



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA
UNAN- LEON**

**FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS.
CARRERA DE INGENIERIA DE ALIMENTOS**



**DISEÑO DE UN MANUAL DE ANALISIS DE RIESGOS Y PUNTOS
CRITICOS DE CONTROL (HACCP) PARA LA EMPRESA
PROCESADORA DE SEMILLA DE MARAÑON “COOPEMUS”**

**MONOGRAFIA PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO DE
ALIMENTOS.**

Autores: Br. Reynerio Josias Corea Medina.
Br. Luis Alfonso Salazar Pérez.
Br. Yader Isaac Zelaya Mendoza.

Tutor:
✚ Msc. Ana Valeria Cisne Z.

León, Nicaragua, 2008

“A la Libertad por la Universidad”



AGRADECIMIENTOS.

A Dios padre por todas sus bendiciones, y ayudas incondicional que nos entrega, por fortalecer y mantener la fe en nosotros en los momentos mas difíciles y por crear sabiduría y fortaleza necesaria para concluir todas nuestras metas.

Aunque este estudio es obra de los autores, nuestro esfuerzo no hubiera sido fructífero sin el apoyo directo de nuestra tutora, la licenciada Ana Valeria Cisnes se lo agradecemos con todo cariño ¡muchas gracias!

Expresamos también nuestros reconocimientos a todas las personas colaboradoras en el transcurso de nuestra carrera en especial a los licenciados, ingenieros y compañeros. ¡A todos gracias!

Agradecemos también a todo el personal de la empresa COOPEMUS por habernos brindado la confianza e información necesaria en nuestra investigación y a así poder concluir con nuestra monografía.

A nuestros familiares por que siempre estuvieron apoyándonos en todo lo necesario para poder llegar a concluir nuestra tesis



DEDICATORIA

A Dios por ser mi guía principal, pues ha sido el quien me ha llenado de bendiciones y me ha dado la fortaleza y la sabiduría para seguir adelante en los momentos mas difíciles de mi vida.

A mi mamá placida Pérez que siempre ha sido un ejemplo en toda la trayectoria de mi vida, ya que gracias a tu gran sacrificio, esfuerzo, apoyo, ayuda económica y sobre todo amor incondicional pude hacer realidad uno de mis grandes sueños, el concluir con mis estudios profesionales, madre siempre ocuparas el primer lugar en mi corazón.

Al licenciado Edgardo Pérez por crear en mí una persona capaz de afrontar la vida por todo el apoyo incondicional y económico que me brindó lo cual a sido esencial para culminar mi carrera.

A mi hermano y sobrino que de una u otra manera siempre han estado a mi lado llenándome de amor y alegría.

A don marvin por brindarme su apoyo y cariño a participado en mi formación profesional.

A la Dra. Belkís Pérez que con su amor paciencia y dedicación me a ayudado y aconsejado, para concluir algunas de mis metas.

A mis tías y demás familiares que siempre me han apoyado y han hecho de mí un mejor estudiante y profesional.

A mis amigos quienes con su presencia hicieron que los buenos momentos fuesen mejores y los malos mas llevaderos.



DEDICATORIA

A Dios padre por proveerme de vida, sabiduría, fuerzas y energía necesarias para alcanzar mis metas y en especial esta meta tan importante a lo largo del transcurso de mi carrera.

A mi madre, a mi padre, a mis hermanos, mis abuelitos y todos mis familiares por ser un apoyo incondicional e ineludible alentándome y fortaleciéndome con su aprecio y cariño en todo momento.

A mi tutora por brindarnos su ayuda indispensable para lograr alcanzar el desarrollo eficiente de nuestro trabajo en todas sus etapas.

A todos mis profesores y personal de apoyo de la carrera por su ayuda y paciencia sus conocimientos y valores tanto morales como éticos en todo el transcurso de la carrera.



DEDICATORIA

El Presente Estudio lo dedico a:

Díos:

Por permitirme llegar hasta el final derramando infinitas bendiciones sobre mi persona y por nunca desampararme durante cada etapa de mi vida, siendo siempre la luz que guía mi camino.

Mis Padres:

Por ser los protagonistas de mi existencia, para que hoy pueda estar disfrutando de cada triunfo en mi vida y por brindarme siempre su apoyo incondicional y desmedido.

Mi Esposa:

Por estar siempre a mi lado en los buenos y malos momentos dándome ánimo y motivándome siempre a salir victorioso con cada meta propuesta.

Mis Hijos:

Por ser la fuente de inspiración que me motivaron a alcanzar mis metas y poder darles una mejor vida y educación.

Mis Maestros:

Por brindarme los conocimientos necesarios para desarrollarme en mi vida profesional y por estar siempre disponibles cuando más los necesité.



INDICE

| | | Pág. |
|-------|---|------|
| I. | INTRODUCCIÓN ----- | i |
| II. | JUSTIFICACIÓN ----- | iii |
| III. | ANTECEDENTES ----- | iv |
| IV. | OBJETIVOS ----- | 1 |
| V. | MARCO TEÓRICO | |
| | 5.1 Generalidades del Marañón----- | 2 |
| | 5.2 Generalidades de HACCP ----- | 5 |
| | 5.3 Importancia del Sistema HACCP----- | 8 |
| | 5.4 Evaluación de Riesgos ----- | 10 |
| | 5.5 Peligros ----- | 11 |
| | 5.6 Directrices de HACCP ----- | 21 |
| VI. | DISEÑO METODOLÓGICO ----- | 34 |
| VII. | RESULTADOS | |
| | 7.1 Resultados del Diagnostico ----- | 38 |
| | 7.2 Manual HACCP----- | 44 |
| | 7.3 Documentación de registro y Control de Puntos Críticos----- | 64 |
| VIII. | ANÁLISIS DE RESULTADOS----- | 74 |
| IX. | CONCLUSIONES ----- | 78 |
| X. | RECOMENDACIONES----- | 80 |
| XI. | BIBLIOGRAFÍA----- | 82 |
| XII. | ANEXOS | |
| | 12.1 Diagnostico de la planta procesadora ----- | 84 |
| | 12.2 Árbol de decisiones----- | 106 |
| | 12.3 Carta tecnológica y ficha técnica ----- | 108 |
| | 12.4 Formatos de HACCP y Diagnostico ----- | 112 |
| | 12.5 Layout de la planta ----- | 117 |
| | 12.6 Organigrama del Equipo HACCP ----- | 119 |
| | 12.7 Flujograma de proceso----- | 121 |
| | 12.8 Fotos de Inspección y Capacitación ----- | 123 |



I. INTRODUCCIÓN

Actualmente en el ámbito mundial y en especial en la región de Europa y Estados Unidos, se ha desarrollado un gran auge por el consumo de productos alimenticios a base de frutas tropicales. Sin embargo existen grandes exigencias en cuanto a calidad y certificaciones de inocuidad que garanticen la salud de los consumidores, las cuales dificultan una comercialización completamente libre y exitosa para productos provenientes de países en desarrollo, con pocas exigencias de estándares de calidad y certificaciones de inocuidad de los productos alimenticios.

Nicaragua es un país rico, con gran diversidad y disponibilidad de frutas tropicales, de gran importancia para la explotación industrial y comercialización.

Incrementándose en los últimos años el desarrollo y explotación de este rubro por parte de pequeñas, medianas y micro empresas agroindustriales procesadoras de productos a base de frutas tropicales; sin embargo en su mayoría estas MIPYMES carecen de sistemas de control de calidad e inocuidad que garanticen que los productos elaborados cumplan con los parámetros de calidad establecidos y que no afecten la salud de los consumidores.

En la zona occidental de Nicaragua uno de los cultivos frutales más aprovechados es el fruto del marañón, el cual es utilizado para la producción de nueces horneadas de marañón la cual posee un sabor exquisito y de amplio valor nutricional. Este producto es acreedor de una gran aceptación y demanda en el mercado tanto nacional como internacional.

En esta región de occidente, COOPEMUS es una empresa pionera en el procesamiento de las semillas de marañón orgánico, la cual tiene una visión de comercializar este producto en el mercado tanto nacional e internacional, en especial el europeo y el estadounidense.

Esta empresa en aras de garantizar la seguridad sanitaria durante la elaboración de sus productos, solicitó el apoyo técnico - científico de la escuela de ingeniería de alimentos de la UNAN-León, la cual como cooperación y retribución a la sociedad, se dispuso a la elaboración de un sistema de seguridad sanitaria e inocuidad tanto del



procesamiento como del producto final, basándose en el diseño de un plan de análisis de riesgos y puntos críticos de control (HACCP), siendo este plan, la herramienta eficaz para prevenir los riesgos que puedan amenazar la seguridad e higiene de los productos alimenticios en todas las fases de su proceso .

Basado en ese contexto se desarrollo el presente trabajo de investigación el cual consiste en diseñar un manual de implementación del plan HACCP el cual vendrá a fortalecer la eficiencia del sistema de calidad de la empresa, enfocándose en el control de todas las etapas del procesamiento teniendo como base, principios preventivos y medidas correctivas que puedan garantizar la eficacia del control de los riesgos de contaminación presentes durante el proceso productivo, y así garantizar que los alimentos que elaboren para el consumo nacional o para la comercialización en otros países cumplan con los requisitos de inocuidad y calidad; protegiendo al consumidor de peligros transmitidos por los alimentos. Este sistema de calidad vendrá a ser la llave para abrir puertas en el tan exigente mercado internacional siendo esta la base fundamental para el desarrollo de una visión empresarial competitiva y rentable.



II. JUSTIFICACIÓN.

En Nicaragua uno de los principales obstáculos para el crecimiento y el desarrollo de la pequeña, mediana y micro empresa de alimentos son las barreras que impiden su incursión en mercados extranjeros, principalmente barreras técnicas de exigencia de calidad e inocuidad de los productos que garanticen la seguridad alimentaria de los consumidores tanto nacionales como internacionales. Así mismo los deficientes sistemas de calidad afectan la presentación de los productos y por ende la insatisfacción de los clientes. Por lo que es de fundamental importancia la implementación de sistemas de calidad eficientes que garanticen la óptima calidad e inocuidad de los productos, creándose así vías de desarrollo en su competitividad en el mercado global y por ende el crecimiento de su productividad y rentabilidad.

El presente manual del sistema HACCP para las empresa elaboradoras de semilla de marañón, tiene como finalidad principal garantizar la inocuidad del producto procesado, siendo éste un sistema completo que cubre todas las operaciones, procesos y medidas de control disminuyendo los riesgos de contaminación de los alimentos y por ende garantizando la calidad de los productos, garantizando que el producto es procesado en condiciones de inocuidad que garantiza la salud de los consumidores, ya que cumplirá con los parámetros de calidad que están exigiendo en los países desarrollados a los cuales se pretende exportar. Asiendo así a la empresa mas competitiva y con la capacidad de incursionar en un mercado mas amplio que garantice su rentabilidad y su sobrevivencia en un sistema globalizado.



III. ANTECEDENTES

Previamente a la realización del presente trabajo investigativo, se han desarrollado diversos planes de análisis de riesgos y puntos críticos de control (HACCP) para empresas procesadoras de alimentos, los cuales son listados a continuación.

- ⊕ Plan HACCP para la planta procesadora de embutidos, avícola “La estrella” S.A.

- ⊕ Plan HACCP para las granjas las granjas camaroneras de SALHMAN Sea Food of Nicaragua. Mangles Altos.

- ⊕ Sistema HACCP para la planta procesadora de pescado, en la línea de producción de tortas empanizadas congeladas.

Todos los trabajos listados anteriormente fueron diseñados en base a los principios del sistema HACCP, al igual que el presente trabajo de investigación. Sin embargo el contenido, las medidas de control, prevención y correctivas, del actual trabajo son totalmente diferentes ya que este plan esta basado en las condiciones de trabajo y los riesgos particulares de esta planta de procesamiento de alimentos, por lo cual dicho plan es único y exclusivamente para esta planta procesadora y para este tipo de productos elaborados por esta empresa.



IV. OBJETIVOS.

Objetivo general.

Diseñar un manual de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de control (HACCP) para la empresa procesadora de semillas de marañón “COOPEMUS”.

Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico del estado de las instalaciones, personal y del proceso productivo de la empresa.
- Identificar los puntos críticos de control presentes en las diferentes etapas del proceso de elaboración de la semilla de marañón.
- Establecer las medidas preventivas y correctivas para los diferentes puntos críticos de control identificados en el proceso productivo.
- Diseñar la documentación de soporte necesaria para el registro, control y verificación de los puntos críticos de control identificados en el proceso productivo y para el mejoramiento de la calidad de los productos.



V. MARCO TEORICO.

Características Generales del Marañón

Botánica: el marañón es un árbol de follaje espeso y diseminado, perteneciente a la familia de las Anacardiáceas, que alcanza hasta 12 metros de altura. Sus hojas son simples, alternas, de forma ovalada a oblonga, de carácter coráceo y textura lisa. Tiene flores masculinas, femeninas o hermafroditas de color amarillo-rosado o rojizo, ubicadas en racimos terminales. Se propaga por semillas o por injerto. Su densidad de siembra esta entre 100 y 200 árboles por hectárea, siendo mejor las densidades bajas (115 árboles). Comienza a producir al segundo año después de la siembra, alcanzando la producción máxima a los diez años y produciendo hasta los 30 años. Es una planta de clima tropical y subtropical, que se desarrolla mejor en zonas con temperaturas medias entre 22 y 26°C, sin peligro de heladas. La precipitación pluvial debe estar en el rango de 800 a 1500 mm por año, con un estiaje de tres a cuatro meses en la época de floración y fructificación. La humedad relativa adecuada está alrededor de 65%, valores mayores a 80% en la época de floración favorecen el desarrollo de hongos. Los suelos en los que crece van desde los ácidos de baja fertilidad hasta los alcalinos de buena fertilidad, pero con buen drenaje.⁸

Descripción: El pseudo fruto conocido como fruto del marañón, se forma del pedúnculo o receptáculo, éste es engrosado y jugoso, de color amarillo o rojo, en el extremo se ubica el fruto verdadero, una nuez en forma de riñón, gris y dura, conocida como nuez de marañón. El pedúnculo, que es la parte utilizable como fruta fresca, es un cuerpo en forma de pera o esférico, de 4 a 8 cm. de largo, amarillo o rojo. El parénquima de color amarillo, contiene un líquido azucarado y astringente además de que es rico en vitamina C. La nuez, de 2 a 3 cm. de largo, tiene un pericarpio liso y brillante y el mesocarpio tiene espacios que contienen masas de aceites o gomas. El componente principal de éstos es cardol, sustancia cáustica y venenosa que se evapora calentando las nueces.⁸



La cáscara de la semilla del marañón contiene un aceite con sustancias como fenoles y ácidos anacárdicos, que ofrecen una diversidad de usos industriales.⁹

Origen y Localización: Es originario del Noreste de Brasil. Se ha propagado por todas las zonas tropicales del mundo. Se cultiva en gran escala en India, Brasil y en África del Este.

