

Área de Conocimiento de Agricultura

# **EVALUACIÓN DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (B.P.M) EN LA PLANTA PROCESADORA DE PITAHAYA (*HYLOCEREUS UNDATUS*) PARA EXPORTACIÓN APPINIC.**

Trabajo Monográfico para optar al título de Ingeniero Agrícola

**Elaborado por:**

Br. Cristhian Donato  
Donayre Ramírez  
Carnet: 2010-32687

Br. Hamilton Antonio  
Hernández Ramírez  
Carnet: 2016 – 0746U

Br. Milagros Jazmín  
Cordonero Paredes  
Carnet: 2007 – 22267

**Tutor:**

MSC. Ing. Emilseth  
Carolina Padilla  
Duarte

24 de septiembre de 2024  
Managua, Nicaragua

## DEDICATORIA

A **Dios**, nuestro Padre Celestial por darme sabiduría, entendimiento y capacidad para culminar mis estudios y mi trabajo de tesis, por darme las fuerzas y guiarme día a día hasta este momento tan importante de mi vida.

Le dedico este logro tan importante a toda mi familia por haber sido mi apoyo a lo largo de toda mi carrera Universitaria. Principalmente a mi madre **Martha Carolina Ramírez** y a mis abuelos **Julio César Ramírez Guevara** y **Ligia Mercedes Orozco Vega**, por ser el motor que impulsa mis sueños y esperanzas, quienes estuvieron siempre a mi lado en los días más difíciles, gracias por confiar en mí.

A mi Esposa, **Gabriela Ximena Gómez** por brindarme su amor incondicional, apoyo y aliento de fortaleza para continuar en este proceso y jamás soltarme.

A mi hijo **Gabriel Emilio Donayre Gómez**, por ser fuente de inspiración y esfuerzo para brindarle lo mejor.

A mis Amigos, compañeros de tesis **Hamilton Antonio Hernández Ramírez** y **Milagros Jazmín Cordonero Paredes** por su apoyo y constancia, por compartir horas de estudio y por siempre estar persistentes para finalizar nuestra tesis.

También dedico este logro a mi tutora **MSc. Emilseth Carolina Padilla Duarte** por su dedicación y paciencia durante todo este proceso, sin sus correcciones precisas no habiéramos podido lograr finalizar nuestra monografía, gracias por su guía y todos sus consejos.

**Cristhian Donato Donayre Ramírez**

## **AGRADECIMIENTO**

Primordialmente, a **Dios** por brindarme sabiduría y entendimiento, por guiarme a lo largo de mi vida estudiantil, por ser mi apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultades y de debilidades, por darme la oportunidad de estar alcanzando este triunfo en mi vida.

A mi **madre** por su apoyo y amor incondicional durante todos estos años por proporcionar su paciencia y esfuerzo, por brindarme la educación superior que hoy estoy culminando con éxito.

A mi Tutora **MSc. Emilseth Carolina Padilla Duarte** por haberme conducido con entusiasmo y dedicación incondicional por siempre estar al pie de la brecha confiando en nuestras capacidades y mil gracias por formar parte de la realización de este trabajo de tesis.

Un enorme agradecimiento a todos mis maestros, por la enseñanza y conocimientos compartidos durante estos cinco años, al igual a todas aquellas personas que indirectamente tuvieron participación en la realización de este gran logro.

**Cristhian Donato Donayre Ramírez**

## **DEDICATORIA**

La presente tesis está dedicada primeramente a **Dios** que me dio la sabiduría para poder terminar mi carrera.

A mis **padres, pareja, hermana, tutora** y principalmente a mi **abuela Gilma Martínez** que siempre me apoyó en todos mis años de la carrera, me enseñó a ser quien soy hoy haciéndome una persona de bien, por tus consejos y por todo el amor que me has dado, por no dejar que me rindiera nunca, espero contar siempre con tu valioso e incondicional apoyo.

**Hamilton Antonio Hernández Ramírez**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a **Dios** por haberme permitido culminar mis estudios superiores, a mi familia, maestros, amigos y a todos los que me brindaron las herramientas necesarias para que esto fuera posible.

Agradezco en especial a mi tutora **MSc. Emilseth Carolina Padilla Duarte**, que a lo largo de estos años de carrera y en estos meses de monografía ha sido una amiga, compañera y una excelente maestra para mí, agradecido por ser una guía y un apoyo, siempre estuvo dispuesta a escuchar y a ayudarnos a superar nuestros obstáculos, siempre le estaré agradecido por su dedicación y compromiso con mi educación.

**Hamilton Antonio Hernández Ramírez**

## DEDICATORIA

A mi **familia**, quienes son mi refugio y mi razón de ser.

Mi **padre Noel Cordonero** y mi **madre Jasmina Paredes** quienes con su ejemplo me guían cada día y me impulsan a ser un gestor de cambio para mi comunidad, quienes con sus consejos y sus correcciones me hacen más humilde y agradecida.

A mi **hermana Georgina Cordonero**, mi mejor amiga.

A la **Mimi**, nos veremos otra vez y vamos a celebrar este triunfo que es tuyo también.

**Milagros Jazmín Cordonero Paredes**

## **AGRADECIMIENTO**

A **Dios Padre**, agradezco el aliento de vida y las diosidencias para llegar hasta aquí. Cada paso ha sido parte de su plan divino.

Agradezco a nuestra tutora, **MSc. Ing. Emilseth Padilla Duarte** por su esfuerzo y dedicación en el desarrollo de esta monografía, fue un proceso de aprendizaje y crecimiento.

Al **Ing. Jhorquin Gaitán González** y al **Departamento de Ingeniería Agrícola** quienes me han apoyado de diferentes, pero igualmente valiosas maneras.

A mis **compañeros de monografía**, por aceptarme como parte del equipo y compartir conmigo el camino hacia la culminación de esta bella carrera que nos impulsa a contribuir en el progreso de nuestro país.

Especialmente a **mis maestros** durante mi curso por **Ingeniería Agrícola**, mis ejemplos a seguir, quienes encendieron en mí el deseo por marcar la diferencia, tener una visión crítica, ir más allá y dar lo mejor.

**Milagros Jazmín Cordonero Paredes**

## ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTES .....	2
III. JUSTIFICACIÓN.....	3
IV. OBJETIVOS .....	4
4.1. Objetivo General .....	4
4.2. Objetivos Específicos .....	4
V. MARCO TEÓRICO .....	5
5.1. Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M) en la industria alimentaria .....	5
5.1.1. Importancia de las BPM en la industria de alimentos .....	5
5.1.2. Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M).....	5
5.1.3. Ventajas de las Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M) .....	6
5.1.4. Desventajas de las Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M) .....	6
5.1.5. Áreas de aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura.....	6
5.2. Normativa RTCA 67.01.33.06.....	7
5.2.1. RTCA 67.01.33.06 y otras Normas .....	9
5.3. Procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES) .....	11
5.4. Calidad e inocuidad de los alimentos .....	12
5.5. Manual de Buenas Prácticas de Manufactura para procesamiento de fruta fresca .....	12
5.6. Cultivo de Pitahaya ( <i>Hylocereus undatus</i> ).....	14
5.6.1. Producción de Pitahaya .....	15
5.6.2. Valor nutritivo y taxonomía de la Pitahaya .....	15
5.7. Botánica del cultivo .....	16
5.8. Variedades del cultivo .....	17
5.9. Exigencias fisiológicas del cultivo .....	18
5.10. Manejo agronómico del cultivo .....	19
5.11. Periodo de producción y madurez .....	21
5.12. Cosecha y postcosecha .....	22
VI. DISEÑO METODOLÓGICO .....	25
6.1. Tipo de investigación .....	25
6.1.1. Según el enfoque de la investigación .....	25
6.1.2. Según el alcance de los resultados.....	25
6.1.3. Según en tiempo de ocurrencia.....	25

6.1.4.	Según el período en que se realiza el estudio .....	25
6.2.	Ubicación y área de estudio.....	26
6.3.	Identificación de la situación actual de la empresa APPINIC, aplicando la ficha de inspección según Norma RTCA 67.01.33.06 .....	27
6.4.	Establecimiento de los POES (Procesos Operativos Estandarizados de Sanitización) .....	29
6.5.	Elaboración de un Manual de Buenas Prácticas de Manufactura para procesamiento de fruta fresca de Pitahaya.....	29
VII.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	31
7.1.	Situación actual de la empresa APPINIC .....	31
7.1.1.	Propuesta de mejora de la empresa APPINIC .....	37
7.1.2.	Aplicación de la ficha de inspección según Norma RTCA 67.01.33.06 – Primera visita a la empresa APPINIC .....	40
7.1.3.	Aplicación de la ficha de inspección según Norma RTCA 67.01.33.06 – Segunda visita a la empresa APPINIC.....	49
7.2.	Procesos Operativos Estandarizados de Sanitización (POES) de la empresa APPINIC .....	57
7.2.1.	Caracteres y abreviaciones de los documentos y procesos por área..	57
7.2.2.	Nomenclatura, códigos de los documentos, procesos y procedimientos por área <sup>59</sup>	
7.2.3.	Propuesta de formatos de los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES).....	60
7.3.	Manual de Buenas Prácticas de Manufactura para procesamiento de fruta fresca de Pitahaya.....	63
VIII.	CONCLUSIONES .....	64
IX.	RECOMENDACIONES .....	66
X.	BIBLIOGRAFÍA.....	67
XI.	ANEXOS.....	i
11.1.	Anexo 1. Empaques del producto.....	i

## I. INTRODUCCIÓN

Las Buenas Prácticas de Manufactura son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado y almacenamiento de alimentos para el consumo humano, con el objetivo de garantizar que estos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción (Anónimo, 2002).

En muchos países las Buenas Prácticas de Manufactura constituyen reglamentos obligatorios que deben ser cumplidos, pero en Nicaragua no, dado que no existen leyes que obliguen a los empresarios a aplicar las BPM (Intedya, 2018). Una empresa que aspire a competir en los mercados de hoy, deberá tener como objetivo primordial la búsqueda y aplicación de un sistema de protección de la calidad de sus productos (bioLab, 2018).

En Nicaragua existen solo unas cuantas empresas que aplican las BPM a sus procesos productivos y es notorio el éxito que tienen estas en el mercado internacional, puesto que ofrecen productos con calidad e inocuidad muy superiores a los que ofrecen las empresas que no implementan estas prácticas. Por ende, Nicaragua necesita mejorar notablemente en este aspecto pues actualmente existe una mayor demanda de nuevos productos como es el caso de la Pitahaya, pero en el país actualmente no se cuenta con un plan de manejo adecuado que mejore significativamente la inocuidad y la calidad de este rubro para la exportación de fruta fresca.

Por lo que se realizó una evaluación de las buenas prácticas de manufactura (BPM) en la empresa procesadora de pitahaya (*Hylocereus undatus*) para exportación APPINIC. También se efectuó la identificación de la situación actual de la empresa, aplicando la fincha de inspección según Norma RTCA 67.01.33.06, esto permitirá se establezcan POES (Procesos Operativos Estandarizados de Sanitización) para mantener la calidad e inocuidad del fruto dentro de la empresa, para finalmente crear un manual de Buenas Prácticas de Manufactura para procesamiento de fruta fresca de Pitahaya, cumpliendo con las normas de calidad e higiene.

## II. ANTECEDENTES

En el año 2000 en El Salvador, la Organización Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria – OIRSA, creó un manual de (B.P.M) para el cultivo de limón pèrsico (*Citrus aurantifolia L.*), dicho manual es utilizado en Nicaragua por los dueños de Beneficios de café, ya que la inocuidad en las exportaciones del grano es exigida por los países de destino del producto.

En el año 2010 en la UNAN, Bayardo Bojorge y Jairo López llevaron a cabo un diagnóstico referido a las Buenas Prácticas de Manufactura en la planta procesadora de Arroz de la Corporación Agrícola S.A (AGRICORP) en Chinandega, en el cual aplicaron un formato para evaluar las BPM y conocer el nivel de cumplimiento dentro de las instalaciones de la planta utilizando los lineamientos que establece la ficha de inspección del RTCA 67.01.33:06 con la que identificarían los puntos deficientes y de esta forma formular recomendaciones que promuevan la mejora continua en las actividades que se realizan.

El diagnóstico abarcó aspectos tales como: Comportamiento del personal y visitantes, instalaciones físicas, equipos y utensilios, control de procesos entre otros. Con esta información se obtuvieron las áreas que presentaban deficiencias pese a que la administración ha realizado acciones para el mejoramiento continuo, en estas áreas deberán centrarse las mejoras y estudios posteriores para ser atendidas lo antes posible, manteniendo así la imagen de un centro de acopio en la que el público pueda confiar para su abastecimiento.

Cabe mencionar que no existen antecedentes sobre Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M) para plantas procesadoras de Pitahaya (*Hylocereus Undatus*) APPINIC. Para este tipo de evaluación solo existen POES (Procesos Operativos Estandarizados de Sanitización) que son normas específicas que se aplican a cualquier tipo de cultivo procesado para exportar, estas mismas son seleccionadas según la utilidad y necesidad de la planta, no son normas de exigencia nacional, pero si les dan a las plantas procesadora una mejor inocuidad de las frutas.

### **III. JUSTIFICACIÓN**

Dado que en Nicaragua en los últimos años los sistemas de producción y exportación de Pitahaya han incrementado significativamente debido a la gran demanda de países como China y Estados Unidos se ha visto en la necesidad de mejorar notablemente en cuanto a la calidad e inocuidad de los productos.

Esto también debido a que estos países destinos son muy exigente en cuanto a los productos que solicitan, tanto así que países como Estados Unidos han creado protocolos o planes de trabajo que detallan como debe ser manejado el fruto desde la siembra hasta el momento en que es transportado, obligando tanto al productor como sobre todo a las plantas procesadoras a establecer medidas sanitarias que les permitan ingresar sus productos al mercado internacional.

Es por esta razón que se crea la necesidad de elaborar planes estratégicos o un manual de Buenas Prácticas de Manufactura para el cultivo de Pitahaya, puesto que en la actualidad las plantas procesadoras de fruta fresca para exportación en Nicaragua aún no cuentan con una manual adecuado para el proceso de manufactura la Pitahaya, haciendo que este país sea menos competitivo en el mercado internacional.

Por tanto este estudio tiene como finalidad evaluar las Buenas Prácticas de Manufactura en una planta procesadora de pitahaya para conocer paso a paso el proceso al que son sometidos los frutos y de esta manera conocer cuáles son las debilidades que estos presentan que pueden disminuir significativamente la calidad e inocuidad de los frutos; y con esta información primeramente establecer POES (Procesos Operativos Estandarizados de Sanitización) los cuales tienen como fin eliminar estas debilidades y así mantener la calidad e inocuidad del fruto dentro de la planta procesadora. Y como punto final del estudio elaborar un manual de Buenas Prácticas de Manufactura fundamentado en la norma RTCA 67.01.33.06. Que no es más que un reglamento que tiene como objetivo establecer las disposiciones generales sobre prácticas de higiene y de operación durante la industrialización de productos alimenticios, a fin de garantizar alimentos inocuos y de calidad.

## **IV. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivo General**

- Evaluar las buenas prácticas de manufactura (B.P.M) en la planta procesadora de Pitahaya (*Hylocereus Undatus*) para exportación APPINIC.

### **4.2. Objetivos Específicos**

- Identificar la situación actual de la empresa APPINIC, aplicando la fincha de inspección según Norma RTCA 67.01.33.06.
- Establecer los POES (Procesos Operativos Estandarizados de Sanitización) que mantengan la calidad de inocuidad del fruto dentro de la planta procesadora.
- Elaborar un manual de Buenas Prácticas de Manufactura para procesamiento de fruta fresa de Pitahaya, cumpliendo con las normas de calidad e higiene según Norma RTCA 67.01.33.06.

## **V. MARCO TEÓRICO**

### **5.1. Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M) en la industria alimentaria**

Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para la industria de alimentos son un conjunto de acciones y directrices que tienen como objetivo garantizar que los alimentos y bebidas se produzcan de forma segura y con las condiciones de higiene adecuadas para garantizar su inocuidad (Winterhalter, 2022).

#### **5.1.1. Importancia de las BPM en la industria de alimentos**

Además de garantizar la seguridad alimentaria de los consumidores, las BPM también traen grandes beneficios para la operación en general; son el punto de partida para cumplir con estándares de calidad y seguridad internacionales como normas HACCP, ISO, así como también, asegura el cumplimiento de la normativa local.

#### **5.1.2. Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M)**

Las Buenas Prácticas de Manufactura son consideradas como principios básicos de higiene que se deben seguir para garantizar que los alimentos y bebidas cumplan con los requisitos sanitarios para cuidar la salud de los consumidores y asegurar un producto de calidad. Estas prácticas se deben llevar a cabo en todas las etapas de la cadena de alimentos: manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución.

Para implementar las BPM es necesario realizar un análisis de cada uno de los procesos operativos con el fin de identificar factores de riesgo y otros problemas que puedan afectar la inocuidad, o, que estén ocasionando retrasos en el flujo de la operación. Por lo general, los procedimientos de calidad, como en el caso de las

Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) se caracterizan por optimizar la operación y por generar procesos de mejora continua (Winterhalter, 2022).

