional de frutas frescas exóticas.

En 1991 Nicaragua envió las primeras muestras de pulpa de pitahaya a Estados Unidos y Europa, teniendo buena aceptación en ambos mercados. En 1993, se inició la exportación de fruta fresca a Holanda y pulpa a EE.UU, creando grandes expectativas entre los productores del rubro. Hasta el año 2013 las autoridades norteamericanas dieron autorización para ingresar pitahaya roja nicaragüense como fruta fresca a los Estados Unidos, siempre que esta producción proviniese de fincas que hubiesen estado dentro del programa de trampeo y supervisión del Instituto de protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA) de Nicaragua así como procesadas en una planta autorizada por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. (López, 1996).

El primer embarque de 1,000 kilogramos de pitahaya fresca fue exportado el 20 de junio del 2013 desde Nicaragua con destino al mercado de los Estados Unidos. Las pitahayas fueron cosechadas en la finca El Socorro en la Concepción, Municipio del Departamento de Masaya, que se convierte en la primera unidad de producción exportando este producto al mercado estadounidense exportando más de 226,797.18 Kg de Pitahaya Roja al final de la temporada del 2013, de esta manera Nicaragua, adquiere el compromiso de exportar frutas frescas, certificadas y libres de contaminante, garantizando la seguridad alimentaria de la población.

A nivel nacional e internacional, Para el año 2,014 se logró exportar 87,639kg para un total de 28 envíos. Se empacaron 15,811 cajas, para un total de 171 pallets. A sí mismo en el año 2015 se exporto 143,403.38 kg de pitahaya, se empacaron 28,602 cajas, se enviaron 271 pallets con un total de 38 envíos.

Para exportar la fruta fresca de pitahaya a Estados Unidos, IPSA de Nicaragua y el servicio de inspección agropecuaria del departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA/APHIS) firman protocolo, un tres de diciembre del año 2012, trabajaron un plan conjunto, el cual es utilizado como una guía para la certificación y exportación. La pitahaya nicaragüense entraría por medio del Certificado Fitosanitario otorgado en apego a la regulación 7 CFR 319.56-55 de APHIS y condicionado a la ausencia de plagas cuarentenarias. (Plan de trabajo para la exportación de pitahaya Estados Unidos, 2012).

En la actualidad el mercado internacional cada día exige más condiciones de calidad e inocuidad, en lo que recalca la norma técnica para la certificación fitosanitaria de productos agrícolas de exportación frescos y procesados (NTON 11001 – 01) que al realizar las buenas prácticas agrícolas (BPA) en el cultivo de pitahaya se debe producir en condiciones en que el producto final esté libre de riesgos físicos, químicos, y microbiológicos, que sean competitivos en el mercado y contribuyan a mejorar los beneficios del productor, para que así de esta manera cumplan con las exigencias en cuanto a calidad e inocuidad de acuerdo a las medidas sanitarias y fitosanitarias que regulan los envíos de acuerdo a lo firmado por los países miembros de la Organización Mundial de Comercio (OMC) en lo referente a los obstáculos técnicos al comercio y a las medidas sanitarias y fitosanitarias.

En Nicaragua la Pitahaya tiene una producción escalonada desde mayo a noviembre; dependiendo de los meses de lluvias y los clones, las cosechas se pueden extender hasta el mes de Octubre . Agosto y Septiembre son los de mayor producción en el Pacífico de Nicaragua. La cosecha oportuna y bien realizada, así como el adecuado manejo post-cosecha, garantizan una mejor calidad del fruto a comercializar y un aumento de la vida comercial del mismo.

La pitahaya es afectada por agentes causales de enfermedades e insectos que afectan la calidad fitosanitaria para su exportación y comercialización local. La bacteriosis (*Erwinia carotovora* (Jones)), Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.)), Ojo de Pescado *Dothiorella* sp. e insectos como los congos (*Trigona* sp.), chinche pata de hoja (*Leptoglossus zonatus* (Dallas)), entre otros, siendo los aspectos fitosanitarios y su manejo el principal problema que afecta la calidad de la pitahaya desde los inicios de formación hasta su madures fisiológica, por lo tanto pueden presentarse rechazos de hasta un 60 % de la fruta cosechada que no es apta para su exportación (Barrios, 2013).

La implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) corresponde a exigencias de mercados metas, principalmente de aquellos países que buscan productos exóticos, producidos bajo sistemas que aseguren calidad e inocuidad del producto, conservación del medio ambiente, seguridad laboral, como parte de las Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF) en los sistemas de producción de pitahaya, y a las normas internacionales y convenios establecidos en el marco del mercado de productos alimenticios, tal es el caso de Estados Unidos y Unión Europea (Arias et al., 2007).

Desde el punto de vista de la implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), como parte de las medidas sanitarias y fitosanitarias (MSF) en los sistemas de producción de pitahaya también hay una responsabilidad social lo cual significa, demostrar que se puede implementar modelos alternativos de producción con cambios significativos en grupos de productores con una actitud, conciencia plena y visión de establecer sistemas de producción que garanticen mayor sostenibilidad, en el manejo actual de sus sistemas iniciando desde su manera de sembrar, cultivar, cosechar y genera valor agregado a su producción. Al final la implementación de buenas prácticas agrícolas (BPA) y buenas prácticas de manufactura (BPM) da como resultado la obtención de productos con los estándares de calidad deseados y el menor impacto al medio ambiente. (Manual técnico de buenas prácticas agrícolas, para la producción de pitahaya, 2014)

El mayor problema que enfrentan los productores es el uso de tecnologías tradicionales, lo que afecta de manera directa la obtención de buenos rendimientos, tanto en volumen como en calidad de frutas aptas para la exportación.

La preocupación del productor hasta hoy ha sido, la obtención de los mejores rendimientos y de óptima calidad, en el proceso de producción del cultivo; sin embargo, en el ámbito mundial se está incluyendo el nuevo concepto de inocuidad, que se refiere a productos sanos, libres de contaminantes que puedan afectar la salud de los consumidores. Nicaragua recientemente ha firmado tratados de libre comercio con los Estados Unidos quien es un gran consumidor de vegetales y frutas fresca y se están buscando nuevas oportunidad de mercado en países europeos, lo que implica mayor competencia, obligando a realizar cambios sustanciales (operacionales y funcionales) en los procesos de producción a fin de ser más competitivos en el mercado exterior.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Contribuir a la gestión de la calidad e inocuidad en la cadena de producción de pitahaya como fruta fresca para exportación a través de la caracterización de las prácticas de manejo e identificación de riesgos que afecten la inocuidad.

2.2 Objetivos Específicos

1. Caracterizar las prácticas de manejo del cultivo a nivel de campo y planta de proceso con el fin de conocer el grado de implementación de las buenas prácticas agrícolas y buenas prácticas de manufactura de pitahaya.
2. Identificar los riesgos de contaminación microbiológica, físicos, químicos, en la fruta de pitahaya a través de análisis de laboratorio.
3. Identificar elementos para mejorar la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en las fincas en estudio.

III. METODOLOGÍA

3.1. Localización del estudio

El presente estudio se realizó en el período del mes de Abril a Octubre del 2014, en seis fincas ubicadas en el municipio de la Concepción, Masaya cuya extensión territorial es de 73 km². La precipitación promedio anual oscila entre 800 y 1,200 mm, caracterizándose por una buena distribución durante el año, la temperatura oscila entre 22° a 27° C., lo que la define como bosque húmedo sub-tropical, se encuentran a una altitud entre 300 y 900 metros sobre el nivel de mar (INIFON, 2009). El estudio se considera una investigación no experimental y consistió en la caracterización del cultivo, recolección de muestras de frutas frescas de pitahaya, suelos y agua para detectar la presencia de contaminantes microbiológicos, físico y químicos (órganoclorinado, organofosforados y metales pesados).

3.2 Caracterización de las prácticas de manejo en el cultivo

Para caracterizar las prácticas de manejo que los productores implementan en el cultivo se definieron tres etapas. En la primera etapa se realizó entrevistas a productores para conocer la experiencia y las prácticas de manejo del cultivo (Anexo 1). En la segunda etapa se realizó en cada finca un diagnóstico de las prácticas con el objetivo de conocer el grado de implementación de BPA, esto se llevó a cabo aplicando la lista de chequeo de BPA – IPSA (Anexo 2). El análisis de los datos obtenidos en la lista se procesó mediante la siguiente fórmula, utilizada por IPSA para el diagnóstico BPA:

$$\text{Grado de implementación (\%)} = \frac{\text{PO}}{\text{PT-NA}} \times 100\%$$

PO: Puntos obtenidos

PT: Puntos totales

NA: No aplica

Así mismo, se adecuó la lista de chequeo BPA- IPSA genérica a las necesidades del cultivo validándose el 10% de las fincas seleccionadas en estudio; en este caso una finca (Anexo 3).

3.3 Caracterización de las prácticas en la planta empacadora.

Se realizaron dos visitas a la planta de empaque de pitahaya para caracterizar el proceso de preparación de la fruta para exportación. Durante las visitas se permaneció en la planta para dar el seguimiento a un lote completo del producto y aplicar las herramientas para la evaluación, de acuerdo a lo establecido en la guía de BPM. Se verificó, el cumplimiento de los requisitos del plan de trabajo elaborado, revisado y autorizado por Nicaragua IPSA / APHIS USDA y a la vez se verificó la implementación de la norma guía de verificación de buenas prácticas de manufactura (BPM) del reglamento técnico centro americano (RTCA) 67.01.33: 06.), (Anexo 4).

3.4 Identificación de los riesgos a la inocuidad de la fruta.

Los peligros son los agentes de daño que pueden afectar la inocuidad, pueden ser peligros físicos, químicos o biológicos. En el caso del riesgo es la posibilidad de que ocurra un peligro. Primeramente es necesario identificar el peligro.

En las visitas realizadas a las unidades productivas y plantas de empaque, se realizó tomas de muestras las que se enviaron a los laboratorios correspondientes para detectar los tipos de peligros relacionados al proceso productivo y de empaque, los análisis realizados son los siguientes:

- Análisis para detectar metales pesados en suelo de áreas cultivadas. AS (arsénico), Cd (cadmio), Hg (mercurio), Pb (plomo) y Cr (cromo).
- Análisis de órgano clorinados y órgano fosforados en suelo de áreas cultivadas.
- Análisis microbiológicos del producto final (fruta fresca).
- Análisis de multiresiduos (Clorinados y fosforados) en el producto final (fruta fresca).
- Análisis físico – químico de agua de planta de proceso.
- Análisis microbiológico de agua de la planta de proceso.
- Medición de características de calidad requeridas para futas de exportación.

Para la identificación de metales pesados en suelo se utilizó el método Análisis de suelos y sedimentos (Anexo 6).

Los análisis de órgano fosforados y clorinados tanto en fruta fresca y suelos para la detección de trazas de plaguicidas fueron realizados en el Laboratorio Nacional de Residuos Biológicos y Químicos del IPSA, utilizando el método Multi residual Modificado QuEACHERS es modificado por que no se utiliza toda la cantidad de la muestra y reactivos que dice el método sino que se utiliza el 50%. QuEACHERS que significa Quick: rápido; Easy: fácil; Cheap: barato; Effective: efectivo; Rugged: Robusto; Safe: seguro, (anexo 5).

En frutas frescas se realizó análisis microbiológico de la fruta en el Laboratorio Central de Diagnostico Veterinario y Microbiología de Alimentos (IPSA), utilizando el método número más probable NMP (Anexo 7).

Para el agua utilizada en planta de proceso se realizó análisis en el Laboratorio Nacional de Residuos Biológicos y Químicos (IPSA), utilizando el método analithical methods perkin Elmer EN-4 (Anexo 8).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Caracterización de las prácticas de manejo del cultivo

4.1.1. Área del cultivo y variedades

Las fincas seleccionadas para el estudio son privadas los productores son dueños de la tierra y el cultivo tiene varios años de establecido, lo que facilita la implementación de buenas prácticas agrícolas. El área de las seis fincas en estudio es de 57.9 ha de las cuales 35.5 ha son destinadas al cultivo de pitahaya para exportación, siendo la finca El Socorro la de mayor área sembrada con 28.7 ha./ (Figura 1).

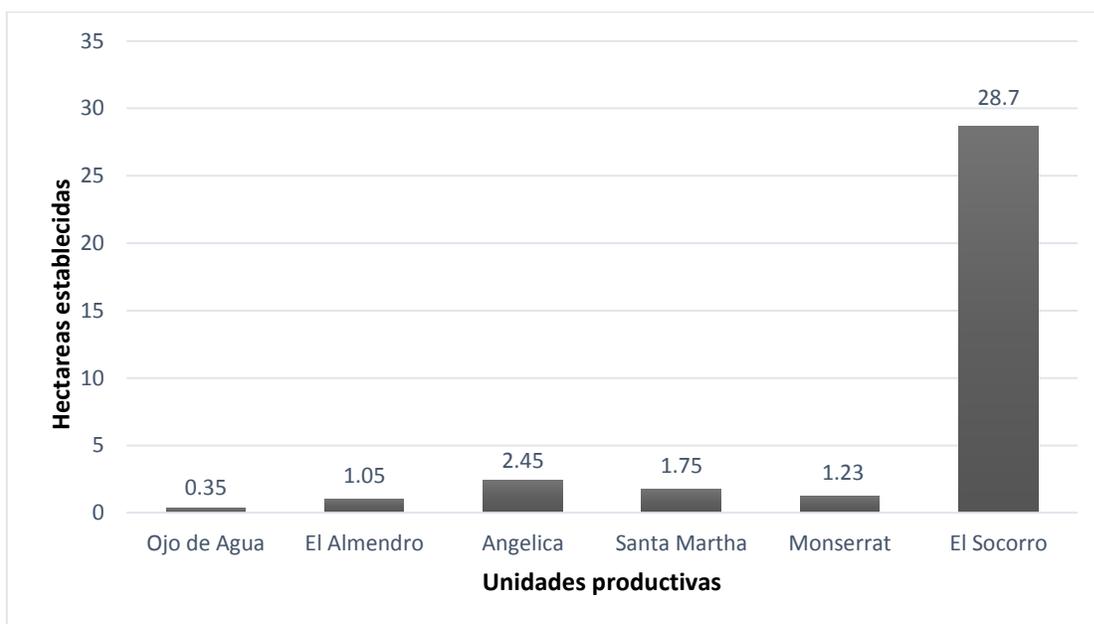


Figura 1. Área de pitahaya (*Hylocereus undatus* Britt and Rose) establecida por finca en estudio, municipio La Concepción, Masaya 2014.

Las variedades de pitahaya establecidas en la fincas son Orejona, Chocoya, Lisa, Cebra, estas son tolerantes a plagas como la bacteriosis, presentando cáscara gruesa, lo que las hace resistentes a daño mecánico. Pueden estar hasta un mes en la planta, estas caen hasta que se maduran, no se revientan y la cascara no se negrea, existiendo las variedades, siendo estas características conjuntamente con su alto rendimiento las preferidas por los productores predominando las variedades Orejona, Chocoya y la Lisa.

El 100 % de productores tiene establecidas las variedades Orejona y Chocoya, siendo la variedad Cebra la menos predominante con un 33.3% (Figura 2). De acuerdo a la encuesta las categorías que se exportan son calidad de primera con un peso que oscila entre los 400 gr, la calidad de segunda entre 300 – 350 gr. La pitahaya de cuarta calidad es la que se comercializa en el mercado nacional y su peso es de 100 – 150 gr.

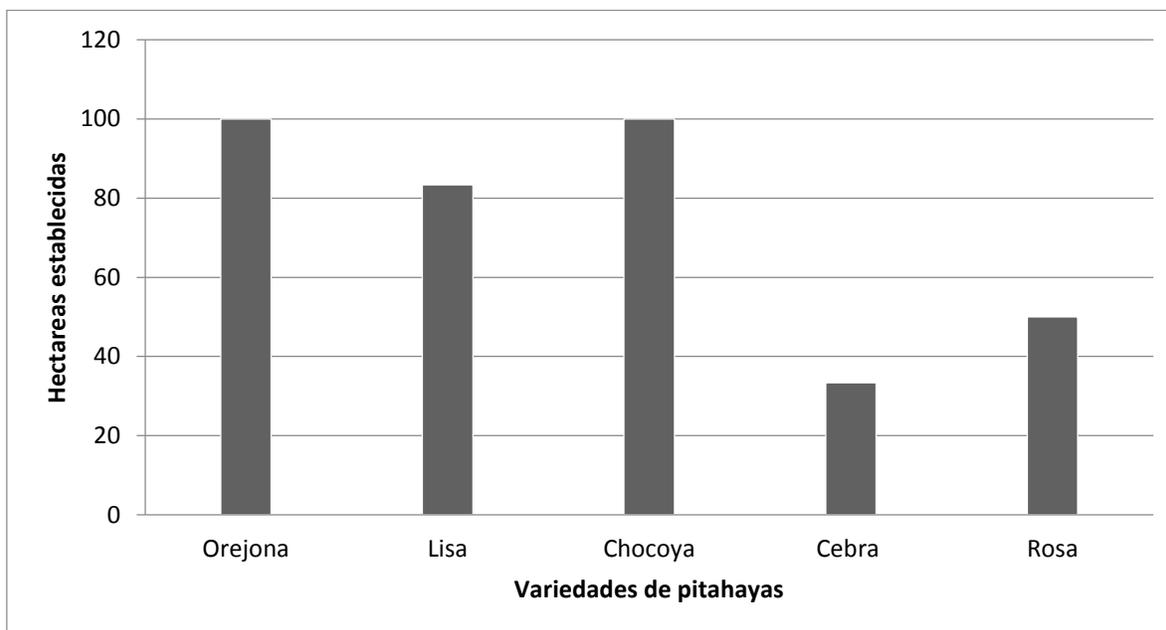


Figura2. Variedades de pitahaya (*Hylocereus undatus* Britt and Rose), en las fincas en estudio en La Concepción, Masaya 2014.

La variedad Rosa se caracteriza por presentar un fruto grande pero con poca producción, esta variedad no se exporta porque se revienta, su piel ya que es muy fina. Estas frutas deben de cortarse empezando a madurar para evitar que se rajen y poder lograr su venta en el mercado nacional. Esta variedad pesa entre 450 y 500 gr (pocos frutos por planta); sin embargo tiene mayor demanda en el mercado, ya que presenta las mejores características de calidad. En el caso de la variedad cebra es susceptible a plagas como bacteriosis (*Erwinia catavora* (Jones)), por lo que no es considerada una buena alternativa. Entrevista personal con productores del cultivo (Cuadro, 1).

Cuadro 1. Principales características de las variedades de Pitahaya (*Hylocereus undatus* Britt and Rose), establecidas en las fincas en estudio, municipio de la Concepción, Masaya 2014

Variedad	Características del fruto	Características del tallo	Inicio de floración	Inicio de maduración de frutos	Cosecha	Final de producción
Cebra	Ovalado 330 gr/fruto, color intenso al madurar.	Cortos y gruesos, presencia de rayas blancas cenicientas.	Media dos de abril.	Finales de mayo.	Precoz	Última semana de octubre.
Lisa	Redondo 400-450 gr/fruto. Cáscara rojo oscuro. Brácteas escasas y gruesas, resistentes al transporte.	Largos y muy delgados, color verde pálido.	3 ^{ra} semana de abril.	Mediados de junio.	Intermedia	Última semana de octubre.
Orejona	Ovalado 350-400gr/fruto. Cáscara rojo-púrpura muchas brácteas, alargadas y duras; resistente al transporte. Preferida para la exportación.	Largos y delgados, color verde oscuro, a veces presentan 4 aristas.	3 ^{ra} semana de abril.	Mediados de junio.	Intermedia	Finales de octubre, inicio de noviembre.
Rosa	Redondo 533gr /fruto Cáscara delgada rosada o roja.	Gruesos Largos verde claro.	1 ^{ra} semana de mayo.	3 ^{ra} semana de junio.	Intermedia	Mediados de noviembre.
Chocoya	Ovalado con un peso promedio de hasta 450 gramos	Largos color verde oscuro, con espinas largas en las aristas	Mediados de Mayo	3 ^{ra} semana de junio.	Tardía	Noviembre

4.1.2. Caracterización de las prácticas agronómicas realizadas en el cultivo de pitahaya

Las plantaciones de pitahaya tienen hasta diez años de establecidas, por lo que las labores que realizan son enfocadas principalmente al mantenimiento y reposición de las plantas, realizando labores culturales entre los meses de marzo y agosto con el fin de obtener una mayor producción y garantizar una fruta con mejor calidad. Entre las labores culturales que aplican son: preparación de suelo, resiembra, retutoreo, poda de formación, poda de raleo, poda fitosanitaria, poda de tutores vivos, fertilización foliar, manejo del cultivo, manejo de malezas cultural y químico. Esto depende de las necesidades de cada finca, la labor que más realizan los productores en un cien por ciento son las podas de formación, poda fitosanitaria, fertilización, manejo cultural de maleza. Solamente dos productores realizan manejo químico de malezas realizándose esta en las fincas El Socorro y Monserrat, (Cuadro 2).