Composición Nutricional: 100 gramos de parte comestible (pulpa de pseudo fruto) contienen:

Tabla No.1 Composición nutricional del falso fruto del Marañón

| COMPUESTO | CANTIDAD | UNIDADES |
|-----------------|----------------|------------|
| Calorías | 45 | |
| Agua | 84.4 – 88.70 | Gramos |
| Carbohidratos | 9.08 – 9.75 | Gramos |
| Grasas | 0.05 – 0.50 | Gramos |
| Proteínas | 0.101 – 0.16 | Gramos |
| Fibra | 0.40 – 1.0 | Gramos |
| Cenizas | 0.19 – 0.34 | Gramos |
| Calcio | 0.90 – 5.40 | Miligramos |
| Fósforo | 6.10 – 21.40 | Miligramos |
| Hierro | 0.19 – 0.71 | Miligramos |
| Tiamina | 0.02 – 0.03 | Miligramos |
| Riboflavina | 0.13 – 0.40 | Miligramos |
| Niacina | 0.13 – 0.53 | Miligramos |
| Ácido ascórbico | 146.6 – 372.00 | Miligramos |

Fuente: Purdue University. Fruits of warm climates. Julia F. Morton, Miami, FL.⁹



Tabla 2.

Composición Estructural de semilla de Marañón.

| COMPUESTO | CANTIDAD (%) |
|-----------------------|--------------|
| Almendra | 20-25 |
| Cutícula | 2-2.5 |
| Cáscara o concha | 18-23 |
| Líquido de la cáscara | 45-50 |

Tabla 3.

Valor nutricional porcentual de la nuez y de los ácidos grasos del aceite de marañón.

| COMPUESTO | CANTIDAD |
|-----------------|---------------|
| SEMILLA | |
| Agua | 5.0 g |
| Aceite | 50.0 – 60.0 g |
| Proteínas | 18.0 – 20 g |
| ACEITE | |
| Acido Palmítico | 11.7 g |
| Acido Oleico | 74.6 g |
| Acido Linoléico | 6.9 g |



Generalidades del Sistema HACCP.

El primer hecho que contribuyó al origen del HACCP está asociado a W.E. Deming. Sus teorías de gestión de la calidad son consideradas la principal causa del cambio en la calidad de productos japoneses en los años 50. El Dr. Deming y otros desarrollan el sistema de gestión de la calidad total (*total quality management* – TQM) que enfoca un sistema que pueda manejar la calidad disminuyendo los costos.⁵

El segundo hecho, y el principal, fue el desarrollo del concepto de HACCP. En la década del 1960, la Compañía Pillsbury, el ejército de los Estados Unidos y la Administración Espacial de la Aeronáutica (NASA) desarrollan un programa para la producción de alimentos inocuos para el programa espacial de los Estados Unidos. Entre las posibles enfermedades que podrían afectar a los astronautas, las consideradas más importantes fueron las de origen alimentario. Así la compañía Pillsbury introdujo y adoptó el sistema HACCP para garantizar más seguridad mientras reducía los tests e inspecciones en el producto final.

La NASA tuvo dos preocupaciones principales. La primera se relacionaba con los problemas potenciales que ocasionaban las partículas de los alimentos (migajas) en la capsula espacial bajo condiciones de gravedad cero. Un segundo problema era asegurarse que el alimento estaría libre de patógenos y toxinas biológicas. Un caso de enfermedad diarreica en una capsula espacial sería catastrófico.

La primera preocupación, las migajas de alimentos en la gravedad cero, fue superada al desarrollarse alimentos que se podían comer de un solo bocado y con el uso de envoltorios comestibles especialmente formulados para mantener el alimento unido. Además se usaron varios tipos de empaquetados altamente especializados para minimizar la exposición de los alimentos durante el almacenamiento.

La segunda preocupación, la inocuidad microbiológica, fue la más difícil de superar. El muestreo del producto, para el establecimiento de la seguridad microbiológica de cada



ote de alimento espacial producido, probó no ser práctica, si no imposible. Así, un enfoque alternativo tuvo que ser desarrollado para poder obtener el nivel de seguridad que la NASA requería para los alimentos producidos para el programa espacial.⁵

Eventualmente, el concepto de Modos de Falla desarrollado por los Laboratorios Nacionales del Ejército de los Estados Unidos fue adoptado a la producción de alimentos. Mediante la obtención de conocimientos y experiencia concernientes al producto/ proceso del alimento, fue posible predecir lo que pudo haber fallado (un factor de riesgo), como pudiera haber ocurrido y en que parte del proceso ocurrió. Basado en este tipo de análisis de los factores de riesgo asociados con un proceso o producto específico, fue posible seleccionar puntos en donde las medidas y/o las observaciones pudieran haber sido hechas, lo que demostraría si el proceso había o no había sido controlado. Si el proceso estuviera fuera de control, habría una gran posibilidad de que un problema en la inocuidad del alimento hubiera ocurrido. Estos puntos en el proceso se conocen actualmente como Puntos Críticos de Control (PCC). Así, el HACCP fue desarrollado para ser aplicado a todos los factores asociados con ingredientes, procesos y productos para prevenir los posibles factores de riesgo antes de que ocurran, y así poder garantizar la inocuidad de los productos alimenticios.

Basado en esto, la Compañía de Pillsbury introdujo y adoptó el sistema de HACCP para garantizar la inocuidad de los alimentos a la vez que reducía la inspección y ensayos del producto final.

Pillsbury presentó el sistema HACCP en 1971 en una conferencia sobre inocuidad de alimentos en los Estados Unidos y que, después, sirvió como base a la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) para desarrollar normas legales para la producción de alimentos de baja acidez. El sistema inicial consistió en tres principios:

1. La identificación y valoración de los factores de riesgo asociados con la cría/comercialización/faena/industrialización/distribución.
2. La determinación de los puntos críticos de control para controlar cualquier factor de riesgo identificable.
3. El establecimiento de sistemas de vigilancia para supervisar los puntos críticos de control.⁵



Durante los años 70, la FDA (food and Drug Administration) promulgó las regulaciones para los alimentos enlatados de baja acidez y/o acidificados. Mientras estas regulaciones no mencionaron al HACCP, estas sin lugar a dudas fueron basadas en sus conceptos.

En 1973 fue publicado el primer documento detallando la técnica del sistema HACCP, food Safety through the Hazard Análisis and Critical Control Point System por la compañía Pillsbury, que fue usada como base para entrenamiento de inspectores del FDA.

La Academia Nacional de Ciencias, en 1985, respondiendo a las agencias de control y fiscalización de los alimentos, ha recomendado el uso del sistema HACCP en los programas de inocuidad de alimentos.⁵

En 1988, la Comisión Internacional para Especificaciones Microbiológicas en Alimentos (ICMSF) publico un libro que sugería el sistema HACCP como la base para el control de calidad, del punto de vista de higiene y de microbiología.

La Comisión del Codex Alimentarius ha incorporado el Guidelines for the application of the HACCP System (ALINORM 93/13^a, Appendix II), en la vigésima sesión de esta comisión, en Ginebra, Suiza, del 28 de junio al 7 de julio de 1993.



Importancia del sistema del HACCP.

La importancia de la inocuidad de los alimentos es la responsabilidad principal de la industria alimenticia, además de otras características de calidad como el aspecto, el sabor y los costos.⁵

El sistema de HACCP se enfoca en los controles durante todas las etapas del alimento teniendo como base los principios preventivos. Es posible aplicar medidas que pueden garantizar la eficacia del control a través de la identificación de los puntos o pasos donde el riesgo puede controlarse. Los riesgos considerados, son de naturaleza física, química y biológica.

Partiendo de este concepto, el HACCP es simplemente la aplicación metódica y sistemática de la ciencia y la tecnología para planear, controlar y documentar la producción inocua de alimentos

La aplicación del sistema de HACCP reduce la inspección de ensayos del producto final y por consiguiente de los costes que ello implica, ofrece más credibilidad al cliente (consumidor) y más competencia del producto en la comercialización. Esta en logro a los requisitos legales y proporciona un aprovechamiento mas eficaz de los recursos en la industria alimenticia.

El sistema HACCP refuerza la responsabilidad y el grado de control de la industria de alimentos. Y, según FAO, un sistema HACCP llevado a cabo adecuadamente conduce al mayor racionamiento de la gerencia con la calidad de los alimentos al brindar inocuidad en sus productos y proporcionar así la motivación en su trabajo.

El sistema de HACCP puede aplicarse en todos los procesos de elaboración de alimentos, desde la producción primaria hasta el consumidor final. Los principios del sistema HACCP son aplicables a todas las actividades relacionadas con alimentos. Un plan de HACCP, sin embargo, es para un producto y proceso específico y, por eso es que se restringe a ciertos pasos: las transformaciones y/o procesos industriales.



Todo el personal del proceso productivo del sector de alimentos debe estar involucrado con la aplicación de los principios del sistema HACCP y, cuando proceda, en la elaboración del plan de HACCP.⁵

Cualquier sistema de HACCP debe ser capaz de modificarse según los adelantos en diseños de equipos, procedimientos de procesado o desarrollos tecnológicos.

La aplicación del sistema de HACCP es compatible con la aplicación de TQM (Sistema de Gestión de Calidad Total) y con los sistemas de calidad como la serie ISO 9000. Sin embargo, el sistema HACCP es sin duda alguna, la mejor opción cuando nos referimos a calidad de alimentos.⁵

El comercio internacional de alimentos es controlado por la Organización de Comercio Mundial (WTO). Esta determina que todas las relaciones económicas que involucran a los alimentos sean reguladas por las normas, pautas y recomendaciones de: la Comisión del *Codex Alimentarius*, la Organización Internacional de Epizootias (IEO) y la Convención Internacional de protección Fitosanitaria (IPPC).

Las normas, pautas y otras recomendaciones del *Codex* se han vuelto específicos en la producción de alimentos inocuos y en la protección del consumidor en el comercio internacional de alimentos. Debido a esto, las pautas para la aplicación del sistema de Análisis de peligros y Control de Puntos Críticos (HACCP) del *Codex Alimentarius* se ha convertido en la referencia para los requisitos de inocuidad internacional de alimentos.

Y por encima de las consideraciones que hacen importancia al sistema HACCP para el comercio internacional de alimentos, hay que reconocer su valor inestimables para la prevención de las enfermedades transmitidas por alimentos, aspecto que resulta de particular importancia para los países en vías de desarrollo que cargan con el peso de éstas y con la limitación cada vez mayor de sus recursos para el control de la inocuidad de alimentos.⁵



Evaluación del Riesgo.

El riesgo es una función de la probabilidad del efecto adverso y de la magnitud de este, resultante de un peligro en un alimento. El riesgo es la probabilidad de que ocurra un peligro que afecte la inocuidad del alimento. Esto supone un análisis estadístico.⁷

La evaluación del riesgo potencial de un peligro debe considerar la frecuencia con que este se da en los consumidores y la gravedad de los síntomas. A pesar de la existencia de datos sobre la evaluación cuantitativa del riesgo de algunos peligros químicos y biológicos, la determinación del valor numérico no siempre está disponible. La estimación del riesgo es generalmente cualitativa, obtenida a través de la combinación de experiencias, datos epidemiológicos locales o regionales, e información bibliográfica específica.

Los datos epidemiológicos son una herramienta importante en la evaluación de riesgos, porque ellos indican los productos posiblemente peligrosos para la salud del consumidor. Por ejemplo, la relación entre los casos de botulismo y el consumo de vegetales y pescados en conserva es elevada; lo mismo se puede señalar para el consumo de productos derivados del huevo y las infecciones causadas por *Salmonella Enteritidis*.

Para evaluar los riesgos, se deben considerar los siguientes datos:

- Revisión de las quejas de clientes
- Devoluciones de lotes
- Resultados de análisis de laboratorios
- Datos de programas de vigilancia de agentes de enfermedades transmitidas por alimentos
- Información de enfermedades en animales u otros hechos que puedan afectar la salud del hombre.

Conforme a la definición de los peligros más importantes y de una evaluación detallada de riesgos, para un análisis de peligros, son necesarios un estudio específico del producto y un flujo grama de su producción. Este análisis es específico para cada producto y para cada línea de producción, y debe ser revisado y validado siempre que se hayan modificado, por ejemplo, en las materias primas, en la formulación, en la



tecnología de elaboración, en las condiciones del procesamiento, en el material del embalaje y en el uso al que se destina el producto.⁷

Es importante destacar que para un mismo producto, los peligros y riesgos pueden variar debido a factores tales como: fuentes de ingredientes diferentes y de materia prima, variaciones leves en la formulación, tipo de equipo usado, tiempo de duración del proceso o del almacenamiento, además de los conocimientos y la experiencia de los operarios en la línea de producción.