### **5.1.3. Ventajas de las Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M)**

- Desarrollo de la capacidad de exportación a mercados más exigentes y mejor pagados.
- Mejoramiento de las condiciones de higiene y la seguridad de los productos.
- Mejoramiento de la imagen de los productos y aumento de las ganancias.
- Aumentan la eficiencia operativa.
- Permiten identificar riesgos y problemas en la operación.
- Permiten la estandarización de procesos.
- Protección de la salud y la vida del consumidor.
- Promueven la educación o capacitación de los trabajadores.
- Disminuyen las quejas o inconformidades del cliente final (Jiménez, 2000).

### **5.1.4. Desventajas de las Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M)**

- Implica una alta inversión de dinero por parte del dueño de la empresa.
- La implementación de las BPM no es instantánea, sino que requiere de un proceso evolutivo del programa.

### **5.1.5. Áreas de aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura**

Con las BPM se procura mantener un control preciso y continuo sobre:

- Instalaciones exteriores e interiores
- Transporte
- Almacenamiento
- Capacitación, salud e higiene del personal
- Programas de limpieza y saneamiento
- Control de plagas
- Equipos
- Operaciones

## **5.2. Normativa RTCA 67.01.33.06**

La normativa a la cual va hacer referencia este estudio es al del Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33.06, aprobado en la Industria de Alimentos y Bebidas Procesados. Buenas Prácticas de Manufactura. Principios Generales, por el Subgrupo de Alimentos y Bebidas y Subgrupo de Medidas de Normalización. La oficialización de este reglamento técnico, conlleva la ratificación por el Consejo de Ministros de Integración Económica Centroamericana (COMIECO).

El presente Reglamento tiene como objetivo establecer las disposiciones generales sobre prácticas de higiene y de operación durante la industrialización de los productos alimenticios, a fin de garantizar alimentos inocuos y de calidad.

Estas disposiciones serán aplicadas a toda aquella industria de alimentos que opere y que distribuya sus productos en el territorio de los países centroamericanos. Se excluyen del cumplimiento de este Reglamento las operaciones dedicadas al cultivo de frutas y hortalizas, crianza y matanza de animales, almacenamiento de alimentos fuera de la fábrica, los servicios de la alimentación al público y los expendios, los cuales se regirán por otras disposiciones sanitarias.

Esta normativa está conformada por cinco puntos que se deben controlar en las empresas, los cuales son:

- Condiciones de los edificios:
  - a. Terrenos. Los terrenos alrededor de una planta de alimentos controlados por el operador tienen que estar en una condición que proteja contra la contaminación de alimentos.
  - b. Construcción de planta y diseño. Los edificios de la planta y estructuras tienen que ser de tamaño adecuado, construcción, y diseño para facilitar mantenimiento y operaciones higiénicas para propósitos de la manufactura de alimentos.
  - c. Instalaciones Sanitarias: cada planta estará equipada con facilidades sanitarias como el abastecimiento de agua, tuberías, drenajes, inodoros.

d. Programa de limpieza y desinfección: trata sobre las instrucciones de limpieza como debe aplicarse y los instrumentos necesarios para su dicho efecto.

- Condiciones de los equipos y utensilios: estos deben estar diseñados y contruidos de tal forma que se evite la contaminación del alimento y facilite su limpieza.
- Personal: La gerencia de la planta tienen que tomar todas las medidas y precauciones razonables para asegurar lo siguiente:
  - a. Control de enfermedades: Cualquier persona quien, por examinación médica o por observación del supervisor, se muestra tener, o aparecer tener, una enfermedad, lesión abierta, incluyendo ampollas, llagas, úlceras, o heridas infectadas, o cualquier otra fuente anormal de contaminación microbiana por lo cual existe la posibilidad razonable que alimentos, superficies de contacto con alimentos, o material de empaque de alimentos sean contaminados, tiene que ser excluido de cualquier operación que puede resultar en una contaminación hasta que se corregida la condición.

Los empleados deben de ser instruidos a reportar estos tipos de condiciones de salud a sus supervisores.

b. Limpieza. Todas las personas trabajando en contacto directo con alimentos, superficies de contacto con alimentos, material de empaque de alimentos, tienen que someterse a prácticas higiénicas mientras trabajan hasta cierto punto necesario para proteger los alimentos contra cualquier contaminación.

c. Educación y entrenamiento. El personal responsable para identificar fallas de higiene o contaminación de alimentos deben de tener una formación educativa o experiencia, o combinación de ambas, para proveer un nivel de competencia necesaria para la producción de alimentos limpios y seguros.

Los manipuladores de alimentos y supervisores deben de recibir capacitación apropiada en las técnicas apropiadas para manejar alimentos y entrenarse en los principios para proteger los alimentos siendo informados sobre los peligros de malas prácticas de higiene personal y prácticas sanitarias.

d. Supervisión. Responsabilidad para asegurar el cumplimiento de todo personal con los requisitos

- Control en el proceso y en la producción: se debe controlar el flujo y manejo de la materia prima en el proceso, las operaciones de manufactura tanto de la fabricación del alimento hasta el envasado y almacenado del mismo, llevar un control de los registros apropiados de elaboración, producción y distribución.
  
- Almacenamiento y distribución: se debe tomar medidas de control e higiénicas para el almacenamiento del producto terminado en la empresa, además de limpieza de los medios de transporte del mismo producto. Todas estas disposiciones estarán fijadas en un documento llamado Manual de Buenas Prácticas de Manufactura, que se estará controlando y verificando que dichas disposiciones se cumplan, con el objetivo de asegurar la inocuidad de los alimentos fabricados en la empresa.

Toda empresa debe de poseer un Manual de Buenas Prácticas de Manufactura en que se dicten los lineamientos a seguir por la empresa con el único objetivo de producir alimentos inocuos y de calidad, tales como los espera el consumidor. El anexo 6, muestra en forma resumida los lineamientos que se deben de incluir en el manual de acuerdo a lo recomendado por la FDA (2001) y el Codex Alimentarius (2003).

#### **5.2.1. RTCA 67.01.33.06 y otras Normas**

Para cumplir con la normativa del RTCA 67.01.33.06 es necesario que esta se soporte con otras normas nicaragüenses como son las Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüenses o bien conocidas por sus siglas NTON, estas son:

- NTON 03 026 99: Requisitos sanitarios de los manipuladores de alimentos; esta norma tiene por objeto establecer los requisitos sanitarios que cumplirán los manipuladores en las operaciones de manipulación de alimentos, durante su obtención, recepción de materia prima, procesamiento, envasado,

almacenamiento, transportación y su comercialización y tiene su aplicación en todas aquellas instalaciones donde se manipulen alimentos.

- NTON 03 079 08: Requisitos para el transporte de productos alimenticios; esta norma tiene por objeto establecer los requisitos sanitarios mínimos que deben cumplir los medios de transporte de alimentos cuyo destino final es el territorio nacional y tiene su aplicación obligatoria a todos los medios de transporte de alimentos, ya sea materia prima y/o productos terminados.
- NTON 03 041 03: almacenamiento de productos alimenticios; tiene por objeto establecer los requerimientos sanitarios mínimos generales y específicos que cumplirán las bodegas y/o almacenes destinados para la protección y conservación de alimentos ya sea materia prima y productos alimenticios con el fin de conservarlo en óptimas condiciones. Y es de aplicación en todas las bodegas y/o almacenes que son destinados para almacenar productos alimenticios, materias primas y productos terminados.
- Codex Alimentarius: son normas internaciones de los alimentos.
- Codex Alimentarius CAC/RCP 1-1969: es un documento que sigue la cadena alimentaria desde la producción primaria hasta el consumidor final, estableciendo las condiciones de higiene necesarias para la producción de alimentos inocuos y aptos para el consumo.
- Guía de estructuración del manual BPM para el MINSA: establece los aspectos para estructuración de manuales para BPM y POES, para la certificación de las mismas en Nicaragua.

### 5.3. Procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES)

POES es uno de los tres sistemas de aseguramiento de la calidad sanitaria en la alimentación, junto con BPM (Buenas Prácticas de Manufactura) y HACCP (Análisis de Riesgo de los Puntos Críticos de Control) (SAGPyA, 2002).

Por definición, las POES son un conjunto de normas que establecen las tareas de saneamiento necesarias para la conservación de la higiene en el proceso productivo de alimentos. Esto incluye la definición de los procedimientos de sanidad y la asignación de responsables.

El sistema POES contempla la ejecución de las tareas antes, durante y después del proceso de elaboración y se divide en dos procesos diferentes que interactúan entre sí:

- **La limpieza**, que consiste en la eliminación de toda materia objetable (Polvo, tierra, residuos diversos).
- **La desinfección**, que consiste en la reducción de los microorganismos a nivel que no constituyan riesgo de contaminación en el proceso productivo.

Las POES deben cumplir con una rutina que garantice la efectividad del proceso en sí mismo y se compone de los siguientes pasos:

- Frecuencia de ejecución y verificación de los responsables de las tareas.
- Vigilancia periódica del cumplimiento de los procesos de limpieza y desinfección.
- Evaluación continua de la eficiencia de los POES y sus procedimientos para asegurar la prevención de todo tipo de contaminación.
- Ejecución de medidas correctivas cuando se verifica que los procedimientos no logran prevenir la contaminación.

Dado que la misión de las POES es preservar la higiene en la elaboración alimentaria, debe asimismo contemplar factores externos que pongan en riesgo dicho propósito. En tal sentido, las plagas constituyen un factor de riesgo importante, ya que, en caso de incidentes por insectos o roedores, estas contaminaciones no

podrán ser controladas a través de los procesos ejecutivos contemplados en este sistema.

Por regla general, todo sector cercano a áreas de elaboración que propicie la proliferación de plagas es para dicha área un punto crítico de control (PCC). Así, la gestión preventiva de control de plagas se basa en un tratamiento indirecto que preserve la eficacia de POES (SAGPyA, 2002).

#### **5.4. Calidad e inocuidad de los alimentos**

La calidad es el conjunto de características inherentes a un producto, servicio o sistema, que le confieren la aptitud necesaria para satisfacer los requisitos establecidos por los clientes y lograr la satisfacción del consumidor/a, dentro de un ambiente organizacional comprometido con el mejoramiento continuo, la eficiencia y la efectividad. Abarca todas las especificaciones desde la fase de la producción primaria hasta la comercialización, para que se generen productos que satisfagan las necesidades y expectativas de su demanda y respeten la salud, la seguridad de consumo y el medio ambiente.

La inocuidad se refiere a la garantía de que los alimentos no causen perjuicios al consumirlos, cuando son preparados o ingeridos de acuerdo con su uso previsto. Abarca todos los riesgos, sean crónicos o agudos, que pueden hacer que los alimentos sean nocivos para la salud del consumidor/a (Acosta, Labrada, & Herrera, 2021).

#### **5.5. Manual de Buenas Prácticas de Manufactura para procesamiento de fruta fresca**

Se requiere que el manual esté escrito y sea seguido fielmente por toda persona autorizada involucrada con la operación correspondiente. Su propósito principal es garantizar la uniformidad, reproducción y consistencia de las características del producto, lote tras lote, empleado a empleado y turno a turno (MEIC, 1996).

El manual BPM tiene secciones o capítulos enfocados con un propósito específico (RTCA-67.01.33.06), este puede contener:

- **Edificio e infraestructura:** Sirve para establecer, describir y registrar todo lo referente al diseño, construcción, mantenimiento preventivo y correctivo en el edificio, limpieza del edificio, control de plagas.
- **Equipos y utensilios:** Sirve para establecer, describir y registrar todas las operaciones realizadas en las máquinas y equipos en las distintas etapas de los procesos de distintos productos.
- **Personal:** Garantiza el adecuado ordenamiento de funciones del personal. En este se detallan funciones y responsabilidades de cada uno de los trabajadores de una empresa. Así como otras normativas referentes a su selección, capacitación, higiene y seguridad.
- **Control en el proceso y la producción:** Sirve para establecer, describir, controlar y registrar todas las operaciones realizadas durante las distintas etapas de los procesos de producción.

La elaboración de un manual de BPM permite ventajas tales como:

- El entrenamiento del nuevo personal de la empresa.
- Garantizar la realización de las tareas siempre de la misma forma.
- Evaluar al personal y conocer su desempeño dentro de la empresa.
- Promover la comunicación entre los distintos sectores de la empresa.
- Desarrollar auto inspecciones y auditorías internas en la empresa.

El manual de BPM facilita un enfoque sistemático que ayudará a identificar peligros y estimar riesgos que puedan afectar la inocuidad de un alimento, a fin de establecer las medidas para controlarlos (Ameyugo Catalán & M.C, 2005).

El enfoque está dirigido a controlar riesgos en los diferentes eslabones desde el inicio de los procesos hasta el empaque, almacenamiento y distribución del producto terminado.

### **5.6. Cultivo de Pitahaya (*Hylocereus undatus*)**

Las cactáceas son una familia constituida por alrededor de 1600 especies. (Nobel,1994 citado por Wallace y Gibson 2002). Estas plantas tienen la característica de que utilizan de manera eficiente el agua (con eficiencias de cinco a diez veces mayores que los cultivos convencionales), lo que ocasiona que el requerimiento de agua sea bajo (Nobel,1994 citado por Mizrahi y Nerd 1999). Dentro de las cactáceas existen alrededor de 35 especies que tiene potencial como cultivo para obtención de frutos, vegetales o forraje (Mizrahi & Nerd, 2018).

El género *Hylocereus* con 16 especies reconocidas es el cactus trepador de mayor distribución a nivel mundial, presentando gran polimorfismo en el ADN, lo que implica encontrar una gran variación de tipos que probablemente corresponden a una misma especie (Montesinos, 2015).

Los frutos de las cactáceas trepadoras, denominadas de esta forma debido a su hábito de crecimiento en el cual utilizan árboles como soporte físico, se conocen en Latinoamérica como pitaya o pitahaya (Esquivel, 2004).

El uso principal de la pitahaya es alimenticio, sobre todo el fruto, aunque también se informa el consumo de las flores como legumbre y el de los brotes tiernos como hortaliza fresca. Las semillas son empleadas como probióticos, por su contenido de oligosacáridos, las cuales pueden constituir un ingrediente importante en alimentos funcionales y productos nutracéuticos (Montesinos, 2015).

Los cactus trepadores del género *Hylocereus* son nativos de las regiones tropicales de América del Norte, Central y América del Sur y se conocen en América Latina con el nombre común de pitahaya o pitahaya (Esquivel, 2004).

### 5.6.1. Producción de Pitahaya

Los países con mayor producción a nivel mundial son Israel, México y Nicaragua. Los principales proveedores del continente americano a nivel internacional son Nicaragua, que comercializa la variedad roja y Colombia que exporta principalmente la variedad amarilla, además de pequeños volúmenes de pitahaya roja. Las áreas de este cultivo se encuentran concentradas en municipios de Managua (Ticuantepe y El Crucero) y Masaya (La Concepción).

### 5.6.2. Valor nutritivo y taxonomía de la Pitahaya

La pitahaya es un tesoro desde el punto de vista nutricional, contiene antioxidantes, mucílagos, ácido ascórbico, fenoles. Es rica en Vitamina C, también contiene vitaminas del grupo B, minerales como calcio, fósforo, hierro, y tiene alto contenido en agua y posee proteína vegetal y fibra soluble. Las semillas, que son comestibles, contienen ácidos grasos beneficiosos. Y una de sus propiedades más destacadas es su acción antiinflamatoria y antioxidante, por todo ello la OMS recomienda su consumo (Penelo, 2018).

#### Descripción Taxonómica

<i>Reino</i>	<i>Vegetal</i>
<i>Phyllum</i>	<i>Pteridofita</i>
<i>Clase</i>	<i>Magnoliopsida</i>
<i>Subclase</i>	<i>Caryophyllidae</i>
<i>Orden</i>	<i>Caryophyllales</i>
<i>Familia</i>	<i>Cactaceae</i>
<i>Genero</i>	<i>Hylocereus</i>
<i>Especie</i>	<i>H. undatus</i>

## 5.7. Botánica del cultivo

La pitahaya es una planta perenne, trepadora, epífita que crece comúnmente sobre árboles y estructuras muertas (Concreto, rocas, etc.), debido a que no puede sostenerse por sí misma, estos le sirven de sostén. Dentro del género *Hylocereus*, la especie *H. undatus*, es la más estudiada, por su amplia variación morfológica, fisiológica y genética. Actualmente no se cuenta con suficientes descripciones anatómicas que permitan apoyar el reconocimiento de las especies del género (Montesinos, 2015).

**a). Raíz:** Presenta dos tipos de raíces, las raíces primarias que forman un sistema de raíces primarias delgadas y superficiales con función de absorción y raíces secundarias o adventicias se desarrollan en la parte aérea con función de sostén.