Descripción de las prácticas agronómicas que realizan

Preparación del Suelo: La preparación del terreno básicamente comprende las siguientes labores: limpieza del terreno, el trazado de los surcos, estaquillado, hoyado del suelo y la siembra de los tutores.

Resiembra: Eliminar plantas o esquejes que presenten mal estado fitosanitario y sustituirlo por plantas nuevas, esto con el objetivo de mantener los niveles de población de plantas necesarios para obtener la producción que responda a la demanda. El material afectado debe de eliminarse por enterramiento o quema fuera de la plantación.

Retutoreo: Esta práctica la realizan cuando usa tutores vivos que no han prendido o pegado para evitar la caída de plantas o cuando el tutor muerto se encuentre en malas condiciones. El uso de tutores no vivos preferiblemente de cemento, son una opción recomendada ya que son más duraderos y disminuye el riesgo de plagas.

Poda de formación: Consiste en eliminar todos los brotes que la planta emite entre el nivel del suelo y la altura del sistema de tutor usado para dar lugar a la formación de una canasta en la parte superior de la planta. De esta manera se evita el contacto de la fruta con el suelo, disminuyendo los riesgos de contaminación.

Cuadro 2. Actividades agronómicas realizadas en el cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus* Britt and Rose), en cada finca en el periodo de marzo a agosto 2014

Labores culturales	Fincas						% de fincas donde se realizan
	Almendro	Santa Martha	Ojo de agua.	El socorro.	Angélica.	Montserrat.	
Preparación de suelo	x	x	x	x	x	x	100
Siembra de tutores.	x			x			33.33
Retutoreo	x		x	x	x	x	83.33
Poda de formación	x	x	x	x	x	x	100
Poda fitosanitaria	x	x	x	x	x	x	100
Trazado de surco.	x			x	x	x	66.66
Estaquillado.	x	x	x	x	x	x	100
Hoyado del suelo.	x			x	x	x	66.66
Resiembra.				x	x	x	50
Poda de raleo.	x	x		x	x	x	83.33
Poda de tutores.	x	x		x	x	x	83.33

Poda de raleo: Eliminar tallos que se entrecruzan y tallos improductivos ubicados en las partes inferiores e internas de las plantas para favorecer circulación de aire, la exposición a luz solar, disminuir el exceso de humedad y obtener menor densidad de tallos para contribuir a reducir las enfermedades fungosas, bacterianas y el refugio de insectos-plagas; contribuyendo así a facilitar las labores culturales y medidas fitosanitarias y la cosecha.

Poda fitosanitaria: Eliminar tallos afectados por plagas y enfermedades principalmente aquellos con síntomas causados por bacterias. El material afectado se corta en los entrenudos y deberá enterrarse o quemarse fuera de la plantación

Poda de tutores vivos: Debe de realizarse con el objeto de mantener una estructura de formación adecuada del tutor, para evitar competencia entre éste y la planta por luz, nutrientes y agua; lo que deberá realizarse las veces que sea necesario de acuerdo al tutor utilizado. El uso de tutores vivos es un riesgo ya que pueden convertirse en reservorios de plagas o agentes que afectan la inocuidad del fruto de pitahaya.

Fertilización: Los productores fertilizan con químicos sintéticos utilizando 2 a 4 fertilizantes foliares y un solo tipo de fertilizante edáfico (Cuadro 3). Realizando ocho aplicaciones al año de forma generalizada. Los programas de fertilización en el cultivo deben realizarse con base a un análisis de suelo y los requerimientos del cultivo por finca, tomando en cuenta la fenología del cultivo y determinando tipo de fertilizante a usar, dosis, forma de aplicación y manejo de la aplicación. Realizar las aplicaciones en forma circular e inmediatamente taparlos para evitar pérdidas por volatilización. En terrenos con mucha pendiente realizarla en forma de media luna y aplicando en la parte superior del surco (INTA, 2002). Este proceso permite realizar una fertilización óptima al cultivo, un mayor aprovechamiento del fertilizante y por ende tendrá un mejor efecto en la calidad de frutos a obtener, así mismo, se deben desarrollar medidas que minimicen la contaminación de las fuentes de agua y suelo.

Fertilización foliar: Se aplica a partir del segundo año, en los meses de enero a mayo, en dosis de un litro o su equivalente más 100cc de adherentes disueltos en 200 litros de agua. Se realizan preferiblemente en las épocas secas en los meses de enero, febrero, marzo y abril, durante la noche.

La importancia del manejo agronómico del cultivo de pitahaya así como la cosecha, selección, almacenamiento y transporte de frutas frescas es que prácticas no adecuadas pueden afectar la condición fitosanitaria de estos productos o contaminarlos con riesgos biológicos, químicos y físicos que pueden representar un riesgo para la salud de los consumidores (OIRSA, 2000).

Cuadro 3. Fertilizantes usados en las áreas establecidas con pitahaya en municipio de La Concepción, Masaya, 2014

Tipo de Fertilizantes	Ingrediente activo	Dosis	Uso
FOSFITEC K [®]	Fosforo + Potasio	1.0-2.0 L/ha	Fertilizante foliar
ALGATEC [®]	Ácidos Orgánicos	0.5-2.0 kg/ha	Fertilizante foliar.
ENERFLOR [®]	Nitrógeno + Aminoácidos	1.0-2.0 kg/ha	Fertilizante foliar
MULTIFRUTO [®] Zn SL	Zinc + Azufre	1.0-2.0 kg/ha	Fertilizante foliar
TECNOSILIX [®] Mg SL	Magnesio + Silicio	0.5-2.0 L/ha	Fertilizante foliar
MM 90	Materia Orgánica	2.0 L/ha	Fertilizante
TRIPLE CAL [®]	Oxido de Calcio + Oxido de Magnesio + Sulfatos	0.25-2.0 kg/ha	Fertilizante edáfico

Los productores deben de realizar las labores agronómicas en sus parcelas e implementar las buenas prácticas agrícolas, ya que de esta forma van a minimizar el riesgo. El consumo de frutas y hortalizas frescas producidas sin buenas prácticas agrícolas (BPA) ha sido asociado con brotes de infecciones intestinales y enfermedades crónicas, por lo que se deben establecer medidas que tengan como propósito proteger y promover la salud de los vegetales y los consumidores de éstos (OIRSA, 2000).

La implementación de buenas prácticas agrícolas (BPA) para el manejo del cultivo en campo es indispensable para garantizar inocuidad y la exportación de la fruta en estado fresco ya que el plan de trabajo con USDA requiere de la implementación de BPA para la exportación de pitahaya fresca.

4.1.3. Problemática fitosanitaria del cultivo y su manejo

El cultivo de pitahaya es atacado por una serie de plagas que inciden en el rendimiento, la sanidad y la calidad de la fruta, entre las plagas que dañan el cultivo están insectos masticadores, chupadores y patógenos que afectan el cumplimiento de algunos estándares de calidad para exportación ver (Anexo 9). Sin embargo, la mayor problemática para frutos de exportación es la presencia de trazas de productos químicos que afectan la inocuidad de la fruta, los que son utilizados para el manejo de plagas y representan un riesgo químico a la inocuidad y la presencia de moscas de la fruta consideradas plagas cuarentenarias en Estados Unidos, destino de la pitahaya. Los productores monitorean la presencia de *Anastrepha ludens* (Loew) y *Ceratitis capitata* (Wiedemann) con trampas Jackson y Macpahail ubicando una por hectárea, este monitoreo se realiza en correspondencia al protocolo del plan de trabajo establecido por el acuerdo IPSA / APHIS USDA.

Para el manejo de plagas se utilizan métodos químicos, biológicos, manual y cultural, siendo el manejo químico el más utilizado por los productores (Figura, 3), en el cuadro cinco se mencionan los productos utilizados, Los cuales son recomendados por el técnico de la casa comercial, los productores indican en un 100 % realizan la práctica del triple lavado, expresan que en la zona no hay un centro de recolección donde se entreguen los envases vacíos ,sin embargo , no hacen uso de estos y lo perforan.

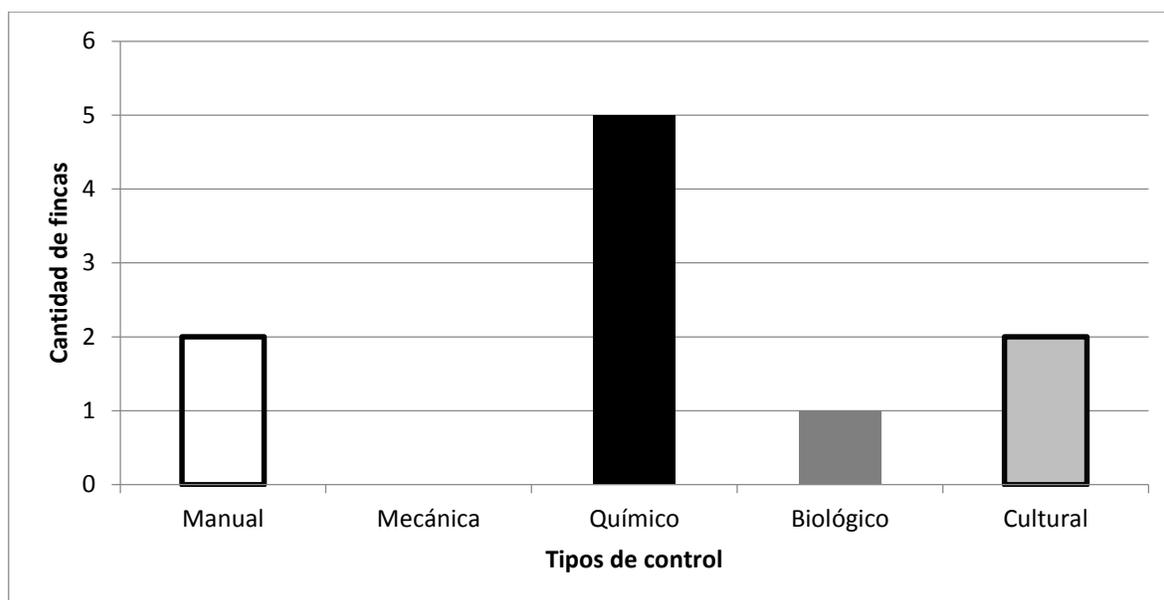


Figura3. Métodos de manejo fitosanitario en el cultivo de pitahaya, Municipio La Concepción, Masaya 2014.

El manejo fitosanitario de las seis fincas en estudio es similar, según las encuestas, los aplicadores conocen y practican la calibración de los equipos utilizados en la aplicación de plaguicidas. La aplicación se realiza antes de las 9 de la mañana y después de las tres de la tarde, porque son las horas donde el sol está menos caliente para evitar la descomposición del ingrediente activo del plaguicida por las altas temperaturas y la luz solar, otra ventaja es porque las plagas a estas horas están expuesta a las aplicaciones del producto. La dosis de plaguicidas a usar la decide un profesional de la empresa destinado solo para esta actividad, utilizan boquillas diferentes según el tipo de aplicación: malezas, insectos, enfermedades.

Las aplicaciones de químicos para el manejo de plagas se inician a partir de los tres, seis, nueve meses hasta completar la edad máxima de la plantación donde completa su máximo período de crecimiento, siendo los productos utilizados los mencionados en el (Cuadro, 4). En las seis entrevistas mencionaron que las aplicaciones se hacen meses antes de la cosecha respetando los intervalos de carencia y solo cuando hay presencia de plagas. En cuanto a mezclas de productos solamente se hacen para el control de malezas.

Cuadro 4. Plaguicidas usados en el manejo fitosanitario del cultivo de pitahaya, La Concepción, Masaya 2014

Tipo de plaguicidas	Ingrediente activo	Dosis	Uso
BENOMIL® súper 50 AMISTAR 50® WG	AZOXISTROBINA	0.25 kg/ha. 0.15- 0.4 kg/ha	Enfermedad fungosa /Fusarium sp
SUMO® 2.5 EC	LAMBDA CIHALOTRINA	0.5 l/ha	Control de plaga, chinche, picudo, cochinilla, áfidos, hormigas.
DISMETINA® EC 25	CIPERMETRINA	0.1 - 0.43 l/ha	Chinches – picudos.
RIMALATION® 60 EC	MALATHION	0.2- 0.25 l/ha.	Chinches, áfidos, hormigas, picudo.
PANTEK® 36 SI	GLIFOSATO	1- 3 l/ ha.	Gramíneas y hojas anchas.

4.1.4. Procedimientos de cosecha

Cosecha: Las plantaciones de pitahaya están divididas en lotes y sub lotes, al momento de la cosecha se recolecta la fruta de cada unidad en orden para asegurar que se lleve el control de la procedencia de la fruta. Cada recolector tiene un número asignado y una ficha con su número, es colocada en cada cajilla. Al llegar a la planta se conoce, quien la cosechó y de que lote viene.

Los frutos deben de cosecharse cuando inician el proceso fisiológico de maduración, siendo los indicadores de cosecha: frutos con color verde brillante intenso, o cuando la cuarta parte de la base del fruto cambia de color.

Procedimiento de cosecha:

- a. Supervisan el implemento que se va a usar para la recolección de la fruta con el objetivo que este no presente ningún olor a sustancias químicas como: detergente, cloro, gas, gasolina, pintura, aceite de vehículo, para evitar que la fruta fresca absorba algún olor. Para la recolección se usan guantes de cuero para evitar lesiones causadas por espinas.
- b. La fruta se agarra del extremo superior y se corta con una tijera bien afilada, conservando un trozo de pedúnculo tratando de no dañar la cáscara o cutícula del fruto para evitar pudriciones secundarias (producidas por agentes patogénicos).

- c. Los frutos se manipulan con cuidado evitando golpes o magulladuras, lo cual restará calidad en la durabilidad y rechazo del mercado de exportación.
- d. Los frutos recolectados se colocan en canastos pequeños, bandejas o cajas plásticas, evitando que las brácteas se quiebren, debiendo colocarse en la sombra para disminuir la transpiración y retardar el proceso de maduración.
- e. La fruta es transportada en un tráiler o especie de remolque debidamente codificado y utilizado únicamente para el traslado de la fruta a la planta de proceso.
- f. Luego una vez de recolectar la fruta esta se lleva al área de acopio de la planta donde está el personal de selección se encarga de clasificarla después estas entran al área de lavado con una cinta de diferentes tonos lo cual indica el lote y la categoría.

4.1.5. Salud y seguridad de los trabajadores

En todas las fincas del estudio el personal que realiza las aplicaciones de plaguicidas es capacitado para tal fin y cuando terminan sus labores los aplicadores lavan los equipos en lavaderos específicos. Los productores entrevistados coinciden que los sobrantes de plaguicidas son depositados en la misma parcela donde realizaron la aplicación. En cuanto a la ropa y equipos de protección también son lavadas también en lavaderos específicos.

Los seis productores entrevistados creen que los plaguicidas afectan a otras personas aunque no los estén manipulando y que las maneras de penetración pueden ser por la boca, piel, ojos y heridas. Cuatro productores dijeron que los plaguicidas eran muy peligrosos y dos mencionaron que eran peligrosos, sin embargo manifiestan no haberse envenenado ni una vez.

Existe una variada forma de usar el equipo de protección personal, siendo la camisa manga larga y el pantalón de lona, la vestimenta utilizada en un 100% (Figura 4)

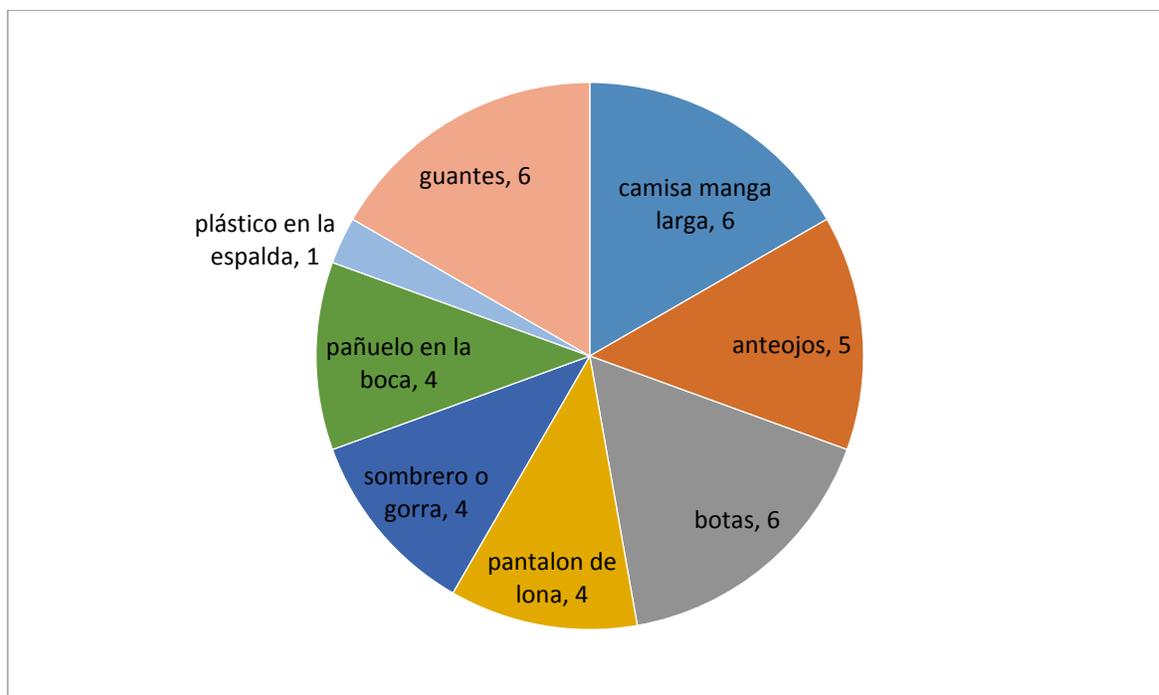


Figura 4. Equipos de protección utilizados por los aplicadores de plaguicidas en el cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus* Britt and Rose), La Concepción, Masaya 2014.

4.1.6. Diagnóstico de la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)

La lista de chequeo de BPA del IPSA indica que las fincas que alcancen un puntaje de 85 o más cumplen con los requisitos mínimos para obtener la certificación BPA otorgada por IPSA. De las seis fincas en estudio dos alcanzaron más de 85 puntos la finca Monserrat y El Socorro, indicativo que en su plan de manejo están implementando BPA, sin embargo, las cuatro fincas restantes obtuvieron porcentajes por abajo del 50 puntos, no apto para la certificación de BPA (Figura 5).

La lista de chequeo de BPA es genérica, detectándose la necesidad de contar con un instrumento más acorde a las características del cultivo y las áreas de producción, por lo que se adecuó la lista de chequeo y se validó en una finca, obteniéndose resultados similares (Anexo 3).

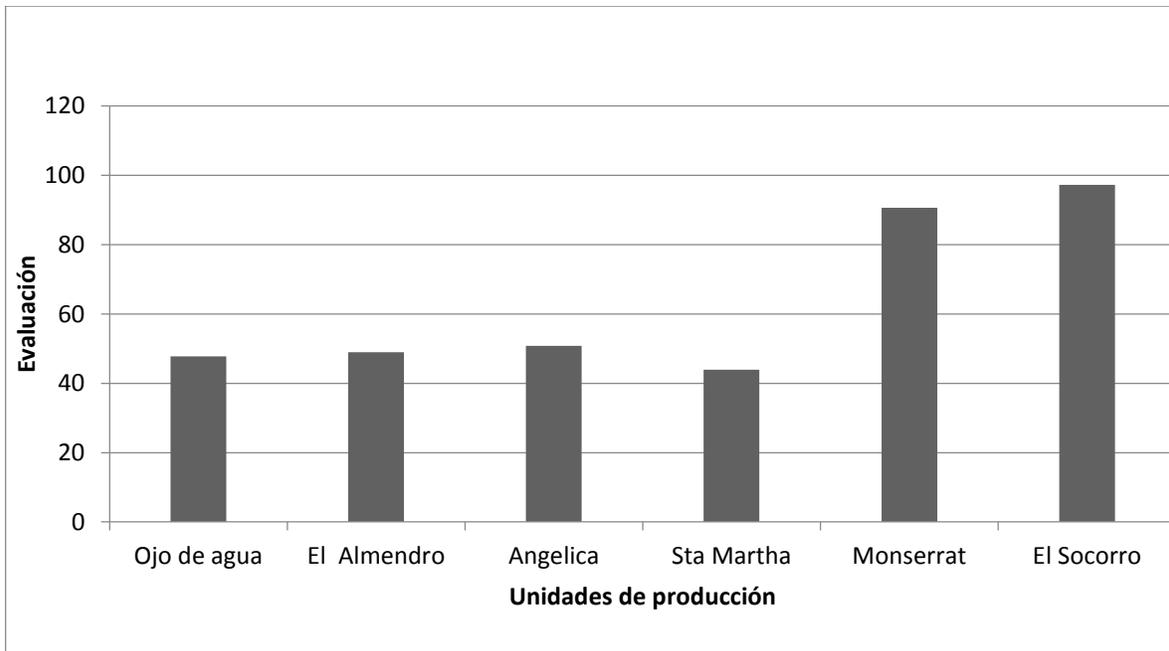


Figura 5. Diagnóstico de la implementación de BPA en las fincas en estudio, puntaje obtenido en cada finca, La Concepción, Masaya, 2014.