En resumen, un análisis de peligros puede ser dividido en las siguientes etapas:

- Análisis detallado de los posibles peligros en la materia prima
- Evaluación de las etapas del proceso y su influencia en la diseminación de un peligro y en el incremento del riesgo
- Observación, en el local, de las condiciones del procesado
- Realización de análisis (físicos, químicos y microbiológicos) para la orientación y recolección de datos
- Análisis final de los resultados.

El riesgo puede ser clasificado en grados que van desde alto, moderado, bajo, insignificante. Estos datos pueden ser utilizados para determinar los sitios adaptados, para establecer los puntos críticos de control, el nivel de vigilancia necesario y cualquier variación en el proceso o en los ingredientes, con el objeto de reducir la intensidad del peligro existente.

Peligros

La Comisión del *Codex Alimentarius* definió a los peligros como una propiedad biológica, física o química que puede hacer que un alimento sea perjudicial para el consumo humano.⁷

El ICMSF (1988) definió peligro como una contaminación inaceptable, crecimiento o supervivencia de bacterias en el alimento, de tal modo que puedan afectar su inocuidad o calidad (deterioro), o la producción o persistencia de sustancias como toxinas, enzimas o productos del metabolismo bacteriano en el alimento.



Los peligros deben ser de tal naturaleza que su eliminación o reducción a niveles aceptables sea esencial para la producción de alimentos inocuos.

En el Sistema HACCP, el peligro significa condiciones o contaminaciones que pueden enfermar o dañar la salud del consumidor. Esta definición no se aplica a otras condiciones indeseables o la presencia de otros tipos de contaminantes tales como insectos, pelos y cabellos, descomposición, fraude económico, violación de los requisitos de calidad. Existen muchos factores que contribuyen a la presencia de uno o más peligros alimentarios.

Esos peligros están clasificados de la siguiente manera:

Peligros Biológicos:

Entre los tres tipos de peligros, microbiológico es el que representa mayor riesgo para la inocuidad del alimento.⁷

Los microorganismos son seres vivos invisibles a simple vista. Ellos pueden estar presentes en todas partes y algunos, pueden ser beneficiosos para el hombre. Ciertos microorganismos son útiles puesto que son utilizados para funciones específicas en la producción de alimentos, por ejemplo en la fermentación. Otros causan deterioro en los alimentos, convirtiéndolos no aptos para el consumo humano. Los microorganismos patógenos pueden causar enfermedad y daño a la salud de los seres humanos.

Los peligros biológicos de origen alimentario incluyen microorganismos como: bacterias, virus, parásitos y hongos. Estos microorganismos son frecuentemente asociados a la contaminación por manipuladores de alimentos y a las materias primas crudas en el establecimiento. Algunos de estos microorganismos pasan naturalmente al medio ambiente donde los alimentos se procesan. Muchos de ellos son inactivados por el tratamiento térmico (calor), y otros pueden ser destruidos mediante prácticas adecuadas de manipulación y almacenamiento (higiene, temperatura y tiempo).⁷

Las bacterias patógenas son la causa de la mayoría de los casos y brotes de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA). Es normal encontrar un cierto nivel de estos microorganismos en la mayoría de los alimentos crudos. El inadecuado almacenamiento o manipulación de alimentos crudos contribuirá a un aumento



significativo en el número de estos microorganismos antes del tratamiento térmico, aumentando la posibilidad de riesgo de un alimento si hubiese una falla en el proceso o si este alimento es consumido crudo. Incluso los alimentos cocinados proporcionan una posible fuente para el crecimiento rápido de los microorganismos si éstos no son manipulados y guardados apropiadamente.

Los virus pueden transmitirse al hombre por alimentos, agua u otras fuentes. Son incapaces de reproducirse fuera de una célula viva, de modo que no se multiplican ni sobreviven por largos períodos de tiempo en el alimento. Los alimentos simplemente son los portadores de estos microorganismos. Generalmente, los parásitos son huéspedes específicos de animales y ellos Pueden incluir al hombre por su ciclo de vida. La infección parasitaria se asocia principalmente, con productos alimenticios que no han sido bien cocidos, alimentos crudos, o alimentos listos para el consumo que hayan sufrido posterior contaminación. La congelación puede matar los parásitos encontrados tradicionalmente en alimentos consumidos crudos, marinados o precocidos.

Los hongos incluyen mohos y levaduras. Ellos pueden ser beneficiosos para el hombre, utilizándose en la producción de ciertos alimentos (por ejemplo el queso). Sin embargo, algunos hongos producen sustancias tóxicas (micotoxinas) dañinas para el hombre y los animales. Estas sustancias son consideradas dentro de los peligros químicos debido a su naturaleza química.⁷

Bacterias.

Las bacterias son microorganismos unicelulares, con 0,5 a 10 μ m de longitud de diámetro²⁸, están presentes en todas partes y son llevados por el agua, viento, insectos, plantas, animales y las personas. Son muy importantes porque causan enfermedades (en el hombre, animales y plantas) de modo que son denominadas como patógenas (causantes de enfermedades infecciosas) o tóxicas (productoras de toxinas). Además de éstas, las bacterias pueden ser responsables del deterioro de alimentos y de diferentes tipos de materiales. Sin embargo, otras sirven en forma beneficiosa al hombre, participando activamente en la producción de alimentos, en la agricultura (por ejemplo captando nitrógeno a la tierra), descomponiendo materia orgánica y para la medicina (productores de antibióticos).



La multiplicación bacteriana se conoce como crecimiento bacteriano y causa problemas, de interés especial, en la inocuidad de productos alimentarios. Bajo condiciones ideales, un crecimiento rápido puede significar que un microorganismo tiene un periodo de multiplicación tan pequeño como 15 minutos. El periodo de multiplicación es el periodo, necesario para reproducir o duplicar el número de células bacterianas en minutos.

Hongos.

Mohos:

Los mohos son hongos filamentosos. Estos se encuentran en la tierra, superficies de vegetales, animales, en el aire y en el agua. Están presentes en un elevado número en los vegetales, principalmente en las frutas. Son muy observados en los alimentos debido al deterioro que ocasionan (enmohecimiento) al igual que por la producción de micotoxinas. Los mohos también pueden usarse en la producción de ciertos alimentos (quesos, alimentos orientales) y medicamentos (penicilina).⁷

Los mohos son aerobios, salvo contadas excepciones. Se adaptan bien a los alimentos ácidos, además de que pueden crecer en un amplio intervalo de acidez. Ellos prefieren temperaturas entre 20 y 30°C (68 y 86°F). Varios mohos pueden crecer a temperatura de refrigeración, pero en general no se adaptan a temperaturas altas. El moho es capaz de crecer con baja disponibilidad de agua (actividad de agua —Aw reducida⁷²). Los mohos no son importantes como peligros biológicos a la salud pero ellos son responsables, la mayor parte de las veces, del deterioro de los alimentos. Sin embargo también producen toxinas (peligro químico), las cuales serán estudiadas más adelante.⁷

Géneros *Aspergillum* y *Penicillium*

Son los mohos más comunes que causan deterioro en alimentos, principalmente vegetales, productos cárnicos y lácteos. Son de color verde, azul o amarillos y se pueden observar en la superficie del alimento. Algunas especies como *P. roqueforti* y *P. camembert* son utilizados en la producción de queso. Sin embargo, algunas especies producen toxinas, como *A.flavus* *A. parasiticus*, produciendo aflatoxinas.



Levaduras.

Las levaduras son hongos unicelulares, también conocidas como fermentos. Están completamente distribuidos en las fuentes de agua, suelos, plantas, aire y animales. Sin embargo, generalmente se encuentran en mayor número en frutas y vegetales. Son usados en la producción de bebidas (cerveza, vino), pan y otros productos fermentados. Las levaduras pueden causar el deterioro de alimentos y bebidas. Algunas especies son patógenas aunque ellas no son transmitidas por alimentos.

Virus

Los virus son microorganismos muy pequeños (menores que 0,1 micras de diámetro) y sólo pueden ser vistos por microscopía electrónica. Los virus no poseen células (como otros microorganismos). Están constituidos por ácido nucleico (ADN o ARN) cubierto por una proteína. Por ello necesitan de una célula viva para multiplicarse. Utilizan células vivas de animales, plantas e incluso de microorganismos para multiplicarse (replicación).⁷

Los virus, como ser los bacteriófagos de bacterias lácticas, son importantes en la industria de alimentos que usan microorganismos (yogures, quesos, vinos, etc.) puesto que pueden destruir las células de los cultivos iniciadores, además que pueden causar gastroenteritis por la ingesta de alimentos contaminados.

Brotos de enfermedades virales transmitidas por alimentos o agua, han sido atribuidos a la higiene personal defectuosa, al suministro de agua contaminada o pescados capturados en aguas Los virus transmitidos por alimentos incluyen los virus de las Hepatitis A y E, Norwalk y rotavirus.

Las fuentes de virosis transmitidas por alimentos son excremento y orina de individuos infectados, así como agua contaminada. Los alimentos involucrados son pescados crudos, verduras crudas, ensaladas crudas y agua contaminada



Parásitos.

Los parásitos son microorganismos que dependen de un huésped vivo para crecer y reproducirse. Varían desde microorganismos unicelulares como los protozoarios hasta seres animales pluricelulares como la solitaria.⁷

Los protozoarios son unicelulares y poseen células eucarióticas, sin pared celular. Se encuentran donde hay humedad. La mayoría de ellos son microscópicos, aunque pueden tener diferentes tamaños.

Peligros Químicos.

Los contaminantes químicos en el alimento pueden estar presentes de manera natural o ser añadidos durante el procesado del alimento. Los productos químicos perjudiciales en niveles elevados han sido asociados con casos agudos de enfermedades de origen alimentario y en niveles más bajos pueden estar relacionados con enfermedades crónicas. La contaminación química puede ocurrir en cualquier etapa de la producción y el procesado del alimento.

Los peligros químicos en los alimentos incluyen los compuestos químicos que, una vez consumidos en cantidades suficientes, pueden inhibir la absorción y/o destruir nutrientes; ser cancerígenos, mutagénicos o teratogénicos; tóxicos; y causar enfermedades severas y hasta la muerte, debido a su efecto biológico en el organismo humano.

A veces, los productos tóxicos presentes en el alimento pueden ser controlados (disminución a un riesgo mínimo) si el alimento se lava o calienta (cocción) suficientemente. Sin embargo, la mejor estrategia para el procesador de alimento es mantener las sustancias peligrosas fuera del alimento, comprando o importando ingredientes y materias primas de proveedores controlados o conociendo las condiciones de producción, cosecha, procesado y almacenamiento.⁷

Productos Químicos de Interés para la Salud

Los posibles peligros para la salud del consumidor aumentan cuando los productos químicos no son controlados, o exceden las proporciones recomendadas para su uso.



Sustancias tóxicas inevitables:

La presencia de sustancias tóxicas en alimentos, convierte a los mismos en productos adulterados.

Sin embargo, en algunos casos, la presencia de esta sustancia es inevitable debido a que es necesaria para la elaboración del producto alimenticio en cuestión o porque es imposible evitar su uso para la aplicación de las BPM. En este caso se debe establecer un nivel de tolerancia para estas sustancias.⁷

Existen algunos aditivos para procesos específicos, los cuales no pueden estar presentes en cantidades elevadas, debido a que son potencialmente peligrosos para la salud.

Aditivos alimentarios directos

El grupo más grande de productos químicos usado en el procesado de alimento, corresponde a los aditivos alimentarios directos. Por definición, son productos químicos que se añaden intencionalmente o se agregan directamente a los alimentos. Ellos se clasifican en las siguientes categorías funcionales:

- Conservantes de alimentos
- Coberturas, películas y sustancias relacionadas
- Aditivos dietéticos y nutritivos especiales
- Agentes anticoagulantes
- Agentes aromatizantes, saborizantes y sustancias relacionadas
- Gomas, bases para chicles y sustancias relacionadas,
- Otros aditivos específicos
- Aditivos multifuncionales

El uso intencional de aditivos incluye los productos GRAS. Generalmente reconocidos como seguros los cuales pueden ser añadidos en exceso, sin intención. Como ejemplos



pueden citarse al agregado excesivo de nitritos y nitratos en carnes procesadas, el uso excesivo de glutamato monosódico en los alimentos elaborados, así como el uso excesivo de sulfitos en productos permitidos como frutas secas y vinos

Aditivos alimentarios indirectos:

Los aditivos alimentarios indirectos incluyen a productos químicos de uso permitido en superficies en las cuales el alimento entra en contacto directo, pudiendo migrar el producto químico al alimento y convertirse en un componente perjudicial.

Los lubricantes y desinfectantes, tintas y otros baños líquidos utilizados en el mantenimiento de equipos e instalaciones para el procesado de alimentos, deben ser considerados aditivos alimentarios potencialmente peligrosos. Sin la aprobación correspondiente, ningún aditivo alimentario indirecto puede conferir olor o sabor adicional al alimento y hacerlo no apto para el consumo humano.⁷

Metales pesados

Materiales de equipos e instalaciones, tales como el cobre y el plomo de cañerías y/o soldaduras pueden contaminar al alimento y pueden causar intoxicaciones por metales pesados. El material del envase también puede contaminar al producto con estos metales.

En EEUU, en el Pasado, había una preocupación por la contaminación con el plomo de los sellos de las latas y bifenoles policlorados de algunos envases. Estas preocupaciones disminuyeron con la eliminación de éstos compuestos de los envases de alimentos. Sin embargo este tipo de material puede ser utilizado en envases alimentarios en otras partes del mundo. En la actualidad existe una creciente preocupación por ciertos tipos de plásticos, principalmente aquéllos usados en alimentos que son recalentados con microondas.