**b). Tallos o vainas:** son suculentos, verdes y fotosintéticos, se caracterizan por presentar costillas o aristas gruesas que los recorren longitudinalmente.

**c). Flor:** Son hermafroditas y actinomorfas, se insertan directamente sobre los tallos, tienen forma tubular, son grandes (de 20 a 40 cm de longitud y hasta 25 cm en su diámetro mayor), muy vistosas, resultando atractivas para los polinizadores, abren solamente en una ocasión en la noche, aparecen en general solitarias.

**d). Fruto:** Es una baya globosa o subglobosa (dehiscente en *Hylocereus*), mide en promedio de 8 a 15 cm de largo y de 6 a 10 cm de diámetro, su pericarpio es de color rojo o amarillo (Montesinos, 2015).

## 5.8. Variedades del cultivo

En Nicaragua hay cinco variedades o clones identificados. Los investigadores han identificado los clones: 'Rosa', 'Cebra', 'Orejona', 'Lisa' y 'Amarilla'. De acuerdo al INTA (2002), estas presentan las siguientes características.

**a). Rosa:** El tallo es verde claro, succulento y alargado; los frutos son redondos, con pesos promedio de 450 a 500 gramos. Su cáscara es rojo-rosada con brácteas separadas, delgadas y a veces se agrieta cuando el fruto está maduro.

**b). Lisa:** Es una planta de tallo largo y muy delgado, de color verde pálido. El fruto es ovalado, con un peso que oscila entre 400 a 450 gramos. Su cáscara es de color rojo oscuro con pocas brácteas y gruesas, siendo ésta una buena característica ya que resiste el transporte.

**c). Cebra:** El tallo de este clon es grueso y de poca longitud. Presenta en su superficie rayas blancas de aspecto ceniciento, y por eso se le conoce con el nombre de 'Cebra'. El fruto es de forma ovalada, y de coloración intensa al momento de madurar, alcanzando pesos promedio de 300 a 360 gramos.

**d). Orejona:** De tallos delgados y alargados, de color verde oscuro, de aproximadamente 40 a 50 cm de longitud. A veces los entrenudos presentan cuatro aristas o costillas. El fruto tiene forma ovalada (forma de huevo), completamente maduro pesa de 350 a 400 gramos, de cáscara color rojo púrpura.

**e). Amarilla:** Es planta que tiene tallos succulentos de color verde intenso y espinas de color cremoso en el extremo apical. Su fruto es redondeado, de color amarillo la parte externa (cuando maduro), pulpa blanca y con numerosas semillas de color negro, con sabor agridulce, con un peso promedio de 400 a 480 gramos.

## **5.9. Exigencias fisiológicas del cultivo**

### **a) Temperatura**

De clima tropical, la planta de pitahaya prefiere climas cálidos semi húmedos, aunque también puede crecer en climas secos. El rango de temperatura al cual se adapta la pitahaya oscila entre 28 y 30° C, siendo la temperatura óptima los 29° C.

### **b) Suelo**

Se adapta a suelos secos, pobres en nutrientes y pedregosos, sin embargo, la pitahaya se desarrollará mejor en suelos arenosos, humados y con buen drenaje. No requiere abundante agua, los riegos de apoyo se deben dar en los primeros años de plantación y durante la floración.

### **c) Precipitación**

Durante la floración requiere lluvias moderadas, altas precipitaciones causan la caída de flores. Se considera que las precipitaciones óptimas están entre 500 y 700 mm año<sup>-1</sup>.

### **d) Altura**

La pitahaya crece adecuadamente desde el nivel del mar hasta los 800 msnm. La zona de producción en el país se encuentra a una altura entre los 400 y 600 msnm (Meseta de Carazo) y entre 80 y 250 msnm en Rivas y La Trinidad, Diriamba (Montesinos, 2015).

### **e). Luminosidad**

Alta luminosidad y exposición parcial a la radiación solar, con sombra del 30%. Es una planta que necesita crecer a plena exposición solar, ya que la luz es esencial para el desarrollo de los procesos fisiológicos. Bajo sombra, los rendimientos se ven reducidos significativamente.

## **5.10. Manejo agronómico del cultivo**

### **a). Siembra**

La fecha de siembra inicia en el mes de abril - mayo aprovechando las primeras lluvias del año, con el fin de que el cultivo se active y de paso a la reactivación de raíces.

En pitahaya se usan dos métodos de siembra: Directa usando tallos y por trasplante con tallos enraizados en bolsas de polietileno. El sistema tradicional consiste en plantar tutores a una distancia de 3 metros entre hileras y 2 metros entre plantas, ubicando las plantas al pie de cada tutor.

### **b). Abonado o Fertilización**

Actualmente, la fertilización empleada en la mayoría de las plantaciones se basa en experiencias propias de los productores, sin tener un conocimiento técnico sobre la eficiencia y manejo de los fertilizantes. Estos aplican dependiendo del nivel económico del productor y no de los requerimientos nutricionales del cultivo, teniendo como consecuencias incremento en los costos de producción (Turcios, 1998).

### **c). Tutorado**

El uso de tutores en el cultivo de pitahaya es indispensable, ya que facilita su crecimiento y desarrollo; además, sirve de sostén durante toda la vida productiva de la planta. Esta tecnología trata básicamente de facilitar las labores agronómicas del cultivo mejorando la circulación de aire en las plantaciones y evita la proliferación de plagas y enfermedades. Son de dos tipos, vivos y muertos.

Los tutores deben tener 1.70 metros de largo y un diámetro apropiado de 6 a 4 pulgadas. El tutor se establece a una profundidad de 40 o 50cm para que sobresalgan 1.20 a 1.30 metros (INTA, 2002).

#### **d). Poda**

La poda es una labor importante en este rubro, ayuda a mantener la planta sana y sirve para regular la cantidad de tallos productivos. La poda de los tutores consiste en eliminar todas las ramificaciones vigorosas que dan sombra a la planta de pitahaya. Se pueden hacer entre 2 a 4 podas al año principalmente en la época lluviosa al tutor vivo al tener mayor capacidad de formación de ramas (INTA, 2002).

#### **e). Riego**

Se trata de una planta que no requiere abundante agua. Se deben dar riegos de apoyo durante los dos primeros años de la plantación con el objetivo de estimular un adecuado crecimiento vegetativo. Los siguientes años, únicamente se debe regar durante la floración ya que si se riega durante la época de sequía puede provocar una disminución de la floración (INTA, 2002).

#### **f). Polinización**

Muchas de las especies de pitahaya requieren de agentes externos que realicen la polinización cruzada, pero dado que solo abren en una sola noche, se necesita de agentes que sean altamente efectivos en la polinización. Aunque las hormigas y las abejas participan en estas acciones, su eficiencia es muy baja (García, 2003).

#### **g). Control de malezas**

La pitahaya es muy diferente a otros cultivos perennes. El periodo crítico con respecto al complejo de malezas es permanente, ya que nunca cierra calle. Además, tiene un crecimiento lento durante los dos primeros años por lo que el control de las malas hierbas es de suma importancia (INTA, 2002). El número de limpiezas estará en función del desarrollo y crecimiento de las malezas, considerando el periodo lluvioso que es cuando hay más abundancia. (INTA, 2018).

### 5.11. Periodo de producción y madurez

Posterior a la siembra del plantío a los 12 meses comienza a aparecer los primeros frutos de manera muy reducida. Desde la aparición del botón floral hasta la maduración total del fruto transcurre de 51 a 56 días incluyendo en ello las diferentes etapas de la maduración del fruto.

El periodo de producción de la planta se extiende desde el mes de mayo hasta noviembre inclusive, sin embargo, a lo largo del todo el periodo de cosecha la producción del fruto no es igual en todos los meses, lo que conduce a una baja en el precio por la saturación del mercado.

#### ➤ Estado de madurez del fruto:

Una vez formado el fruto va pasando por diferentes estados de madurez fisiológica, cada uno ocurre en un período definido, que se puede conocer por características de color y brillo de la cáscara del fruto, así como por la suavidad o compactación del mismo. El estado fisiológico al corte es importante para determinar bien el estado en que se van a recolectar tomando en cuenta el tiempo que se requerirá para que lleguen a su destino.

Entre estos estados fisiológicos se encuentran:

- ✓ **Sazón:** Se conoce cuando la cáscara tiene un color verde claro, con un brillo no muy fuerte. Al abrirse un fruto la pulpa tiene coloración rojiza. Normalmente se alcanza 25 a 27 días después de la floración. El fruto cosechado en este estado puede madurar por completo después de diez a doce días de ser cortado.
- ✓ **Pinto:** La base y la punta del fruto adquieren color rojo púrpura. Se alcanza a los 28 a 30 días después de la floración. El fruto cosechado madura seis u ocho días después. La cáscara se vuelve rojo – púrpura intenso.
- ✓ **Maduro:** Color rojo púrpura intenso. Se alcanza a los 34 a 36 días después de la floración. El fruto dura cuatro a seis días sin arrugarse (se corte o no), después comienza a perder calidad en condiciones ambientales.

## 5.12. Cosecha y postcosecha

Es importante tener conocimiento sobre el desarrollo de la floración y de la fructificación de la pitahaya, ya que nos permite planificar y ejecutar la recolección y el manejo de los frutos en los momentos más oportunos. Lo que repercutirá en que el productor obtenga mayor cosecha de frutas y mejor calidad.

La Pitahaya tiene una producción escalonada de Mayo a Noviembre; dependiendo de las lluvias y los clones, las cosechas se pueden extender hasta el mes de Diciembre. Agosto y Septiembre son los meses 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 fruta en estado maduro se corta del pedúnculo con tijeras, sin afectar la corteza de la misma. Esto debe hacerse por la tarde.

Los frutos destinados a la exportación deben reunir una serie de características tales como:

- Sanos, sin manchas ni cicatrices o heridas. Deben presentar uniformidad en tamaño, forma, peso y color.
- El tamaño, número y disposición de las brácteas (orejas) debe ser uniforme.
- Manejo del fruto: Esta actividad encierra una serie de procedimientos a cumplir cuando el objetivo es lograr un producto de calidad y por consecuencia genera un mejor precio en el mercado; tal procedimiento adiciona costos que en la realidad algunos pequeños productores no están en la capacidad de incurrir, por lo que la forma más práctica es de cortar la fruta y ofertarla en los mercados locales, supermercados y en temporadas es muy usual que vendedores ambulantes ofrezcan la fruta de puerta en puerta.

El manejo de los frutos para exportación debe permitir que mantengan las características y las calidades viables para el mercado internacional, ello implica que se debe tener presente condiciones básicas para la manipulación y almacenamiento de los frutos.

- **Transporte y Almacenamiento:** Los frutos deben cosecharse con cuidado para evitar daños, magulladuras, heridas al fruto y quiebra de brácteas, deben manipularse con suavidad y su transporte al centro de acopio debe ser en canastos pequeños, cajas plásticas, no transportar las frutas a granel en carretas, carretones y compartimientos de vehículos de carga.
- **Pre-Enfriamiento:** Los frutos acopiados deben de sumergirse en agua fría conteniendo detergente (250 litros de agua + 1 Onza detergente) y deberán frotarse con cuidado. Este proceso se realiza para retardar la maduración e iniciar la limpieza de la fruta.
- **Desinfección y limpieza:** Después del enfriamiento deberán colocarse en una pila o tanque conteniendo una mezcla de 4 onzas de fungicida o bactericida al 50% más una onza de detergente en 250 litros de agua, con el objeto de desinfectar y eliminar la suciedad traída del campo o que no se haya eliminado en el proceso de preenfriamiento. Los frutos deberán limpiarse suavemente con una esponja.
- **Selección de Frutos:** Desinfectados los frutos estos deben pasar al área de selección categorizándose en base a la forma (redonda u ovalada) tamaño, peso promedio, grado de maduración, distribución y forma de las brácteas y aspectos sanitarios esta selección es la más estricta e importante para obtener alta calidad, competencia y confiabilidad en el mercado.
- **Secado:** Los frutos seleccionados y húmedos deberán trasladarse a la mesa de secado, pudiendo utilizarse lanillas o abanicos eléctricos para el secamiento.

- **Almacenamiento:** La fruta en almacén cuando se dispone de cuarto frío, es recomendable almacenar los frutos empacados cuando permanece entre 3 y 5 días a una temperatura promedio de 10 - 12 grados centígrados. El fruto sazón tarda 10 días en madurar, el pinto tarda de 6-8 días. La Pitahaya requiere de una temperatura de 10°C para almacenamiento durante un período de 2-3 semanas, con una humedad relativa de 90- 95%, controlando el estado y avance de la madurez para hacerlos llegar al mercado en buenas condiciones.
  
- **Empaque y Embalaje:** Utilizar cajas de cartón, colocando los frutos en hileras separadas con material de relleno inerte que consistirá de tiras de cartón, virutas de poroplast o cualquier otro material adecuado para este fin. El número de frutas por cajas varia de 9 a 12, dependiendo del tamaño, clasificación y el peso neto por caja debe ser de 3 a 3 ½ Kilogramos (6.6 a 7.7 libras).
  
- **Rotulado y etiquetado:** Las cajas deben de etiquetarse indicando el peso neto, el número de frutas por caja, la categoría o calidad de los frutos, la temperatura de manejo y el tratamiento químico que fueron sometidos los frutos.

## **VI. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **6.1. Tipo de investigación**

#### **6.1.1. Según el enfoque de la investigación**

La presente investigación presenta un enfoque mixto ya que integra procesos cualitativos y cuantitativos, con el fin de obtener una información más completa. Dado a que se describirá cualitativamente la Organización de la empresa y se medirá cuantitativamente el grado de cumplimiento de los requerimientos establecidos en la Ficha de inspección según la Norma RTCA 67.01.33.06.

#### **6.1.2. Según el alcance de los resultados**

Con el fin de recolectar la información requerida se considera como una investigación de carácter experimental ya que el objetivo se centra en controlar el fenómeno a estudiar, empleando el razonamiento hipotético - deductivo.

#### **6.1.3. Según en tiempo de ocurrencia**

La investigación es prospectiva, ya que el análisis de la investigación se realizará a través de un tiempo indeterminado.

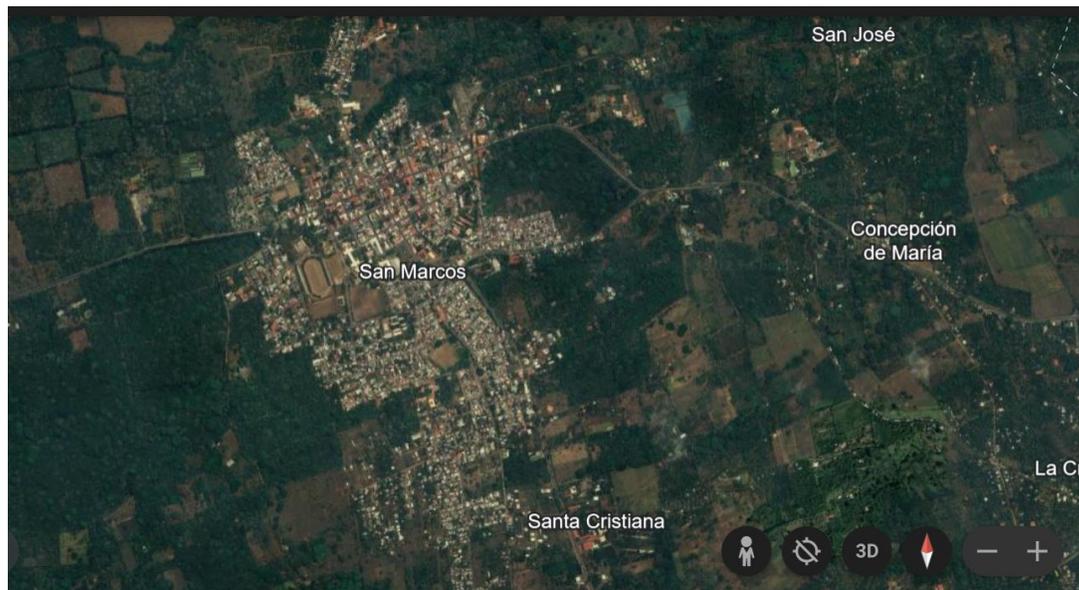
#### **6.1.4. Según el período en que se realiza el estudio**

La investigación será de corte transversal, debido que los datos serán recolectados y analizados a través de un periodo de tiempo determinado.

## 6.2. Ubicación y área de estudio

La planta procesadora se encuentra ubicada en la comunidad de san Ignacio carretera Ticuantepe- Concepción Masaya. El municipio La Concepción pertenece al departamento de Masaya. Está ubicado entre las coordenadas 11° 56' de latitud norte y 86° 11' de longitud oeste, a 32 Km de Managua, limita al norte con el municipio de Nindirí y Ticuantepe, al sur con el municipio de San Marcos, al este con el municipio de Masatepe y al oeste con el municipio de Managua. Tiene una cobertura de 65.67 km<sup>2</sup>. El clima se caracteriza por ser lo que se define como bosque húmedo sub-tropical, la temperatura oscila entre 26.2° a 27.3° C.