Desde el punto de vista de inocuidad se debe prevenir la contaminación en cualquier fase de la cadena desde el campo a la mesa o sea en las diferentes etapas desde producción, cosecha, empaque, conservación, distribución con el propósito que no se presentes peligros físico, químico, biológico (VIFINEX/OIRSA, 2001).

La implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), como parte de las Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF) en los sistemas de producción de Pitahaya, corresponde a exigencias de mercados metas, principalmente de aquellos países que buscan productos exóticos, producidos bajo sistemas que aseguren no solo la calidad del producto, sino su inocuidad y contribución a la conservación del medio ambiente. La seguridad laboral con respeto a las normas internacionales y convenios establecidos en el marco del mercado de productos alimenticios como es el caso de Estados Unidos y Unión Europea, con sus nuevas políticas y normas sobre el tema de la inocuidad exigen productos libre de contaminantes para su consumo (Arias et al., 2007).

En este sentido, el obtener una producción con responsabilidad social, con cambios significativos en grupos de productores con actitud y conciencia plena, en el manejo actual de sus sistemas productivos iniciando desde su manera de sembrar, cultivar, cosechar y dar valor agregado a su producción, con visión de establecer sistemas productivos para una mayor sostenibilidad incursionando en modelos alternativos de producción que permitan el logro de productos con los estándares de calidad deseados y el menor impacto al medio ambiente, siendo el objetivo fundamental de los procesos de producción actual, pudiéndose lograr en gran medida a través de la implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas durante la producción.

4.2 Caracterización de las prácticas en la planta empacadora.

En Nicaragua existen dos plantas empacadoras habilitadas para la exportación de pitahaya, la planta de la Asociación CIDEL - APPINIC y la planta privada de la finca el Socorro, TROPISOL. Hasta el ciclo 2013-2014 (periodo del estudio) solamente se procesaba en la planta TROPISOL, por lo que la caracterización corresponde a las prácticas que se llevan a cabo en esta planta. Actualmente APHIS/ USDA aprobó en el mes de julio de este año (2015) la planta CIDEL – APPINIC.

4.2.1. Ubicación de la planta

La planta empacadora El Socorro está ubicada en el municipio de la Concepción en la comarca de Palo Solo Temua, en la finca del mismo nombre, quien a la vez posee la unidad de producción primaria de mayor tamaño. La planta fue aprobada por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos / APHIS en conjunto con el Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA/ Nicaragua) ya que cumple los resquicitos establecidos en el plan de trabajo conjunto.

4.2.2. Recepción de la fruta

Esta planta acopia fruta de fincas que tengan más de un año de estar implementando el sistema de trampeo de plagas cuarentenadas y que implementen un programa de BPA para el manejo de plagas en las plantaciones, eliminación frutas sobre-maduras y/o no aceptables para la exportación, las fincas en estudio abastecen a la planta procesadora.

La planta de acopio posee tres flujos de procesos, el flujo de selección, el flujo de lavado y el flujo de empaque.

En la planta de procesamiento se tiene establecido; según la norma del códex para pitahaya pag .1-4 Codex stan 237-2003, estándares de calidad de la fruta para exportación, siendo los requisitos mínimos en todas las categorías, a reserva de las disposiciones especiales para cada categoría y las tolerancias permitidas, las pitahayas deberán:

- a. Estar enteras;
- b. Estar sanas, deberán excluirse los productos afectados por podredumbre o deterioro que hagan que no sean aptos para el consumo;
- c. Estar limpias, y exentas de cualquier materia extraña visible;
- d. Estar libres de plagas que afecten al aspecto general del producto;
- e. Estar exentas de daños causados por plagas;
- f. Estar exentas de humedad externa anormal, salvo la condensación consiguiente a su remoción de una cámara frigorífica;
- g. Estar exentas de cualquier olor y/o sabor extraños;
- h. Ser de consistencia firme;
- i. Tener un aspecto fresco;
- j. Estar exentas de rajaduras en la corteza;
- k. Estar dotadas de un pedúnculo o tallo con una longitud comprendida entre los 15 y 25 mm;
- l. Estar sin espinas.

4.2.3. Manejo de la fruta o preparación para el empaque.

Selección, clasificación y pesado de la fruta: Cada cajilla que entra se pesa y se identifica su procedencia (Lote). Las cajillas que entran a planta son pesadas y son clasificadas por el personal especializado por tamaño, la cajilla se identifica con un color de cinta, el lote de procedencia y el tamaño de la misma. La fruta seleccionada pasa por pesado al cual se llama pesado de cajillas de planta, la fruta que no cumple con los estándares es rechazada para exportación pero, es pesada y destinada para el mercado local.

Lavado: La fruta apta para exportación, ingresa al área de lavado donde se sumerge con todo y cajilla en una solución de agua clorada a 250 PPM (parte por millón) y se coloca en la estiba correspondiente a su tamaño para pasar luego a la inspección y lavado de la fruta. La fruta se lava, inspecciona individualmente para asegurar la integridad de cada fruta, posteriormente se coloca en la misma cajilla, para conservar la trazabilidad de la misma. Posteriormente las cajillas se sumergen en un recipiente con una solución sanitaria (40 litros de agua +25 ml del bactericida –fungicida kilol® con una concentración de 150 gramos (gr) de ingrediente activo por litro del producto) para protegerla de cualquier hongo y bacteria, cada cajilla a través de una banda transportadora, se traslada al área limpia de la planta para continuar con el proceso de secado y empaque. Estas actividades se realizan en presencia de un técnico del IPSA.

4.2.4. Área de secado, empaque y embarque

Todo personal que entre al área de empaque usa la vestimenta apropiada (Gabacha, Gorro, Botas Blancas y Mascarillas) al entrar a esta área se lavan las botas con abundante agua y jabón, posteriormente se lavan las manos, pasan por el pediluvio para desinfectar las botas y luego se desinfectan las manos con alcohol líquido. (Las botas se desinfectan con una solución de agua clorada a 250 (PPM) parte por millones.

Secado: Esta es un área limpia y la fruta en sus cajillas son colocadas en túneles de secado. Este proceso toma 45 minutos para obtener los resultados deseados del secado, una vez secada las cajillas con la fruta, se colocan sobre polines plásticos para ser distribuidas al personal de empaque.

Empaque: La fruta se empaca en cajas de 10 libras, conservando cada caja el lote de donde proviene la fruta. Se empaca clasificada por tamaño (8/10; 11/14; 15/18), estos volúmenes indican que pueden ir entre 8 y 10 (8/10) frutas en ese palletes por caja. A la vez en cada caja se indica el tamaño, unidades, lote de procedencia y código del productor. Colocando las frutas en cajas separadas en hileras con materiales de cartón u otro material adecuado.

El empaque de los frutos se efectúa en cajas de cartón, en hileras. La cantidad de frutas es de nueve a doce frutas por caja, dependiendo del tamaño. Seguidamente, a través de una banda transportadora, entran al cuarto frío donde se estiban en polines 112 cajas para embarques marítimos o de 92 cajas para embarque aéreos, las cuales van por categoría, después de ser flejadas y resguardado en cuarto frío, estas entran al contenedor que posteriormente es inspeccionado y fumigado con un insecticida, usando Cypermetrina en concentración del 25 % y viene como concentrado emulsionable (EC) se aplica 30 cc con una bombada de 20 litros. Para evitar la presencia de insectos, con la finalidad de que cumplan con todas las regulaciones sanitarias.

Etiquetado: Consiste en colocar una estampilla a la caja propia con el logo del productor (Tropisol, Dragón Fruit. -3040) al mismo tiempo la fruta lleva un código de trazabilidad el cual contiene la siguiente información: 14334. El uno indica Productor número uno, 4 es el lote que puede ser la categoría (d), como también se marca con marcador la cantidad de fruta que lleva cada caja ,3 indica el día de la semana por ejemplo si se empieza a procesar el día domingo terminado de procesar el día martes que sería el día tres de la semana, 34, indica el número de la semana del año. Entonces la etiqueta al final la leyenda es la siguiente.1, 4, 3,34, no lleva fecha de vencimiento por ser un producto de consumo fresco.

Estiba: Plataforma portátil generalmente hecha de madera, en la que se ponen los productos para transportarlos o almacenarlos.

Almacén: La unidad productiva posee una planta de acopio con un cuarto frío para el almacenaje de los frutos mientras llega el transporte, con medidas de: 2.28m x5.20m x 6.86m con su debida regulación de temperatura, dentro de este las cajas empacadas son estibadas sobre polines de plástico que aíslan el producto del suelo, así mismo las estibas están separadas de la pared. Con una temperatura de almacenaje de 45 Fahrenheit 0F.

La importancia de realizar las nuevas formas de proceso de producción y maquila en la fruta fresca de pitahaya, no hay riegos para la exportación de este rubro ya que se cumple con la guía que se elaboró en conjunto con el USDA-APHIS - IPSA Nicaragua en la cual consiste en certificar y exportar *Hylocereus undatus* Britt and Rose, como fruta fresca ya que hay muchos microorganismos patógenos que están presentes en el suelo, el agua y el medio ambiente, otros viven dentro de los intestinos de los animales y del ser humano; estos a su vez son precursores de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA'S).

La pitahaya atraviesa muchos procesos y manipulaciones desde su cultivo hasta la comercialización en los mercados nacionales e internacionales. Está expuesta a ser contaminada incluso en la misma planta donde crece, por factores como el polvo y las heces fecales de animales silvestres (mayoritariamente aves que anidan o se posan en ellas). Muchos de estos microorganismos se transmiten y diseminan de una superficie a otra. Otro factor contaminante puede ser el agua que se usa en las aplicaciones de plaguicidas o fertilizantes (especialmente en tiempo de cosecha). Después de la cosecha, los utensilios, los medios de transporte y el mismo trabajador, pueden contaminar también la fruta de pitahaya. Incluso durante la cosecha y otra manipulación, las frutas podrían tener cierto contacto con el suelo adhiriéndose tierra a la superficie de esta, junto muchos microorganismos patógenos.

Por su naturaleza de crecer en laderas con altos grados de pendiente, no puede seleccionarse la pitahaya al momento de la cosecha, por tanto debe hacerse en un lugar céntrico a la plantación o en otro sitio especificado que preste condiciones, sin embargo, el criterio del productor especialmente de los organizados en grupo va a ser muy variable entre cada uno de los que lo conforman, queriendo que su producto sea lo menos rechazado posible; sin embargo, también procurarán entregar al acopio la mayor cantidad de frutas flexibilizando sus criterios de preselección.

Para tener una aceptable calidad e Inocuidad en la fruta que se comercializa, ya sea a nivel nacional como internacional, se procede a aplicar las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en la planta de empaque y despacho. Estas BPM, permiten establecer criterios de trabajo para la sanitización de las instalaciones, del personal y de las frutas que se acondicionan.

Lográndose realizar ahí una clasificación en cuanto a calidad, al mismo tiempo que se aplican procesos de lavado de las frutas para bajar a niveles aceptables la carga microbiana que pueden ser los agentes causales de las ETA's. Una fruta sin procesos (maquila) de selección, no cumple los parámetros de calidad requeridos y tampoco cubre los criterios microbiológicos demandados por los clientes en el exterior del país. La planta de proceso de maquila, el Socorro de acuerdo a la lista de chequeo del RTCA 67013306, obtuvo una calificación del 85 % de cumplimiento.

4.3. Identificación de riesgos a la inocuidad de la fruta

De manera general las fincas en estudio no utilizan riego para el cultivo por lo que no se abordó el agua como fuente de contaminación directa en campo, sin embargo para los procesos en la planta si fue considerada ya que toda la fruta de las unidades en estudio es acopiada en la planta pasando por procesos que implican uso de agua. La finca y planta El Socorro cuenta con toda la cadena agroalimentaria de pitahaya para la exportación identificando en cada eslabón y fase del proceso los potenciales riesgos y las acciones preventivas y correctivas para manejarlo (Anexo 10).

4.3.1. Análisis de agua

El agua utilizada para las actividades en la planta es potable y se conserva en pilas de 20,000 galones dado que en la zona donde se encuentra establecida la planta el agua es escasa, constantemente se lava la pila y se toma su pH.

Los resultados de los análisis físico- químico y el bacteriológico-sanitario indican que el agua está libre de bacterias y la concentración de elementos está en los límites permisibles. (Cuadro 5, 6 y 7), siendo apta para el consumo humano y para procesar alimentos, según normas de la O.M.S., en vigencia, por lo tanto puede ser utilizada en los procesos de la planta.

Cuadro 5. Resultado de Análisis Físico Químico de Agua utilizada en los procesos de la planta. La concepción, Masaya. Julio del 2014

Elemento	Mg/l detectado	Valores normales en aguas dulces/superficiales/subterráneas	Valores máximos permisibles
Arsénico As	0.002		0.01 mg/l
Calcio Ca	45.24		75.00 mg/l
Cadmio Cd	ND	< 1 µg/l	0,003 mg/l
Cobre Cu	ND		2.00 mg/l
Hierro Fe	ND	0,5 - 50 mg/l	No hay directriz
Mercurio Hg	ND	< 0,5 µg/l	0.001 mg/l
Potasio K	10.1		2000 mg/l
Magnesio Mg	10.84		No hay directriz
Sodio Na	28.56	< 20 mg/l	200 mg/l
Níquel Ni	ND	< 0,02 mg/l	0.02 mg/l
Plomo Pb	ND		0,01 mg/l
Selenio Se	0.108	< 0,01 mg/l	0.01 mg/l
Zinc Zn	ND		3 mg/l

(OMS, 2006), (OPS, 1996), (Barrera & Aguirre, 2011) ND = No detectable.

El análisis físico químico realizado al agua de la planta de proceso refleja que los niveles encontrados de ciertos metales están por debajo de los límites permisibles y en algunos casos no detectaron presencia (ND). Estos resultados indican que no hay presencia de elementos de metales pesados en el agua que causen daño a la salud humana, considerándose el agua inocua.

Por lo tanto el agua que se usa en los procesos de maquilla de pitahaya no presenta un riesgo en los procesos de lavado.

Análisis Bacteriológico–sanitario. Este análisis se realizó en el laboratorio médico –químicos – DR. Bengochea. S.A registrado bajo el número 719.

Los resultados reflejan que los datos obtenidos se encuentran bajo el rango permisible de acuerdo al cuadro comparativo de la calidad microbiológica. Por lo tanto no presentan un riesgo biológico en los procesamientos de fruta fresca de pitahayas.

Cuadro 6. Resultado de Análisis bacteriológico realizado al agua de pozo, La Concepción, Masaya, junio del 2014

Muestra	Presuntiva de coliformes.	Confirmatoria de coliformes (coliformes totales)	Coliforme E.coli.	NMP/ 100ml E.coli.
Agua de pozo.	0/5	- < 1.1	-	<1.1

Cuadro 7. Cuadro comparativo de calidad microbiológica de agua de pozo con respecto a las normas internacionales.

Contaminantes	Método de análisis	Valor máximo admisible	Valor encontrado NPM/100 ml
Coliformes totales	APHA 59.53 (NMP) 59.45 (MF)	NMP:< 1.1 /100ml	< 1.1
	Standar Métodos 9221B – 9222B	MF:< 1.1 UFC/100ml	
Escherichia coli	Standard Méths 9223	NMP:< 1.1/100ml	<1.1
	19 Edic. 1995	MF:< 1.1 UFC/100ml	

4.3.2. Análisis a las frutas de pitahaya

4.3.2.1. Análisis microbiológico en frutas.

El Reglamento Técnico Centro Americano (RTCA) 67.04.50.08 sobre criterios microbiológicos, menciona que las frutas y vegetales pertenecen al grupo 4, en el cual no hay criterios establecidos para Coliformes totales, o Coliformes fecales, solamente se puede comparar con *E. coli* (RTCA páginas 14 y 26) . Siendo el parámetro máximo de *E. coli* de 10^2 UFC/g lo que indica que los resultados de los análisis realizados en el laboratorio del Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA) , están dentro de un parámetro aceptable ya que el máximo número registrado en las muestras es de 23.1 NMP/ml. En otras palabras la calidad microbiológica de la fruta no afecta la inocuidad de la misma, ni constituye un riesgo a la salud del consumidor (Cuadro8).

En el 100% de las fincas en estudio los valores encontrados están por debajo del valor del reglamento técnico centro americano (RTCA) , sin embargo, en la finca El Socorro y Monserrat es donde se encontraron los valores más altos hasta 4 y 7 veces superior que en el resto de fincas (Cuadro 8).

La mayor especie de coliformes fecales es *Escherichia. Coli* y debido a su amplia diseminación en el ambiente, la vía de contaminación puede ser muy compleja e implicar todos los aspectos de las interacciones entre los operarios, plantas y su relación con el ecosistema, por lo que *E. coli* puede estar presente en áreas que se utilizan para la producción. En las actividades de corte y manipulación de las frutas de pitahaya, los operarios que participan en los cortes en las fincas evaluadas, no siempre mantiene una óptima ejecución de las normativas higiénicas sanitarias, esta situación contribuyen a la persistencia de la *E. coli* durante la manipulación aunado a algún inadecuado parámetro de procesamiento y de muestreo pudo haber traído como consecuencia una mayor incidencia; aunque por debajo de los límites permisibles, en las fincas El Socorro y Monserrat tal y como lo demuestran los resultados de análisis microbiológicos a frutos de pitahaya.

Cuadro 8. Resultados de análisis microbiológicos a frutos de pitahaya, La Concepción, Masaya, entre Septiembre a octubre 2014

Método por fermentación en tubos múltiples.			
Finca	Coliformes Totales.	Coliformes Fecales.	E. Coli.
Santa Martha	> 1,100 NMP/ml	< 3NMP/ml.	< 3 NMP/ml.
Angélica	> 1,100 NMP/ml.	< 3 NMP/ml.	< 3 NMP/ml.
El Socorro	42.7 NMP/ml.	14.7 NMP/ml	14.7 NMP/ml.
Monserrat.	42.7 NMP/ml.	23.1 NMP/ml	23.1 NMP/ml.
Ojo de agua	> 1,100 NMP/ ml.	< 3 NMP/ml	< 3 NMP/ml.
El Almendro	23.1 NMP/ml	< 3NMP/ml.	< 3 NMP/ml.

Parámetro máximo de *E.coli* de 10^2 UFC/g.

4.3.2.2. Análisis de metales pesados en pitahaya.

Los metales pesados pueden llegar a la planta del suelo, del agua de riego o del aire. La planta tiene básicamente dos vías de comunicación con el medio ambiente la primera, el suelo la de mayor importancia, dado que es por esta que la planta recibe la mayor parte de los nutrientes necesarios para su desarrollo. En segundo lugar se encuentra la atmósfera, que es por donde recibe algunos nutrientes, la radiación solar, etc. Sin embargo, con respecto a la relación suelo agrícola – planta – metales pesados, es importante conocer que es en la primera capa del suelo, la capa arable la de interés en el caso del estudio de la relación suelo– planta en general, debido a que es en esta capa donde se encuentran la mayor proporción de la masa total de la raíz de las plantas, es por donde estos dos elementos se intercomunican. (Miranda et al., 2008).

El resultado de los análisis indica que todas las muestras presentaron una concentración por debajo del límite de detección del equipo, lo que implica que no representan riesgo a la inocuidad de la fruta ya que los equipos están calibrados para detectar límites superiores a los permisibles. (Cuadro10).