Los metales pesados y los isótopos radiactivos presentes en el medio ambiente pueden encontrarse también en los alimentos, generalmente transportados por el agua. Un ejemplo de esto es la concentración de mercurio en peces capturados en lagos y ríos.



Peligros Físicos.

Los objetos extraños presentes en el alimento pueden ocasionar enfermedades o lesiones. Estos peligros de origen físico pueden ser el resultado de la contaminación y/o prácticas defectuosas en varias etapas de la cadena productiva, desde la cosecha al consumidor final, incluyendo el establecimiento procesador de alimentos.⁷

En un estudio detallado sobre este tema, se realizó un cuidadoso análisis de 10.923 quejas de alimentos registradas por la FDA en un periodo de 12 meses. De estas quejas, el 25% (2726 casos) correspondían a objetos extraños en alimentos o bebidas y el 14% (387 casos) de los casos estaban relacionados con enfermedades o lesiones causadas por la ingestión de objetos extraños en alimentos o bebidas.

La mayoría de las lesiones se relacionaba con cortes o lesiones en la boca y garganta, lesiones dentales, de prótesis odontológicas o gastrointestinales.

Los objetos extraños, listados según la frecuencia de incidencia son: vidrio, tierra o espuma, metal, plástico, piedras, cristales/cápsulas, cáscaras/carozos, madera y papel. Las quejas sobre objetos extraños que involucran lesiones y enfermedades estaban más asociadas con bebidas ligeras, alimentos infantiles, panificados, productos con chocolate/cacao, frutas, cereales, vegetales y frutos de mar. La lesión debida a objetos duros puede causar problemas si es suficientemente grave como para exigir atención médica u odontológica.

Los peligros funcionales ocurren cuando el tamaño de las partículas extrañas difiere de las producidas o procesadas corrientemente, cuando existen defectos durante el envasado (ej.: cierre inadecuado o agujeros en el material del embalaje) y cuando el alimento es sabotado por empleados o consumidores. Estos peligros pueden controlarse mediante cuidadosas técnicas de vigilancia del productor y del consumidor. Alimentos tales como *hot-dogs*, chicles “bola”, aperitivos salados tipo taco, trozos grandes de carne o cualquier otra comida que puede atascarse en la faringe, bloqueando el acceso al esófago y a la laringe pueden causar asfixias y ahogamientos cuando no se mastican suficientemente antes de tragarlos. Igualmente, las uvas dadas a bebés o niños pueden causar muertes.⁷



Personas ancianas, de dentición precaria y consumidores de alcohol, pueden sufrir asfixias fatales por alimentos. No deben ofrecerse alimentos en trozos grandes a niños y personas ancianas o a cualquier individuo incapaz de masticar correctamente los alimentos antes de ingerirlos.

Evaluación de la Gravedad

Los microorganismos no son clasificados de la misma manera cuando se evalúa su potencial para causar enfermedades. Este potencial o tipo de peligro que presenta el microorganismo varía ente ninguno y severo, con todas las variaciones entre estos extremos. Así, los peligros pueden ser clasificados en tres grupos, de acuerdo con la gravedad que representa para la salud del ser humano: ⁷

1. Alta: efectos serios para la salud, incluso la muerte.

- **Biológico:** toxina de *Clostridium botulinum*, *Salmonella Tiph*y, *S. Paratyphi A* y *B*, *Shigella dysenteriae*, *Vibrio cholerae* 01, *Vibrio vulnificus*, *Brucella melitensis*, *Clostridium perfringens* de tipo *C*, virus de la hepatitis *Ay E*, *Listeria monocytogenes* (en algunos pacientes) *Escherichia coli*, *Trichniella spiralis*, *Taenia solium* (en algunos casos). ⁷
- **Químico:** contaminación directa del alimento con substancias químicas prohibidas o ciertos metales como mercurio, o productos químicos que puedan causar una intoxicación aguda en cantidades elevadas o que pueda causar daños y perjuicios a sectores de consumidores más sensibles. ⁷
- **Físico:** objetos extraños y fragmentos indeseados que puedan causar lesiones o daños al consumidor, como ser piedras, vidrios, agujas, metales y objetos cortantes, constituyendo un riesgo a la vida del consumidor. ⁷



2. Moderado, diseminación potencial extensa.

La patogenicidad es menor, el grado de contaminación también. Los efectos pueden ser revertidos con asistencia médica y puede ser necesaria la hospitalización.

Biológico: *Escherichia coli* enteropatógenas, *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Streptococcus* b - hemolítico, *Vibrio parahaemolyticus*, *Listeria monocytogenes*, el *Streptococo* pyogenes, Rotavirus, virus Norwalk, *Entamoeba histolytica*, *Diphyllobothrium latum*, *Cryptosporidium parvum*.⁷

3. Moderado, diseminación limitada (o baja).

Causa común de brotes, rara o limitada diseminación posterior, causa enfermedad cuando el alimento ingerido contiene una gran cantidad de patógenos.

- **Biológico:** *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens* tipo A, *Campylobacter jejuni*, *Yersinia enterocolitica*, y toxina del *Staphylococcus aureus*, además de la mayoría de los parásitos.

- **Químico:** las sustancias químicas permitidas en alimentos pueden causar reacciones moderadas como sueño o alergias transitorias.⁷

Directrices para la aplicación del sistema HACCP.

El procedimiento para establecer un plan de HACCP se presenta aquí. Como formar el equipo HACCP, la descripción del producto, y la construcción de un diagrama de flujo para el proceso de producción. Una sucesión de la lógica para la aplicación del HACCP es:

Preparación

Formación del equipo HACCP

El equipo de HACCP tiene que proporcionar la producción específica de expertos y experiencias que son necesarias para el desarrollo del plan HACCP. La especialización requiere de multidisciplinariedad en una dirección de inocuidad



Dirección de inocuidad de alimentos que incorpora aspectos toxicológicos, microbiológicos, médicos y epidemiológicos necesarios para la aplicación adecuada de HACCP requiere a expertos con un grado elevado de entrenamiento científico. Junto a los conocimientos científicos y médicos se estructuró el pensamiento sistemático, el cual es esencial para aplicar los elementos de dirección de calidad inteligente y eficazmente.¹

Descripción del producto

La descripción del producto no se confina a la apariencia y estructura o a los materiales crudos y aditivos que se usaron para su producción. Los factores que tienen una influencia en la cinética de microorganismos, como por ej. Valores de pH y actividad de agua (aw), así como el almacenamiento en buenas condiciones (empaquetando, condiciones atmosféricas, temperatura) y la vida útil del mismo también deben definirse.¹

Determinación del uso al que ha de destinarse

El uso intencional consiste en la información de cómo el producto tiene que ser preparado antes del consumo, por ej. Calentarlo, o si puede consumirse directamente. Con respecto a un posible nivel de riesgo aceptable en el análisis del peligro respecto a la inocuidad del alimento, debe ser conocido por el grupo de la población a la cual se destina. Es obvio que se necesitan requisitos de seguridad considerablemente más altos por ejemplo para hospitales o asilos para ancianos.¹

Elaboración de un diagrama de flujo que describa el proceso

Verificación del diagrama de flujo

Examine el Análisis de peligros

Listado de todos los peligros potenciales (identificación de peligros).

Evaluación de todos los peligros potenciales (valoración de peligros).

Determinación de la necesidad por la acción.



Principios del HACCP.

Principio 1: Ejecute un análisis de riesgos y estudie las medidas preventivas para controlar si los peligros pueden eliminarse o reducirse a un nivel aceptable.¹

Principio 2: Determine el PCC

Principio 3: Establezca el límite crítico para cada PCC

Principio 4: Establezca un sistema de vigilancia para cada PCC

Principio 5: Establezca una acción correctiva para las desviaciones que puedan ocurrir

Principio 6: Establezca procedimientos de verificación

Principio 7: Establezca registros y documentación

Principio 1: Análisis de Peligros

Conducción de un análisis de peligros. Preparación de una lista de todas las etapas en el proceso donde ocurran peligros significativos y descripción de las medidas preventivas.

El análisis de peligros es un elemento importante desarrollado en un plan de HACCP. Es esencial que este proceso sea dirigido de una manera apropiada desde la aplicación de los principios subsecuentes, puesto que ellos utilizan los resultados del análisis de peligros. Así, el análisis de peligros representa la base para construir un plan de HACCP.

En la guía de directrices para la aplicación del *Sistema de Análisis de Peligros y Control de Puntos Críticos (HACCP)*, se describe el análisis de peligros como “el proceso de coleccionar y evaluar información sobre los peligros y condiciones que llevan a su presencia para decidir qué es significativo para la inocuidad de los alimentos y por consiguiente deberá ser dirigido por el plan HACCP”.¹



Para ejemplificar el término “peligros y condiciones que llevan a su presencia” puede ser considerado las enterotoxinas del *Staphylococcus aureus* que es un ejemplo de un peligro biológico. Considerando que “una condición que lleva a la presencia de este peligro” sería la exposición durante producción o almacenamiento de un producto alimenticio a una temperatura en la que el *Staphylococcus* puede crecer y producir enterotoxinas.

Conducción del análisis de peligros

El proceso global de producción de alimentos debe ser examinado para identificar los peligros potenciales que podrían ocurrir durante la producción o el uso de un alimento en particular. También requieren consideraciones Las materias primas e ingredientes crudos, así como el tipo y duración de! almacenamiento, del método de distribución y del uso final por el consumidor.

Primero, debe evaluarse si los peligros pueden estar presentes. Tanto en productos crudos como en otros ingredientes y aditivos. Luego, debe evaluarse la posibilidad de contaminación y los peligros en cada etapa de producción Finalmente debe evaluarse si los peligros que pueden desarrollarse durante el proceso de producción, durante el almacenamiento o en el uso que se le piensa dar al producto alimentario. Este peligro podría ser crecimiento por bacterias patógenas o la formación de sustancias tóxicas por bacterias a través de otras reacciones químicas (por ej.: formación de nitrosaminas)

Esta evaluación es seguida por una valoración del peligro, estima la probable ocurrencia de peligros y la gravedad de los efectos adversos para la salud

1. Revisión del material inicial

Repase la información contenida en la planilla de descripción del producto y determine cómo influirá en su interpretación durante el análisis del proceso. Por ejemplo, un producto listo para el consumo, no debe contener patógenos en cantidades que pueden dañar al consumidor. Por otro lado, si el producto final no es un “listo para el consumo”, algunos microorganismos pueden ser aceptables en el producto final, siempre y cuando una operación posterior (ej. cocción en la casa) los eliminará o reducirá a un nivel aceptable.



Para identificar peligros potenciales, para cada material que ingresa, conteste las siguientes preguntas:

- 1) ¿Podrían estar presentes microorganismos patógenos, toxinas, productos químicos u objetos físicos en este material?
- 2) ¿Hay productos reprocessados o devueltos entre los ingredientes?, si la respuesta es SI: ¿hay algún peligro implicado en esta práctica?
- 3) ¿Se usan conservantes o aditivos en la formulación para matar microorganismos o inhibir su crecimiento y extender la vida útil del producto?
- 4) ¿Algún ingrediente es peligroso si se usa en cantidades excesivas? (por ejemplo, los nitritos podrían ser un peligro químico si se utilizan excesivamente)
- 5) ¿Puede algún ingrediente, si es que se usa en cantidades inferiores a las recomendadas o si son omitidos, producir un peligro debido al crecimiento de microorganismos vegetativos o esporulados?
- 6) Afectan al crecimiento o a la supervivencia de los microorganismos, la cantidad y naturaleza de los ingredientes ácidos y el pH del producto final resultante?
- 7) ¿Afecta al crecimiento microbiano y la supervivencia de patógenos (parásitos, bacterias, los hongos), el grado de humedad y la actividad de agua (a_w) del producto final?
- 8) ¿Deben mantenerse adecuadamente refrigerados los productos durante el tránsito o almacenamiento?

2. Evaluación de las operaciones de procesamiento para los peligros

El objetivo de esta actividad es identificar todos los verdaderos peligros potenciales relacionados a cada operación del proceso, el flujo del producto y el modelo de tráfico de rotación de empleados.



Asigne horizontalmente un número a cada etapa del proceso en el diagrama de flujo, desde la recepción hasta la expedición.

- Examine cada paso en el diagrama de flujo del proceso y determine si un peligro (biológico, químico o físico) existe para esa operación
- Revise, de la misma manera, el esquema de la planta y el modelo de tráfico de empleados

3. Observación de las prácticas de operación actuales

El equipo de HACCP debe estar muy familiarizado con cada detalle de La operación que se está investigando. Cualquier peligro identificado debe registrarse en una planilla apropiada. El equipo de HACCP debe:

- Observar la operación el tiempo suficiente para estar seguro que comprende el proceso o las prácticas usuales
- Observar a los empleados (producto contaminado, contaminación cruzada, las manos, guantes o equipos usados por los obreros, etc.)
- Observar las prácticas higiénicas y registrar los peligros
- Analizar si hay una etapa de destrucción (proceso q1.c destruye todos los microorganismos) durante el procesamiento (en ese caso, debe enfocarse la atención en la contaminación potencial indirecta después de esta operación en el procesado total)

4. Toma de medidas

Puede ser necesario tomar medidas de los principales parámetros importantes del proceso para confirmar las condiciones reales de operación. Antes de realizar las mediciones, asegúrese que todos los dispositivos son exactos y que están calibrados correctamente.



Principio 2: Puntos Críticos de Control.

Determinación de los Puntos Críticos de Control (PCC) en el proceso. Las guías del *Codex* definen un Punto Crítico de Control (PCC) como «la etapa en la que puede aplicarse un control y que es esencial para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos o reducirlo hasta un nivel aceptable».¹

Si se identifica un peligro en una etapa en la que el control es necesario para mantener la inocuidad, y no existe ninguna medida de control que pueda adoptarse en esa etapa o en cualquier otra, el producto o el proceso deberán modificarse en esa etapa, o en cualquier etapa anterior o posterior, para incluir una medida de control.