Figura 1. Macro localización



Fuente: Google earth

Figura 2. Micro localización



Fuente: Google earth

### **6.3. Identificación de la situación actual de la empresa APPINIC, aplicando la ficha de inspección según Norma RTCA 67.01.33.06**

Para alcanzar este objetivo se utilizó la técnica de la observación directa, la cual permitió conocer la situación actual de la empresa APPINIC, en donde se tomarán en cuenta variables como las prácticas higiénicas de los trabajadores y la manipulación de los instrumentos de trabajo.

Así mismo se aplicará la ficha de inspección de las Buenas Prácticas de Manufactura para las Fábricas de Alimentos y Bebidas Procesados, la cual cuenta con requerimientos tales como: Alrededores y Ubicación, Instalaciones Físicas, Instalaciones Sanitarias, Manejo y Disposición de Desechos Líquidos, Manejo y Disposición de Desechos Sólidos, Limpieza y Desinfección, Control de Plagas, Equipos y Utensilios, Personal, Control en el Proceso y en la Producción, Almacenamiento y Distribución; Cada uno de estos requerimientos tienen una puntuación de cumplimiento que van de:

- 60 puntos: Condiciones inaceptables, en la que se considera el cierre de la empresa.
- 61 – 70 puntos: Condiciones deficientes, con urgencia a realizar correcciones.
- 71 – 80 puntos: Condiciones regulares, se necesita hacer correcciones.
- 81 – 100 puntos: Buenas condiciones, se necesita realizar algunas correcciones.

Para este efecto se tomará como referencia la guía para el llenado de la Ficha de Inspección de las Buenas Prácticas de Manufactura para las Fábricas de Alimentos y Bebidas Procesados, en donde se encuentran los Aspectos, Requerimientos, Cumplimientos y los Puntos por cada sección.

Una vez realizada la primera Inspección la suma total para la aprobación debe ser igual o mayor a 81 puntos, de los cuales se tiene que cumplir estrictamente con los siguientes numerales y con la puntuación que se lista a continuación:

**Tabla 1. Aspectos, numerales y requerimientos de estricto cumplimiento.**

<b>Aspecto</b>	<b>Numeral</b>	<b>Requerimientos</b>
<b>1. Edificio</b>	1.3.1	Abastecimiento de Agua
	1.6.1	Programa de Limpieza y Desinfección
<b>2. Equipos y Utensilios</b>	2	Equipos y Utensilios
<b>3. Personal</b>	3.1	Capacitación
	3.2	Prácticas Higiénicas
<b>4. Control en el Proceso y en la Producción</b>	4.1	Materia Prima
	4.2	Operaciones de Manufactura Envasado
	4.3	Documentación y Registro
<b>5. Almacenamiento y Distribución</b>	5	Almacenamiento y Distribución

Fuente: Reglamento técnico Centroamericano

Cabe mencionar que, si en la primera Inspección la suma total no cumplió con la aprobación requerida, se deben brindar observaciones de mejora que se encuentran en la misma lista de chequeo y se programa una segunda visita para corroborar nuevamente con el paso de la lista que se dio cumplimiento a las recomendaciones sugeridas, para su debida aprobación.

#### **6.4. Establecimiento de los POES (Procesos Operativos Estandarizados de Sanitización)**

Para el establecimiento de los POES se tomará como referencia el Boletín de Difusión de Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento y la Guía práctica para la aplicación de los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento, en donde se establece que cada Empresa que elaboren o trabajen con alimentos deben tener un plan estricto que describa los procedimientos diarios que se llevan a cabo durante y entre las operaciones para prevenir la contaminación directa o adulteración de los productos, por lo que están obligados a desarrollar POES en donde se describirán los métodos de saneamiento a ser cumplidos por el establecimiento.

Cabe recalcar que no se imponen procedimientos específicos de saneamiento, solo se menciona que debe de haber un método establecido para asegurar el mejor cumplimiento de los ya existentes. Los POES deben tomar en cuenta el tamaño del establecimiento y la naturaleza de las operaciones que se desarrollan en la planta.

#### **6.5. Elaboración de un Manual de Buenas Prácticas de Manufactura para procesamiento de fruta fresca de Pitahaya**

Para la elaboración del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura para procesamiento de fruta fresca de Pitahaya se tomará en cuenta el Reglamento Técnico Centroamericano 67. 01.33.06 que indica los pasos para su elaboración, en donde se contemplan aspectos tales como: Presentación de la empresa es decir su Razón Social y Ubicación; Generalidades, Organización para la Inocuidad; Equipos e Instalaciones; Condiciones de los Equipos y Utensilios; Personal; Control

en el Proceso y la Producción; Vigilancia y verificación; Anexos, Programa de Limpieza y Desinfección, Programa de Control de Plagas, Programa de Personal y Programa de mantenimiento Preventivo.

Además, se tomarán en cuenta las Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüenses NTON 03 026 – 99 (Norma Sanitaria de Manipulación de Alimentos), NTON 03 041 – 03 (Norma de Almacenamiento de Alimentos), NTON 03 021 – 08 (Norma de Etiquetado de Alimentos Preservados para Consumo Humano) y NTON 03 079 – 08 (Requisitos para el Transporte de Productos Alimenticios).

## **VII. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

Para la interpretación y análisis de la situación actual de la empresa APPINIC, se realizó la aplicación de la ficha de inspección siguiendo la Norma RTCA 67.01.33.06

### **7.1. Situación actual de la empresa APPINIC**

La situación actual de la empresa permite visualizar la organización, procesos, recorrido del material y demás factores que ayudaran a determinar el estado de la empresa APPINIC.

La empresa se encuentra en un proceso de certificación de BPM, por lo que la reingeniería en toda la planta es constante con el fin de asegurar un mejor diseño de la infraestructura del edificio y procesos que garantizan la certificación de la misma; esta ha tenido que realizar cambios drásticos en la estructura física, organización, procesos y capacidad, ya que ha tenido que adquirir cuatro nuevos equipos para secado de frutas.

Con el proceso de certificación la empresa APPINIC se siente altamente comprometida para lograr este objetivo, esta se encuentra en una situación en la que debe adoptar un Sistema de Gestión de Calidad para mejorar, medir y controlar todos sus procesos.

Mediante la aplicación de una entrevista al gerente de operación Ing. Miguel Ureña, comento sobre la situación actual de los procesos:

- Los procesos son básicos, hace falta detallarlos, verificarlos y comunicarlos.
- Tipo de producción no está definido.
- Se necesita un nuevo sistema de calidad.
- Se debe realizar un mapa de procesos.
- Se debe aplicar correctamente las prácticas higiénicas en los procesos.

Además, se puede observar que no existe una cultura de producción limpia, pero se llevan controles de procesamiento y producto, identificación de lotes por inventario y la motivación de cumplir con las prácticas higiénicas. Se cuenta con programas de mantenimiento preventivo y correctivo, aunque se tiene problemas con el registro de la documentación y controles de estos trabajos.

Se realizó un análisis de las fortalezas, Oportunidades de mejora, Debilidades y Amenazas (FODA), con la finalidad de conocer la situación de la empresa tanto externa como internamente, esta herramienta permitió visualizar estrategias que ayuden a mejorar los sistemas establecidos en la empresa APPINIC actualmente.

**Tabla 2. Análisis FODA de la empresa APPINIC.**

<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Oportunidades de mejora</b>
<b>Posicionamiento en el mercado internacional</b>	Proveedores de frutas sin certificación en Buenas Prácticas Agrícolas	Apertura de otras empresas comercializadoras de fruta fresca de pitahaya	Única empresa nacional comercializadora de frutas frescas Comercialización en el mercado extranjero
<b>Crecimiento de la demanda</b>	Registro y control de información en proceso de validación	Restricción de exportación	Inexistencia de competidores
<b>Compromiso de la gerencia</b>	Falta de certificación de los procesos en curso dentro de la empresa	Pagos de impuestos Régimen arancelario (políticas fiscales)	Posibilidad en certificación en BPM y HACCP Políticas enfocadas al crecimiento empresarial

<b>Disponibilidad de mano de obra</b>	Resistencia al cambio de parte de los trabajadores	Localización de la planta	Capacitación constante en inocuidad alimentaria
<b>Disposición de trabajo en equipo</b>	Falta de un manual de procedimientos		Cambios en los sistemas tecnológicos

Fuente: Propia

Como se puede observar en el FODA la empresa APPINIC al lograr la certificación de las BPM, podrá diversificar su mercado ya que al optar a un mercado internacional le permitirá diversificar sus fuentes de ingresos y reducir su dependencia de un solo mercado. Así mismo la empresa podrá llegar a nuevos consumidores que estén interesados en la pitahaya y que no estén disponibles en un mercado local. Le brindara aumentar la visibilidad y el reconocimiento de la marca de la empresa, lo que puede generar un impacto positivo en sus ventas y su reputación.

Al ingresar en el mercado internacional, la empresa puede aprovechar ventajas competitivas como costos de producción más bajos, acceso a materias primas de mejor calidad o tecnologías avanzadas. El mercado internacional puede ofrecer oportunidades de crecimiento significativas para la empresa, ya que puede haber una mayor demanda de pitahaya en otros países. Por lo que la exposición a diferentes mercados internacionales puede brindar a la empresa la oportunidad de aprender sobre las preferencias y necesidades de los consumidores en diferentes regiones, lo que puede ayudar a mejorar sus productos y servicios.

Un aspecto muy importante que se logra observar en los cambios que la empresa APPINIC está llevando a cabo es la de reducción de riesgos, dado a que al diversificar la presencia en diferentes mercados internacionales puede ayudar a la empresa a reducir su exposición a riesgos específicos de un solo mercado, como cambios en regulaciones o fluctuaciones en la demanda.

La empresa APPINIC se dedica a ofertar producción y comercialización de fruta deshidratada (mango, piña, banano y pitahaya), pulpa de pitahaya como fruta fresca, semilla de marañón, café molido y en grano registrados bajo la marca Sol Simple. De todos estos productos el 95% de la producción es comercializado en el exterior específicamente Estados Unidos de América y el 5% restante es comercializado nacionalmente.

Todas las frutas son acopiadas en las fincas certificadas como productos orgánicos y cooperativas asociadas al Comercio Justo, ya que el producto elaborado es totalmente orgánico, sin ningún tipo de aditivo ni preservantes.

En el proceso de extracción de pulpa de pitahaya, que consiste en extraer la pulpa de pitahaya y posteriormente empacarla. Esta debe ser trasladada en cuartos fríos antes y luego del proceso, las especificaciones necesarias antes del proceso son:

- Peso: 0.5 kg
- Estado: Madura
- Grados Brix: Por arriba de 12%

Este producto es empacado en bolsas tricapa de polipropileno de 3.5 oz, dichas bolsas contienen información sobre el perfil nutricional del producto, ingredientes, peso neto, registro sanitario, código de barras, instrucciones generales de conservación y uso del producto e identificación detallada sobre la organización que lo produce. La vida útil promedio del producto es de un año. Por sus características físicas y químicas es poco susceptible de mal manejo durante las etapas de procesamiento, almacenamiento y comercialización.

Descripción del proceso productivo del despulpado de la pitahaya.

- a) Recepción de materia prima: en esta área es donde inicia el proceso productivo, aquí se realiza la recepción de la pitahaya justo a tiempo, es decir no hay almacenaje de la fruta antes del proceso, las frutas son transportadas

de las fincas acopiadoras hasta la empresa el mismo día que se inicia el proceso.

- b) Pesado y Lavado: se realiza el debido pesado y lavado de las frutas con agua clorada, este lavado es manual.
- c) Pelado: Aquí se hace el respectivo pelado de la fruta de una manera manual.
- d) Corte: Se lleva a la mesa de corte, donde se pica en pequeños trozos.

Figura 3. Flujograma de despulpado de pitahaya



Fuente: Propia

- e) Despulpado: Se pasa a la maquina despulpadora, donde se tritura la pitahaya.
- f) Empacado: Se traslada al área de empacado en donde la fruta es colocada en bolsas tricapa de polipropileno de 3.5 oz con su respectiva información.
- g) Enfriado rápido: Una vez que la pulpa está lista, se coloca en un recipiente o tanque de enfriamiento rápido. Este tanque está equipado con un sistema de refrigeración que pueden enfriar la pulpa de forma rápida y eficiente.

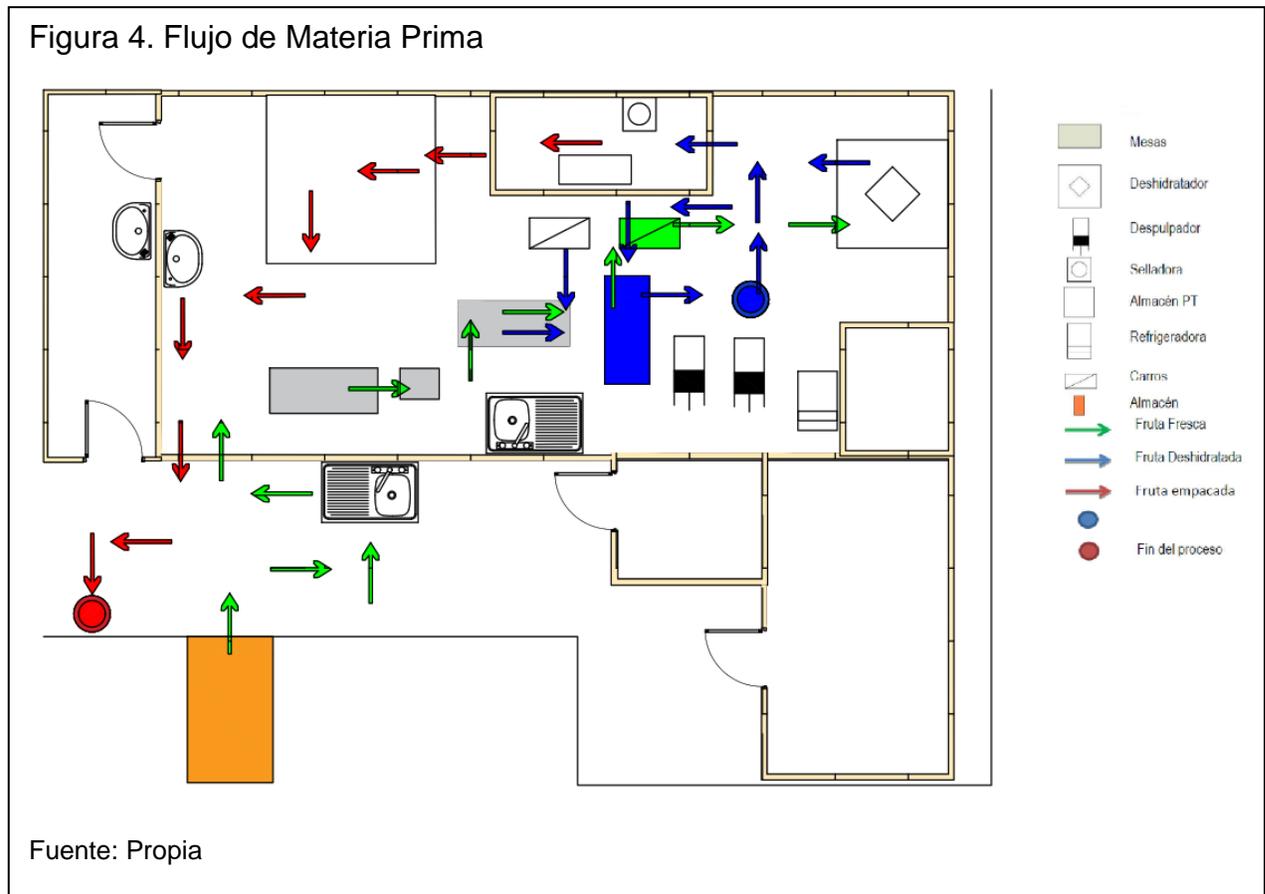
- h) Control de la temperatura:

Durante el proceso de enfriado, se monitorea y controla la temperatura para asegurarse de que la pulpa alcance la temperatura óptima de almacenamiento, que suele ser alrededor de 0-4°C (32-39°F) para mantener la frescura y la calidad.