Es importante tener en cuenta que la determinación de los metales pesados totales en el suelo es una medida útil para estimar la contaminación del suelo, y la traslocación de estos en cantidades perjudiciales a la fruta. Normalmente sólo una fracción pequeña de una sustancia potencialmente contaminante de un medio es biodisponible. Su efecto suele ser negativo, pero también puede ser indiferente para un organismo específico, son tóxicos si se ingieren o inhalan en cantidades suficientemente altas y durante largos períodos de tiempo (Galán Huertos & Romero Baena, 2008).

Sin embargo, en este estudio los resultados de metales pesados en el suelo resultaron concentraciones por debajo del límite de detección del equipo. El resultado de los análisis indica que los contenidos de plomo, cadmio, mercurio, arsénico y cromo de todas las muestras presentaron una concentración por debajo del límite de detección del equipo, por lo tanto no presentan riesgos para la inocuidad de la pitahaya y que los metales pesados monitoreados en el laboratorio de referencia no representan un riesgo de contaminación ni riesgo para la salud humana (Cuadro 10).

Los equipos utilizados en laboratorio están calibrados de acuerdo a los límites permisibles para cada elemento de acuerdo a los parámetros establecidos por la Agencia de protección del medio ambiente de Estados Unidos de Norteamérica (EPA 2001).

Cuadro 9. Resultados de análisis de metales pesados en suelos en las fincas en estudio. Masaya La Concepción. Junio del 2014. ND (No detectable)

Unidad de producción	ppm encontrados					% recuperación				
	As	Cd	Hg	Pb	Cr	As	Cd	Hg	Pb	Cr
Santa Martha.	ND	ND	ND	ND	ND	74	85	75	95	75
Angélica.	ND	ND	ND	ND	ND					
El Socorro. Lote 1.	ND	ND	ND	ND	ND					
El Socorro. Lote 2.	ND	ND	ND	ND	ND					
Monserrat.	ND	ND	ND	ND	ND					
Ojo de agua.	ND	ND	ND	ND	ND					
El Almendro.	ND	ND	ND	ND	ND					

4.3.3.1 Análisis de Organoclorinado y Organofosforados en suelos y en pitahaya.

En el laboratorio de referencia los elementos que se buscan de rutinas son los que aparecen en el cuadro 11 y 12, puesto que son los de mayor residualidad en el suelo y que pueden representar un riesgo a la inocuidad del producto (fruto) al transferirse del suelo al fruto, aun cuando no se hayan utilizado en el presente ciclo de producción.

La efectividad del método utilizado para procesar la residualidad en el producto final (pitahaya) se pudo detectar que este método es efectivo ya que el porcentaje de recuperación nos indica que los resultados obtenidos son confiables y se encuentran en los rangos permisibles (75 y 100 %). La recuperación se refiere a la capacidad del método de determinar todo el analito de interés que está contenido en la muestra. Para determinar el porcentaje de recuperación se fortifica la muestra con una cantidad conocida del analito de interés y se determina la concentración del analito en la muestra sin fortificar y fortificada (OSE, 2011).

Los resultados reflejan que no hay presencia de residuos en la fruta. Por lo tanto no representa un riesgo a la inocuidad y puede ser consumida como producto fresco (Cuadro, 11 y 12).

Estos resultados son importantes ya que la presencia de trazas de plaguicidas en la fruta implica afectaciones en la inocuidad y rechazo de la fruta en los mercados internacionales. Estas disposiciones se deben a que estas sustancias son un riesgo potencial para la salud humana y para el ambiente en general, ya que se trata de productos generalmente tóxicos, que pueden permanecer como residuos en el producto final y en el ambiente que va al consumidor, provocan efectos negativos en la salud que dependen de la proporción con la que se absorbe el pesticida. Algunos efectos que se presentan son: toxicidad neurológica aguda, daño neurológico crónico, disfunción de los sistemas inmune, reproductiva y endocrina o cáncer. Por lo que es necesario que su monitoreo y control se convierta en una actividad prioritaria para determinar la calidad y seguridad de los alimentos (Ramírez Milla, 2009).

Cuadro 10. Resultados de análisis de laboratorios- suelo para organoclorinado. La Concepción Masaya. Mayo del 2014

Resultados de análisis de laboratorios Suelo -Órganoclorinado. ND = No detectable											% recuperación
PPBS Encontrados											
Unidad de producción.	Ddt	metabolito	Lindano	Oxiclordano	Hepracloro	epoxido	aldrin	dieldrin- edrin	hcb	bhc	
Santa Martha.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	85 -100 %
Angélica.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
El Socorro. lote 1.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
El Socorro. Lote 2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Montserrat.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Ojo de agua.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
El Almendro.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	

Cuadro 11. Resultados de análisis de suelo para organofosforados. La Concepción, Masaya, Mayo del 2014

Resultados de análisis de laboratorios- suelo organofosforados. ND = No detectable											% recuperación
PPBS Encontrados											
Unidad de producción.	diazinon	ronnel	malation	etion	etil	paration	dicolorvos	carbofenotion	clorpirifos	metamidofos	
Santa Martha.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	85 a 100 %
Angélica.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
El Socorro. lote 1.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
El Socorro. Lote 2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Montserrat.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Ojo de agua.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
El Almendro.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	

Cuadro 12.Resultados de análisis de fruta Pitahaya para órgano fosforados La Concepción Masaya. Julio del 2014

Resultados de análisis de laboratorios organofosforados en pitahaya. ND = No detectable											% recuperación
Unidad de producción.	PPBS Encontrados										
	Diazinon	Ronnel	Malation	Etion	Etil	Paration	Diclorvos	Corpirifos	Carbofenotion	Metamidofos.	
Santa Martha.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	85 a 110 %
Angélica.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
El socorro. Lote 1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
El socorro lote 2.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Montserrat.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Ojo de agua.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
El Almendro.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	

Cuadro 13.Resultados de análisis de fruta de pitahaya para órganoclorinado . La Concepción, Masaya Julio del 2014

Resultados de análisis de laboratorios órganoclorinado en pitahaya. ND = No detectable.											% recuperación
PPBS Encontrados											
Unidad de producción.	DDT	lindano	Oxiclordado	Heptacloro	Epoxdo	Aldrin	Dieldrin	Endrin	HCB	BHC	
Santa Martha.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	85 a 110 %
Angelica.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
El Socorro. Lote1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
El Socorro. Lote 2.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Montserrat.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Ojo de agua.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
El Almendro.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	

ND = No detectable

4.4 Elementos a tomar en cuenta en la propuesta de manejo para la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)

Con base a la caracterización del manejo del cultivo y el diagnóstico de buenas prácticas agrícolas (BPA) se han identificado algunos aspectos de la lista de chequeo oficial del instituto de protección y sanidad agropecuaria (IPSA) que no son aplicables al cultivo, tales como riego, utilización de transgénicos, uso de estiércol y biosólidos municipales, contenedores y estibas. La lista de chequeo actual es genérica por lo que es necesario diseñar una guía específica de diagnóstico de BPA para el cultivo de pitahaya,

La caracterización del cultivo permitió identificar el manejo que los productores realizan y los vacíos que tienen en el mismo identificando elementos que son la base para la formulación de una lista específica y un manual de BPA en el cultivo. Así mismo, se identificaron prácticas que deben desarrollarse en las fincas para mejorar la implementación de BPA.

La fertilización y trazabilidad fueron los aspectos de mayor debilidad encontrados, por lo tanto deben realizarse acciones para fortalecerlos, sin embargo se identificaron algunos elementos generales para fortalecer los diferentes aspectos y la implementación de BPA en las diferentes fincas, esto con el objetivo de que se cumplan los requisitos para alcanzar una certificación ya que en los planes de trabajo conjunto con USDA requiere para exportación que las fincas implementen BPA y la forma de asegurar esto es a través de la certificación. Por lo que se propone implementar las siguientes prácticas en los diferentes pilares de manejo.

4.4.1. Prácticas sugeridas para implementar y alcanzar la certificación BPA

a. Suelos:

Cada finca debe construir su historial del terreno, donde se reflejen las prácticas realizadas en años anteriores. Establecer barreras vivas para evitar la contaminación cruzada y la erosión eólica. Para evitar la contaminación del suelo instalar en diferentes sitios de la finca receptores de basura debidamente rotulados, utilizar recipientes para diferente tipo de basura (plásticos, papel, vidrio, productos biodegradables y envases de insumos químicos).

b. Fertilización:

Cada finca debe contar con bodega para el almacenamiento de los insumos agrícolas fertilizantes y plaguicidas debidamente ordenada y rotulada según la normativa vigente. Las fincas deben contar con área de mezcla que garantice la no contaminación de las fuentes acuíferas subterráneas ni superficiales. Así mismo, se debe establecer un plan calendarizado de mantenimiento del equipo de aplicación.

c. Plaguicidas y manejo de plagas:

Se deben usar los plaguicidas registrados, autorizados para el cultivo y validados por el instituto de protección y sanidad agropecuaria (IPSA). Se recomienda formar un archivo con las etiquetas y panfletos de los plaguicidas utilizados y con la hoja de seguridad de cada uno de los productos a aplicar. Crear un plan calendarizado de mantenimiento del equipo de aplicación de plaguicidas y contar con el equipo de protección personal completo para los aplicadores de plaguicidas (Sombrero, lentes, mascarilla con filtro de carbón activado, capote, guantes de hule, pantalón impermeable y botas de hule). Después de cada aplicación rotular con señales de advertencia, sobre el peligro potencial al entrar al campo. Cada finca debe diseñar un programa de manejo integrado de plagas.

Es importante cumplir con las medidas de seguridad recomendadas en la etiqueta del plaguicida, codificar y calibrar el equipo antes de cada aplicación. En relación a los envases vacíos de los productos elaborar un plan de manejo para su eliminación que incluya el triple lavado y el traslado a centros de acopio de envases vacío.

d. Cosecha y Transporte en campo:

Para garantizar la calidad de la fruta, los procesos de cosecha y transporte son importantes, es necesario al momento de cosecha realizar a las frutas maduras, análisis en laboratorios autorizados y certificados para detectar la presencia de residuos de plaguicidas organofosforados y organoclorados, metales pesados y coliformes totales. Establecer procedimientos de limpieza y sanitización para los utensilios de cosecha y post cosecha (cajillas, tijeras, guantes, otros), así como para los vehículo de transporte. Acondicionar una bodega para almacenamiento de equipo, herramientas y utensilios.

e. Higiene de los trabajadores y salud de los trabajadores

La higiene y salud de los trabajadores es fundamental para mantener la inocuidad de la fruta a exportar por lo tanto cada finca debe contar con instalaciones sanitarias en el campo y disponer de agua potable, jabón líquido y papel toalla o “lanilla” en el lavamanos de la parcela de producción y también cerca de los servicios higiénicos, colocar rótulos que expliquen paso a paso el lavado correcto de las manos. Se debe crear una cultura de lavado de manos constante, después de realizar toda actividad que involucre la contaminación de las mismas.

Tener un botiquín de primeros auxilios y ubicarlo en lugares estratégicos para que pueda estar disponible siempre y curar heridas, raspones, fracturas, quemaduras, entre otros. Mantenerse fuera del manejo de las frutas a los trabajadores con signos o síntomas de enfermedades infecciosas y establecer áreas de almuerzo y zonas de descanso, además de mantenerlas limpias a través de un plan de limpieza y somatización.

f. Capacitación

El personal involucrado en la producción de pitahaya debe conocer la forma correcta de realizar las prácticas o labores asignadas para mantener la inocuidad lo que se logra a través de una capacitación constante. Algunos temas que deben incluirse en la capacitación del personal son: buen uso de equipos protectores del cultivo (EPC) , identificación de signos y síntomas típicos de enfermedades infecciosas, uso de registros, prácticas de cosecha, principios básicos de sanidad e higiene personal entre otros.

g. Trazabilidad:

Ninguna de las fincas en estudio cuenta con un sistema de trazabilidad por lo tanto es necesario implementar el sistema con el objetivo de identificar cualquier etapa o proceso responsable de perder la inocuidad de la fruta, para esto se deben retomar algunos aspectos como: Codificar la finca, lotificar y rotular las parcelas productivas, crear formatos de rastreabilidad y resguardar los archivos por el tiempo necesario.

En el caso de la planta procesadora también debe tener un sistema de trazabilidad que incluya el origen de la fruta, cuando, como y quien realiza el proceso de maquila, datos del embarque y transporte, así como el destino de la fruta.

h. Registros básicos que debe tener cada finca

Los registros son la base para los sistemas de trazabilidad por lo que cada finca debe contar con:

- a. Mapa de la finca: Uso de las diferentes áreas de la finca
- b. Crear un formato de registro para las siguientes actividades:
 - Preparación del terreno (hoyado, establecimiento de tutor...)
 - Aplicaciones de todos los agroquímicos (fertilizantes, plaguicidas)
 - Inventario de agroquímicos
 - Prácticas agronómicas (tutores, podas, manejo de malezas,)
 - Cosecha (cuando, cantidad...)
 - Evaluaciones que se realicen de los riesgos ya sean, físicos, químicos o biológicos en las nuevas áreas de producción

De manera general los formatos de registros del IPSA son aplicables.

I. Procedimientos y actividades para minimizar los riesgos

Cada finca debe implementar procedimientos para prevenir y disminuir los riesgos

Físicos.

- Mantener las áreas de cultivos libres de basura de cualquier tipo.
- No introducir objetos metálicos, de plástico o madera en las cajas de empaque.
- Proporcionar el equipo de protección necesario.
- Respetar los momentos y lugares para alimentarse.
- Colocar letreros y señales sobre higiene y salud personal en lugares claves y visibles.
- No permitir el uso de prendas (aretes, anillos, cadenas, pulseras, otros) en las áreas de clasificación y empaque de la fruta de Pitahaya.

Químicos.

- No almacenar insumos de ningún tipo en el área de almacén.
- No transportar la cosecha en vehículos que transportan agroquímicos.
- No utilizar los envases de plaguicidas para otro uso.
- No lavar el equipo de aplicación junto con cajillas.
- No utilizar agua de fuentes cuya calidad se desconoce.

Microbiológicos.

Los riesgos potenciales de contaminación que afectan la inocuidad y calidad del producto pueden ser provocados por microorganismos patógenos (bacterias, virus, hongos) provenientes de heces fecales de origen humano o animal.

Por tanto, es necesario lavarse bien las manos con abundante agua y jabón en los siguientes momentos:

- Antes de comenzar a cosechar.
- Después de aplicar fertilizantes y plaguicidas.
- Después de ir a la letrina.
- Después de toser o estornudar sobre las manos.
- Antes y después de comer.

Otros aspectos a tomar en cuenta para evitar contaminación microbiológica del producto son:

- No transportar la cosecha en vehículos donde regular u ocasionalmente se transportan animales.
- No utilizar agua de fuentes cuya calidad se desconoce.
- Trabajadores enfermos no pueden manipular la cosecha Evitar que las gotas de sudor caigan a los frutos de Pitahaya.

V. CONCLUSIONES

1. La caracterización y el diagnóstico realizado para conocer el grado de implementación BPA, indica que de las seis fincas en estudio solamente Monserrat y El Socorro implementan BPA para lograr la certificación.
2. La lista de chequeo para la implementación de BPA no responde a la realidad del cultivo de pitahaya en el municipio de la Concepción, Masaya. Se propone lista de chequeo según características del cultivo
3. Los niveles detectados de peligros físicos, químico (organofosforados, organo clorinados, metales pesados) y biológicos (coliformes totales y coliformes fecales) se encuentran bajo límites máximos permisibles por lo tanto no son un riesgo para la inocuidad de la fruta fresca de pitahaya para exportación.
4. La caracterización de planta empacadora El Socorro indica que cumple todos los requisitos para exportar pitahaya como fruta fresca a los Estados Unidos, cumpliendo con los requerimientos de las buenas prácticas de manufactura (BPM) y el plan de trabajo USDA / APHIS -IPSA/Nicaragua.
5. Los aspectos de mayor debilidad en relación al manejo del cultivo son fertilización y trazabilidad.
6. Se identificaron elementos para formular una propuesta de plan de manejo en cada finca y lograr la certificación BPA.

VI. RECOMENDACIONES

1. Diseñar un plan de implementación de BPA para cada una de las fincas dedicadas a la exportación de pitahaya que garantice mantener la calidad e inocuidad del producto y cumpla con lo establecido en el plan conjunto USDA –Nicaragua.
2. Elaborar un manual general de BPA para las fincas que exporten pitahaya ajustado al plan de trabajo elaborado entre USAID/EEUU-IPSA/Nicaragua.
3. Validar la lista de chequeo de implementación BPA generada en el presente estudio.
4. Establecer un plan de monitoreo en cada finca para mantener los estándares de calidad en la fruta para exportación.
5. Cada finca debe retomar los aspectos débiles detectados en la caracterización para mejorarlos y alcanzar los puntos necesarios para lograr la certificación BPA.
6. Establecer un sistema de trazabilidad en cada finca ,utilizando los formatos oficiales del IPSA para los registros de BPA.
7. Proponer un plan de manejo del cultivo de pitahaya que garantice fruta fresca de calidad e inocuidad para exportación.

VII. LITERATURA CITADA

- APPEN (1996) El cultivo de la pitahaya .perfil de exportación. Asociación Nicaragüense de Productores y exportadores de productos no tradicionales (APPEN).Managua, Nicaragua.
- Arias, J.H., Jaramillo, M.; Rengifo, T. (2007).Manual: Buenas Prácticas Agrícolas, en la Producción de Frijol Voluble. Manual técnico. Gobernación de Antioquia, MANA, CORPOICA, FAO. Medellín, CO. 167 p.
- Avelares, S.J, Fernández, MV, Gómez, G.O & Guido, M.A (1996), Recolección de germoplasma de pitahayas (*Hylocereus Undatus* Britton & Rose) efectuado en 13 departamentos de la zona del Pacífico y central de Nicaragua: En Memorias del segundo Encuentro Nacional sobre el cultivo de la pitahaya .Managua Nicaragua; 1-7
- Barrera Y; Aguirre C. (2011). Calidad del agua de pozos y aguas superficiales en la microcuenca Las Jaguas, Municipio de Ciudad Antigua. Proyecto “Fortalecimiento de capacidades de técnicos de las entidades socias TROCAIRE y actores locales de las micro cuencas Orocuina, Las Jaguas, El Espinal y el municipio La Conquista, para la implementación de acciones de ordenamiento territorial y gestión de riesgos”. En línea. s.e. Consultado 16 feb. 2016. Disponible en: <http://cenida.una.edu.ni/relectronicos/REN10B272.pdf>
- Becerra, OA. (1986). El Cultivo de la pitahaya. Federación Nacional de Cafetaleros de Colombia.
- Barrios, O. (2013). Ambiciosos con exportación de pitahaya. El Nuevo Diario. Managua. Nicaragua. En línea. s.e. Consultado 27 Mar 2015. Disponible en: [.http://www.elnuevodiario.com.ni/economia/295904-ambiciosos-exportacion-de-pitahaya](http://www.elnuevodiario.com.ni/economia/295904-ambiciosos-exportacion-de-pitahaya)
- Barrios Sánchez E; Ramírez Morales R; Ruiz Cruz RE. 2009. Nefelometría, Practica No1, Laboratorio de Microbiología II. Universidad Antonio Benito Juárez de Oaxaca. En línea, s.e. Consultad 29 feb 2016. Disponible en: <http://documents.mx/documents/practica-1-559bf7c5d8807.html>

Claridades Agropecuarias, 2006. La Pitahaya y su importancia en el mercado de Frutas exóticas. 44p

EPA. 2001. Sediment Sampling Guide (2nd Edition). Lazarus Government Center P.O. Box 1049 Columbus, Ohio 43216-1049. 35 p.

Galán Huertos E; Romero Baena A. 2008. Contaminación de Suelos por Metales Pesados. Departamento de Cristalografía, Mineralogía y Química Agrícola. Facultad de Química. Apartado 553. Universidad de Sevilla. Sevilla 41071. Conferencia invitada, pag 48 – 60. En línea. s.e. Consultado 29 feb. 2016. Disponible en:
http://www.ehu.es/sem/macla_pdf/macla10/Macla10_48.pdf

INIFOM (Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal). 2009. Ficha técnica del Municipio de la Concepción. En línea. s.e. Consultado 19 sep. 2013 Disponible en:
http://www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/MASAYA/La_Concepcion.pdf

INTA (Instituto Nicaragüense de Tecnología Agrícola), 2002. Cultivo de la Pitahaya. Guía tecnológica 6. Ed. H Obregón O. Managua, NI, DSA-INTA. 39 p.

López .H (1996). Guía tecnológica 6. Cultivo de pitahaya .Managua septiembre 1996. 23 p.

Meraz. M, Gomez, M, Schwensuis (2003): Pitahaya de México –Producción y comercialización en el contexto internacional .www.win2pdf.com:82

Manual tecnico de Buenas prácticas Agrícolas para la producción de pitahaya 2014.