La determinación de un PCC en el sistema HACCP puede ser facilitada por la aplicación de un árbol de decisiones como el que está incluido en el Análisis de Peligros y Control de Puntos Críticos (HACCP) del *Codex* y donde se exponen las pautas lógicas para su aplicación. La aplicación del árbol de decisiones (Ver anexo 2) deberá ser flexible según el tipo de operación (producción, almacenamiento, distribución u otro).

Principio 3: Límites críticos

Definición de los límites críticos para cada Punto Crítico de Control

Límites Críticos:

Para cada Punto Crítico de Control (PCC) deben establecerse y especificarse límites críticos. Se definen límites críticos como criterios de control que separa lo aceptable de lo inaceptable. Un límite crítico representa los valores absolutos que se usan para juzgar si la operación suministra productos seguros. Pueden. Ponerse límites críticos para los parámetros tales como temperatura, tiempo. (Tiempo mínima de exposición), dimensiones físicas, actividad de agua, nivel de humedad, etc., Estos parámetros, si se mantienen dentro de los límites, confirmarán la seguridad del producto.¹



Los límites críticos deben reunir los requerimientos de las regulaciones gubernamentales y/o normas de la compañía y/o deben estar basados en datos científicos. En algunos casos, las autoridades regulatorias que controlan alimentos proporcionan información a partir de la cual se establecen los límites críticos, basados en los peligros alimentarios conocidos y en los resultados del análisis de peligros (requisitos tiempo/temperatura para los tratamientos térmicos como pasteurización, cocción, número máximo y tamaños de contaminantes físicos, residuos químicos etc.). Es esencial que la(s) persona(s) responsable(s) de establecer límites críticos conozca el proceso y, las normas legales y comerciales requeridas para el producto.

Las fuentes de información de límites críticos incluyen:

- Datos de publicaciones/investigaciones científicas
- Requisitos regulatorios y guías
- Expertos (autoridades de procesos térmicos, consultores, científicos de alimentos, microbiólogos, fabricantes de equipos, académicos)
- Estudios experimentales (experimentos internos, laboratorios tercerizados que estudian el proceso)

Principio 4: Vigilancia de los PCC

Establecer un sistema de vigilancia para cada Punto Crítico de Control. La guía de aplicación del *Sistema de Análisis de Peligros y Control de Puntos (críticos) (HAPCC)* define a la vigilancia como «el acto de dirigir una sucesión planeada de observaciones o mediciones de los Parámetros de control para evaluar si un PCC está bajo control.

La Vigilancia es la medida programada de observación de un PCC para determinar si están respetándose los límites críticos. Los procedimientos supervisados deben determinar la pérdida de control del PCC a tiempo para prevenir la producción de alimento no apto o retenerlo. Debe especificarse totalmente cómo, cuando y por quien se realizarán los controles.¹



Los propósitos de los controles son:

- 1) Garantizar el funcionamiento del sistema de vigilancia respecto al PCC (análisis de la tendencia)
- 2) Detectar rápidamente cuando el nivel de operación del sistema produce una pérdida de control de un PCC, por ej.: cuando hay desviación de un límite crítico
- 3) Para proporcionar archivos que reflejan el funcionamiento del sistema respecto a como el PCC debe corresponder al plan de HAPCC

La vigilancia es la herramienta que confirmará si el plan de HAPCC funciona adecuadamente. Cuando proceda, el productor tendrá la posibilidad de demostrar que las condiciones de producción están conformes a las planificadas en el sistema HAPCC.

La vigilancia debe proporcionar información a tiempo para permitir cualquier ajuste del proceso y prevenir la pérdida de control del proceso y de los límites críticos que se exceden. En la práctica, durante la utilización de límites (como se discutió anteriormente) es importante proporcionar un margen de seguridad que permite un tiempo extra para ajustar el proceso antes que el límite crítico se exceda.

Hay muchas maneras de supervisar los límites críticos de un PCC. La vigilancia puede hacerse de manera continua (100 por 100) o por lotes. La vigilancia continua se prefiere, cuando esta es factible, puesto que es más fiable.

Principio 5: Establecer acciones correctivas cuando un control indica que hay una desviación de un límite crítico

Establecer las Acciones Correctivas

La guía de aplicación del *Sistema de Análisis de Peligros y Control de Puntos Críticos (HAPCC)* define a la acción correctiva como «cualquier acción a ser tomada cuando los resultados de la vigilancia de un PCC indican una pérdida de control.¹



La pérdida de control es considerada como una desviación del límite crítico de un PCC. Los procedimientos de desviación son un conjunto predeterminado y documentado de acciones que deben llevarse a cabo cuando una desviación ocurre.

Acciones correctivas.

Puesto que la razón principal para llevar cabo un plan HACCP es impedir que ocurran los problemas, la acción correctiva debe ser considerada como un mecanismo para prevenir la desviación de un PCC o evitar que se procesen productos inseguros para el consumo. La acción correctiva debe tomarse cuando se produce alguna desviación, para asegurar la inocuidad del producto y prevenir que se repita la desviación.

Desviaciones y archivos de las acciones correctivas.

Los archivos deben estar disponibles para demostrar el control de los productos afectados por la desviación y la acción correctiva tomada. Los registros adecuados permiten verificar que el productor mantiene las desviaciones bajo control y ha tornado acciones correctivas eficaces.

La siguiente información debe registrarse en archivos de la desviación y de acción correctiva.

Desviaciones:

- Producto / código
- Fecha de producción / separación / liberación
- Razones para separar el producto
- La cantidad de producto separada
- Resultados de la evaluación: la cantidad analizada, el informe del análisis, número y naturaleza de los defectos
- Firma del personal responsable para la separación y evaluación

**Principio 6: Verificación del Plan HACCP.****Establecer procedimientos para verificar que el sistema HACCP está trabajando correctamente**

Las pautas definen la verificación como «la aplicación de métodos, procedimientos, pruebas y otras evaluaciones, las cuales además de vigilar, sirven para determinar la complacencia con el plan HACCP.» Vigilando y auditando los métodos, procedimientos y controles, incluyendo muestreos aleatorios, pruebas y análisis, pueden ser utilizados para determinar si el sistema HACCP está trabajando correctamente. ¹

La preparación cuidadosa del plan HACCP con definiciones claras de todos los artículos necesarios no garantiza la efectividad del plan. Los procedimientos de verificación son necesarios para evaluar la efectividad del plan y confirmar que el sistema HACCP funciona de acuerdo con lo establecido. La verificación le permite al productor contrastar las medidas de control y asegurar que el control es suficiente para cubrir todas las posibilidades de desvíos.

La verificación debe ser hecha por un individuo apropiadamente calificado o por varios individuos que sean capaces de detectar las deficiencias en el plan o en su aplicación. La verificación debe emprenderse siempre que haya actualizaciones del plan HACCP; siempre que ocurra un cambio en el producto, ingredientes, procesos; cuando una desviación ocurre; en el caso de peligros recientemente identificados; e intervalos regularmente predeterminados. La rutina que supervisa las actividades de los límites críticos no debe confundirse con los métodos de verificación, procedimientos o actividades.

Quién puede hacer la verificación:

- Personal de Planta
- Personal Externo
- Organizaciones Gubernamentales
- Servicio de inspección



- Organizaciones privadas
- Laboratorios de control de calidad
- Asociaciones de comercio
- Asociaciones del consumidor
- Compradores
- Autoridad del país
- Equipo HACCP

Cuando se realiza una verificación:

- Después de que cada elaboración de un plan HACCP (validación)
- Como parte de una revisión continua, establecida en un programa, para demostrar que el plan HACCP es eficaz
- Cuando se produce cualquier cambio que afecta al análisis de peligros o al HACCP

Donde se aplica la verificación:

- En cada etapa del plan HACCP
- En el plan HACCP de cada producto / proceso y en su reevaluación
- Al controlar los procedimientos y acciones correctivas de cada PCC para garantizar la eficacia de los controles de peligros identificados
- En todos los procedimientos manejados por Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

Principio 7: Documentación y Registros.

Establecer procedimientos eficaces de registros y documentación del Sistema HACCP

Los registros son evidencia escrita a través de la que se documenta un acto. Ellos son esenciales para verificar la suficiencia del plan HACCP y la adhesión del sistema HACCP al plan HACCP. ¹

Un registro muestra la historia del proceso, los controles, las desviaciones y las acciones correctivas (incluso la disposición del producto) que ocurrieron al PCC identificado. Pueden estar de cualquier forma como, flujo gramas, de registros escritos, registro



informatizado, etc... La importancia de los archivos del sistema HACCP no puede ser menospreciada. Es indispensable que el productor mantenga completo, actualizado, y debidamente archivados todos los registros adecuados.

Deben guardarse cuatro tipos de registros como parte del programa de HACCP:

- Documentación de apoyo para desarrollar el plan HACCP
- Registros generados por el sistema HACCP
- La documentación de métodos y procedimientos utilizados
- Registros de los programas de formación de los empleados.

Deben revisarse los registros por miembros del personal interno calificados, como también por autoridades externas en materia de HACCP, como ser consultores para asegurar la estricta adecuación con el criterio escogido para el PCC. Las revisiones cuidadosas de registros bien documentados y mantenidos son una herramienta inestimable, indicando posibles problemas y permitiendo tomar las acciones correctivas antes de que ocurra un problema de salud pública.

Las razones para guardar archivos de HACCP se relaciona con el hecho de evidenciar la seguridad del producto con respecto a los procedimientos presentes y, procesar y establecer la facilidad en la traza habilidad del producto y revisión del registro.

Los registros bien mantenidos proporcionan evidencia irrefutable de que están siguiendo procedimientos y procesos de acuerdo con los requisitos escritos del plan HACCP. La mejor convicción acerca de la seguridad del producto es el seguimiento de los límites críticos específicos para cada PCC.

Durante las auditorias regulatorias, los registros de la compañía pueden ser la fuente más importante para la revisión de los datos. Y, dependiendo de la exactitud de Los registros, ellos pueden facilitar el trabajo del inspector en su esfuerzo por determinar la suficiencia de los procesos y procedimientos utilizados. Más pretenciosamente, los registros correctos también proporcionan la documentación necesaria al personal de la planta.



VI. DISEÑO METODOLÓGICO

El presente estudio investigativo acerca de la elaboración del manual HACCP para la planta procesadora de semilla de marañón “COOPEMUS”. Es de carácter descriptivo y de corte transversal ya que se realizó en un periodo de tiempo comprendido del primero de Agosto del año 2007 al 14 del mes de Julio del año 2008.

Teniendo delimitado el tema de investigación y habiendo establecido nuestro fundamento teórico acerca del sistema HACCP a través de revisiones bibliográficas y búsquedas en Internet se dio paso al desarrollo de las siguientes etapas:

Etapas 1. Diagnostico del estado de las instalaciones, personal y del proceso productivo de la empresa.

Se desarrollo un diagnostico general donde se evaluaron las condiciones in situ de las plantaciones de marañón, de la planta procesadora, el desarrollo de las operaciones del proceso productivo, el personal y la maquinaria utilizada en el proceso (Ver anexo 1). Para tal fin se utilizo como herramienta para facilitar la inspección de las instalaciones, el personal y la maquinaria, formatos con parámetros de evaluación y categorías de calificación basados en las especificaciones presentes en la norma de Buenas Prácticas de Manufactura para fábricas de alimentos. (Ver anexo 5.)

Por medio de dicho diagnostico se obtuvo una visión integral del estado del ambiente y del desempeño de las operaciones del sistema productivo y de los factores de riesgos y ventajas, presentes en toda la cadena productiva de la empresa en el que se aplicaron los principios del sistema HACCP.

En esta etapa también se dio la capacitación del personal administrativo y de procesamiento de la empresa en cuanto a la importancia del plan HACCP, y las directrices que lo integran. Así mismo se realizo conformación y estructuración del equipo HACCP de la empresa el cual fue el principal apoyo para el equipo técnico.

(Ver anexo 9.)



Etapa 2: Identificación de los puntos críticos de control presentes en cada operación del proceso de elaboración de la semilla de marañón.

2. En esta etapa se procedió a la identificación de los riesgos de contaminación en cada etapa del proceso y la determinación de los puntos críticos de control presentes en dicho proceso. Basándose en el diagnóstico realizado previamente y las inspecciones in situ realizadas durante el procesamiento para conocer de forma objetiva la metodología de trabajo de los operarios. Teniendo toda esta base de información se aplicó los principios 1 y 2 del sistema de análisis de riesgos y puntos críticos de control apoyándose con las respectivas matrices de estos dos principios y del árbol de decisiones (Ver anexo 2 y 5.) el cual fue una herramienta de gran utilidad para la determinación eficiente de los puntos críticos de control, todos estos medios fueron utilizadas a través de consensos entre el equipo técnico y el equipo HACCP conformado en la empresa tomando en cuenta toda pauta lógica y científica que incidiera en cada toma de decisiones sobre la determinación de los puntos críticos de control.

Etapa 3: Establecimiento de las medidas preventivas y correctivas para los diferentes puntos críticos de control identificados en el proceso productivo.

3. Esta tercera etapa comprende el Establecimiento de las medidas preventivas y correctivas para lo cual teniendo ya definidos los puntos críticos de control, se procedió al establecimiento de los límites críticos para cada PCC, con participación conjunta entre el equipo técnico y el equipo HACCP, aquí también se implementó una matriz propia del sistema HACCP en la cual están integrados los principios 3, 4, 5, 6 y 7 del sistema HACCP. (Ver anexo 5.)

Con la utilización de esta herramienta se logró incidir en cada una de los PCC encontrados, definiendo medidas prácticas, técnicas y eficientes que se implementen para prevenir la desviación de los PCC fuera de los límites críticos establecidos, así mismo se definieron las medidas correctivas para cada PCC en específico en caso de producirse una desestabilización del PCC en los rangos de los límites críticos definidos previamente.