- i) Almacenamiento: Una vez que la pulpa ha alcanzado la temperatura deseada, se puede transferir a contenedores o envases adecuados y

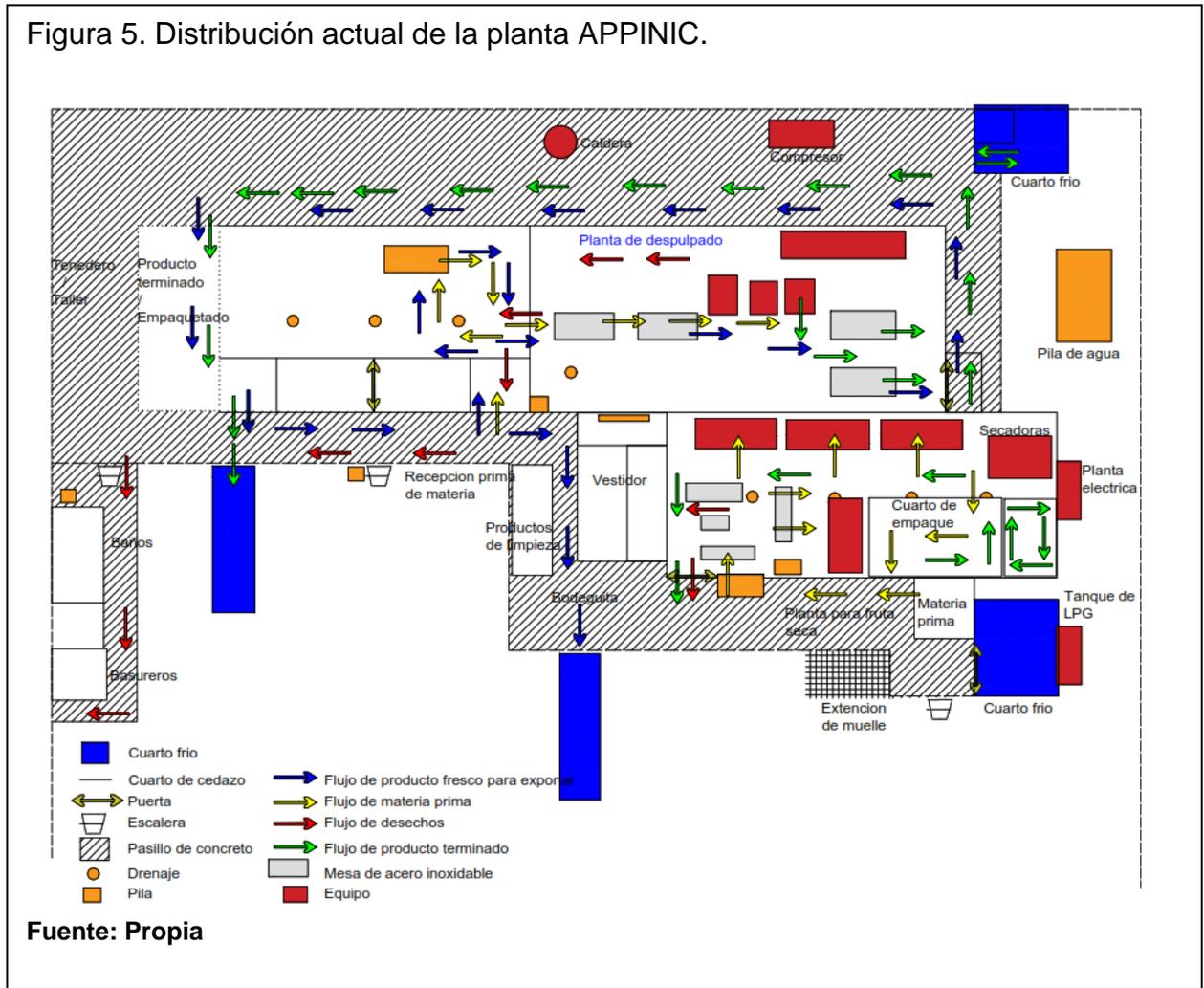
almacenar en cámaras frigoríficas para mantenerla fresca hasta su distribución.

En la figura 4, se puede observar el flujo de la materia prima que tiene la empresa APPINIC en la actualidad.



La figura 5, muestra un mapa de cómo se encuentra la distribución actual de la planta APPINIC.

Figura 5. Distribución actual de la planta APPINIC.



### 7.1.1. Propuesta de mejora de la empresa APPINIC

Se realizan las siguientes propuestas de mejora para facilitar la aplicación del Manual de BPM, además permitirá tener un mejor control de las operaciones de la planta.

La estructura jerárquica que posee la empresa no es adecuada para las funciones que realiza cada trabajador, por lo que se propone contratar más personal que complemente la sobrecarga de trabajo que posee el jefe de planta y el bodeguero. Esto permitirá el establecer claramente las responsabilidades y roles de cada

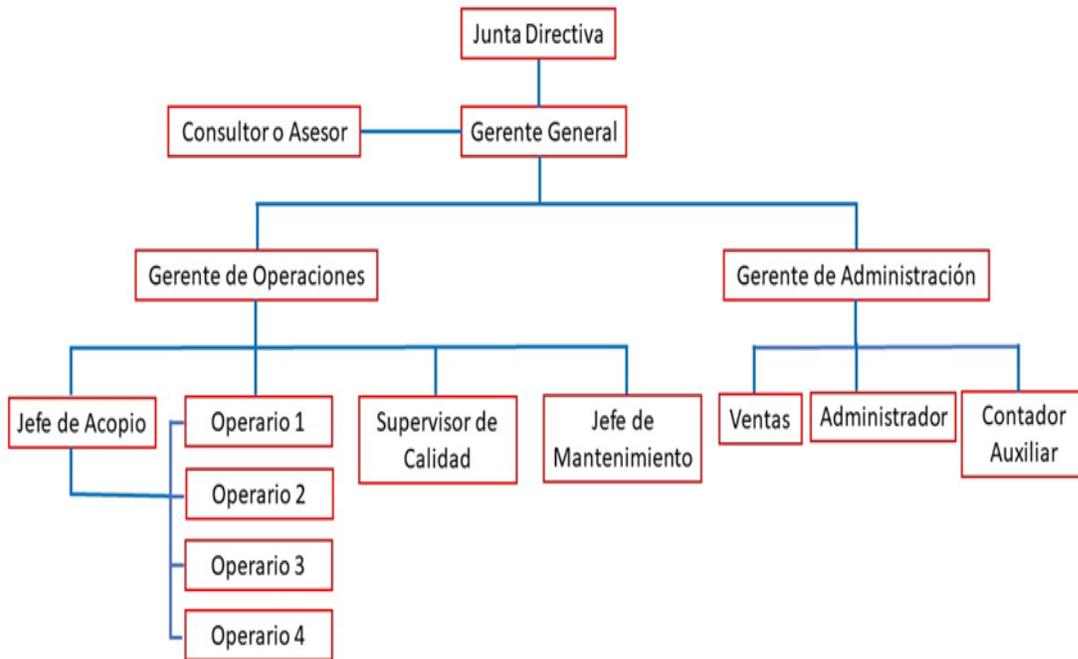
empleado facilitando la toma de decisiones y la coordinación de tareas. La comunicación será más eficiente dentro de la empresa ya que se establecen canales claros de comunicación entre los diferentes niveles.

Para garantizar una mejor eficiencia, coordinación y control dentro de la empresa se propone una estructura por Departamentalización Funcional la cual consiste en que una empresa se organice de acuerdo a las funciones y tareas específicas que se realizan en la organización. Cada departamento deber estar especializado en una función particular y se encarga de llevar a cabo todas las actividades relacionadas con esa función.

➤ **Ventajas de la estructura:**

- ✓ Claramente identifica y asigna responsabilidades respecto a las funciones indispensables para la supervivencia de la organización.
- ✓ El agrupar a las personas y unidades sobre la base del trabajo que realizan, incrementa las oportunidades para utilizar maquinaria más especializada y personal mucho más calificado.
- ✓ Permite que las personas que realizan trabajos y que afrontan problemas semejantes, brinden mutuamente apoyo social y emocional.
- ✓ Reduce la duplicación de equipo y esfuerzo.
- ✓ Constituye una forma flexible de organización; con mayor rapidez se podrá aumentar o reducir el personal; nuevos productos y territorios se podrán añadir, y a su vez ser suprimidos.
- ✓ Representa una forma organizacional fácilmente entendida o comprendida al menos por las personas que laboran en la empresa.

Figura 6. Propuesta de Estructura Jerárquica



Fuente: Propia

La figura 6 muestra la propuesta de la estructura jerárquica que debería tener la empresa para establecer de manera clara y definida la distribución de autoridad, responsabilidades y funciones dentro de la misma.

**7.1.2. Aplicación de la ficha de inspección según Norma RTCA  
67.01.33.06 – Primera visita a la empresa APPINIC**

➤ **Puntuaciones por aspectos considerados en la ficha de inspección de las BPM según Reglamento Técnico Centroamericano.**

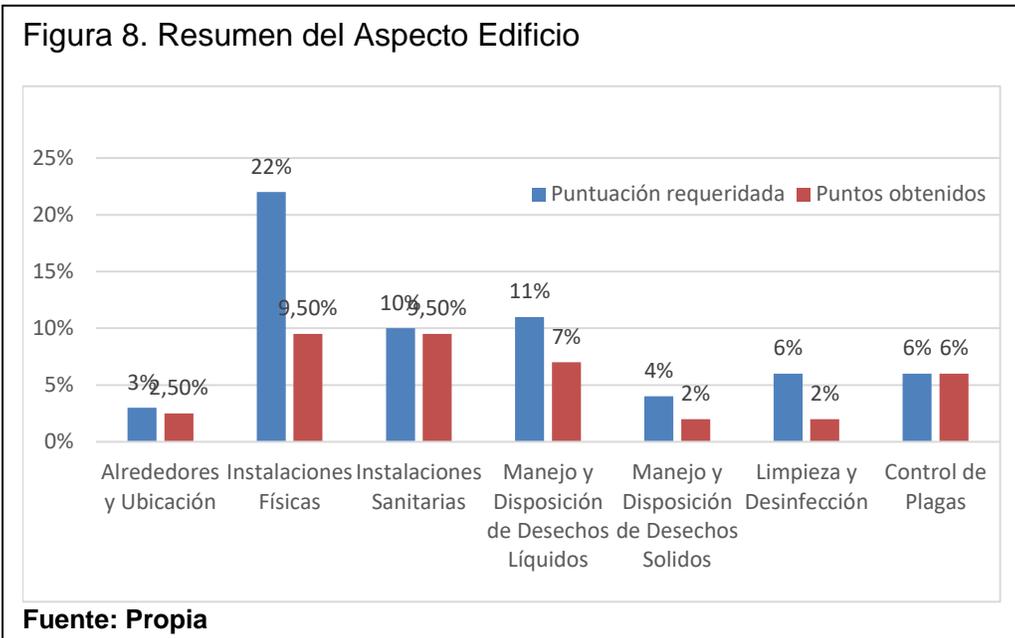
La figura 7, presenta un resumen del Aspecto Edificio con todos sus criterios y sus puntajes, mismos que se tomaron en la primera inspección al aplicar la lista de chequeo de las BPM.

**Figura 7. Aspecto Edificio**

N	Aspectos	Puntuación requerida	Puntos obtenidos
<b>1</b>	<b>Edificio</b>	<b>%</b>	<b>%</b>
<b>1.1 Alrededores y Ubicación</b>			
1.1.1	Alrededores	2	1.5
1.1.2	Ubicación	1	1
	Total	3	2.5
<b>1.2 Instalaciones Físicas</b>			
1.2.1	Diseño	6	2.5
1.2.2	Pisos	4	1.5
1.2.3	Paredes	2	1.5
1.2.4	Techos	1	0
1.2.5	Ventanas y Puertas	3	0.5
1.2.6	Iluminación	3	2
1.2.7	Ventilación	3	1.5
	Total	22	9.5
<b>1.3 Instalaciones Sanitarias</b>			
1.3.1	Abastecimiento de Agua	8	8
1.3.2	Tubería	2	1.5
	Total	10	9.5
<b>1.4 Manejo y Disposición de Desechos Líquidos</b>			
1.4.1	Drenajes	2	0
1.4.2	Instalaciones Sanitarias	5	4
1.4.3	Instalaciones para Lavarse las Manos	4	3
	Total	11	7
<b>1.5 Manejo y Disposición de Desechos Sólidos</b>			
1.5.1	Desechos Sólidos	4	2
<b>1.6 Limpieza y Desinfección</b>			
1.6.1	Programa de Limpieza y Desinfección	6	2
<b>1.7 Control de Plagas</b>			
1.7.1	Programa de Control de Plagas	6	6
	Total	62	38.5

**Fuente: Propia**

La figura 7 muestra, que el 62% corresponde a las puntuaciones máximas requeridas según el Reglamento Técnico Centroamericano, al aplicar la lista de chequeo para este aspecto se obtuvo 38.5%, indicando que falta cumplir con el 23.5% para cumplir con lo que solicita la lista de chequeo.



En la figura 8, se observa que en el criterio Alrededores y Ubicación la ficha requiere de un 3%, al aplicar la ficha se obtuvo un 2.50%, faltando 0.5% para alcanzar este requerimiento. Para Instalaciones Físicas se requiere de un 22%, al realizar la inspección se obtuvo 9.50%, faltando 12.5% para alcanzar lo solicitado en la ficha. En el criterio Instalaciones Sanitarias la ficha requiere de un 10%, al aplicar la ficha se obtuvo un 9.50%, faltando 0.5% para alcanzar este requerimiento.

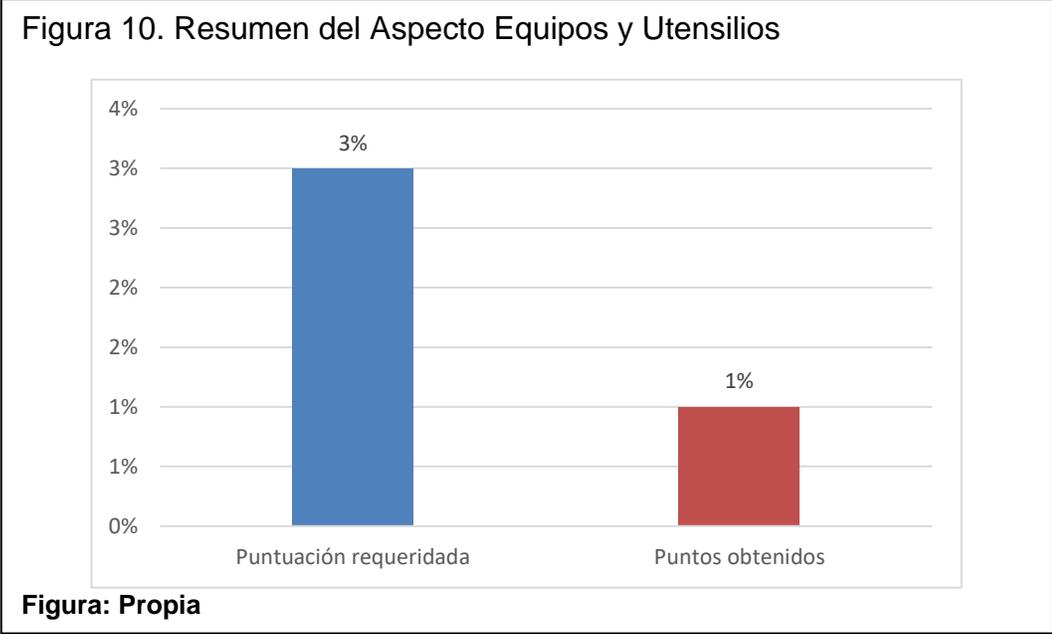
Para Manejo y Disposición de Desechos Líquidos se requiere de un 11%, al realizar la inspección se obtuvo 7%, faltando 4% para alcanzar lo solicitado en la ficha. En el criterio Manejo y Disposición de Desechos Sólidos la ficha requiere de un 4%, al aplicar la ficha se obtuvo un 2%, faltando 2% para alcanzar este requerimiento. En la Limpieza y Desinfección se requiere de un 6%, al realizar la inspección se obtuvo 2%, faltando 4% para alcanzar lo solicitado en la ficha. En el Control de Plagas se requiere de un 6%, al realizar la inspección se obtuvo 6%, indicando que este criterio se cumple en su totalidad.

La figura 9, presenta un resumen del Aspecto Equipos y Utensilios con su criterio y sus puntajes, mismos que se tomaron en la primera inspección al aplicar la lista de chequeo de las BPM.

**Figura 9. Aspecto Equipos y Utensilios**

N	Aspectos	Puntuación reueridada	Puntos obtenidos
2	Equipos y Utensilios	%	%
2.1	Equipos y Utensilios	3	1
	Total		

**Fuente: Propia**



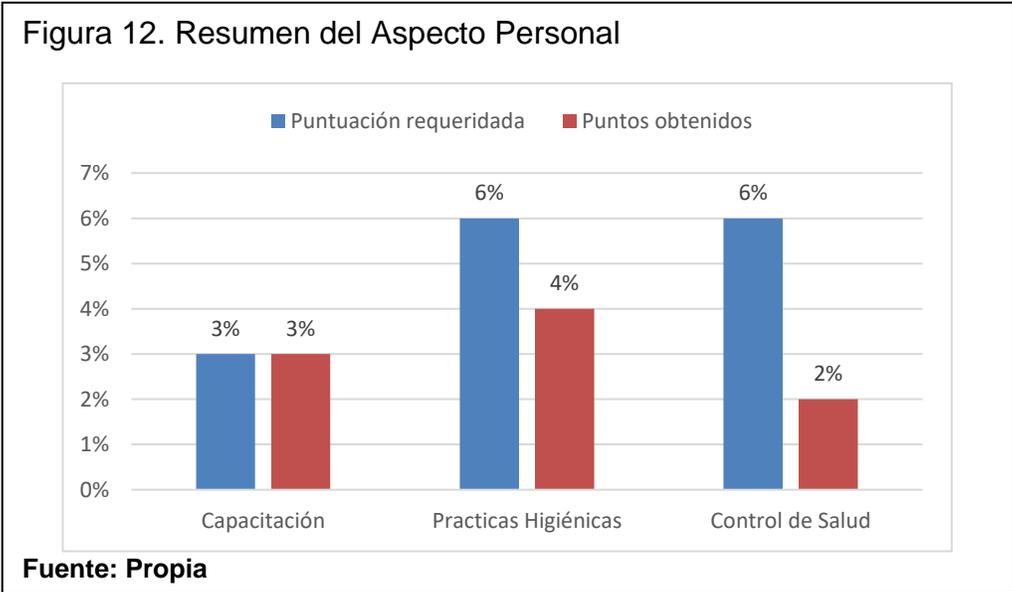
La figura 10 muestra, que el 3% corresponde a las puntuaciones máximas requeridas según el Reglamento Técnico Centroamericano, al aplicar la lista de chequeo para este aspecto se obtuvo 1%, indicando que falta cumplir con el 2% para cumplir con lo que solicita la lista de chequeo.