Método de análisis: FDA –BAM, Cap.4 - septiembre 2002. Resultado de análisis de E. Collí, coliformes.

MIFIC (Ministerio de Fomento Industria y Comercio), 2001. NTON 11 001 - 01 Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense Norma de Procedimientos para la Producción, Comercialización y Exportación de la Fruta Fresca y Pulpa de Pitahaya. Managua, NI. 16 p.

Miranda D; Carranza C; Rojas CA; Jerez; Fischer G; Zurita J. 2008. Acumulación de metales pesados en suelo y plantas de cuatro cultivos hortícolas, regados con agua del río Bogotá. Revista colombiana de ciencias hortícolas - vol. 2 - no.2 - pp. 180-191, (en línea). s.e, consultado 29 feb. 2016, disponible en:

<http://www.soccolhort.com/revista/pdf/magazin/Vol2/vol.2%20no.2/Vol.2.No.2.Art.5.pdf>

Norma del codex para la producción de pitahaya.pg 1 de 4, CODEXSTAN 237-2003.

OMS (Organización Mundial de la Salud). 2006. Guías para la calidad del agua potable, primer apéndice a la tercera edición, Volumen 1, Recomendaciones. (en línea). s.e, consultado 16 feb. 2016, disponible en

http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3_es_full_lowres.pdf?ua=1

Organismo Interregional de Sanidad Agropecuaria, OIRSA. 2000. Manual Técnico “Fitosanidad en Pitahaya, C. A. (2000). Brusela, Europa.

OPS (organización Panamericana de la Salud) 1996. Control de Calidad del Agua, Análisis de las Normas de Control de Calidad de las Aguas. (en línea). s.e, consultado 16 feb. 2016, disponible en <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/scan2/031275/031275.pdf>:

OSE (Obras Sanitarias del Estado), 2011. Sistema Integrado de Gestión de Laboratorios (SIGLA). Aseguramiento de calidad en los laboratorios regionales. Procedimientos de gestión. 16 p. en línea. s.e. Consultado 28 de Mar. 2016, disponible en www.ose.com.uy/.../aseguramiento_calidad_laboratorios_regionales.doc

Ramírez Milla, LG. 2009. Determinación de pesticidas en vegetales mediante cromatografía de gases espectrometría de masa/masa (GC- MS/MS)., León, Oaxaca, México, Universidad Tecnológica de la Mixteca. En línea. s.e. Consultado 28 mar. 2016 Disponible en: http://jupiter.utm.mx/~tesis_dig/10970.pdf

Reglamento Técnico Centroamericano, RTCA 67.04.50:08 / NTON 03 080 – 08,2009. Consejo de Ministros de Integración Económica Centroamericana, (COMIECO). Alimentos. Criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos. 36 p.

Rodríguez, A. 2000. Producción y comercialización de pitahayas en Mexico. www.infoasercas.gob.mx/claridades/marcos.asp?numero.

Unión Nacional de Agricultores y Ganaderos UNAG. (1993). Pitahaya, oro rojo. Revista Productores, No22. P 33 – 35.

VIFINEX / OIRSA. 2001. Estudio de Mercado de la Pitahaya. En línea. s.e. Consultado 23 sep. 2013. Disponible en: www.aesan.msssi.gob.es

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario de entrevista realizado a productores.

ENTREVISTA SEMI ESTRUCTURADA

I. INTRODUCCIÓN.

Esta herramienta permitirá recopilar información relacionada al cultivo de pitahaya, insectos plagas, controladores naturales, enfermedades que afectan a este cultivo, diferentes formas de manejo de plagas y enfermedades, incluyendo el uso y manejo de plaguicidas, determinar quienes participan en la manipulación y están expuestos a reacciones adversas de plaguicidas, manejo de plaguicidas tanto en bodegas como en campo. También ayudara a valorar el conocimiento de los trabajadores ante el uso y manejo de los plaguicidas en el control de las plagas y enfermedades que implementa los productores de la Concepción- en sus plantíos

II. OBJETIVOS Y RESULTADOS ESPERADOS

Objetivos generales

Recopilar información que permita generar indicadores sobre uso y manejo de plaguicidas en seis fincas del Municipio de la Concepción.

Objetivos específicos

Identificar los equipos de protección utilizados por los productores al momento de aplicar los plaguicidas.

Conocer los métodos que utilizan los jornales para selección y aplicación de los plaguicidas.

Evaluar el efecto que tienen los plaguicidas sobre la salud y el ambiente.

Conocer la forma de transporte y almacenamiento de los plaguicidas.

RESULTADOS ESPERADOS.

Identificar los equipos de protección utilizados para la aplicación de plaguicidas

Lista de productos, dosis, frecuencia de aplicación en el manejo de plagas y enfermedades.

Conocida la forma de transporte, almacenamiento y selección de los productos químicos.

Conocida la percepción de los trabajadores sobre el efecto de los plaguicidas en la salud y el ambiente.

ORIENTACIONES METODOLÓGICAS

Para obtener la información requerida de las 6 fincas seleccionadas en estudio, y facilitar la recopilación de la información se propone la siguiente guía.

III. DATOS GENERALES

FECHA _____ NOMBRE DE LA FINCA _____

NOMBRE DEL TRABAJADOR _____ DEPARTAMENTO _____

COMUNIDAD _____ AREA DE LA FINCA _____

CULTIVOS

Rubro	AREA	Tenencia de la tierra

IV. Selección de plaguicida.

5.1. Como controlan las plagas de la pithaya.

5.1.1 manual	5.1.2 mecánica	5.1.3 químicos	5.1.4 biológico	5.1.3 cultural

5.2 como decide el tipo de producto a utilizar.

5.2.1 Por tradición.	5.2.2 Recomienda el técnico.	5.2.3 Recomienda el vecino.	5.2.4 Recomienda casa comercial.	5.2.5 Por costos	5.2.6 Por su efecto sobre la plaga.

V. Transporte, manejo y almacenamiento de plaguicidas.

5.1. ¿Cómo se traslada el plaguicida de la casa comercial a las bodegas de las unidades de producción?

5.1.1 En Camionetas	5.1.2 En Buses	5.1.3 Tráiler	5.1.4. Contenedor

5.2 ¿cómo traslada el plaguicida de las bodegas a las fincas donde será aplicado?

5.1.1 En Carretones	5.1.2 En Camionetas	5.1.3 En Buses	5.1.4 Tráiler	5.1.5. Contenedor

5.3 ¿Que hace con los embases de plaguicidas?

5.3.1. Los lava y desecha	5.3.2. Los lava y los usa.	5.3.3. los entierra	5.3.4 quema	5.3.5 deja en el campo	5.3.6 otros

5.4 ¿En que usa los envases de plaguicidas: _____

5.5. ¿Realiza el triple lavado? 1. SI ____ 2. NO ____

¿Cómo hace el triple lavado?

5.6. ¿Hay centro de recolección de envases en su zona? 1. SI ____ 2. NO ____

VI. Equipo de protección.

6.1. ¿cómo se protegen los aplicadores del veneno?

6.1.1 Camisa manga larga	6.1.2 Anteojos	6.1.3 Botas	6.1.4 Pantalón de lona	6.1.5 Sombrero o gorra	6.1.6 Pañuelo en la boca	6.1.7 Camisa manga larga	6.1.8 Plástico en la espalda	6.1.9 No se protege	6.1.10 Guantes

VI. Aplicación de plaguicidas.

7.1 Calibra el equipo de aplicación antes de aplicar? 1. Si ____ 2. NO ____

7.2 ¿Como hace la calibración?

7.3 ¿en qué momento del día aplica los plaguicidas y porque?

7.2.1 Antes de las nueve am	7.2.2 Entre las 9 y las 3 PM	7.2.3 Después de las 3 PM	7.2.4 En la noche

7.4 ¿cómo decide la dosis de plaguicida a usar?

7.4.1 Lee etiqueta	7.4.2 Experiencia	7.4.3 Recomienda casa comercial	7.4.4 Tradición	7.4.5 Recomienda técnico	7.4.6 Recomienda casa comercial

7.4 ¿Cómo calcula o mide la dosis que aplica?

7.4.1 Una medida Bayer	7.4.2 Un vaso de zepol	7.4.3 Al calculo	7.4.4 Usa jeringa	7.4.5 Tapón de envases	7.4.6 Litros por bombada

7.5 ¿Usa la misma boquilla cuando aplica para manejar malezas y cuando aplica para control de insectos y enfermedades? SI__ NO__

7.6 ¿Cómo las selecciona?

¿Lee la etiqueta antes de manipular un plaguicida?

7.7. ¿Qué significa los colores de la banda en la etiqueta? (escribir lo que dicen los aplicadores de cada color).

7.7.1 no se	7.7.2 rojo	7.7.3 Amarillo	7.7.4 Azul	7.7.5 Verde

7.8 en qué etapa de desarrollo del cultivo se hace mayor uso de plaguicidas.

7.8.1 Antes de siembra	7.8.2 Siembra	7.8.3 Crecimiento	7.8.4 Floración	7.8.6 Cosecha	7.8.7 Después de la cosecha

7.9 ¿cómo mata o actúa el plaguicida sobre la plaga?

7.9.1 Al comer	7.9.2 Inhalación	7.9.3 AL Contacto	7.9.4 De todas las formas anteriores

7.10. ¿Qué criterios utiliza para aplicar los plaguicidas?

7.10.1 Muestreo	7.10.2 Calendarización	7.10.3 Cuando ve la plaga	7.10.4 Otro

7.11. ¿Cuándo se hacen las aplicaciones en el cultivo de pitahayas?_____

7.11.1Que productos usa	7.11.2 Para qué tipo de plaga	7.11.3 Cuantos día antes de la cosecha	7.11.4 En qué momento aplica

7.12 Realiza mezclas de productos para manejar sus cultivos? Sí___ No___

En que cultivo	Para que plagas realiza mezclas	Que productos mezcla	Que dosis utiliza de cada uno	En qué momento aplica

7.13 ¿por qué mezcla los productos?

VII. Salud y medio ambiente.

8.1 Quien realiza la aplicación?

8.1.1 Menores de edad	8.1.2 Técnicos de campos	8.1.3 personal capacitado	8.1.4 Jefes de zona

¿Al final de la aplicación del producto donde se lava el equipo usado?

8.2.1 En ríos	8.2.2 Ojos de agua	8.2.3 Presas	8.2.4 lavaderos específicos.	8.2.5 Cerca del pozo.

8.3 ¿Dónde hecha los sobrantes de pesticidas?

8.3.1 En las fuentes de agua	8.3.2 En la parcela	8.3.3 Cerca del pozo	8.3.4 En el patio	8.3.5 Los entierra

8.4 ¿Dónde lava la ropa que utiliza en las aplicaciones?

8.4.1 en rio	8.4.2 casa	8.4.3 cerca del pozo	8.4.4 en el lavadero	8.4.5 junto a ropa de la familia	8.4.6 otro

8.5 ¿Cree usted que los plaguicidas afecten a otros aunque estos no lo apliquen?

si__ no__

8.6. ¿por dónde piensa que pueden entrar los plaguicidas?

8.6.1 boca	8.6.2 ojos	8.6.3 piel	8.6.4 nariz	8.6.5 Heridas

8.7. Que tan peligroso considera el uso de plaguicidas?

8.7.1 Muy peligroso	8.7.2 peligroso	8.7.3 Poco peligroso	8.7.4 No peligroso

8. 8. Usted se ha envenenado alguna vez? Sí __ No__

8.9. Como ocurrió la intoxicación?

8.9.1 Trabajando en cultivos	8.9.2 Por accidente fuera del área de cultivo	8.9.3 otros

8.10. Conoce el nombre del producto con que se enveneno? _____

8.11. Cuanto tiempo perdió de trabajo? _____ dias

8.12 Conoce alguien que se ha envenenado? Si ___ No ___

8.13. Si hay envenenamiento a quien recurre?

8.13.1. hospital	8.13.2. Centro de salud	8.13.3. Doctor particular	8.13.3. curandero	8.13.4 Equipo de primeros auxilios
------------------	-------------------------	---------------------------	-------------------	------------------------------------

Anexo 2. Listado de chequeo BPAs IPSA. Para la implementación de BPAs.

Lista de chequeo para la verificación de Buenas Prácticas Agrícolas.

AGUA DE RIEGO				
a). Fuente de distribución				
1. Señale el tipo de fuente de agua de irrigación, si es otro, especifique: Estanque__ Arroyo__ Pozo__ Municipal__ Otro__ 2. Especifique el sistema de riego de los cultivos: _____ 3. El agua de riego se distribuye desde su fuente al cultivo de manera: Subterránea _____ Sobre el suelo _____ Entubada _____				
	SI	NO	N/A	Número de Registro
4. Al agua de uso agrícola ¿se le realizan análisis de laboratorio al menos una vez al año?	3			
5. Las tuberías y conexiones del sistema de riego ¿No presentan fugas o permiten la infusión de posibles contaminantes?	1			
6. ¿Se realizan los análisis en laboratorios oficiales? Al Inicio de la temporada y trimestralmente para determinar la presencia de coniformes fecales.	3			
7. ¿En caso de que algún resultado de análisis sea adverso ¿Se realizan análisis mensualmente hasta desarrollar un historial favorable?	3			
8. ¿Se lleva a cabo un programa de mantenimiento a la fuente de agua y a su red de abastecimiento?	3			
9. ¿Se mantienen los resultados de los análisis realizados disponibles a los inspectores oficiales?	2			

Lista de chequeo para la verificación de Buenas Prácticas Agrícolas.

b). Mantenimiento

10. Las condiciones de las fuentes de agua ¿se encuentran en buen estado?	1			
11. ¿Se observan fugas o un mal sellado en la bomba y tubería de salida de pozo?	1			
12. Si la bomba del pozo se localiza en un hoyo ¿están protegido contra inundaciones?	1			
13. ¿Se lleva a cabo análisis de peligros de contaminación para el agua de riego/ferti-riego anual?	3			
14. ¿Se evita el uso de aguas residuales sin tratar en el riego/ferti -riego?	3			
15. ¿Se han tomado las medidas preventivas para evitar la contaminación de las fuentes de agua?	3			
Observaciones:				

FERTILIZACION Y APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS

a). Fertilización

	SI	NO	N/A	Número de Registro
16. ¿Se tiene un área de almacenamiento para fertilizantes?	2			
17. ¿Se tiene un área para preparación de mezclas de fertilizantes?	1			
18. ¿Se capacita el personal encargado de hacer aplicaciones?	2			
19. ¿Se cuenta con equipo de protección adecuado?	3			
20. ¿Se almacena de manera separada fertilizantes y plaguicidas?	2			
21. ¿Se mantiene la maquinaria de aplicación de insumos en buenas condiciones, de acuerdo al plan de mantenimiento y calibración de equipos?	3			
22. ¿Los registros correspondientes al almacenaje de insumos están actualizados y disponibles en la finca o unidad de producción?	2			
23. ¿Se almacenan los fertilizantes en áreas cubiertas, limpias y secas?	1			
24. ¿Se han señalizados en el área de almacén de fertilizantes los peligros y las zonas de tránsito restringido?	2			
25. ¿Se tienen información de seguridad para cada fertilizante?	2			

b). Plaguicidas				
26. ¿Se utilizan solamente plaguicidas autorizados por el IPSA?	3			
27. ¿La protección del cultivo contra las plagas (enfermedades, malas hierbas, insectos etc.) se realiza con el empleo mínimo y adecuado de los plaguicidas?	3			
28. ¿Se emplean técnicas de manejo integrado de plagas y cultivo?	3			
29. ¿Se tienen las hojas de seguridad para cada plaguicidas?	3			
30. ¿Se tiene personal capacitado en el buen uso y manejo de plaguicidas?	3			
31. ¿Se proporciona todo el equipo de protección para seguridad del empleado?	3			
32. ¿El almacén de plaguicidas se localiza fuera de las áreas de producción?	3			
33. ¿Se realiza el triple lavado de los envases vacíos?	3			
34. ¿Los registros de aplicación de plaguicidas se tienen disponibles y actualizados por lote?	3			
35. ¿Se mantiene lista actualizada de plaguicidas autorizadas para su uso sobre el cultivo?	2			
36. ¿Se mantiene el equipo de aplicación en buen estado, de acuerdo al plan “calendarizado” de mantenimiento y calibración?	3			
37. ¿Se almacenan los productos fitosanitarios en un lugar seguro (buena ventilación, iluminado, resistente al fuego, acondicionado para retener vertidos, libre de posibilidades de contaminación cruzada con el producto final)	3			
38. ¿Está restringida la entrada a los almacenes de plaguicidas (fitosanitarios) a trabajadores con la debida preparación?	2			
39. ¿Existe un inventario de los productos fitosanitarios disponibles?	2			
40. ¿Existe en la puerta de entrada al almacén de plaguicidas señales de la advertencia del peligro potencial?	2			
Observaciones:				

SUELOS

a) Historia del terreno

41. Indique el uso anterior del terreno: _____

42. En caso de uso agrícola especifique el cultivo: _____

45. Especifique la actividad de los terrenos adyacentes: _____

	SI	NO	N/A	Número de Registro
44. ¿El terreno cuenta con historial documentado de las prácticas agronómicas anteriores?	1			
45. ¿Se realizaron análisis de laboratorio para determinar presencia de contaminantes químicos?	2			
46. ¿Cuándo existe actividad agrícola en los terrenos adyacentes al cultivo se toman medidas para minimizar las contaminación cruzada?	2			
47. Si existe área de pastizales en terrenos adyacentes, se establecen medidas para minimizar los peligros de contaminación cruzada?	2			

b). Contaminación Potencial

48. Se toman medidas preventivas en los terrenos adyacentes, cuando las operaciones agrícolas o de tratamiento de aguas residuales municipales/industriales influyan en el almacenamiento del agua que se utiliza para riego?	3			
49. El agua de irrigación ¿Se encuentra protegida con barreras físicas para prevenir una contaminación?	2			
50. Existe limitaciones físicas para el acceso de animales a la fuente o entrega del sistema de agua?	3			
51. ¿Existe acceso de animales a la fuente o entrega del sistema de agua?	2			
52. En caso de que el cultivo haya estado en contacto con agua 24 horas previas a la cosecha ¿el agua fue tratada o analizada antes de su uso?	2			
53. ¿Se almacena estiércol sin tratamiento (composteo), junto a las áreas de cultivos?	2			
54. ¿Se evitan fugas en áreas de preparación de compostas?	2			
55. ¿Se toman medidas para reducir la entrada de animales a las áreas de cultivos?	2			
56. ¿Se evita la contaminación por animales en cultivos y/o productos?	2			
57. ¿No existe evidencia de entrada de animales al área de cultivo?	2			

CONTROL DE PLAGAS				
	SI	NO	N/A	Número de Registro
58. ¿Las indicaciones para la aplicación de plaguicidas son hechas por personal preparado para tal fin?	3			
59. ¿Se ponen anuncios en el campo cuando se aplican materiales tóxicos?	3			
60. ¿La persona que aplica los plaguicidas cumple con las restricciones de aplicación de acuerdo a la etiqueta del producto?	3			
61. ¿Las aplicaciones se hacen previniendo la contaminación potencial del agua?	3			
62. ¿Se respetan los intervalos de seguridad de cosecha recomendados por el fabricante?	3			
63. ¿Los plaguicidas utilizados están autorizados por el IPASA. para el cultivo en desarrollo?	3			
64. ¿Los envases de plaguicidas se desechan de acuerdo con los requisitos oficiales y el manual de BPA de la empresa o unidad de producción?	3			
65. ¿El equipo utilizado para aplicar es inspeccionado periódicamente, dándole el mantenimiento y calibración adecuada y se llevan registros de los mismos?	3			
66. ¿Se tiene codificado todo el equipo para la aplicación de insumos?	3			
67. ¿Los aplicadores tienen conocimiento sobre los procedimientos de operación para la aplicación de plaguicidas?	3			
68. ¿Se registra la aplicación de plaguicidas (Fecha, producto, dosis, código de equipo, persona que hizo la aplicación, etc.)	3			
Observaciones:				

ESTIÉRCOL Y BIOSOLIDOS MUNICIPALES				
	SI	NO	N/A	Número de Registro
69. ¿Si se utiliza estiércol como mejorador del suelo, se trata, composteo, o se expone a condiciones ambientales que garanticen la reducción de microorganismos patógenos?	3			
70. El área de almacenamiento y tratamiento de estiércol ¿Presenta barreras de contención que evite escurrimiento y esparcimiento por aire?	3			
71. Una vez que estiércol ha sido composteo ¿Se encuentra debidamente protegido contra una recontaminación?	3			
72. Cuándo se utiliza estiércol crudo ¿Se incorpora al suelo al menos dos semanas antes de la plantación o al menos 120 días antes de la cosecha?	3			
73. ¿Se encuentran disponibles para revisión, las hojas de especificaciones de cada lote de estiércol o biosolidos donde se especifique el tratamiento recibido?	3			
Observaciones:				