Etapa 4: Diseño de la documentación de soporte para el registro, control y verificación de los puntos críticos de control.

4. En esta cuarta etapa se diseñó la documentación de soporte necesaria para el registro, control y verificación de los puntos críticos de control identificados y de las medidas que se puedan realizar en el proceso, con el objetivo de crear un archivo del plan HACCP y en base a estos datos recopilados evaluar la eficiencia del plan y así poder identificar las debilidades y fortalezas de este, con el fin de crear un sistema de mejora continua tomando medidas de corrección o de fortalecimiento acertadas que garantice el óptimo desempeño del plan HACCP de la planta procesadora.



VII. RESULTADOS



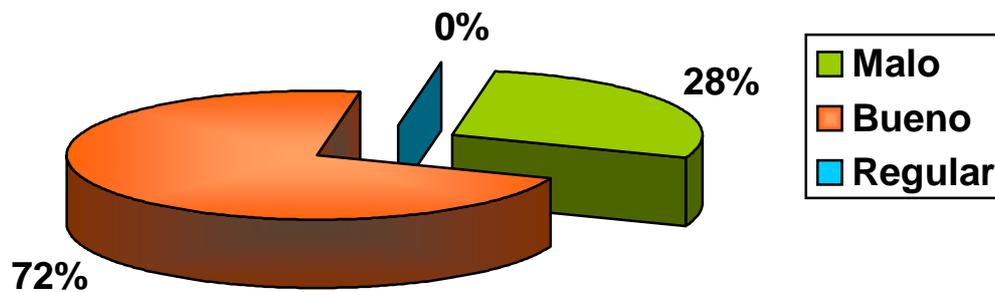
Resultado 1.

Diagnóstico General de la Empresa

1.1 Resultados de la Evaluación de las condiciones de las Áreas de Procesamiento de la Planta.

Gráfico 1.

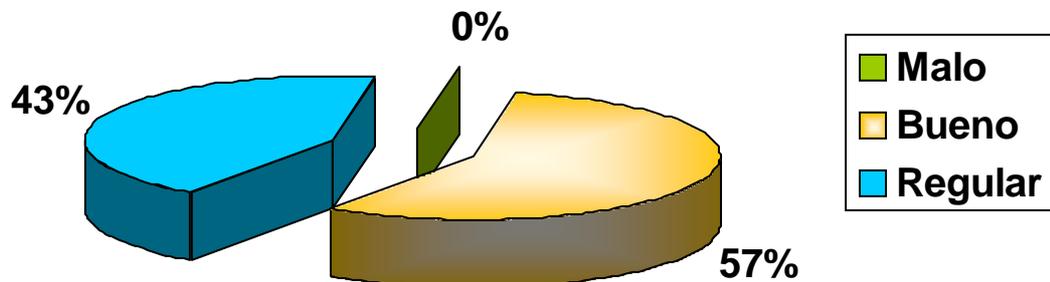
Estado del Area de Seleccion y Clasificacion



El área de selección posee el 72% de sus instalaciones en Buenas condiciones y un 28% de estas en malas condiciones.

Gráfico 2.

Estado del Area de Cocción de la Nuez.

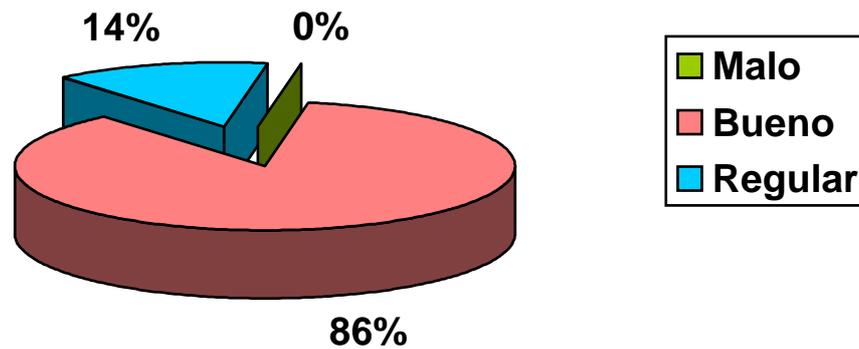


El área de cocción cuenta con el 57% de sus instalaciones en Buenas condiciones y con un 43% en condiciones regulares.



Gráfico 3.

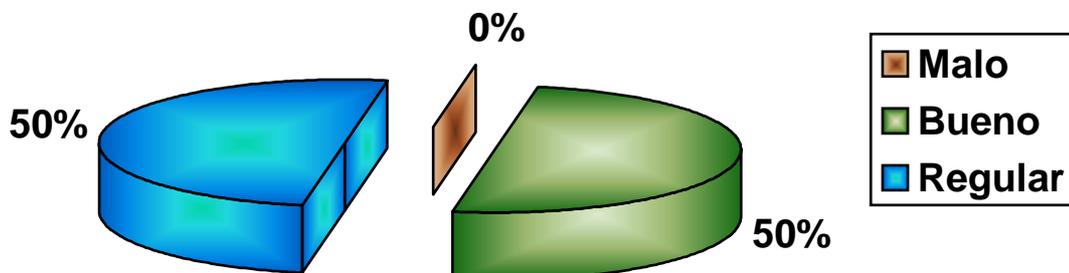
Estado del Area de Quebrado de la Nuez



El área de quebrado cuenta con un 86% de sus instalaciones en Buenas condiciones y con un restante 14% en condiciones regulares.

Gráfico 4.

Estado del Area de Horneado de la Almendra.

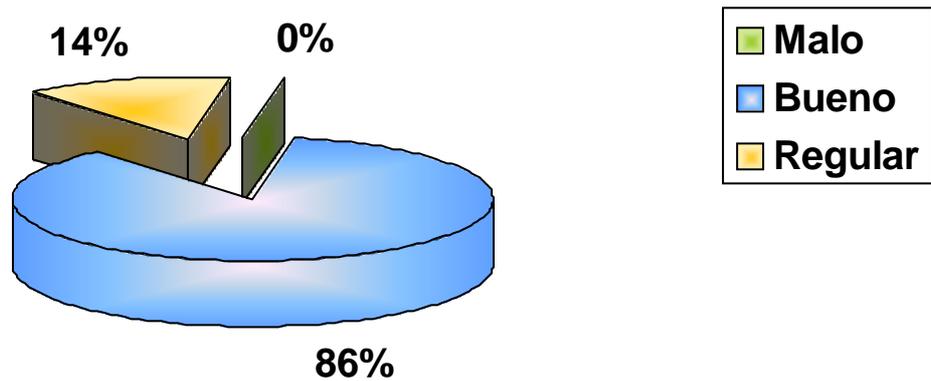


El área de Horneado posee un 50% de sus instalaciones en Buenas condiciones y otro 50% en condiciones regulares.



Gráfico 5.

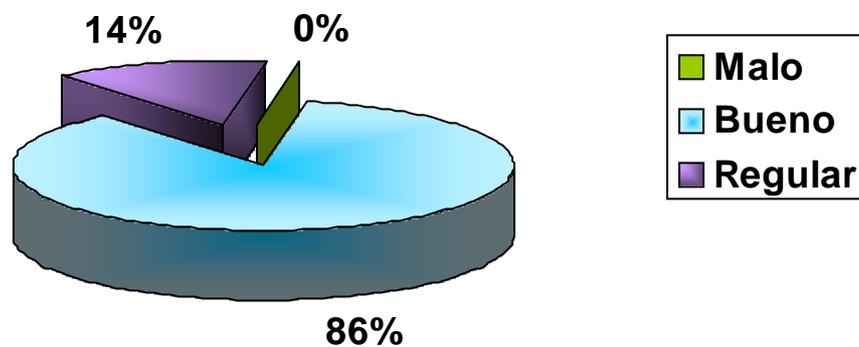
Estado del Area de Despergaminado de la Almendra.



El área de despergaminado cuenta con el 86% de sus instalaciones en Buenas condiciones y un 14% en estado regular.

Gráfico 6.

Estado del Area de Pesado y Empacado.

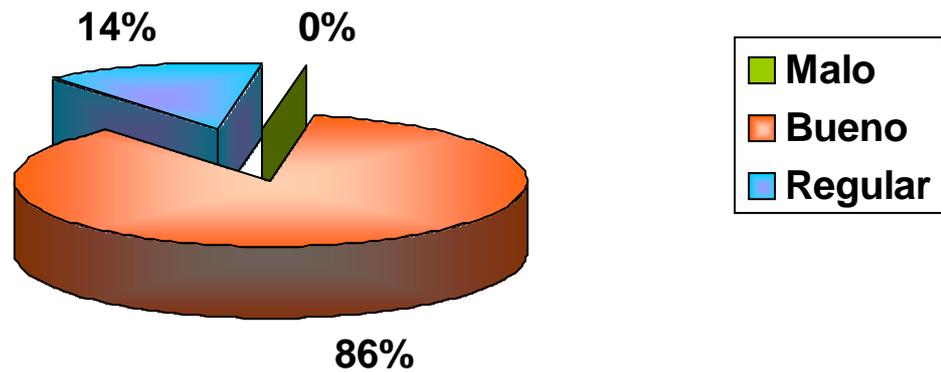


El área de pesado y empacado cuenta con el 86% de todas sus instalaciones en buenas condiciones y un 14% en condiciones regulares.



Gráfico 7.

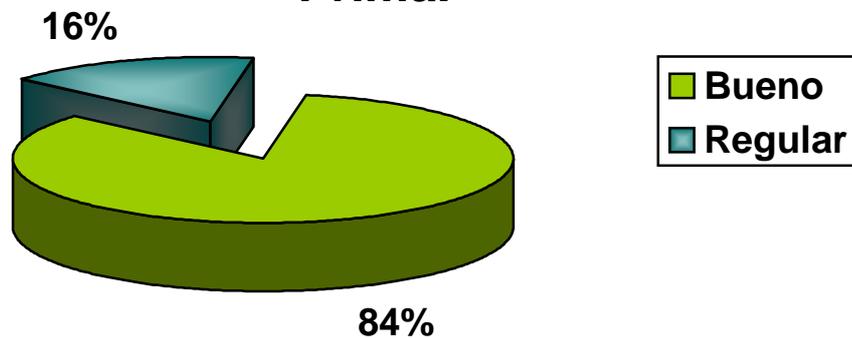
Estado del Area de Almacenamiento de Producto Terminado.



El área de almacenamiento de producto terminado posee el 86% de sus instalaciones en buenas condiciones y con un 14% en estado regular.

Gráfico 8.

Estado del Area de Almacenamiento de Materia Prima.



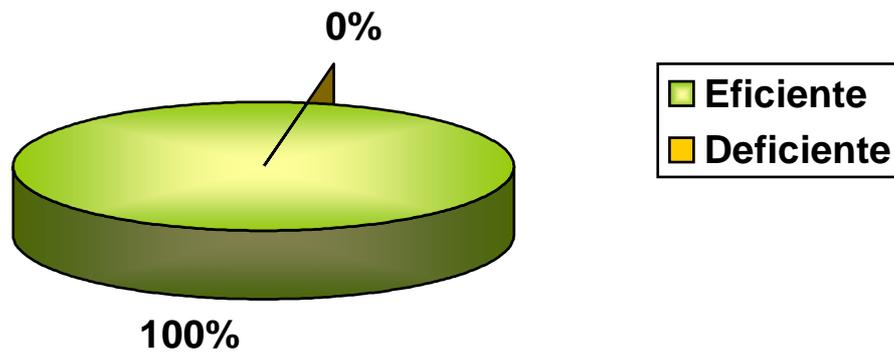
El área de almacenamiento de materia prima cuenta con el 84% de sus instalaciones en buenas condiciones y con un 16% en condiciones regulares.



1.2 Resultados de la Evaluación del Personal y Equipos de Procesamiento de la Planta.

Gráfico 9.

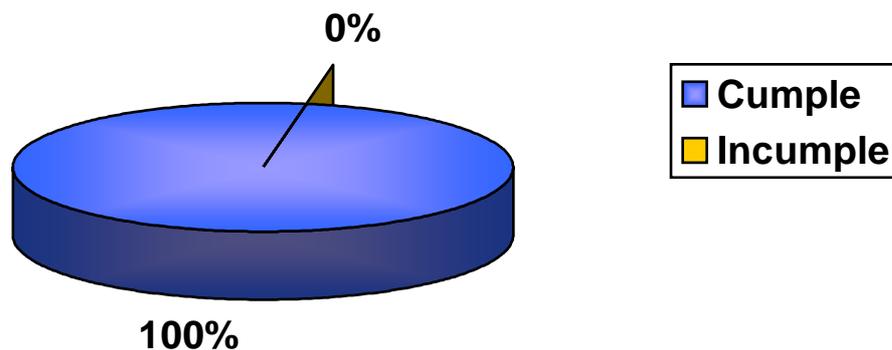
Situación del Aseo Personal de los Operarios



El total del personal de producción de la planta cumple eficientemente con las especificaciones de aseo personal.

Gráfico 10.

Condiciones Higienicas de la Vestimenta de los operarios.

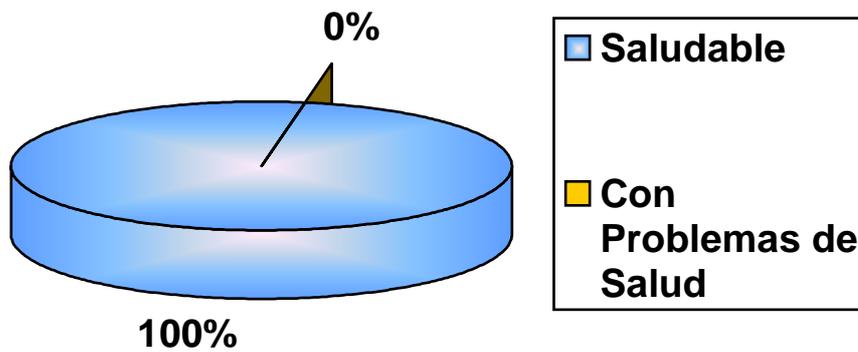


Todos los operarios poseen sus vestimentas de trabajo en óptimas condiciones higiénicas.