La figura 11, presenta un resumen del Aspecto Personal con sus criterios y sus puntajes, mismos que se tomaron en la primera inspección al aplicar la lista de chequeo de las BPM.

**Figura 11. Aspecto Personal**

N	Aspectos	Puntuación reueridada	Puntos obtenidos
3	Personal	%	%
3.1	Capacitación	3	3
3.2	Prácticas Higiénicas	6	4
3.3	Control de Salud	6	2
	Total	15	9

**Fuente: Propia**



En la figura 12, se observa que el Aspecto Personal tiene tres criterios, en el criterio Capacitación el puntaje máximo requerido es de 3%, al aplicar la ficha se obtuvo un 3%, indicando que este criterio cumple en un 100%. Para las Prácticas Higiénicas el puntaje máximo requerido es de 6%, al realizar la inspección se obtuvo un 4%, indicando que falta un 2% para alcanzar este requerimiento. En el Control de Salud el puntaje máximo requerido es de 6%, al aplicar la ficha se obtuvo un 2%, indicando que falta un 4% para alcanzar este requerimiento.

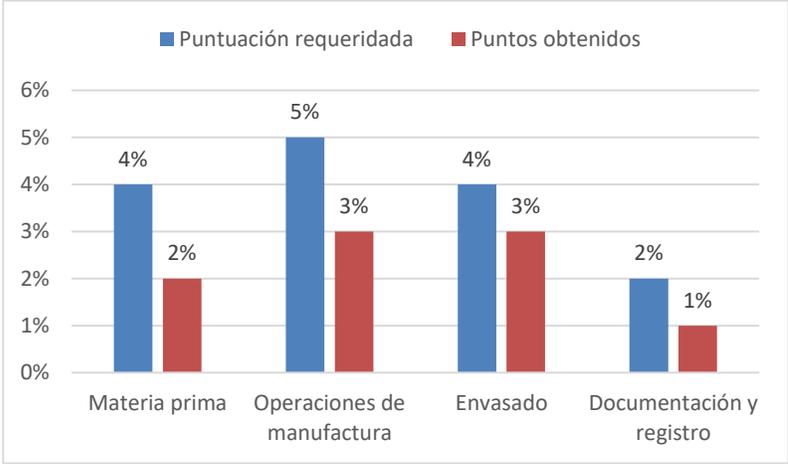
La figura 13, presenta un resumen del Aspecto Control en el Proceso y en la producción con sus criterios y sus puntajes, mismos que se tomaron en la primera inspección al aplicar la lista de chequeo de las BPM.

Figura 13. Aspecto Control en el Proceso y en la producción

N	Aspectos	Puntuación reueridada %	Puntos obtenidos %
4	Control en el proceso y en la producción		
4.1	Materia prima	4	2
4.2	Operaciones de manufactura	5	3
4.3	Envasado	4	3
4.4	Documentación y registro	2	1
	Total	15	9

Fuente: Propia

Figura 14. Resumen del Aspecto Control en el proceso y en la producción



Fuente: Propia

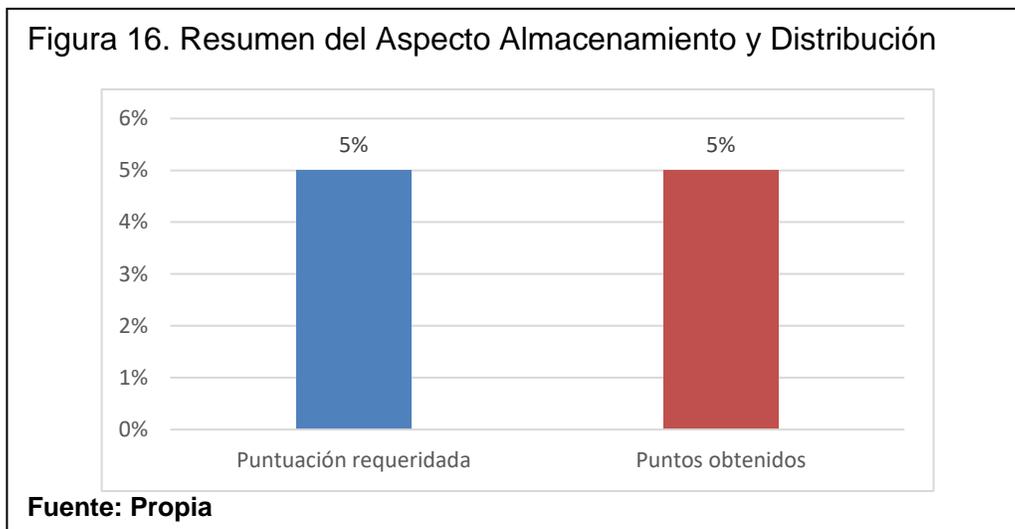
En la figura 14, se observa que el Aspecto Control en el proceso y en la producción tiene cuatro criterios, en el criterio Materia prima el puntaje máximo requerido es de 4%, al aplicar la ficha se obtuvo un 2%, indicando que falta un 2% para alcanzar con lo requerido. Para las Operaciones de manufactura el puntaje máximo requerido es de 5%, al realizar la inspección se obtuvo un 3%, indicando que falta un 2% para alcanzar este requerimiento. En el Envasado el puntaje máximo requerido es de 4%, al aplicar la ficha se obtuvo un 3%, indicando que falta un 1% para alcanzar este requerimiento. Para la Documentación y registro el puntaje máximo requerido es de 2%, al aplicar la ficha se obtuvo un 1%, indicando que falta un 1% para alcanzar este requerimiento.

La figura 15, presenta un resumen del Aspecto Personal con sus criterios y sus puntajes, mismos que se tomaron en la primera inspección al aplicar la lista de chequeo de las BPM.

**Figura 15. Aspecto Almacenamiento y Distribución**

N	Aspectos	Puntuación reueridada	Puntos obtenidos
5	Almacenamiento y Distribución	%	%
5.1	Almacenamiento y Distribución	5	5

**Fuente: Propia**



En la figura 16, se observa que en el Aspecto Almacenamiento y Distribución la ficha requiere de un 5%, al aplicar la ficha se obtuvo un 5%, indicando que este criterio cumple en un 100% con lo requerido según la ficha.

➤ **Resumen de la primera inspección realizada a la empresa APPINIC.**

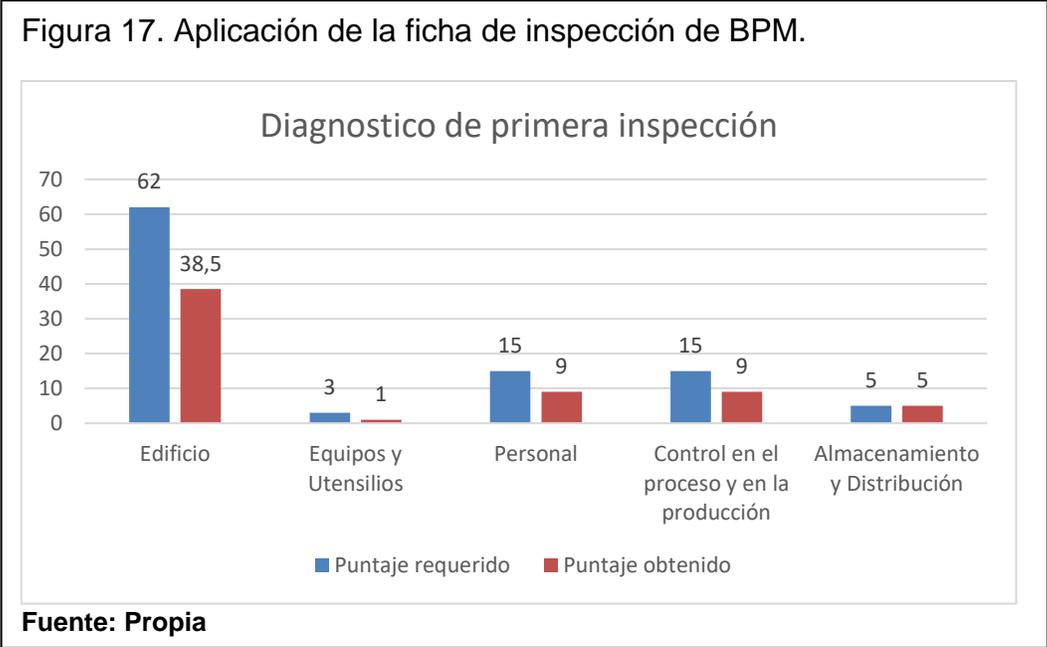
La tabla 3 muestra los aspectos que se requieren de estricto cumplimiento, puntaje requerido y el puntaje obtenido para que la empresa pueda optar a la certificación de las BPM, en esta tabla se determina el grado de cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura en la empresa APPINIC para la primera inspección.

**Tabla 3. Resumen de resultados del diagnóstico de la primera inspección**

<b>Nº</b>	<b>Aspecto</b>	<b>Puntaje requerido</b>	<b>Puntaje obtenido</b>
1	Edificio	62%	38.5%
2	Equipos y Utensilios	3%	1%
3	Personal	15%	9%
4	Control en el proceso y en la producción	15%	9%
5	Almacenamiento y Distribución	5%	5%
<b>Total</b>		100%	<b>62.5%</b>

Fuente: Propia

La figura 17 muestra la aplicación de la ficha de inspección de las BPM y los aspectos estrictamente indispensables en cumplimiento. Estos datos se obtuvieron en la primera visita a la empresa APPINIC.



En la figura 17 se puede observar que para el aspecto Edificio del RTCA 67.01.33.06, se requiere un 62% de cumplimiento, en la aplicación de la primera inspección se encontró que la empresa APPINIC obtuvo 38.5% de cumplimiento, indicando que existe una diferencia de 23.5% para cumplir con el requerimiento total por lo que se debe mejorar las condiciones de este aspecto en la empresa.

Para Equipos y Utensilios se requiere 3% de cumplimiento, en la aplicación de la primera inspección se encontró que la empresa APPINIC obtuvo 1% de cumplimiento, indicando que existe una diferencia de 2% para cumplir con el requerimiento total por lo que se debe mejorar las condiciones de este aspecto en la empresa.

Para el aspecto Personal se requiere 15% de cumplimiento, en la aplicación de la primera inspección se encontró que la empresa APPINIC obtuvo 9% de cumplimiento, indicando que existe una diferencia de 6% para cumplir con el

requerimiento total por lo que se debe mejorar las condiciones de este aspecto en la empresa.

Para Control en el Proceso y en la Producción se requiere 15% de cumplimiento, en la aplicación de la primera inspección se encontró que la empresa APPINIC obtuvo 9% de cumplimiento, indicando que existe una diferencia de 6% para cumplir con el requerimiento total por lo que se debe mejorar las condiciones de este aspecto en la empresa.

Para Almacenamiento y Distribución se requiere 5% de cumplimiento, en la aplicación de la primera inspección se encontró que la empresa APPINIC obtuvo 5% de cumplimiento, indicando que se encuentra en el rango del cumplimiento del requerimiento total de las condiciones de este aspecto en la empresa.

El resultado total obtenido de la evaluación realizada por medio de la ficha en la primera inspección de las BPM, la empresa APPINIC obtuvo una calificación de **62.5%** respecto a los 100% de puntos requeridos para obtener una certificación. Este puntaje indica que las condiciones actuales de la empresa son deficientes y urge corregir las condiciones de los elementos incluidos en el proceso de certificación.

**7.1.3. Aplicación de la ficha de inspección según Norma RTCA  
67.01.33.06 – Segunda visita a la empresa APPINIC**

➤ **Puntuaciones por aspectos considerados en la ficha de inspección de las BPM según Reglamento Técnico Centroamericano.**

La figura 18, presenta un resumen del Aspecto Edificio con todos sus criterios y sus puntajes, mismos que se tomaron en la primera inspección al aplicar la lista de chequeo de las BPM.

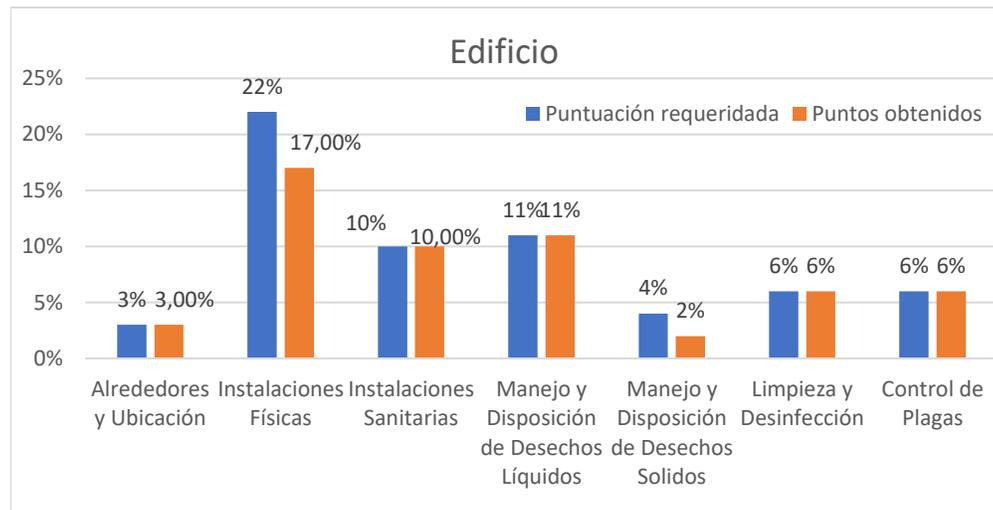
**Figura 18. Aspecto Edificio**

N	Aspectos	Puntuación requerida %	Puntos obtenidos %
1	<b>Edificio</b>		
1.1	<b>Alrededores y Ubicación</b>		
1.1.1	Alrededores	2	2
1.1.2	Ubicación	1	1
	Total	3	3
1.2	<b>Instalaciones Físicas</b>		
1.2.1	Diseño	6	4.5
1.2.2	Pisos	4	3
1.2.3	Paredes	2	1.5
1.2.4	Techos	1	1
1.2.5	Ventanas y Puertas	3	2.5
1.2.6	Iluminación	3	3
1.2.7	Ventilación	3	1.5
	Total	22	17
1.3	<b>Instalaciones Sanitarias</b>		
1.3.1	Abastecimiento de Agua	8	8
1.3.2	Tubería	2	2
	Total	10	10
1.4	<b>Manejo y Disposición de Desechos Líquidos</b>		
1.4.1	Drenajes	2	2
1.4.2	Instalaciones Sanitarias	5	5
1.4.3	Instalaciones para Lavarse las Manos	4	4
	Total	11	11
1.5	<b>Manejo y Disposición de Desechos Sólidos</b>		
1.5.1	Desechos Sólidos	4	2
1.6	<b>Limpieza y Desinfección</b>		
1.6.1	Programa de Limpieza y Desinfección	6	6
1.7	<b>Control de Plagas</b>		
1.7.1	Programa de Control de Plagas	6	6
	Total	62	55

**Fuente: Propia**

La figura 18 muestra, que el 62% corresponde a las puntuaciones máximas requeridas según el Reglamento Técnico Centroamericano, al aplicar la lista de chequeo para este aspecto se obtuvo 55%, indicando que falta cumplir con el 7% para cumplir con lo que solicita la lista de chequeo.

Figura 19. Resumen del Aspecto Edificio



Fuente: Propia

En la figura 19, se observa que en el criterio Alrededores y Ubicación la ficha requiere de un 3%, al aplicar la ficha se obtuvo un 3%, indicando que este criterio se cumple en su totalidad. Para Instalaciones Físicas se requiere de un 22%, al realizar la inspección se obtuvo 17%, faltando 5% para alcanzar lo solicitado en la ficha. En el criterio Instalaciones Sanitarias la ficha requiere de un 10%, al aplicar la ficha se obtuvo un 10%, indicando que este criterio se cumple en su totalidad.