COSECHA Y TRANSPORTE EN CAMPO				
	SI	NO	N/A	Número de Registro
44 ¿Se tiene un programa calendarizado establecido para verificar la ausencia de contaminantes en el producto final, a través de análisis de laboratorios?	3			
75 ¿Se tienen disponibles a los inspectores oficiales los resultados de los análisis químicos (metales pesados y residuos de agroquímicos)?	3			
76 ¿Cumplen trabajadores encargados de carga y descarga los principios básicos de higiene?	3			
77 ¿Cumplen inspectores compradores y otros visitantes los principios de higiene personal?	3			
78 ¿El laboratorio donde se realizan los análisis es oficial o acreditado?	3			
79 ¿Los utensilios y contenedores utilizados durante el manejo pos cosecha ¿se limpian y sanitizan (higienizan) de acuerdo a un programa establecido?	3			
80 ¿Las herramientas, utensilios y demás equipos utilizados en la cosecha se almacenan adecuadamente, separados de acuerdo a los niveles de riesgo?	3			
81 ¿Se limpian y sanitizan de acuerdo a una calendarización los contenedores de los tráiler y vehículos similares que se utilizan para transportar el producto?	3			
82 ¿Utilizan soluciones sanitizante para lavar el producto que se cosecha y empaca directamente en el campo?	3			
83 Durante la cosecha, selección y/o empaque en campo ¿Se cumple con las prácticas de higiene requeridas?	3			
84 ¿Existen procedimientos establecidos para remover la tierra y el lodo del producto antes de pasarlo a la línea de empaque?	3			
85 ¿Existe una calendarización para limpieza, reparación y/o disposición de contenedores dañados o enlodados?	2			
86 ¿Se tienen disponibles a los inspectores oficiales los registros de las actividades de limpieza y sanidad de los vehículos?	3			
Observaciones:				

PRODUCTO				
a) Prevención General de Inocuidad Alimentaria				
	SI	NO	N/A	Número de Registro
87 ¿Se encuentra en operación y documentado (Manual) un programa de inocuidad alimentaria que establece Buenas Prácticas Agrícolas?	3			
88 De contar con el programa ¿Se encuentran disponibles todos los documentos para su revisión?	3			
89 ¿Se cuenta con un equipo y un supervisor o encargado de verificar el cumplimiento del Manual de Buenas Prácticas Agrícolas durante la producción?	3			
90 ¿Se inspeccionan camiones y vehículos de transporte, antes de cargarlos con producto?	3			
91 ¿Se encuentran los reportes de inspección (verificación interna) de vehículos en orden y disponibles para revisión?	3			
92 ¿Está disponible para revisión los registros de limpieza y sanidad de los vehículos de transporte?	3			
¿Quién es el supervisor o encargado del equipo BPA?, escriba su nombre y apellidos, dirección y número de teléfono (opcional): _____ _____ _____ _____				
Observaciones:				

SALUD E HIGIENE PERSONAL DEL TRABAJADOR				
a) Higiene de los trabajadores				
	SI	NO	N/A	Número de Registro
93. ¿Existe un programa de capacitación para todo el personal que asegure un buen conocimiento de los principios básicos de sanidad e higiene personal?	3			
94. ¿Están los empleados familiarizados con las técnicas de lavado de manos y con la importancia que esta tiene?	3			
95. ¿Se tiene agua potable disponible para los trabajadores?.	2			
96. ¿Se exige a los empleados que se laven las manos antes y después de ir al baño y se sanciona a quien no cumple?	3			
97. ¿Se colocan señales en español o lengua nativa! del trabajador que indique el lavado de manos después de usar el baño?	2			
98. ¿Existen registros sobre las prácticas de sanidad en los empleados?.	3			
99. ¿Conocen los trabajadores el Manual de Buenas Prácticas Agrícolas y están familiarizados con el mismo de acuerdo a cada labor?	3			
100. ¿Se mantienen limpias y sanitizadas las áreas designadas para almuerzos y zonas de descanso?	2			

b) Salud de los Trabajadores				
	SI	NO	N/A	Número de Registro
101. ¿Están los supervisores o jefes de empaque familiarizados con signos y síntomas típicos de enfermedades infecciosas?	3			
102. ¿Se instruye a los empleados de la importancia de notificar la presencia de padecimientos de tipo infecto-contagiosos?	3			
103. ¿Existen un plan o política escrita que mantenga fuera del manejo del producto a los trabajadores con signos o síntomas de enfermedades infecciosas?	3			
104. ¿Se cuenta con botiquines de primeros auxilios ubicados en lugares estratégicos para atender rápidamente las cortaduras, raspones etc.?	2			
105. ¿Existe una política escrita que indique destruir los productos que hayan estado en contacto con sangre u otros fluidos corporales?	3			
Observaciones:				

TRAZABILIDAD**a) Instalaciones**

	SI	NO	N/A	Número de Registro
106. ¿Existe un programa de Trazabilidad escrito y funcionando?	3			
107. ¿Es trazable el producto final hasta el lote o cuadro?	3			
108. ¿Se ha coordinado la implementación del sistema de Trazabilidad de la (s) unidad (es) de producción con el IPSA?	3			
109. ¿Se archiva por un período los registros correspondientes a la aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas, de acuerdo al tiempo que se mantiene en el comercio el producto?	3			

Observaciones:

ALMACENAMIENTO				
a) Contenedores y Estibas				
	SI	NO	N/A	Número de Registro
110. En el almacén de contenedores ¿se tiene una buena protección contra la contaminación (pájaros, roedores y otras plagas)?	3			
111. ¿Se observan las áreas de almacén o contenedores limpios y en buenas condiciones?	3			
b) Cuartos Fríos (En caso de que se almacenen previo al envío a proceso)				
112. ¿Se cuentan con manuales de procedimientos para operaciones de limpieza de cuartos fríos?	3			
113. ¿Se cuentan con un programa calendarizado para la limpieza de pisos, abanicos, cortinas, paredes, etc.	3			
114. Se tienen un control microbiológico y se analizan superficie y el ambiente de los cuartos?	3			
115. ¿No se observan encharcamiento de agua en el piso?	2			
116. ¿Se cuenta con cortinas de aire u otras en la puesta de acceso principal?	2			
117. Los empleados de esta área ¿visten y calzan apropiadamente?	2			
118. ¿Se tienen control de le personal autorizado para ingresar a estas áreas?	1			
119. ¿No se observa material distinto al producto almacenado en los cuartos fríos?	2			
120. ¿Se mantienen registro con la información de la temperatura en los cuartos?	1			
121. ¿Se calibran periódicamente termómetros, balanzas y registradores de humedad?	1			
Observaciones:				

VARIETADES Y PATRONES				
	SI	NO	N/A	Número de Registro
122. ¿Se ha documentado la calidad de la semilla (libre de plagas enfermedades, virus, así como el nombre de la variedad, lote y nombre del proveedor, etc.)?	3			
123. ¿Poseen las variedades cultivadas, resistencia a plagas presentes en la zona de cultivo?	3			
124. ¿Si el semillero o vivero es propio del agricultor, existen sistemas operativos de control de sanidad vegetal de la planta?	3			
Observaciones:				
ORGANISMOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS				
	SI	NO	N/A	Número de Registro
125. ¿En el caso de que se cultiven plantas transgénicas cumple con las regulaciones vigentes en Nicaragua?	3			
126. ¿En el caso de que se cultiven plantas transgénicas cumple con las regulaciones vigentes del País destino?	3			
Observaciones:				

HISTORIAL DE LA EXPLOTACIÓN				
	SI	NO	N/A	Número de Registro
127. ¿Se tiene un historial sobre el uso del terreno desde hace cinco años?	3			
128. ¿Ha sido preparado el terreno correctamente según especificaciones para el cultivo?	2			
129. ¿Se desechan los desperdicios tóxicos en áreas autorizadas?	3			
130. ¿Se ha establecido un sistema de registros y anotación para cada lote y unidad de producción?	3			
131. ¿Se ha llevado a cabo una evaluación de peligros (que esté por escrito) para las nuevas zonas de producción, teniendo en cuenta el uso anterior de la tierra y el impacto potencial de la producción sobre cultivos y áreas adyacentes?	3			
132. ¿Muestra la evaluación de peligros, que la nueva área es adecuada para la producción de alimentos agrícolas?	3			
133. ¿Existe un plan de acciones correctivas documentado que indique las estrategias necesarias para minimizar los peligros identificados?	3			
Observaciones:				

ASPECTOS GENERALES DE MANEJO				
	SI	NO	N/A	Número de Registro
134. ¿Tiene por escrito procedimientos de operación para la producción vegetal, es decir el Manual de Buenas Prácticas Agrícolas?	3			
136. ¿Se han desarrollado procedimientos de operación para la cosecha?	2			
137. ¿Se aplica el Manejo Integrado de Plagas?	3			
138. ¿Se ha desarrollado el programa de mantenimiento y calibración de equipos?	3			
139. ¿Se ha desarrollado programas de capacitación para los trabajadores	3			
140. ¿Se hacen simulacros para probar el funcionamiento del programa de Trazabilidad de la (s) Unidad (es) de Producción?	3			
141. ¿Se garantiza que los terrenos adyacentes no constituyan una fuente de contaminación?	3			
142. ¿Se tiene codificado todo el equipo que utiliza la unidad de producción, de igual manera la maquinaria en general?	3			
143. ¿La unidad de producción cuenta con un programa calendarizado de capacitaciones a impartir al personal?	3			
144. ¿En el caso de utilizar soluciones desinfectantes ¿ Se monitorea la concentración del agente con la frecuencia requerida?	3			
145. ¿Los resultados de los análisis químicos y microbiológicos están bajo los rangos permisibles?	3			
Observaciones:				

Anexo 3. Listado de chequeo BPA genérico adecuada al cultivo de pitahaya.

1.Fertilización.				
ACTIVIDAD	SI	NO	N/A	Número de Registro
¿La unidad de producción cuenta con un área de almacenamiento de fertilizantes?	3			
Se almacenan los fertilizantes en áreas cubiertas, limpias y secas?	2			
¿Se almacena de manera separada fertilizantes y plaguicidas?	2			
Los registros correspondientes al almacenamiento de fertilizantes, están actualizados y disponibles en la finca o unidad de producción?	2			
Se tiene un área para preparación de mezclas de fertilizantes?	3			
Se capacita al personal encargado de hacer aplicaciones?.	3			
Operarios encargados de realizar las aplicaciones de fertilizantes cuentan con equipo de protección adecuado?	3			
Se han señalizados en el área de almacén de fertilizantes los peligros y las zonas de tránsito restringido?	2			
Se mantiene la maquinaria de aplicación de fertilizantes, en buenas condiciones, de acuerdo al plan de mantenimiento y calibración de equipos?	3			
Se tienen información de seguridad para cada fertilizantes?.	2			
Se calculan las dosis de fertilizantes tomando en cuenta los resultados de los análisis de suelo, o la ficha técnica del cultivo?	2			
Sub total de puntos	27			
Observaciones				

2. Uso y Manejo de Plaguicidas				
ACTIVIDAD	Si	No	N/A	Número de Registro
Cuenta la Unidad de producción con una bodega para el almacenamiento de plaguicidas?	3			
¿La unidad de producción cuenta con un área para la preparación de mezclas de plaguicidas? Estas están diseñadas previniendo la contaminación potencial del agua?	3			
Cuenta la unidad de producción con instalaciones para lavarse los ojos en caso de una contaminación accidental a una distancia de menos de 10 metros de la bodega de almacenamiento de plaguicidas y del área de preparación de mezclas?	3			
¿Se colocan letreros indicadores de peligro en los lotes aplicados inmediatamente después de la aplicación de plaguicidas?	3			
¿La persona que aplica los plaguicidas cumple con las restricciones de aplicación de acuerdo a la etiqueta del producto?	3			
¿Los plaguicidas utilizados están autorizados por el IPSA. Para el cultivo en desarrollo?	3			
Se respetan los intervalos de seguridad de cosecha recomendados por el fabricante.	3			
¿Los envases de plaguicidas se desechan de acuerdo con los requisitos oficiales y el manual de BPA de la empresa o unidad de producción?	3			
¿El equipo utilizado para aplicar es inspeccionado periódicamente, dándole el mantenimiento y calibración adecuada y se llevan registros de los mismos?	3			
¿Se tiene codificado todo el equipo para la aplicación de plaguicidas?	3			
¿Los aplicadores tienen conocimiento sobre los procedimientos de operación para la aplicación de plaguicidas?	3			
¿Se registra la aplicación de plaguicidas (Fecha, producto, dosis, código de equipo, persona que hizo la aplicación, etc.)	3			

3. Manejo Integrado de plagas				
ACTIVIDAD	Si	No	N/A	Número de Registro
¿Se emplean técnicas de manejo integrado de plagas y cultivo?	3			
¿La protección del cultivo contra las plagas (enfermedades, malas hierbas, insectos etc.) se realiza con el empleo mínimo y adecuado de los plaguicidas?	3			
¿Las indicaciones para la aplicación de plaguicidas son hechas por personal preparado para tal fin?	3			
Se realizan muestreos de plagas para tomar decisiones de aplicación de plaguicidas?	2			
¿Se tienen las hojas de seguridad para cada plaguicidas?.	3			
¿Se tiene personal capacitado en el buen uso y manejo de plaguicidas?.	3			
¿Se proporciona todo el equipo de protección para seguridad del empleado?.	3			
¿El almacén de plaguicidas se localiza fuera de las áreas de producción?.	3			
¿Se realiza el triple lavado de los envases vacíos?	3			
¿Los registros de aplicación de plaguicidas se tienen disponibles y actualizados por lote?.	3			
¿Se mantiene una lista actualizada de plaguicidas autorizadas para su uso sobre el cultivo?	2			
¿Se mantiene el equipo de aplicación en buen estado, de acuerdo al plan “calendarizado” de mantenimiento y calibración?	3			
¿Se almacenan los productos fitosanitarios en un lugar seguro (buena ventilación, iluminado, resistente al fuego, acondicionado para retener vertidos, libre de posibilidades de contaminación cruzada con el producto final, medio ambiente y otros productos?	3			
¿Está restringida la entrada a los almacenes de plaguicidas (fitosanitarios) a trabajadores con la debida preparación?	2			
¿Existe un inventario de los productos fitosanitarios disponibles?	2			
¿Existe en la puerta de entrada al almacén de plaguicidas señales de la advertencia del peligro potencial?	2			
La unidad de producción cuenta con sistema de trampas para el monitoreo de mosca de la fruta?	3			
La cantidad de trampas son suficientes para el área del cultivo.?	3			
Existe un mapa con la localización de las trampas para mosca de la fruta?	3			
Sub total de puntos	88			
Observaciones:				

4. Suelos				
a. Historia del terreno y explotación				
Indique el uso anterior del terreno: En caso de uso agrícola especifique el cultivo: Especifique la actividad de los terrenos adyacentes:				
ACTIVIDAD	SI	NO	N/A	Número de registro
¿El terreno cuenta con historial documentado de las prácticas agronómicas anteriores?	1			
¿Se realizaron análisis de laboratorio para determinar presencia de metales pesados en suelo?	2			
¿Cuándo existe actividad agrícola en los terrenos adyacentes al cultivo se toman medidas para minimizar las contaminación cruzada?	2			
Si existe área de pastizales en terrenos adyacentes, se establecen medidas para minimizar los peligros de contaminación cruzada?	2			
¿Se tiene un historial sobre el uso del terreno desde hace cinco años?	3			
¿Ha sido preparado el terreno correctamente según especificaciones para el cultivo?	2			
¿Se desechan los desperdicios tóxicos en áreas autorizadas?	3			
b). Contaminación Potencial				
¿Se toman medidas para reducir la entrada de animales a las áreas de cultivos?.	3			
¿Se evita la contaminación por animales en cultivos y/o productos?	2			
¿Se ha llevado a cabo una evaluación de peligros (que esté por escrito) para las áreas existentes de producción, teniendo en cuenta el uso anterior de la tierra y el impacto potencial de la producción sobre cultivos y áreas adyacentes?	3			
¿Muestra la evaluación de peligros, que la nueva área es adecuada para la producción de alimentos agrícolas?	3			
¿Existe un plan de acciones correctivas documentado que indique las estrategias necesarias para minimizar los peligros identificados?	3			
Sub total de puntos	29			

Observaciones.				
5. Salud e higiene de los trabajadores				
a) Higiene de los trabajadores				
ACTIVIDAD	Si	No	N/A	Número de registro
¿Están capacitados el personal de cosecha en temas de salud e Higiene durante la cosecha y pos cosecha que aseguren la inocuidad del producto?	3			
¿Están los empleados familiarizados con las técnicas de lavado de manos y con la importancia que esta tiene?	3			
¿Se tiene agua potable disponible para los trabajadores?	2			
Se colocan señales que indique el lavado de manos después de usar el baño?	2			
¿Se exige a los empleados que se laven las manos antes y después de ir al baño y se sanciona a quien no cumple?	3			
¿Existen registros sobre las prácticas de sanidad en los empleados?	3			
¿Se mantienen limpias y sanitizadas las áreas designadas para almuerzos y zonas de descanso?	2			
b). Salud de los Trabajadores				
¿Están los supervisores de cosecha familiarizados con signos y síntomas típicos de enfermedades infecciosas?	3			
¿Se instruye a los empleados de la importancia de notificar la presencia de padecimientos de tipo infecto-contagiosos?	3			
¿Existen un plan o política escrita que mantenga fuera del manejo del producto a los trabajadores con signos o síntomas de enfermedades infecciosas?	3			
¿Se cuenta con botiquines de primeros auxilios ubicados en lugares estratégicos para atender rápidamente las cortaduras, raspones etc.?	2			
Los trabajadores cuentan con equipo de protección adecuado a cada una de las tareas a realizar?	2			
¿Existe una política escrita que indique destruir los productos que hayan estado en contacto con sangre u otros fluidos corporales?	3			
Los trabajadores cuentan con certificados de salud.	2			
Sub total de puntos	36			
6. Trazabilidad				
ACTIVIDAD	Si	No	N/A	Número de registro
¿Existe un programa de Trazabilidad escrito y funcionando?	3			

ACTIVIDAD	Si	No	N/A	Número de registro
¿Es trazable el producto final hasta el lote o cuadro de producción?	3			
¿Se ha coordinado la implementación del sistema de Trazabilidad de la (s) unidad (es) de producción con el IPSA?	3			
¿Se archiva por un período los registros correspondientes a la aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas, de acuerdo al tiempo que se mantiene en el comercio el producto?	3			
¿Se ha establecido un sistema de registros y anotación para cada lote y unidad de producción?	3			
Todas las actividades cuentan con un registro que garantice la trazabilidad de campo?	3			
Las personas encargadas de llenar los registros están capacitadas para hacerlo?	2			
Existe un lugar acondicionado para el resguardo de los registros?	1			
Sub total de puntos	21			

7.Semilla				
ACTIVIDAD	SI	NO	N/A	Numero de registro
¿Se ha documentado la calidad de la semilla (libre de plagas enfermedades, virus, así como el nombre de la variedad, lote y nombre del proveedor, etc.)?	3			
La variedad utilizada se adapta a las condiciones agroecológicas de la zona	3			
¿Poseen las variedades cultivadas, resistencia a plagas presenten en la zona de cultivo?	3			
¿Se ha documentado la calidad de la semilla (libre de plagas enfermedades, virus, así como el nombre de la variedad, lote y nombre del proveedor, etc.)?	3			
Sub total de puntos	9			
Observaciones:				
8. Variedades y patrones				
¿Se ha documentado la calidad de la semilla (libre de plagas enfermedades, virus, así como el nombre de la variedad, lote y nombre del proveedor, etc.)?	3			
La variedad utilizada se adapta a las condiciones agroecológicas de la zona	3			
¿Poseen las variedades cultivadas, resistencia a plagas presenten en la zona de cultivo?	3			
Sub total de puntos	9			
Observaciones:				