Gráfico 11.

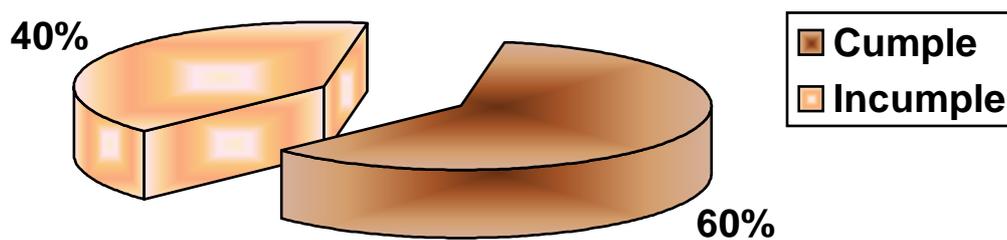
Estado de Salud de los Operarios.



El total de los operarios se encuentran en condiciones óptimas salud.

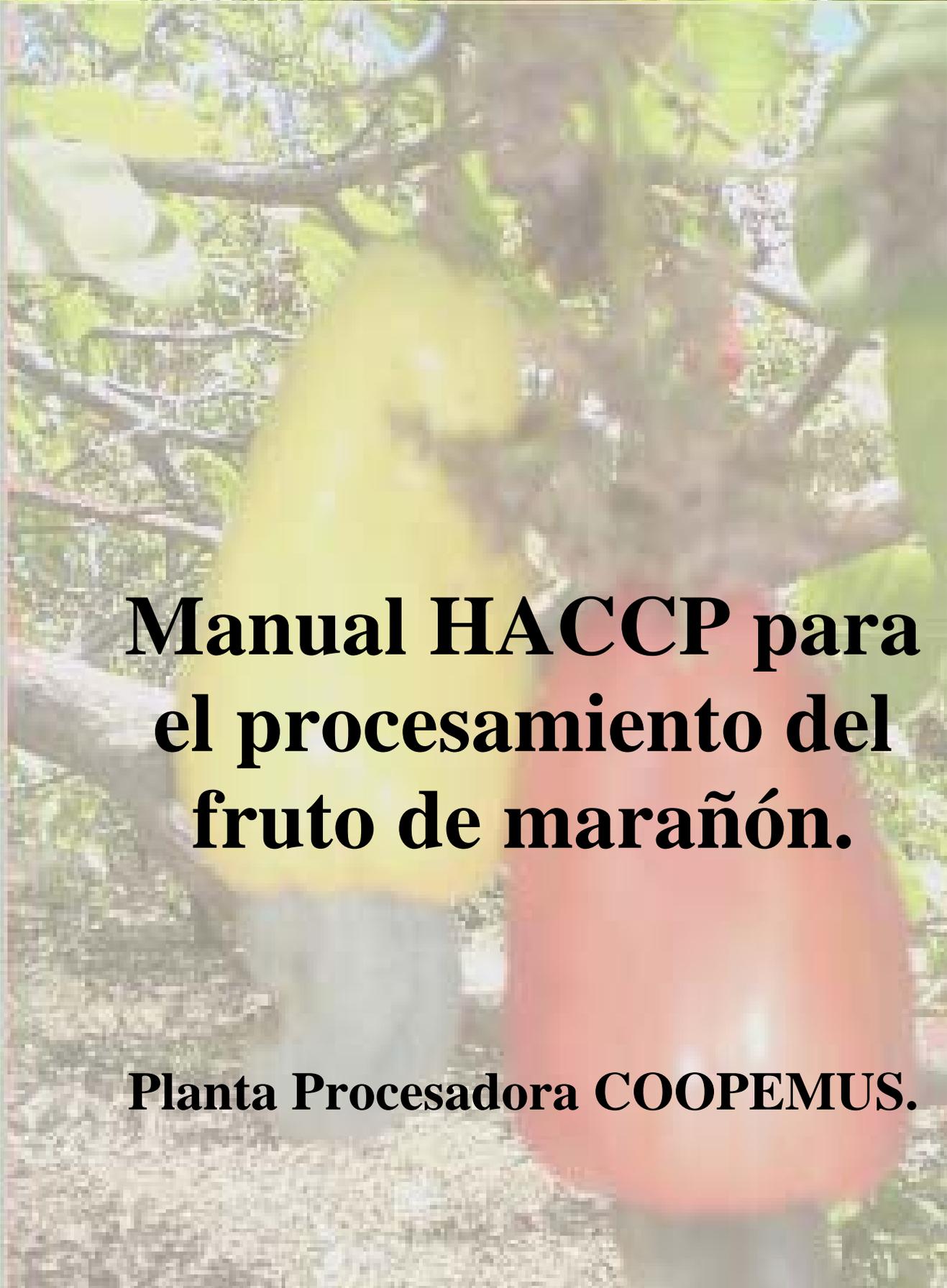
Gráfico 12.

Condiciones Higienicas de los Equipos de Procesamiento.



Del total de equipos que se utilizan en la planta el 60% se encuentran en condiciones higiénicas y restante 40% de estos incumplen las especificaciones de higiene.

Resultado 2.



**Manual HACCP para
el procesamiento del
fruto de marañón.**

Planta Procesadora COOPEMUS.



| | | |
|---|--|-------------------|
| COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL DE MUJERES DE SOMOTILLO. (COOPEMUS) | MANUAL HACCP PARA EL PROCESAMIENTO DEL FRUTO DE MARAÑÓN | MHACCP 01. |
|---|--|-------------------|

PRESENTACION

La cooperativa COOPEMUS nace con el fin de dar origen a una microempresa campesina que produzca y comercialice semilla de marañón, lo cual propiciara la generación de empleo para 36 mujeres campesinas cabezas de familias, siendo esta una vía para contrarrestar la crisis rural que se vive en el país y así fomentar el desarrollo económico, social y humano en esta comunidad.

La Planta Industrial de la Cooperativa Agroindustrial de Mujeres de Somotillo, se encuentra localizada en la Comunidad de Somotillo, Municipio de somotillo, Departamento de Chinandega. Su ubicación es estratégica ya que tiene acceso a la producción de la materia prima tanto de producción nacional así como el acceso a producción por el país de Honduras.

Presenta una distribución de planta por áreas de proceso seccionada lo que le da independencia de acciones en cada una de las áreas a fin de facilitar el control y el monitoreo sobre cada una de ellas.



| | | |
|--|---|-------------------|
| COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL DE MUJERES DE SOMOTILLO. (COPEMUS) | MANUAL DE PRINCIPIOS HACCP PARA LA ELABORACIÓN DEL FRUTO DEL MARAÑÓN | MHACCP 01. |
|--|---|-------------------|

VISION

Procesar y desarrollar productos y subproductos a partir del fruto del marañón, de óptima calidad e inocuidad para ser comercializados en mercado local, nacional e internacional.

MISION

Elaborar productos a base del fruto del marañón, cumpliendo normas higiénicas sanitarias y de calidad que permita obtener un producto inocuo y que satisfaga los requerimientos de los consumidores.



| | | |
|--|---|-------------------|
| COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL DE MUJERES DE SOMOTILLO. (COPEMUS) | MANUAL DE PRINCIPIOS HACCP PARA LA ELABORACIÓN DEL FRUTO DEL MARAÑÓN | MHACCP 01. |
|--|---|-------------------|

ALCANCE

Este manual teniendo como bases fundamentales las BPM y SSOPs, abarcará los diferentes aspectos del sistema productivo de la empresa como son el personal, sus instalaciones físicas y sus métodos de operación en cada etapa del proceso, garantizando en todos ellos el control y eliminación de riesgos de contaminación que afecten la inocuidad y calidad del producto.



| | | |
|--|---|-------------------|
| COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL DE MUJERES DE SOMOTILLO. (COPEMUS) | MANUAL DE PRINCIPIOS HACCP PARA LA ELABORACIÓN DEL FRUTO DEL MARAÑÓN | MHACCP 01. |
|--|---|-------------------|

DEFINICIONES

Análisis de peligros: Proceso de recopilación y evaluación de información sobre los peligros y las condiciones que los originan para decidir cuáles son importantes con la inocuidad de los alimentos y, por tanto, planteados en el plan del sistema de HACCP.

Controlado: Condición obtenida por cumplimiento de los procedimientos y de los criterios marcados.

Controlar: Adoptar todas las medidas necesarias para asegurar y mantener el cumplimiento de los criterios establecidos en el plan de HACCP.

Desviación: Situación existente cuando un límite crítico es incumplido.

Diagrama de flujo: Representación sistemática de la secuencia de fases u operaciones llevadas a cabo en la producción o elaboración de un determinado producto alimenticio.

Fase: Cualquier punto, procedimiento, operación o etapa de la cadena alimentaria, incluidas las materias primas, desde la producción primaria hasta el consumo final.

Límite crítico: Criterio que diferencia la aceptabilidad o inaceptabilidad del proceso en una determinada fase.

Medida correctiva: Acción que hay que realizar cuando los resultados de la vigilancia en los PCC indican pérdida en el control del proceso.

Medida de control: Cualquier medida y actividad que puede realizarse para prevenir o eliminar un peligro para la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.



| | | |
|---|--|--------------------------|
| <p>COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL DE MUJERES DE SOMOTILLO. (COPEMUS)</p> | <p>MANUAL DE PRINCIPIOS HACCP PARA LA ELABORACIÓN DEL FRUTO DEL MARAÑÓN</p> | <p>MHACCP 01.</p> |
|---|--|--------------------------|

Peligro: Agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien la condición en que éste se halla, que puede causar un efecto adverso para la salud.

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

Sistema de HACCP: Sistema que permite identificar, evaluar y controlar peligros significativo para la inocuidad de los alimentos.

Transparente: Característica de un proceso cuya justificación, lógica de desarrollo, limitaciones, supuestos, juicios de valor, decisiones, limitaciones, e incertidumbres de la determinación alcanzada están explícitamente expresadas, documentadas y accesibles para su revisión.

Validación: Constatación de que los elementos del plan de HACCP son efectivos.

Verificación: Aplicación de métodos, procedimientos, ensayos y otras evaluaciones, además de la vigilancia, para constatar el cumplimiento del plan de HACCP.

Vigilar: Llevar a cabo una secuencia planificada de observaciones o mediciones de los parámetros de control para

Plan de HACCP: Documento preparado de conformidad con los principios del sistema de HACCP, de tal forma que su cumplimiento asegura el control de los peligros que resultan significativos para la inocuidad de los alimentos en el segmento de la cadena alimentaria considerado.



| | | |
|---|---|-------------------|
| COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL DE MUJERES DE SOMOTILLO. (COOPEMUS) | MANUAL DE PRINCIPIOS HACCP PARA LA ELABORACIÓN DEL FRUTO DEL MARAÑÓN | MHACCP 01. |
|---|---|-------------------|

ETAPAS DE HACCP.

1. Equipo de HACCP

La cooperativa COOPEMUS deberá asegurar que se disponga de conocimientos y competencia específicos para los productos que permitan formular un plan de HACCP eficaz. Para lograrlo, lo ideal es crear un equipo multidisciplinario. Cuando no se disponga de servicios de este tipo in situ, deberá recabarse asesoramiento técnico de otras fuentes e identificarse el ámbito de aplicación del plan del Sistema de HACCP. Dicho ámbito de aplicación determinará qué segmento de la cadena alimentaria está involucrado y qué categorías generales de peligros han de abordarse (por ejemplo, indicará si se abarca toda clase de peligros o solamente ciertas clases).

2. Descripción del producto

Este producto es obtenido a partir del fruto del marañón, la cual es tostada y a la cual se le extrae la nuez, siendo esta el producto a comercializar.

Las almendras son de color blanco y cremas, de forma de media luna, estas poseen un sabor exquisito y agradable al paladar.

Las almendras son empacadas en bolsas de polietileno de capacidades de 6 onzas, de 16 onzas, 10 libras y en bolsas con cobertura de aluminio con capacidad de 25 libras.