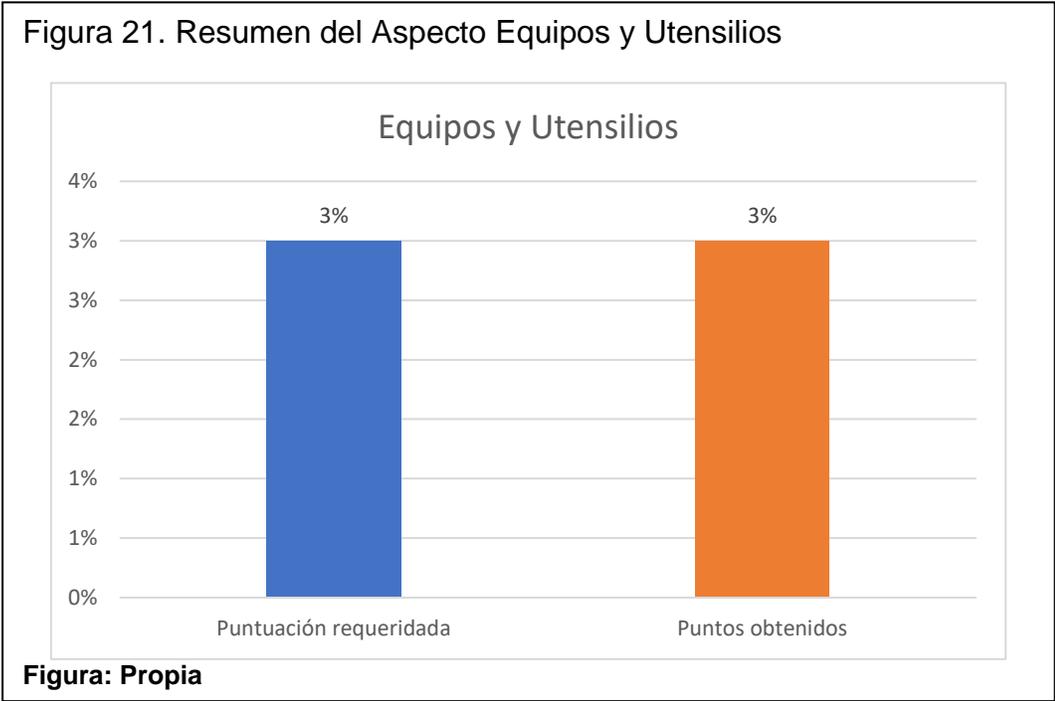
Para Manejo y Disposición de Desechos Líquidos se requiere de un 11%, al realizar la inspección se obtuvo 11%, indicando que este criterio se cumple en su totalidad. En el criterio Manejo y Disposición de Desechos Sólidos la ficha requiere de un 4%, al aplicar la ficha se obtuvo un 2%, faltando 2% para alcanzar este requerimiento. En la Limpieza y Desinfección se requiere de un 6%, al realizar la inspección se obtuvo 6%, indicando que este criterio se cumple en su totalidad. En el Control de Plagas se requiere de un 6%, al realizar la inspección se obtuvo 6%, indicando que este criterio se cumple en su totalidad.

La figura 20, presenta un resumen del Aspecto Equipos y Utensilios con su criterio y sus puntajes, mismos que se tomaron en la primera inspección al aplicar la lista de chequeo de las BPM.

**Figura 20. Aspecto Equipos y Utensilios**

N	Aspectos	Puntuación reueridada	Puntos obtenidos
2	Equipos y Utensilios	%	%
2.1	Equipos y Utensilios	3	3
	Total		

**Fuente: Propia**



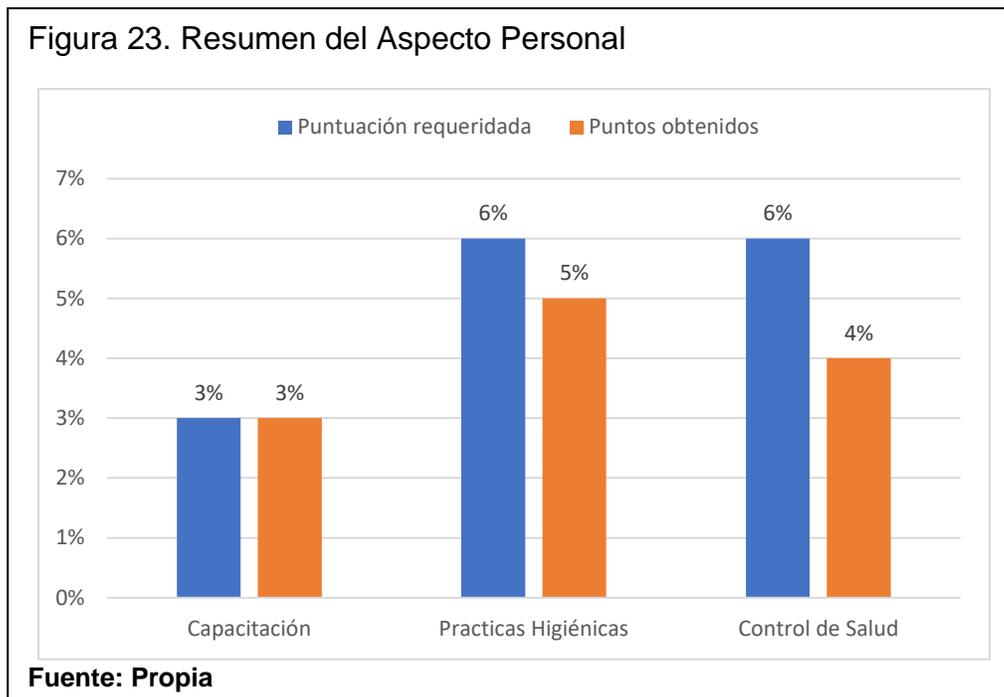
La figura 21 muestra, que el 3% corresponde a las puntuaciones máximas requeridas según el Reglamento Técnico Centroamericano, al aplicar la lista de chequeo para este aspecto se obtuvo 3%, indicando que este criterio se cumple en su totalidad.

La figura 22, presenta un resumen del Aspecto Personal con sus criterios y sus puntajes, mismos que se tomaron en la primera inspección al aplicar la lista de chequeo de las BPM.

**Figura 22. Aspecto Personal**

N	Aspectos	Puntuación reueridada	Puntos obtenidos
3	Personal	%	%
3.1	Capacitación	3	3
3.2	Prácticas Higiénicas	6	5
3.3	Control de Salud	6	4
	Total	15	12

**Fuente: Propia**



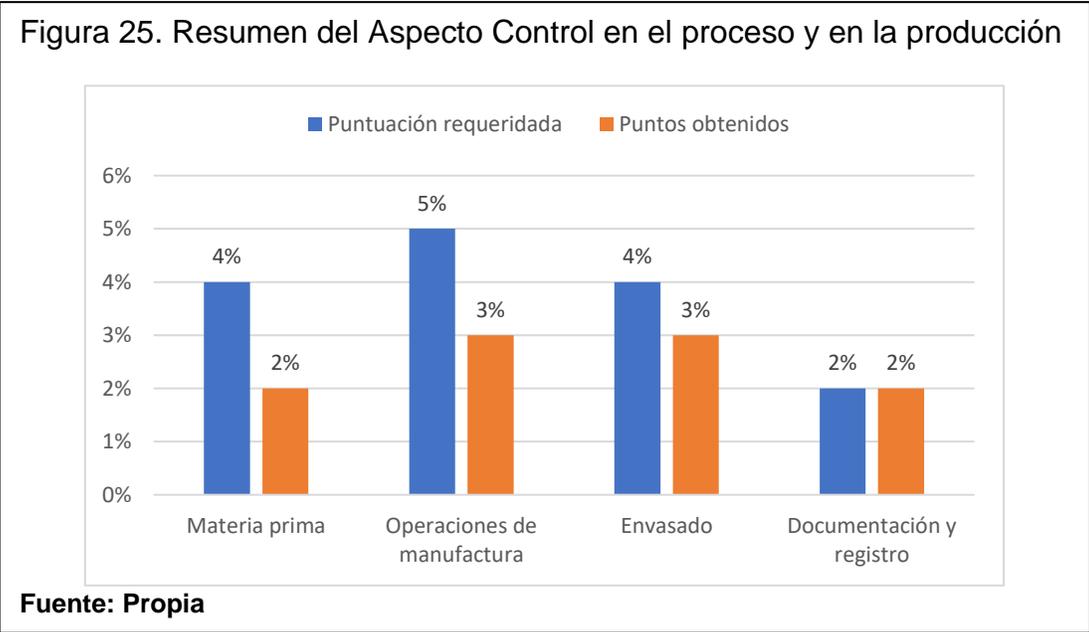
En la figura 23, se observa que el Aspecto Personal tiene tres criterios, en el criterio Capacitación el puntaje máximo requerido es de 3%, al aplicar la ficha se obtuvo un 3%, indicando que este criterio cumple en un 100%. Para las Prácticas Higiénicas el puntaje máximo requerido es de 6%, al realizar la inspección se obtuvo un 5%, indicando que falta un 1% para alcanzar este requerimiento. En el Control de Salud el puntaje máximo requerido es de 6%, al aplicar la ficha se obtuvo un 4%, indicando que falta un 2% para alcanzar este requerimiento.

La figura 24, presenta un resumen del Aspecto Control en el Proceso y en la producción con sus criterios y sus puntajes, mismos que se tomaron en la primera inspección al aplicar la lista de chequeo de las BPM.

**Figura 24. Aspecto Control en el Proceso y en la producción**

N	Aspectos	Puntuación reueridada	Puntos obtenidos
4	Control en el proceso y en la producción	%	%
4.1	Materia prima	4	2
4.2	Operaciones de manufactura	5	3
4.3	Envasado	4	3
4.4	Documentación y registro	2	2
	Total	15	10

**Fuente: Propia**



En la figura 25, se observa que el Aspecto Control en el proceso y en la producción tiene cuatro criterios, en el criterio Materia prima el puntaje máximo requerido es de 4%, al aplicar la ficha se obtuvo un 2%, indicando que falta un 2% para alcanzar con lo requerido. Para las Operaciones de manufactura el puntaje máximo requerido es de 5%, al realizar la inspección se obtuvo un 3%, indicando que falta un 2% para alcanzar este requerimiento. En el Envasado el puntaje máximo requerido es de 4%, al aplicar la ficha se obtuvo un 3%, indicando que falta un 1% para alcanzar este requerimiento. Para la Documentación y registro el puntaje máximo requerido es de

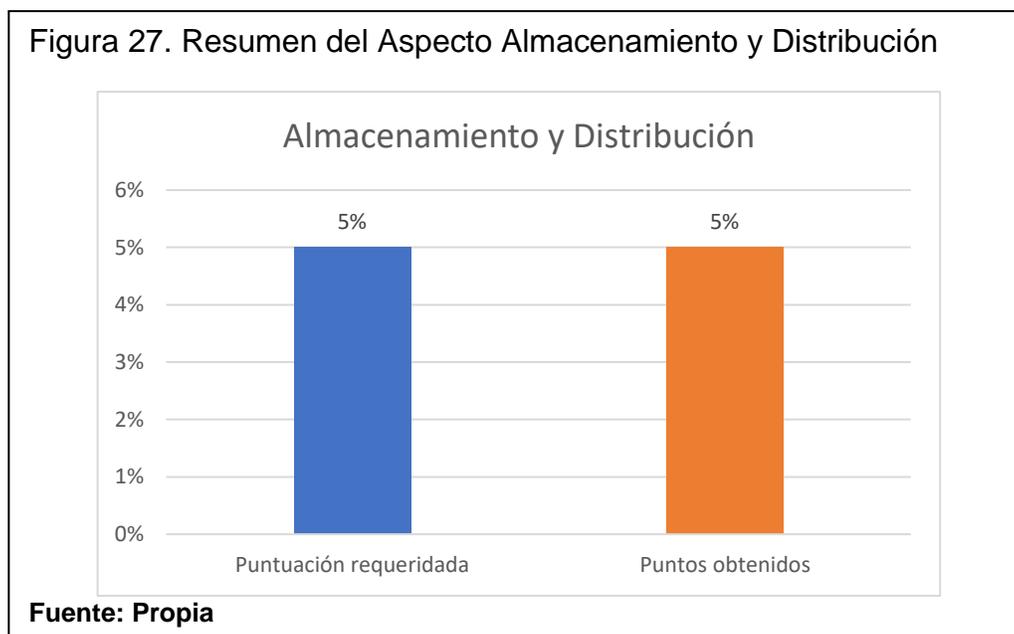
2%, al aplicar la ficha se obtuvo un 2%, indicando que este criterio se cumple en un 100%.

La figura 26, presenta un resumen del Aspecto Personal con sus criterios y sus puntajes, mismos que se tomaron en la primera inspección al aplicar la lista de chequeo de las BPM.

**Figura 26. Aspecto Almacenamiento y Distribución**

N	Aspectos	Puntuación reueridada	Puntos obtenidos
5	Almacenamiento y Distribución	%	%
5.1	Almacenamiento y Distribución	5	5

**Fuente: Propia**



En la figura 27, se observa que en el Aspecto Almacenamiento y Distribución la ficha requiere de un 5%, al aplicar la ficha se obtuvo un 5%, indicando que este criterio cumple en un 100% con lo requerido según la ficha.

➤ **Resumen de la primera inspección realizada a la empresa APPINIC.**

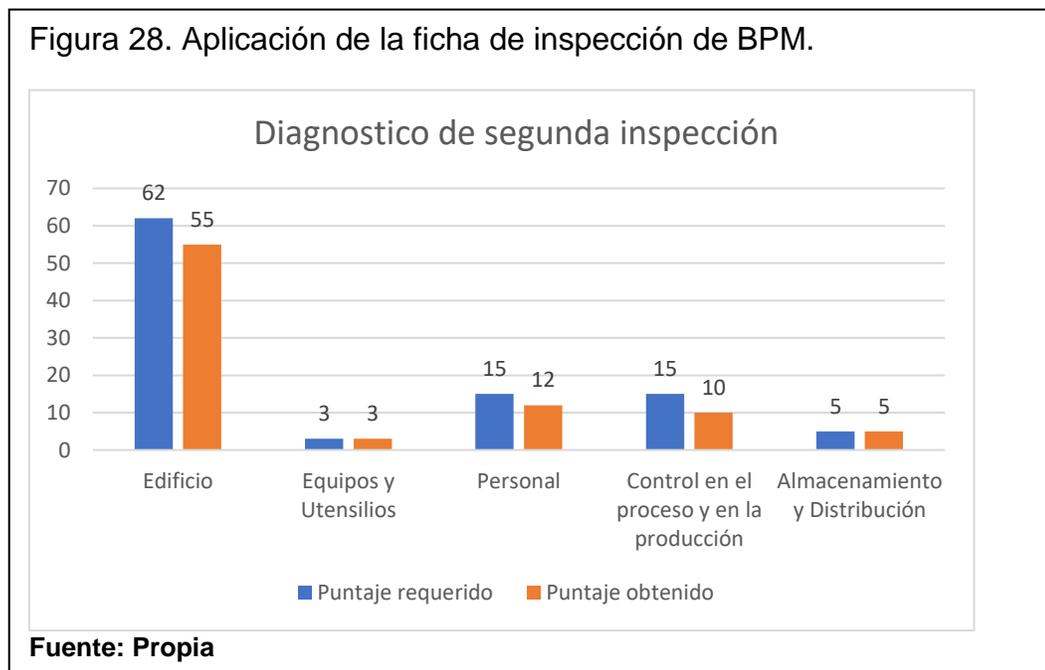
La tabla 4 muestra los aspectos que se requieren de estricto cumplimiento, puntaje requerido y el puntaje obtenido para que la empresa pueda optar a la certificación de las BPM, en esta tabla se determina el grado de cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura en la empresa APPINIC para la primera inspección.

**Tabla 4. Resumen de resultados del diagnóstico de la primera inspección**

Nº	Aspecto	Puntaje requerido	Puntaje obtenido
1	Edificio	62%	55%
2	Equipos y Utensilios	3%	3%
3	Personal	15%	12%
4	Control en el proceso y en la producción	15%	10%
5	Almacenamiento y Distribución	5%	5%
<b>Total</b>		100%	<b>85%</b>

Fuente: Propia

La figura 28 muestra la aplicación de la ficha de inspección de las BPM y los aspectos estrictamente indispensables en cumplimiento. Estos datos se obtuvieron en la primera visita a la empresa APPINIC.



En la figura 28 se puede observar que para el aspecto Edificio del RTCA 67.01.33.06, se requiere un 62% de cumplimiento, en la aplicación de la segunda inspección se encontró que la empresa APPINIC obtuvo 55% de cumplimiento, indicando que existe una diferencia de 7% para cumplir con el requerimiento total por lo que se debe continuar con las mejoras de las condiciones de este aspecto en la empresa.

Para Equipos y Utensilios se requiere 3% de cumplimiento, en la aplicación de la segunda inspección se encontró que la empresa APPINIC obtuvo 3% de cumplimiento, indicando que se alcanzó en un 100% con lo solicitado por la norma.