9. Aspectos generales de manejo				
ACTIVIDAD	SI	NO	N/A	Número de registro
¿Se han desarrollado procedimientos de operación para la preparación del terreno, vivero, trasplante y cultivo?	2			
¿Se han desarrollado procedimientos de operación para la cosecha?	3			
¿Se aplica el Manejo Integrado de Plagas?	3			
¿Se ha desarrollado el programa de mantenimiento y calibración de equipos?	3			
¿Se ha desarrollado programas de capacitación para los trabajadores?	3			
¿Se hacen simulacros para probar el funcionamiento del programa de Trazabilidad de la (s) Unidad (es) de Producción?	3			
¿Se garantiza que los terrenos adyacentes no constituyan una fuente de contaminación?	3			
¿Se tiene codificado todo el equipo que utiliza la unidad de producción, de igual manera la maquinaria en general?	3			
¿Se han desarrollado procedimientos de operación para la preparación del terreno, vivero, trasplante y cultivo?	2			
¿La unidad de producción cuenta con un programa calendarizado de capacitaciones a impartir al personal?	3			
Sub total de puntos	29			
Observaciones.3				

10 .Cosecha y transporte				
ACTIVIDAD	SI	NO	N/A	Número de registro
Se realizan analisis de laboratorio al producto final (fruta) para detectar contaminantes quimicos (multi residuos)	3			
Se realizan analisis microbiologico de laboratorio al producto final (fruta) para detectar presencia de (E.colli, totales, Fecales) ?	3			
¿Se tienen disponibles a los inspectores oficiales los resultados de los análisis de laboratorio?	3			
¿Cumplen trabajadores encargados de carga y descarga los principios básicos de higiene?	3			
¿Cumplen inspectores compradores y otros visitantes los principios de higiene personal? 3	3			
¿Los utensilios y contenedores utilizados durante la cosecha ¿se limpian y sanitizan (higienizan) de acuerdo a un programa establecido?	3			
¿Las herramientas, utensilios y demás equipos utilizados en la cosecha se utiliza alguna solución para desinfectar la herramientas y se almacenan adecuadamente de acuerdo a los niveles de riesgo?	3			
¿Se limpian y sanitizan de acuerdo a una calendarización los contenedores de los trailers y vehículos similares que se utilizan para transportar el producto?.	3			

ACTIVIDAD	SI	NO	N/A	Número de registro
¿Durante la cosecha, selección y/o empaque en campo ¿Se cumple con las prácticas de higiene requeridas?	3			
¿Existen procedimientos establecidos para remover la tierra y el lodo del producto antes de pasarlo a la línea de empaque?.	3			
¿Existe una calendarización para limpieza, reparación y/o disposición de contenedores dañados o enlodados?	3			
¿Se tienen disponibles a los inspectores oficiales los registros de las actividades de de limpieza y sanidad de los vehículos?.	3			
¿Para la recolección de cosecha se usan guantes de cuero para evitar lesiones causadas por espinas.?	2			
¿Las frutas recolectadas se colocan en cajillas plásticas, 3 evitando que las bracteas se quiebren debiendo colocarse en la sombra para disminuir la transpiración y retardar el proceso de maduración.?	3			
3¿La pitahaya que se empaqueta en cajas de cartón son estibadas sobre polines de madera que aíslan el producto del suelo, a sí mismo las estibas están separadas de la pared.?	3			
Sub total de puntos.	52			

11. Prevención Gestión General de Inocuidad Alimentaria				
ACTIVIDAD	SI	NO	N/A	Número de registro
85 Si se cuenta con un programa ¿Se encuentran disponibles todos los documentos para su revisión?,	3			
86 ¿Se cuenta con un equipo y un supervisor o encargado de verificar el cumplimiento del Manual de Buenas Prácticas Agrícolas durante la producción?	3			
87 ¿Se inspeccionan camiones y vehículos de transporte Se realizan analisis microbiologico de laboratorio al producto final (fruta) para detectar presencia de (E.colli, totales, Fecales) ? , antes de cargarlos con producto?	3			
88 ¿Se encuentran los reportes de inspección (verificación interna) de vehículos en orden y disponibles para revisión?	3			
¿Conocen los trabajadores el Manual de Buenas Prácticas Agrícolas y están familiarizados con el mismo de acuerdo a cada labor?	3			
¿Los resultados de los análisis químicos y microbiológicos están bajo los rangos permisibles?	3			
Se realiza análisis del agua utilizada para la preparación de mezcla de agroquímicos?	3			
Se revisa que no haya malezas/basura/residuos de fruta alrededor de la planta empacadora.	3			
El material de embalaje cumple con la regulación NIMF 15	3			
El área de carga permite el acomodo hermético de los contenedores durante la carga.	3			
89 ¿Está disponible para revisión los registros de limpieza y sanidad de los vehículos de transporte?	3			
Sub total de puntos	33			
Puntos totales.	324			

Anexo .4 Guía para el Llenado de la Ficha de Inspección de las Buenas Prácticas de Manufactura para las Fábricas de Alimentos y Bebidas, Procesados Guía del RTCA.
67.01.33: 06

ASPECTO	REQUERIMIENTOS	CUMPLIMIENTO	PUNTOS
1 EDIFICIO			
1.1 ALREDEDORES Y UBICACIÓN			
1.1.1 ALREDEDORES			
a) Limpios.	i) Almacenamiento adecuado del equipo en desuso.	Cumple en forma adecuada los requerimientos i), ii) y iii)	1
	ii) Libres de basuras y desperdicios.	Cumple adecuadamente únicamente dos de los requerimientos i, ii, y iii).	0.5
	iii) Áreas verdes limpias	No cumple con dos o más de los requerimientos	0
b) Ausencia de focos de contaminación.	i) Patios y lugares de estacionamiento limpios, evitando que constituyan una fuente de contaminación.	Cumple adecuadamente los requerimientos i), ii), iii) y iv)	1
	ii) Inexistencia de lugares que puedan constituir una atracción o refugio para los insectos y roedores.		
	iii) Mantenimiento adecuado de los drenajes de la planta para evitar contaminación e infestación.	Sólo incumple con el requisito ii)	0.5
	iv) Operación en forma adecuada de los sistemas para el tratamiento de desperdicios.	Incumple alguno de los requisitos i), iii) o iv)	0
1.1.2 UBICACIÓN			
a) Ubicación adecuada.	i) Ubicados en zonas no expuestas a cualquier tipo de contaminación física, química o biológica.	Cumple con los requerimientos i), ii) , iii) y iv)	1
	ii) Estar delimitada por paredes separadas de cualquier ambiente utilizado como vivienda.	Incumplimiento severo de uno de los requerimientos	0.5
	iii) Contar con comodidades para el retiro de los desechos de manera eficaz, tanto sólidos como líquidos.		
	iv) Vías de acceso y patios de maniobra deben encontrarse pavimentados a fin de evitar la contaminación de los alimentos con el polvo.	Si incumple con dos o más de los requerimientos	0

1.2 INSTALACIONES FÍSICAS				
1.2.1 DISEÑO				
a) Tamaño y construcción del edificio.	i)	Su construcción debe permitir y facilitar su mantenimiento y las operaciones sanitarias para cumplir con el propósito de elaboración y manejo de los alimentos, así como del producto terminado, en forma adecuada.	Cumplir con el requisito	1
			No cumple con el requisito	0
b) Protección contra el ambiente exterior.	i)	El edificio e instalaciones deben ser de tal manera que impida el ingreso de animales, insectos, roedores y plagas.	Cumplir con los requerimientos i) y ii)	2
			Cuando uno de los requerimientos no se cumplan.	1
	ii)	El edificio e instalaciones deben de reducir al mínimo el ingreso de los contaminantes del medio como humo, polvo, vapor u otros.	Cuando los requerimientos i) y ii) no se cumplen y existe alto riesgo de contaminación.	0
c) Áreas específicas para vestidores, para ingerir alimentos y para almacenamiento.	i)	Los ambientes del edificio deben incluir un área específica para vestidores, con muebles adecuados para guardar implementos de uso personal.	Cumplir con los requerimientos i), ii) y iii).	1
	ii)	Los ambientes del edificio deben incluir un área específica para que el personal pueda ingerir alimentos.	Con el incumplimiento de un requisito solamente.	05
	iii)	Se debe disponer de instalaciones de almacenamiento separadas para: materia prima, producto terminado, productos de limpieza y sustancias peligrosas.	Con incumplimiento de dos o mas requisitos	0

ASPECTO	REQUERIMIENTOS		CUMPLIMIENTO	PUNTOS
d) Distribución	i)	Las industrias de alimentos deben disponer del espacio suficiente para cumplir satisfactoriamente con todas las operaciones de producción, con los flujos de procesos productivos separados, colocación de equipo, y realizar operaciones de limpieza. Los espacios de trabajo entre el equipo y las paredes deben ser de por lo menos 50 cm. y sin obstáculos, de manera que permita a los empleados realizar sus deberes de limpieza en forma adecuada.	Cumple con el requisito	1
			No cumple con el requisito	0
e) Materiales de construcción	i)	Todos los materiales de construcción de los edificios e instalaciones deben ser de naturaleza tal que no transmitan ninguna sustancia no deseada al alimento. Las edificaciones deben ser de construcción sólida, y mantenerse en buen estado. En el área de producción no se permite la madera como material de construcción.	Cumple con el requisito	1
			No cumple con el requisito	0
1.2.2 PISOS				
a) De material impermeable y de fácil limpieza.	i)	Los pisos deberán ser de materiales impermeables, lavables e impermeables que no tengan efectos tóxicos para el uso al que se destinan.	Cumplir con los requerimientos i) y ii)	1
			Incumplimiento de uno de los requisitos	0.5
	ii)	Los pisos deberán esta contruidos de manera que faciliten su limpieza y desinfección.	Con el incumplimiento de los requerimientos	0
b) Sin grietas.	i)	Los pisos no deben tener grietas ni irregularidades en su superficie o uniones.	Cumplir con el requerimiento i)	1
			Incumplimiento del requisito i)	0
c) Uniones redondeadas.	i)	Las uniones entre los pisos y las paredes deben tener curvatura sanitaria para facilitar su limpieza y evitar la acumulación de materiales que favorezcan la contaminación.	Cumplir con el requerimiento i)	1
			Incumplimiento del requisito i)	0
d) Desagües suficientes.	i)	Los pisos deben tener desagües y una pendiente adecuados, que permitan la evacuación rápida del agua y evite la formación de charcos.	Cumplir con el requerimiento i)	1
			Incumplimiento del requisito i)	0

1.2.3 PAREDES				
a) Exteriores construidas de material adecuado.	i)	Las paredes exteriores pueden ser construidas de concreto, ladrillo o bloque de concreto y aun en de estructuras prefabricadas de diversos materiales.	Cumple el requisito	1
			Incumple el requisito	0
b) De áreas de proceso y almacenamiento revestidas de material impermeable.	i)	Las paredes interiores, en particular en las áreas de proceso se deben revestir con materiales impermeables, no absorbentes, lisos, fáciles de lavar y desinfectar, pintadas de color claro y sin grietas.	Cumplir con los requerimientos i), ii) y iii).	1
	ii)	Cuando amerite por las condiciones de humedad durante el proceso, las paredes deben estar recubiertas con un material lavable hasta una altura mínima de 1.5 metros.	No Cumple con uno de los requerimientos.	0.5
	iii)	Las uniones entre una pared y otra, así como entre éstas y los pisos, deben tener curvatura sanitaria.	No cumple con dos de los requerimientos i), ii) y iii)	0
1.2.4 TECHOS				
a) Construidos de material que no acumule basura y anidamiento de plagas.	i)	Los techos deberán estar construidos y acabados de forma que reduzca al mínimo la acumulación de suciedad y de condensación, así como el desprendimiento de partículas.	Con el cumplimiento de los requisitos i) y ii).	1
	ii)	Cuando se utilicen cielos falsos deben ser lisos, sin uniones y fáciles de limpiar.	Incumplimiento de cualquier de los requisitos i) y ii).	0

ASPECTO	REQUERIMIENTOS	CUMPLIMIENTO	PUNTOS
1.2.5 VENTANAS Y PUERTAS			
a) Fáciles de desmontar y limpiar.	i) Las ventanas deben ser fáciles de limpiar.	Cumplimiento de los requisitos i) y ii).	1
	ii) Las ventanas deberán ser fáciles de limpiar, estar construidas de modo que impidan la entrada de agua, plagas y acumulación de suciedad, y cuando el caso lo amerite estar provistas de malla contra insectos que sea fácil de desmontar y limpiar.	Incumplimiento de cualquier requerimiento i) y ii).	0
b) Quicios de las ventanas de tamaño mínimo y con declive.	i) Los quicios de las ventanas deberán ser con declive y de un tamaño que evite la acumulación de polvo e impida su uso para almacenar objetos.	Cumplimiento de los requisitos i).	1
		Al no cumplir con el requisito i).	0
c) Puertas en buen estado, de superficie lisa y no absorbente, y que abran hacia afuera.	i) Las puertas deben tener una superficie lisa y no absorbente y ser fáciles de limpiar y desinfectar.	Cumplimiento de los requisitos i) y ii).	1
	ii) Las puertas es preferible que abran hacia fuera y que estén ajustadas a su marco y en buen estado.	Incumplimiento del requisito ii)	0.5
		Al no cumplir con el requisito i) y ii).	0
1.2.6 ILUMINACIÓN			
a) Intensidad de acuerdo al manual de BPM.	i) Todo el establecimiento estará iluminado ya sea con luz natural o artificial, de forma tal que posibilite la realización de las tareas y no comprometa la higiene de los alimentos.	Cumple el requisito	1
		Incumplimiento del requisito	0
b) Lámparas y accesorios de luz artificial adecuados.	i) Las lámparas y todos los accesorios de luz artificial ubicados en áreas de recibo de materia prima, almacenamiento, preparación y manejo de los alimentos, deben estar protegidos contra roturas.	Cumplimiento en su totalidad de los requisitos i) y ii).	1
	ii) La iluminación no deberá alterar los colores.	Incumplimiento de cualquiera de los requisitos i) y ii).	0
c) Ausencia de cables colgantes en zonas de proceso.	i) Las instalaciones eléctricas en caso de ser exteriores deberán estar recubiertas por tubos o caños aislantes.	Al cumplir con los requerimientos i) y ii).	1
	ii) No deben existir cables colgantes sobre las zonas de procesamiento de alimentos.	Con el incumplimiento de cualquier de los requerimientos i) y ii).	0
1.2.7 VENTILACIÓN			
a) Ventilación adecuada.	i) Debe existir una ventilación adecuada, que evite el calor excesivo, permita la circulación de aire suficiente y evite la condensación de vapores.	Cumplimiento de los requisitos i) y ii)	2
	ii) Se debe contar con un sistema efectivo de extracción de humos y vapores acorde a las necesidades, cuando se requiera.	Incumplimiento de uno de los requisitos	1
		Incumplimiento de los requisitos i) y ii).	0
b) Corriente de aire de zona limpia a zona contaminada.	i) El flujo de aire no deberá ir nunca de una zona contaminada hacia una zona limpia.	Cumplimiento de los requisitos i) y II)	1
		Incumplimiento de uno de los requisitos	0.5
	ii) Las aberturas de ventilación estarán protegidas por mallas para evitar el ingreso de agentes contaminantes.	Incumplimiento de los requisitos i) y ii)	0

1.3 INSTALACIONES SANITARIAS				
1.3.1 ABASTECIMIENTO DE AGUA				
a) Abastecimiento.	i)	Debe disponerse de un abastecimiento suficiente de agua potable.	Cumplimiento de los requisitos i), ii), iii) y iv)	6
	ii)	El agua potable debe ajustarse a lo especificado en la Normativa de cada país.		
	iii)	Debe contar con instalaciones apropiadas para su almacenamiento y distribución de manera que si ocasionalmente el servicio es suspendido, no se interrumpan los procesos.	Incumplimiento de cualquiera de los requisitos	0
	iv)	El agua que se utilice en las operaciones de limpieza y desinfección de equipos debe ser potable.		

ASPECTO	REQUERIMIENTOS		CUMPLIMIENTO	PUNTOS
b) Sistema de abastecimiento de agua no potable independiente.	i)	Los sistemas de agua potable con los de agua no potable deben ser independientes (sistema contra incendios, producción de vapor).	Cumplimiento efectivo de los requerimientos i), ii) y iii).	2
	ii)	Sistemas de agua no potable deben de estar identificados.	Incumplimiento de cualquiera de los requerimientos.	0
	iii)	El Sistema de agua potable diseñado adecuadamente para evitar el reflujó hacia ellos (contaminación cruzada).		
1.3.2 TUBERIAS				
a) Tamaño y diseño adecuado.	i)	El tamaño y diseño de la tubería debe ser capaz de llevar a través de la planta la cantidad de agua suficiente para todas las áreas que los requieran.	Cumplimiento de los requisitos i) y ii)	1
	ii)	Transporte adecuadamente las aguas negras o aguas servidas de la planta.	Incumplimiento de uno de los requisitos	0.5
			Incumplimiento de los requisitos i) y ii).	0
b) Tuberías de agua limpia potable, agua limpia no potable, y aguas servidas separadas.	i)	Transporte adecuado de aguas negras y servidas de la planta.	Cumplimiento con los requerimientos i), ii), iii) y iv).	1
	ii)	Las aguas negras o servidas no constituyen una fuente de contaminación para los alimentos, agua, equipo, utensilios o crear una condición insalubre.		
	iii)	Proveer un drenaje adecuado en los pisos de todas las áreas, sujetas a inundaciones por la limpieza o donde las operaciones normales liberen o descarguen agua u otros desperdicios líquidos.	Con el incumplimiento de cualquier de los requerimientos i), ii), iii) y iv).	0
	iv)	Prevención de la existencia de un retroflujó o conexión cruzada entre el sistema de la tubería que descarga los desechos líquidos y el agua potable que se provee a los alimentos o durante la elaboración de los mismos.		
1.4 MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS LÍQUIDOS				
1.4.1 DRENAJES				

a) Instalaciones de desagüe y eliminación de desechos, adecuadas.	i)	Sistemas e instalaciones adecuados de desagüe y eliminación de desechos, diseñados, construidos y mantenidos de manera que se evite el riesgo de contaminación.	Cumplimiento de los requisitos i) y ii)	2
	ii)	Deben contar con una rejilla que impida el paso de roedores hacia la planta.	Incumplimiento de cualquiera de los requisitos i) y ii)	0
1.4.2 INSTALACIONES SANITARIAS				
a) Servicios sanitarios limpios, en buen estado y separados por sexo.	i)	Instalaciones sanitarias limpias y en buen estado, con ventilación hacia el exterior.	Cumplimiento de los requisitos i9, II), III) Y IV)	2
	ii)	Provistas de papel higiénico, jabón, dispositivos para secado de manos, basurero.	Incumplimiento de alguno de los requisitos	1
	iii)	Separadas de la sección de proceso.		
	iv)	Poseerán como mínimo los siguientes equipos, según el número de trabajadores por turno. Inodoros: uno por cada veinte hombres o fracción de veinte, uno por cada quince mujeres o fracción de quince. Orinales: uno por cada veinte trabajadores o fracción de veinte. Duchas: una por cada veinticinco trabajadores, en los establecimientos que se requiera Lavamanos: uno por cada quince trabajadores o fracción de quince.	Incumplimiento de dos requisitos	0
b) Puertas que no abran directamente hacia el área de proceso.	i)	Puertas que no abran directamente hacia el área donde el alimento está expuesto cuando se toman otras medidas alternas que protejan contra la contaminación (Ej. Puertas dobles o sistemas de corrientes positivas).	Cumple con el requisito i).	2
			No cumple con el requisito	0
c) Vestidores debidamente ubicados.	i)	Debe contarse con un área de vestidores, separada del área de servicios sanitarios, tanto para hombres como para mujeres.	Cumple con los requisitos i) y ii).	1
			Incumplimiento del requisito ii)	0.5
	ii)	Provistos de al menos un casillero por cada operario por turno.	Incumplimiento de los requisitos i) y ii).	0

ASPECTO	REQUERIMIENTOS	CUMPLIMIENTO	PUNTOS
1.4.3 INSTALACIONES PARA LAVARSE LAS MANOS			
a) Lavamanos con abastecimiento de agua potable.	i) Las instalaciones para lavarse las manos deben disponer de medios adecuados y en buen estado para lavarse y secarse las manos higiénicamente, con lavamanos no accionados manualmente y abastecimiento de agua caliente y/o fría.	Cumplimiento con los requerimientos i).	2
		Incumplimiento con el requerimiento i).	0
b) Jabón líquido, toallas de papel o secadores de aire y rótulos que indiquen lavarse las manos.	i) El jabón debe ser líquido, antibacterial y estar colocado en su correspondiente dispensador. Uso de toallas de papel o secadores de aire.	Cumplimiento con los requerimientos establecidos en i) y ii) .	2
		Incumplimiento de no de los requisitos	1
	ii) Deben de haber rótulos que indiquen al trabajador que debe lavarse las manos después de ir al baño, o se haya contaminado al tocar objetos o superficies expuestas a contaminación.	Incumplimiento con los requisitos i) y ii)	0
1.5 MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS			
1.5.1 DESECHOS SÓLIDOS			
i) Manejo adecuado de desechos sólidos.	i) Deberá existir un programa y procedimiento escrito para el manejo adecuado de desechos sólidos de la planta.	Cumplimiento de los requisitos i), ii), iii) y iv)	4
		Incumplimiento del requisito i)	2
		Incumplimiento de alguno de los requisitos ii), iii) y iv)	3
	ii) No se debe permitir la disposición de desechos en las áreas de recepción y de almacenamiento de los alimentos o en otras áreas de trabajo ni zonas circundantes.	Incumplimiento de dos de los requisitos ii), iii) o iv)	2
	iii) Los recipientes deben ser lavables y tener tapadera para evitar que atraigan insectos y roedores.	Incumplimiento de tres de los requisitos i), ii), iii) o iv)	1
	iv) El de los desechos, deberá ubicarse alejado de las zonas de procesamiento de alimentos. Bajo techo o debidamente cubierto y en un área provista para la recolección de lixiviados y piso lavable.	Incumplimiento de los requisitos i), ii), iii) y iv)	0

1.6 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN				
1.6.1 PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN				
a) Programa escrito que regule la limpieza y desinfección.	i)	Debe existir un programa escrito que regule la limpieza y desinfección del edificio, equipos y utensilios, el cual deberá especificar: <input type="checkbox"/> Distribución de limpieza por áreas; <input type="checkbox"/> Responsable de tareas específicas; <input type="checkbox"/> Método y frecuencia de limpieza; <input type="checkbox"/> Medidas de vigilancia.	Cumplimiento correcto del requerimiento i)	2
			Incumplimiento del requisito	0
b) Productos para limpieza y desinfección aprobados.	i)	Los productos utilizados para la limpieza y desinfección deben contar con registro emitido por la autoridad sanitaria correspondiente.	Cumplimiento de los requisitos i) y ii)	2
	ii)	Deben almacenarse adecuadamente, fuera de las áreas de procesamiento de alimentos, debidamente identificados y utilizarse de acuerdo con las instrucciones que el fabricante indique en la etiqueta.	Incumplimiento de alguno de los requisitos	0
c) Instalaciones adecuadas para la limpieza y desinfección.	i)	Debe haber instalaciones adecuadas para la limpieza y desinfección de los utensilios y equipo de trabajo.	Cumplimiento del requisito	2
			Incumplimiento del requisito	0

ASPECTO	REQUERIMIENTOS	CUMPLIMIENTO	PUNTOS	
1.7	CONTROL DE PLAGAS			
1.7.1	CONTROL DE PLAGAS			
a) Programa escrito para el control de plagas.	i)	La planta deberá contar con un programa escrito para todo tipo de plagas, que incluya como mínimo: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificación de plagas; ▪ Mapeo de estaciones; ▪ Productos aprobados y procedimientos utilizados; ▪ Hojas de seguridad de las sustancias a aplicar. 	Cuando se cumplan efectivamente los requisitos i), ii), iii), iv) y v).	2
	ii)	El programa debe contemplar si la planta cuenta con barreras físicas que impidan el ingreso de plagas.		
	iii)	Contempla el período que debe inspeccionarse y llevar un control escrito para disminuir al mínimo los riesgos de contaminación por plagas.	Cuando se cumpla únicamente con los requisitos i), iii) y v).	1

Anexo.5. Procedimiento del método modificado QuEChERS, para análisis de residuos

SUELO	
1	Se pesaron 5 gramos de suelo en un tubo de polipropileno de 50 ml cónico o para centrifuga.
2	Se le agregaron 10 ml de aceto nitrilo + 5 ml de agua destilada (solo a material seco).
3	Se agregó 80 micros litros estándar interno (paration concentración de 100 ppm) para una concentración final de 800 ppb. Nota para la preparación de las muestras de clorinados se le agregaron 0.5 ml de estándar interno (aldrin).
Extracción de la muestra	
1	Se realizó agregando 2.5 grs de extractivo de QuEChER y 2 gramos de sulfato de sodio anhidro granular, se agito vigorosamente durante 1 minuto, el tubo se calentó ligeramente luego se procedió a agitarlo con el agitador mecánico durante 25 minutos
2	La centrifugación se hace para separar fase solida de la liquida tomando 4 ml en un tubo de polipropileno de 15 ml, al cual le agregamos 1.5 grs de dispersivo SPE, QuEChER, el cual se encarga de remover residuos de agua y limpiar la muestra se volvió a centrifugar.
3	Cuando se hizo la separación se extrajeron 2 ml de la fase liquida se evaporaron en un evaporador de nitrógeno, para hacer cambio de solvente (aceto nitrilo a acetona), donde la acetona es el vehículo para inyectar las muestras en el cromatógrafo de gases (marca: varían modelo 450 – GC).
4	Una vez que las muestras estaban secas se reconstituyeron con 2 ml de acetona se transfirieron a los viales y se colocan en el auto muestreador del equipo.
5	Los resultados son comparados mediante un estándar de la misma concentración preparado el mismo día al mismo tiempo que la muestra.
PITAHAYA	
1	Se pesaron 50 gramos de pitahaya, se licuaron con 100 ml de acetato de nitrilo + 50 grs de sulfato de sodio.
2	De lo licuado se extrajo 10 ml del jugo de pitahaya.
3	Se le agregaron 10 ml de aceto nitrilo + 5 ml de agua destilada (solo a material seco).
4	Se agregó 80 microlitros estándar interno (paration concentración de 100 ppm) para una concentración final de 800 ppb en la muestras de órgano fosforados. Nota para la preparación de las muestras de clorinados se le agregaron 0.5 ml de estándar interno (aldrin) en vez de paration.

Extracción de muestra	
1	Se realizó agregando 2.5 grs de extractivo de QuEChER y 2 gramos de sulfato de sodio anhidro granular, se agito vigorosamente durante 1 minuto, el tubo se calentó ligeramente luego se procedió a agitarlo con el agitador mecánico durante 25 minutos.
2	La centrifugación se hace para separar fase solida de la liquida tomando 4 ml en un tubo de polipropileno de 15 ml, al cual le agregamos 105 grs de dispersivo SPE, QuEChER, el cual se encarga de remover residuos de agua y limpiar la muestra se volvió a centrifugar.
3	Cuando se hizo la separación se extrajeron 2 ml de la fase liquida se evaporaron en un evaporador de nitrógeno, para hacer cambio de solvente (aceto nitrilo a acetona), donde la acetona es el vehículo para inyectar las muestras en el cromatógrafo de gases (marca: varian modelo 450 – GC).
4	Una vez que las muestras estaban secas se reconstituyeron con 2 ml de acetona se transfirieron a los viales y se colocan en el auto muestreador del equipo.
5	Los resultados son comparados mediante un estándar de la misma concentración preparado el mismo día al mismo tiempo que la muestra.

Anexo 6. Análisis de suelos y sedimentos.

Este método es aplicable para la determinación de trazas de elementos incluyendo métodos lodos, suelos, fangos, y sedimentos. Todas las matrices requieren digestión prioritaria para el análisis. Este método permite analizar. Ag, Al, As, Bo, Be, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Mo, Nq, Ni, Os, Pb, Se, Ti, Vg, y Zn. y puede ser aplicado a otros elementos.

Preparación de la muestra.

A) Secado y Homogenizado.

1. Pesar 8.0 gr de muestra de suelo en platos de porcelanas. Esparcir las muestras y colocar en el horno a temperatura de 65 más o menos 3 0c por 24 hr. Enfriar y pesar las muestras asegurar que la muestra este bien seca. Colocando nuevamente por 2hr en el horno a la misma temperatura. Enfriar y pesar repetir este último pasó hasta que no haya diferencia de peso respecto a la última pesada.

B) Digestión Húmeda.

1. Pesar 2 gr. de muestra seca en Erlenmeyer de 125 ml, con tapón kantes .
2. Agregar 10 ml de HNO₃ (1: 1) a todos los frascos incluyendo un blanco, mezclar y tapar, calentar la muestras y reflujar de 10 – 15 minutos. Sin ebullición.
3. Enfriar, adicionar 5 ml de HNO₃ concentrado reflujar por 30 minutos.
4. Repetir el último paso y permitir evaporar a 5 ml sin ebullición.
5. Enfriar, adicionar 2ml de agua destilado 3 ml de peróxido de hidrogeno 30 % tapar y colocar en hot place. calentar y adicionar peróxido de hidrogeno 30 % en alícuotas de 1 ml. hasta que la efervescencia sea mínima, no adicionar más de 10 ml.
6. Enfriar adicionar 5ml de ácido clorhídrico concentrado y 10 ml de agua destilada, tapar colocar en hot place, permitir reflujo de por 15 min.
7. Enfriar filtrar en frascos volumétricos de 100 ml y diluir a volumen con agua destilada. Para el cobre hacer dilución tomando 10 ml de muestra y mezclar con agua destilada en volumétrico de 50 ml.
8. Cuantificar directamente por espectro fotometría de absorción atómica.

Anexo 7. Método MNP. Para análisis microbiológico de frutas

Prime paso se toman las muestras de pitahyas (50 gr) se enjuagan y del enjuague se toma un ml para cada 4 tubos.3 de lauril y una de agua buferada.

con el de agua buferada se realiza la difusion2 ,de igual forma 4 tubos .3 de lauril y una de agua buffe,para una tercer dilucion.

La tercer dilucion solo son tres tubos de lauril. El número mas probable es de 9 tubos.

Bueno una vez de este paso el lauril se incuba por 48 horas ,una vez concluida el tiempo de incubación.

Si los tubos tienen una característica de gas se aíslan a caldo verde brillante verde para coliformes totales y a caldo EC. Para coliformes fecales y si es para Eco lli del EC . Se toma dos asadas y una raya en agar EMB Y a hi las colonias de E colli son verdes con brillo metálico.

Anexo. 8: Metodo de análisis Físico Químico .Analythical methods perkin elmer EN-4.

El análisis fisicoquímico en agua por espectrofotometría de absorción atómica; con el método de referencia antes expuesto, consiste:

Preparación de muestra: solo se filtra la muestra y se precede a lectura directa por llama para los siguientes elementos: Cadmio, cobre, hierro, Níquel, plomo Zinc.

Para los analitos, Selenio, Mercurio, Arsénico, se utiliza absorción atómica con generación de hidruros; la muestra tampoco requiere tratamiento

Para el caso de Calcio, Magnesio, Sodio y Potasio se prepara una dilución de la muestra y se le adiciona oxido de lantano al 5 %.

Anexo 9. Plagas y Enfermedades que afectan al cultivo de pitahayas en fincas en estudio, La Concepción, Masaya 2014

Nombre común de la plaga	Nombre científico de la plaga	Daño	Estado en que ataca	Manejo	Época de mayor ataque
Insectos					
Chocorron	<i>Cotinis mutabilis</i>	Perforan los tallos y frutos disminuyendo su capacidad productiva, permitiendo además la entrada a hongos y bacterias posibles causantes de la pudrición de tallos	Larva	Trampa artesanal de pichingas plásticas.se perfora un lado, se le pone trozo de piña o bien cascara. Se ubican cada 2 -4 x mz, a una distancia de 100 mt.se revisa a los tres días y se cambia semanalmente solo el producto. (trozo piña)	Abril a Agosto, el ataque de esta plaga se intensifica en períodos lluviosos.
Picudo negro	<i>Metamasis us fabreistria toforatus</i>	En su estado adulto perfora y penetra los tallos. Las larvas hacen galerías y destruyen los tallos.	Larva y adulto	Acta bacterial 3 lt x bomba, cypermetrina 100 ccx bomba, engeo 10 cc x bomba.	Noviembre a Junio
Chinche pata de hoja.	<i>Leptoglossus zonatus</i>	Chupa la sabia de los tallos, causando muerte de tejidos y deformaciones en frutos	Ninfa	Engeo 10 cc x bombada. Cypermetrina 100 cc x bombeo.	Presentes todo el año, pero normalmente ataca en grupos grandes en abril y agosto
Zompopos y hormigas	<i>Atta spp. y Soleneopsis spp</i>	Se comen las brácteas de los frutos, tallos tiernos y flores causan rotura de cáscara de los frutos que al madurar se revienta, deforman tallos nuevos lo que disminuye el rendimiento	Adultos	OMIPOC granulado, cypermetrina- 100 cc x bombada	Presentes todo el año, pero atacan con mayor frecuencia de mayo a octubre.
Pájaros		Picotean los frutos perforándolos, son capaces de dañar gran cantidad de frutos maduros.	Adultos	Platicos en forma de banderín, muñecos de vestidos de espantapajaro.	Mayo

Enfermedades					
Bacteriosis o quema	<i>Erwinia caratovora</i>	Se puede considerar la enfermedad que causa más daño, destruye las vainas y tallo de la planta disminuyendo su producción		Usar material vegetal sano, realizar podas frecuentes de tutores y sanidad, eliminación de desechos, control de insectos transmisores como Chocorron, picudos, eliminación de malezas. Desinfectar herramientas con formalina al 5%.	La mayor incidencia se registra en la temporada de lluvias, En temporadas secas también ataca, algunas veces desde octubre se comienzan a ver síntomas.
Ojo de pescado	<i>Dothiorela spp</i>	Ataca las vainas provocando lesiones redondeadas las cuales se juntan y pueden llegar a cubrir toda la superficie del tallo. Como consecuencia, los tallos no funcionan bien, la planta se debilita y al final hay disminuyen los rendimiento de flores y frutos		Igual a los de la Bacteriosis, además, utilizar fungicidas a base de cobre,	Ataca a la planta en todo tiempo
Antracnosis	<i>Colletotricum gloeosporoides</i>	Agrietamiento y secado de las vainas quedando sólo la parte leñosa, disminuyendo la actividad fotosintética. En estado avanzado la enfermedad afecta los frutos.		Poda y destrucción de tallos afectados, eliminación de resto de flores que quedan pegados al fruto, Control de malezas en el cultivo y las rondas. Utilizar fungicidas a base de cobre.	Ataca en todo tiempo.

Anexo 10 .Acciones preventivas y correctivas en actividades de riesgos durante el proceso

ACTIVIDAD	RIESGO			DESCRIPCIÓN DE RIESGO	ACCIONES PREVENTIVAS	ACCIONES CORRECTIVAS
	F	Q	B			
Manejo de plagas y enfermedades.		X		<p>Contaminación química del producto por uso de pesticidas.</p> <p>Riesgo de intoxicaciones a los operarios.</p> <p>Riesgo de contaminación a los recursos agua y suelo principalmente</p>	<p>Realizar monitoreo constante de plagas y enfermedades, hacer aplicaciones en los resultados de los monitores, Uso de plaguicidas autorizados por IPSA - Calibración mantenimiento de equipos de aplicación, Utilizar dosis indicadas en la etiqueta del producto, Uso de productos alternativos para el manejo de plagas, Utilizar equipo de protección personal, Capacitar a los operarios sobre el uso y manejo seguro de plaguicidas.</p>	<p>Descartar uso de plaguicidas no autorizados y de banda roja.</p> <p>Realizar rotaciones de productos, entre sintéticos y no sintéticos para el manejo de plagas, evitando la resistencia de estas.</p> <p>Trabajar sólo con operarios capacitados.</p> <p>Retirar de las labores de aplicación los equipos mal calibrados y en mal estado.</p>
Cosecha y Recolección			X	<p>Contaminación por enfermedades transmitidas por los cortadores.</p> <p>Contaminación del producto por heces fecales orina.</p>	<p>Utilizar un personal calificado para el corte (libre de enfermedades y capacitado para dicha actividad).</p> <p>Higiene del personal de campo; letrinas y lavamanos disponibles en/o cerca del campo.</p>	<p>Programas de entrenamiento sobre Normas de Higiene a los trabajadores.</p> <p>Retirar cualquier personal operativo que presente síntomas de enfermedades respiratorias, gastrointestinales y hepáticas o que muestre heridas corto punzante.</p> <p>Desinfección de tijeras y cajillas para la recolección de la cosecha.</p>

Transporte a planta		X	X	<p>Contaminación del producto por el uso de medios de transporte utilizados, en el traslado de productos derivados del petróleo, animales, agroquímicos y desperdicios de basura.</p>	<p>Revisión y limpieza del medio de transporte que se utilizara para el traslado del producto cosechado.</p> <p>Control y verificación del estado de somatización del vehículo en plantas procesadoras.</p> <p>Implementar un plan de registro de verificaciones de los medios de transporte.</p>	<p>Establecimiento y cumplimiento de las normas de higiene y limpieza de los medios de transporte en campo y plantas procesadoras.</p>
Lavado, sanitización y secado en planta		X	X	<p>Contaminación por manipulación de operarios enfermos.</p> <p>Contaminación por mezclas de diversos lotes de cosecha.</p> <p>Falta de cumplimiento de las normas de higiene por los operarios que manipulan la cosecha.</p> <p>Contaminación por el no uso de vestimenta no apropiada y carencia de medidas de sanidad.</p> <p>Contaminación por uso de envases sin somatización.</p>	<p>Monitorear al personal que labora al momento del empaque, que cumplan con las normas sanitarias de higiene y salud.</p> <p>Llevar registro de certificados de salud del personal que labora en planta.</p> <p>Monitoreo del uso de desinfectantes utilizados al momento de la somatización en el agua.</p> <p>Llevar un registro de las diversas labores que se realizan en el proceso.</p> <p>Establecimiento de restricciones en entrada a terceros.</p> <p>Garantizar verificaciones de somatización de envases.</p> <p>Evitar uso de prendas al momento de manipular el producto a empaçar.</p>	<p>Capacitación en temas de salud, higiene y manipulación de los productos, al personal que labora en la planta procesadora.</p> <p>Retirar de las labores de la planta a personal que no cumple con las medidas de higiene.</p> <p>No utilizar envases o recipientes que no estén en buen estado y libres de contaminantes.</p> <p>Aplicar control eficiente de las medidas de verificación de limpieza de recipientes.</p> <p>Establecimiento de restricciones en entrada a terceros.</p> <p>Monitorear continuamente la presencia de roedores e insectos.</p> <p>Seguir buenas prácticas de manufacturación.</p>

Empaque			<p>Contaminación física por uso de prendas (anillos, pulseras, cadenas).</p> <p>Contaminación química: por la utilización de desinfectantes no aprobados para la industria de alimentos.</p> <p>Contaminación biológica por uso de envases sin somatización y no cumplimiento de las normas de higiene y salud del personal al momento de la labor.</p>	<p>Utilización de productos permitidos para evitar la proliferación de enfermedades.</p> <p>Personal sano, calificado y capacitado es necesario.</p> <p>Establecimiento de restricciones en entrada a terceros.</p> <p>Garantizar verificaciones de somatización de envases y medios de trabajos.</p> <p>Evitar uso de prendas al momento de manipular el producto a empacar y fragancias fuertes e irritantes.</p> <p>Evitar empacar frutos golpeados y minimizar golpes al momento del empaque.</p>	<p>Capacitar periódicamente al personal de planta.</p> <p>Monitorear continuamente la presencia de roedores e insectos.</p> <p>Descartar producto en mal estado.</p>
Transporte			<p>Contaminación del producto por el uso de medios de transporte utilizados, en el traslado de productos derivados Del petróleo, animales, agroquímicos y desperdicios de basura.</p>	<p>Revisión y limpieza del medio de transporte que se utilizara para el traslado del producto cosechado.</p> <p>Control y verificación del estado de somatización del vehículo en plantas procesadoras.</p> <p>Implementar un plan de registro de verificaciones de los medios de transporte.</p>	<p>Establecimiento y cumplimiento de las normas de higiene y limpieza de los medios de transporte en campo y planta procesadora.</p>

Anexo 11. Principales datos de fincas de pitahaya evaluadas en el Municipio de la Concepción

Finca	Productor	Comunidad	Área (ha)	X	Y	Msnm
El Almendro	José Antonio Marengo	San Ignacio	0.5	585247	1322832	574
Santa Martha	José Benigno López	Velásquez	2	585491	1323950	491
Angélica	Sebastián calero canda	Rigoberto López	3.50	586623	1322651	466
Ojo de agua	José Ángel Marengo	San Ignacio	2.5	584491	1322384	677
Monserrat	Vivian Vásquez Amplié	San Ignacio	1.75	585228	1322773	520
El Socorro	Fran Huevo Hunter	Temua	41	581433	1321457	784

Anexo 12. Flujo del proceso de lavado y secado de pitahaya en planta de acopio