Para el aspecto Personal se requiere 15% de cumplimiento, en la aplicación de la segunda inspección se encontró que la empresa APPINIC obtuvo 12% de cumplimiento, indicando que existe una diferencia de 3% para cumplir con el requerimiento total por lo que se debe continuar con las mejoras de las condiciones de este aspecto en la empresa.

Para Control en el Proceso y en la Producción se requiere 15% de cumplimiento, en la aplicación de la segunda inspección se encontró que la empresa APPINIC obtuvo 10% de cumplimiento, indicando que existe una diferencia de 5% para cumplir con el requerimiento total por lo que se debe continuar con las mejoras de las condiciones de este aspecto en la empresa.

Para Almacenamiento y Distribución se requiere 5% de cumplimiento, en la aplicación de la primera inspección se encontró que la empresa APPINIC obtuvo 5% de cumplimiento, indicando que se encuentra en el rango del cumplimiento del requerimiento total de las condiciones de este aspecto en la empresa.

El resultado total obtenido de la evaluación realizada por medio de la ficha en la segunda inspección de las BPM, la empresa APPINIC obtuvo una calificación de **85%** respecto a los 100% de puntos requeridos para obtener una certificación. Este puntaje indica que las condiciones actuales de la empresa son buenas. Este valor indica la aprobación para que la empresa APPINIC alcance la certificación en inocuidad alimentaria.

## **7.2. Procesos Operativos Estandarizados de Sanitización (POES) de la empresa APPINIC**

El formato de POES tiene como objetivo establecer todos los lineamientos que se tienen que aplicar a los documentos que se van a crear o que ya se han creado. Por lo que el alcance de este procedimiento será desde la creación de un documento hasta su implementación o su uso.

### **7.2.1. Caracteres y abreviaciones de los documentos y procesos por área**

Con el uso de abreviaciones en documentos y procesos la empresa APPINIC, proporciona eficiencia, claridad, concisión y normalización. Ayuda a comunicar la información de manera más rápida y efectiva, ahorra tiempo y espacio, y facilita la lectura y comprensión de la documentación interna. Por lo que es importante establecer una lista de abreviaciones estandarizadas asegurando su uso consistente en toda la organización, maximizando los beneficios de su implementación.

La tabla 5 y 6 se presentan una propuesta de los caracteres que refieren a los departamentos y procesos según el área a la que pertenece cada documento.

**Tabla 5. Caracteres de los procesos de la empresa APINNIC y sus abreviaciones**

<b>Caracteres de Procesos</b>	<b>Abreviación</b>
<b>Manual</b>	ML
<b>Procedimiento</b>	PR
<b>Instructivo</b>	IN
<b>Formatos</b>	FO
<b>Diagramas</b>	DG
<b>Planos</b>	PL
<b>Fichas técnicas</b>	FT

Fuente: Propia

**Tabla 6. Caracteres de los departamentos de la empresa APPINIC**

<b>Carácter de Procesos</b>	<b>Abreviación</b>
<b>Planta</b>	PL-01
<b>Almacén</b>	AL-02
<b>Producción</b>	PD-03
<b>Calidad</b>	CA-04
<b>Mantenimiento</b>	MT-05
<b>Administración</b>	AD-06
<b>Compras</b>	CO-07
<b>Recursos Humanos</b>	RH-08
<b>Pagos</b>	PG-09
<b>Crédito y Cobranza</b>	CC-10
<b>Contabilidad</b>	CT-11
<b>Ventas</b>	VT-12
<b>Logística</b>	LG-13

**Fuente: Propia**

Estas abreviaciones permitirán una identificación rápida y eficiente de los documentos, facilitando así la comunicación y comprensión de los procesos internos de la empresa. Se sugiere a la empresa APPINIC continuar utilizando estas abreviaciones de manera consistente en sus documentos y procesos para asegurar una eficiente gestión de la información.

### **7.2.2. Nomenclatura, códigos de los documentos, procesos y procedimientos por área**

Para facilitar el trabajo en la empresa, cumplir con la organización y efectividad en la operatividad de la misma, se crearon códigos y formatos para cada procedimiento, siguiendo las áreas y puntos de control de la empresa.

La tabla 7, muestra una propuesta de cómo se abreviarán los caracteres en los formatos POES, los significados de las abreviaciones se realizaron según el procedimiento a desarrollar, es decir, se escribió la abreviación del proceso seguido de dos números (Procedimiento de Calidad: abreviado sería PR – CA -01), los cuales indican el consecutivo de documentos de cada área con los que se facilitará el control y organización de las operaciones en la empresa.

En la tabla 7, se presentan los caracteres que refieren a los procedimientos que se desarrollan en la empresa.

**Tabla 7. Caracteres de los procedimientos/formatos de la empresa APINNIC con sus códigos.**

<b>Caracteres de Procedimientos</b>	<b>Códigos de los Procedimientos</b>
<b>Registro de limpieza y desinfección diario</b>	RLDD-01
<b>Registro de limpieza y desinfección semanal y quincenal</b>	RLDSQ-02
<b>Registro de limpieza y desinfección de servicios sanitarios</b>	RLDSS-03
<b>Registro de limpieza y desinfección de basurero general</b>	RLDBG-04
<b>Registro de limpieza y desinfección de techos</b>	RLDT-05
<b>Registro de detección de plagas</b>	RDPL-06
<b>Registro de sustancias</b>	RSUST-07
<b>Registro de limpieza de trampas</b>	RLTRAMP-08

---

<b>Programa de control de plagas</b>	RCPL-09
<b>Registro de asistencia a capacitaciones</b>	RACAP-010
<b>Registro planeación de capacitaciones</b>	RPCAP-011
<b>Registro de enfermedades del personal</b>	RENFPER-012
<b>Registro del personal enfermo en horas laborables</b>	RPERENFLAB-013
<b>Registro de visitas a la Empresa</b>	RVEMPR-014
<b>Registro de inventario de equipos</b>	RINVE-015
<b>Ficha técnica del equipo</b>	FTE-016
<b>Registro de calibración del equipo</b>	RCE-017
<b>Registro de reparación del equipo</b>	RRE-018
<b>Registro de falla del equipo</b>	RFE-019
<b>Orden de trabajo de mantenimiento de equipos</b>	OTME-020
<b>Registro de historial del equipo</b>	RHE-021
<b>Control de mantenimiento preventivo mensual del equipo</b>	CMPME-022
<b>Control del extinguidor</b>	CEXT-023
<b>Control de utensilios (cuchillos y tijeras)</b>	CUTEN-024

---

Fuente: Propia

### **7.2.3. Propuesta de formatos de los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES)**

Para asegurar la calidad y la seguridad de cada etapa del proceso de transformación y comercialización de fruta fresca de la pitahaya se elaboraron propuestas de formatos de procesos y procedimientos para las diferentes áreas de la empresa APPINIC.

Con estos formatos se asegura la optimización y estandarización de los procesos de la empresa, evitando errores o inconsistencias en la operatividad de la misma.

A continuación, se presentan los formatos propuestos para garantizar la eficiencia operativa y la inocuidad del producto elaborado en la empresa APPINIC.

Logo	Empresa	Código
		Emisión
	Nombre del documento	Revisión
		Página

1. Objetivo:		
2. Alcance:		
3. Lista de distribución:		
4. Documentos Asociados:		
5. Definiciones:		
6. Procedimiento:		
7. Control de Cambios:		
Revisión	Cambio	Fecha
8. Autorizaciones:		
Elaboró	Recibió	Aprobó

Para la elaboración de este formato de POES, los documentos de la empresa deben de contener la siguiente matriz en los formatos:

➤ **Estructura de los documentos:**

Los encabezados: El logo de la empresa debe de ir al lado superior izquierdo, seguido del nombre de la empresa en mayúsculas y en letra Arial 14, para el nombre del documento será con mayúsculas y minúsculas con letra arial tamaño 12, todo el encabezado tendrá que estar centrado, en color negro y en negritas, seguido del código, emisión, revisión y página.

Para el contenido se usará letra arial tamaño 12 con el texto justificado y en color negro.

Aquí mismo se colocará el objetivo, el alcance del procedimiento, la lista de distribución hace referencia a quienes van a aplicar estos formatos, este debe aplicar a todos los departamentos que conforman la empresa desde RRHH hasta el de control de calidad.

Los documentos asociados incluyen toda la documentación que se cree o se allá creado para el uso dentro de la planta.

En las definiciones se colocarán palabras que se considere que el personal necesita saber para poder comprender de una forma más clara el procedimiento que se aplicara. En el apartado de procedimiento se deberá desglosar todo lo que hay que hacer para llevar a cabo cada proceso.

Para el control de cambios se deberán colocar que modificaciones se le ha hecho a todo el documento este tiene tres apartados:

- En el apartado revisión se colocará el número de revisiones que se han realizado.
- En el apartado cambios se colocará que es lo que se agregó o que se le quito al documento, pero de una forma muy breve.
- Y en el apartado fecha cuando se realizó el cambio.

En el apartado de Autorizaciones se colocará quien elaboro el documento quien lo reviso y quien lo autorizo.

Una vez autorizado por dirección general se envía a todos los departamentos para que cada uno tenga una copia ya sea en forma digital o en físico y de esta manera se asegura que todos los documentos que se generen lleven un orden y el mismo formato.

Así mismo se sugiere establecer como se va distribuir este documento ya sea de forma electrónica o en físico.

Estos documentos deben ser conservados para poder identificar que documentos están obsoletos, por lo que deben establecer cuanto tiempo se deben conservar los documentos de la empresa, por norma se debe conservar 1.5 veces la vida del producto, es decir que si el producto tiene una caducidad de 3 meses esta documentación se debe conservar 5 meses. Aquí también se debe saber cómo se

marcarán los documentos ya que si se realiza una modificación al formato se debe marcar la versión anterior y guardarla.

Para el manejo de la información externa se debe establecer como se manejarán los documentos, ya sea de los proveedores o de los clientes.

Cabe mencionar que la propuesta de los demás formatos de los procesos que se desarrollan en la empresa APPINIC se encuentran agregados en el Manual de procedimientos (**Ver Anexo 2, pág. ii**).

### **7.3. Manual de Buenas Prácticas de Manufactura para procesamiento de fruta fresca de Pitahaya**

Después de que se efectuó el análisis de la situación actual de la empresa APPINIC sobre el cumplimiento de las BPM, se elaboró un manual en el que se detallan todas las actividades, procedimientos, registros, formatos que se deben llenar.

Este manual servirá para establecer las nuevas disposiciones de la producción cumpliendo con estándares de calidad, inocuidad y operatividad adecuada de la empresa para el cultivo de Pitahaya (*Hylocereus undatus*), según las normas y leyes vigentes en el país (**Ver Anexo 2, pág. ii**).

## VIII. CONCLUSIONES

Mediante la evaluación de las Buenas Prácticas de Manufactura en la Planta Procesadora de Pitahaya para exportación APPINIC, se ha logrado el alcance de los objetivos propuestos, por lo que se concluye:

- Se identificó la situación actual de la empresa APPINIC, encontrando que la empresa muestra un firme compromiso con la excelencia en la calidad de sus productos, por lo que se está en proceso de certificación en inocuidad alimentaria. Este proceso comienza con la implementación del sistema de Buenas Prácticas de Manufactura en las áreas clave de despulpado y empaquetado de la pitahaya. Siguiendo las directrices establecidas en la norma RTCA 67.01.33.06 (Ficha de inspección), la empresa presentó en su primera inspección un 62.5% de los requisitos, revelando deficiencias en las condiciones generales, por lo que se requiere un esfuerzo adicional para alcanzar los estándares requeridos y garantizar la plena conformidad con los requisitos de calidad y seguridad alimentaria, se brindaron orientaciones para mejorar en los aspectos Edificios, Equipos y Utensilios, Personal, Control en el proceso y en la producción. Al realizar la segunda visita y evaluación se obtuvo un puntaje de 85% indicando la aprobación para que la empresa APPINIC alcance la certificación en inocuidad alimentaria.
  
- Se crearon códigos y se establecieron formatos (POES) para cada proceso y procedimiento, siguiendo las áreas y puntos de control para facilitar el trabajo en la empresa y cumplir con la organización, efectividad en la operatividad de la misma, manteniendo la calidad de inocuidad del fruto dentro de la planta procesadora.

- Se elaboro un manual de Buenas Prácticas de Manufactura para procesamiento de fruta fresa de Pitahaya, el cual contiene disposiciones generales que deben seguirse para asegurar la calidad del producto para ello requiere del cumplimiento de los siguientes aspectos: buenas condiciones de los edificios, de los equipos y utensilios, personal (capacitación y control de exámenes de rutina), buen control en el proceso y en la producción, vigilancia y verificación en todos los procesos cumpliendo así con las normas de calidad e higiene según Norma RTCA 67.01.33.06.

## **IX. RECOMENDACIONES**

Se recomienda aplicar las propuestas de mejoras presentes en el documento.

- Efectuar un análisis de materiales con el objetivo de monitorear las cantidades de materia prima e insumos empleados en la empresa, con el fin de optimizar el rendimiento del proceso productivo.
  
- Planificar la integración del personal en la ejecución del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura en la empresa APPINIC permitiendo la adaptación de nuevos procesos o a la mejora de los existentes, que aseguren la competitividad de la empresa, es esencial producir productos de calidad aprovechando las tecnologías disponibles.
  
- Examinar regularmente los registros o documentos de control usados para descartar aquellos que han quedado desactualizados o que necesitan ser ajustados debido a modificaciones en los procesos o sistemas.
  
- Realizar la evaluación interna según la ficha de inspección de la Norma RTCA 67.01.33.06 cada 4 meses, con el objetivo de verificar la conformidad con el manual y corregir las deficiencias identificadas.

## X. BIBLIOGRAFÍA

- Guía Agropecuaria . (2012). *Estudio de Promoción y Difusión de Buenas Prácticas "Bomba de Ariete" del Proyecto Tawan Ingnika* . Managua.
- Acosta Porta, Z. M., Labrada Fernández, C., & Herrera Ramírez, Y. (2021). *Calidad e Inocuidad de las Frutas*. La Habana.
- Álvaro Benavides González, J. C. (Septiembre 2012). *Producción orgánica de fresa en Nicaragua* . Managua.
- Anónimo. (04 de Noviembre de 2002). *Reglamento de Buenas Prácticas para Alimentos Procesados*. Obtenido de <https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/11/REGLAMENTO-DE-BUENAS-PRACTICAS-PARA-ALIMENTOS-PROCESADOS.pdf>
- bioLab. (28 de Enero de 2018). *Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)*. Obtenido de <https://www.bialab.co/publicaciones/novedades/buenas-practicas-de-manufactura-bpm>
- FAO. (15 de Abril de 2010). *FAO.ORG*. Obtenido de [http://coin.fao.org/coin-static/cms/media/14/13530889727580/4gua\\_tecnologica\\_para\\_la\\_captacin\\_y\\_almacenamiento\\_de\\_agua\\_finalpk.pdf](http://coin.fao.org/coin-static/cms/media/14/13530889727580/4gua_tecnologica_para_la_captacin_y_almacenamiento_de_agua_finalpk.pdf)
- FAO, INTA. (2011). *GUÍA METODOLÓGICA DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS DE AGUA*. Managua: Comunicación FAO.
- Intedya. (18 de Noviembre de 2018). *Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)*. Obtenido de <https://www.intedya.com/internacional/103/consultoria-buenas-practicas-de-manufactura-bpm.html>
- Jiménez, V. (2000). *Folleto sobre las Buenas Prácticas de Manufactura*.
- Luis Lorenzo Gutiérrez, J. A. (10 de Octubre de 2013). *Sistemas de agua y saneamiento para el desarrollo*. Obtenido de

<https://sistemasdeaguaysaneamientoparaeldesarrollo.files.wordpress.com/2013/10/presentacic3b3n-bomba-de-ariete-modo-de-compatibilidad.pdf>

Monografía Pitahaya. (s.f.).

PASOLAC (INTERCOOPERATION). (10 de Marzo de 2006). *funica.org*. Obtenido de [http://www.funica.org.ni/docs/riego\\_01.pdf](http://www.funica.org.ni/docs/riego_01.pdf)

Restrepo, C. (10 de Agosto de 2001). *Fluidos.eia*. Obtenido de <http://fluidos.eia.edu.co/hidraulica/articulos/es/flujoentuberias/elarietehidraulico/arietehidraulico.html>

Uría, A. D. (2009). *Buenas practicas de manufactura- Una guía para pequeños y medianos agro-empresarios*. San José, Costa Rica.

Winterhalter. (29 de Septiembre de 2022). *QUÉ SON LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM) Y SU IMPORTANCIA EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS*. Obtenido de <https://www.winterhalter.com/cl-es/blog-winterhalter/que-son-las-buenas-practicas-de-manufactura-bpm-y-su-importancia-en-la-industria-de-alimentos/>

## XI. ANEXOS

### 11.1. Anexo 1. Empaques del producto

Figura 29. Proceso de empaque del producto



Fuente: Empresa APPINIC