Este producto debe de almacenarse en un lugar seco y fresco que garantice una excelente vida de anaquel.



| | | |
|---|--|--------------------------|
| <p>COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL DE MUJERES DE SOMOTILLO. (COPEMUS)</p> | <p>MANUAL DE PRINCIPIOS HACCP PARA LA ELABORACIÓN DEL FRUTO DEL MARAÑÓN</p> | <p>MHACCP 01.</p> |
|---|--|--------------------------|

3. Determinación del uso al que ha de destinarse

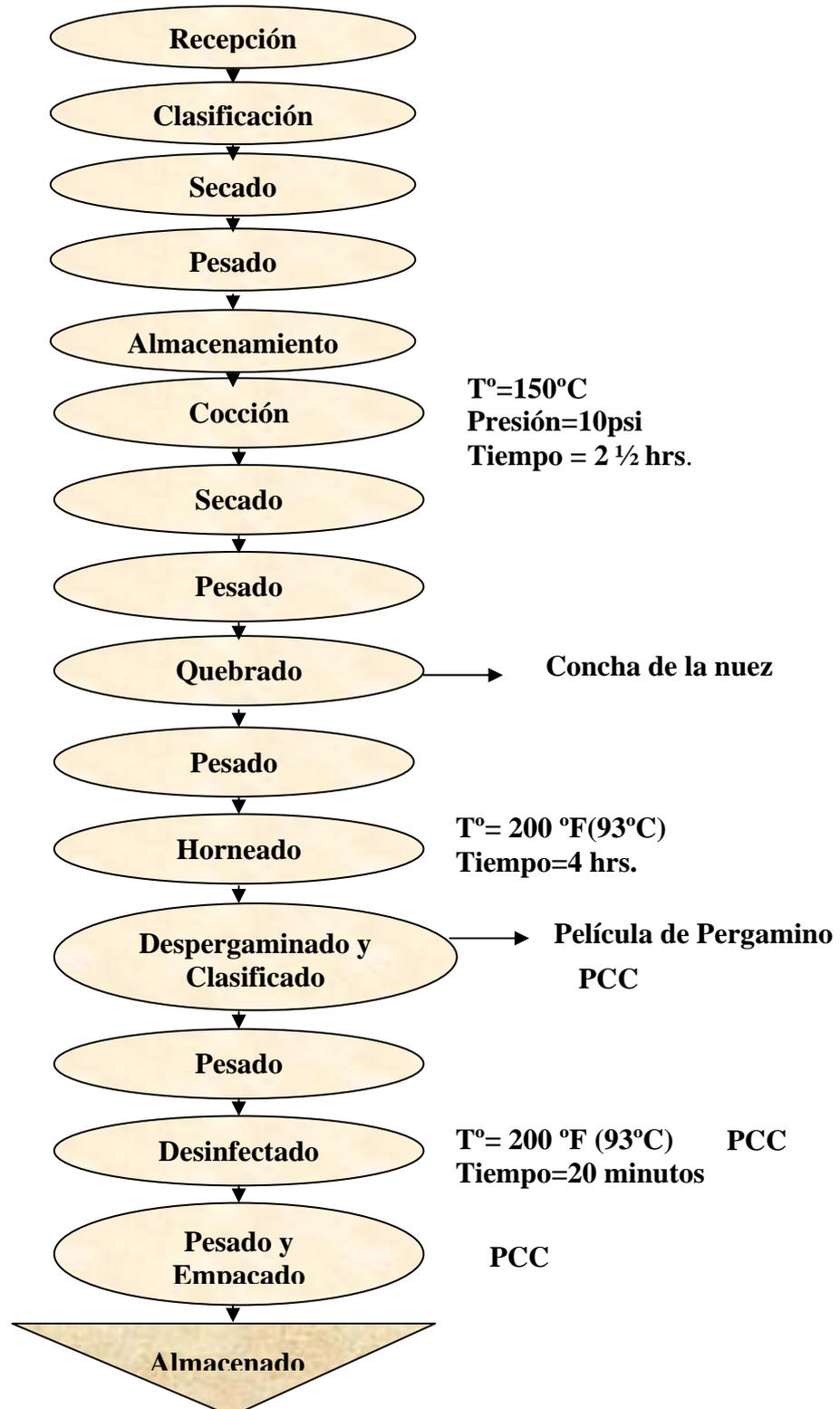
Este producto esta dirigido para todos los consumidores a partir de edades de 3 años y sin restricciones para ninguna condición medica.

Este producto no necesita de ninguna preparación previa para su consumo, así mismo este puede ser usado como ingrediente en otros alimentos como helados, confites y barras de cereales.



| | | |
|--|---|-------------------|
| COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL DE MUJERES DE SOMOTILLO. (COPEMUS) | MANUAL DE PRINCIPIOS HACCP PARA LA ELABORACIÓN DEL FRUTO DEL MARAÑÓN | MHACCP 01. |
|--|---|-------------------|

4. Flujograma del proceso del fruto de marañón





| | | |
|---|--|--------------------------|
| <p>COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL DE MUJERES DE SOMOTILLO. (COPEMUS)</p> | <p>MANUAL DE PRINCIPIOS HACCP PARA LA ELABORACIÓN DEL FRUTO DEL MARAÑÓN</p> | <p>MHACCP 01.</p> |
|---|--|--------------------------|

Descripción de las operaciones del proceso de producción

Recepción de materia prima.

En esta operación las nueces de marañón llevadas por los proveedores o es recolectada en las fincas de los proveedores.

Clasificación

Las nueces de marañón son clasificadas a través de un seleccionador de tambor rotatorio el cual las clasifica en tres tipos de tamaños grande, medianas y pequeñas, luego estas son pesadas y dispuestas en sacos marcados de acuerdo a su peso y tipo ya sea orgánica o convencional.

Secado de materia prima

El secado se realiza esparciendo las nueces en un tendal, mediante exposición al sol durante dos a tres días dependiendo del tamaño de la semilla, dicho tendal es limpiado cuidadosamente (barrido y lavado si es necesario) antes y después de su uso.

Pesado

La semilla ya seca y dispuesta en sacos es pesada para garantizar el control de materia prima que abra disponible en bodega.

Almacenamiento de materia prima.

La nuez seleccionada y secada, pasa a almacenarse en una bodega en sacos de yute, los cuales son estibados y colocados a una distancia que facilite la ventilación entre las estibas y evitando la generación de humedad en los sacos.



| | | |
|---|--|--------------------------|
| <p>COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL DE MUJERES DE SOMOTILLO. (COPEMUS)</p> | <p>MANUAL DE PRINCIPIOS HACCP PARA LA ELABORACIÓN DEL FRUTO DEL MARAÑÓN</p> | <p>MHACCP 01.</p> |
|---|--|--------------------------|

Cocción.

En esta operación las nueces son sometidas a altas temperaturas mediante la utilización de una caldera que con una temperatura de 250 °C y 10 psi de presión, con el objetivo de facilitar el desprendimiento de la almendra adherida a la cáscara.

Secado.

Las nueces ya cocidas son expuestas al sol para con el fin de eliminar la humedad adquirida en la cocción y así tener una cáscara más consistente que facilite la eliminación de la concha.

Pesado

La semilla cocida y seca es pesada con el propósito de llevar un control de los lotes que se encuentran en el proceso productivo ya sea de semilla orgánica o convencional.

Quebrado.

En esta operación el fruto es sometido a presiones de cizalla por medio de un equipo provisto de cuchillas, con el fin de eliminarles la cáscara del fruto y obtener la almendra.

Pesado

Las almendras libres de concha son pesadas con el fin de llevar el control de las cantidades quebradas por cada operario ya que de esto depende el pago que recibirán.



| | | |
|---|---|-------------------|
| COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL DE MUJERES DE SOMOTILLO. (COOPEMUS) | MANUAL DE PRINCIPIOS HACCP PARA LA ELABORACIÓN DEL FRUTO DEL MARAÑÓN | MHACCP 01. |
|---|---|-------------------|

Horneado.

Las almendras son sometidas a temperaturas de 93°C (200°F) en un horno industrial, con el fin de reducir la carga microbiana del producto y facilitar el desprendimiento del pergamino de la almendra.

En esta operación las almendras son volteadas cada veinte minutos y ésta tiene una duración de 2 horas.

Despergaminado y Clasificado.

En esta operación a las almendras se les separa el pergamino, que es una película sólida que las recubre y esta tiene un sabor amargo.

Esta operación se realiza manualmente, así mismo se clasifican las almendras en enteras y fraccionadas. Así mismo se eliminan las almendras que poseen hongos y/o imperfecciones.

Pesado

Las almendras despergaminadas son pesadas con el fin de llevar el control de las cantidades despergaminadas por cada operario ya que de esto depende el pago que recibirán.

Desinfectado

Las almendras despergaminadas son sometidas a 93°C (200°F) por un tiempo de 20 minutos, con el objetivo de eliminar la posible carga microbiana que posean el producto.



| | | |
|---|---|-------------------|
| COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL DE MUJERES DE SOMOTILLO. (COOPEMUS) | MANUAL DE PRINCIPIOS HACCP PARA LA ELABORACIÓN DEL FRUTO DEL MARAÑÓN | MHACCP 01. |
|---|---|-------------------|

Pesado y Empacado.

El empaquetado y sellado se realiza mediante equipos de sellado por acción térmica y por medio de empacadoras al vacío. Así mismo se pesan correctamente las cantidades que especifican los empaques.

Las almendras son empaquetadas en bolsas de polietileno de capacidades de 6 onzas, de 16 onzas, 10 libras y en bolsas con cobertura de aluminio con capacidad de 25 libras.

Almacenamiento de Producto terminado

El producto terminado se almacena en una bodega con un ambiente seco y fresco que garantice una excelente duración de la calidad del producto mientras es comercializado.

Este almacenamiento se realiza en dos secciones diferentes una destinada para producto orgánico y otra para producto convencional.

5. Confirmación in situ del diagrama de flujo

El equipo de HACCP constató el óptimo procedimiento de su flujo de proceso, comprobando el cumplimiento de todas sus etapas plasmadas en el diagrama de flujo y de esta forma tendiendo una visión más clara de sus debilidades a mejorar y de los aspectos técnicos de cada operación productiva.

6. Análisis de riesgos en las operaciones productivas y establecimiento de puntos críticos de control (PCC).

El análisis de riesgos y la determinación de los puntos críticos de control se realizarán usando como herramienta los formatos del sistema HACCP los cuales se desarrollan a continuación.



Tabla 4. Análisis de Riesgos en el Procesamiento de la Semilla de Marañón
Formato HACCP 1.1.

| Etapa de Proceso | Identifique riesgos significantes. Introducidos, Controlados o Mantenidos en esta etapa. | ¿Algún riesgo es significante? | | Justifique su decisión de la Columna 3. | ¿Qué medidas preventivas pueden ser aplicadas? | ¿Es esta etapa PCC? | |
|--|--|--------------------------------|----|---|---|---------------------|----|
| | | Si | No | | | Si | No |
| Recepción de Materia Prima | Biológico Presencia de de hongos en la semilla de marañón (Aspergillus sp Penicillun sp y Rhizopus sp.) | | X | Este riesgo es controlado por BPM y es eliminado en etapas posteriores. | Cumplimiento de las especificaciones de BPM Utilización de Hojas de control de adquisición de materia prima. | | X |
| Clasificación de la Semilla de Marañón | No existen riesgos | - | - | - | - | | X |
| Pesado | No existen riesgos | - | - | - | - | | X |
| Secado | Biológico Exposición de la semilla al polvo, plagas y aire libre. | | X | Este riesgo es insignificante debido a que no se da en el producto directamente ya que aun esta protegido por la concha de la semilla. También este riesgo es eliminado en etapas posteriores | - | | X |



Tabla 5. Análisis de Riesgos en el Procesamiento de la Semilla de Marañón

Formato HACCP 1.2.

| Etapa de Proceso | Identifique riesgos significantes. Introducidos, Controlados o Mantenidos en esta etapa. | ¿Algún riesgo es significativo? | | Justifique su decisión de la Columna 3. | ¿Qué medidas preventivas pueden ser aplicadas? | ¿Es esta etapa PCC? | |
|---------------------------------|---|---------------------------------|----|--|---|---------------------|----|
| | | Si | No | | | Si | No |
| Pesado | No existen riesgos | - | - | - | - | | X |
| Almacenamiento de Materia Prima | Biológico Crecimientos de hongos en la semilla almacenada por excesiva humedad y temperaturas altas. | | X | Las condiciones de almacenamiento son controladas por BPM. | Cumplimiento de las especificaciones de la BPM dirigidas a esta operación | | X |
| Cocción | No existen riesgos | - | - | - | - | | X |
| Secado | Biológico Exposición de la semilla al polvo, plagas y aire libre. | | X | Este riesgo es insignificante debido a que no se da en el producto directamente ya que aun esta protegido por la concha de la semilla. | Realizar una limpieza y sanitización de la plataforma de secado. | | X |



Tabla 6. Análisis de Riesgos en el Procesamiento de la Semilla de Marañón

Formato HACCP 1.3.

| Etapa de Proceso | Identifique riesgos significantes. Introducidos, Controlados o Mantenidos en esta etapa. | ¿Algún riesgo es significante? | | Justifique su decisión de la Columna 3. | ¿Qué medidas preventivas pueden ser aplicadas? | ¿Es esta etapa PCC? | |
|------------------|--|--------------------------------|----|---|---|---------------------|----|
| | | Si | No | | | Si | No |
| Pesado | No existen riesgos | - | - | - | - | | X |
| Quebrado | Químico La semilla entra en contacto con los aceites de la cáscara | X | | La almendra extraída se puede contaminar por una excesiva acumulación de aceites en el equipo para quebrar la semilla y estos contienen fenoles y ácido anacárdico. | Cumplimiento de SSOPs. Cumplimiento de BPM. | | X |
| | Biológico Contaminación por alta manipulación de la semilla descascarada. | | X | Controlado por BPM y SSOPs. | Cumplimiento de SSOPs. Cumplimiento de BPM. | | X |
| Pesado | No existen riesgos | - | - | - | - | | X |
| Horneado | Biológico | X | | Se realiza la eliminación de una posible carga microbiana que traiga el producto de las operaciones previas. | Utilización de hojas de control y verificación de tiempos y temperaturas óptimas de la operación. | | X |



Tabla 7. Análisis de Riesgos en el Procesamiento de la Semilla de Marañón
Formato HACCP 1.4.

| Etapa de Proceso | Identifique riesgos significantes. Introducidos, Controlados o Mantenidos en esta etapa. | ¿Algún riesgo es significante? | | Justifique su decisión de la Columna 3. | ¿Qué medidas preventivas pueden ser aplicadas? | ¿Es esta etapa PCC? | |
|------------------------------|--|--------------------------------|----|---|---|---------------------|----|
| | | Si | No | | | Si | No |
| Despergaminado y Clasificado | Biológico. Contaminación a través de la manipulación del operario. | X | | Manipulación excesiva del producto de forma directa y sin utilización de guantes como protección. | Cumplimiento de las especificaciones sanitarias del personal presentes en las BPM y SSOPs. | | X |
| | Físico. Presencia de residuos de pergamino o cáscara en la almendra. | | X | Este riesgo es controlado a través de la clasificación manual de la calidad de cada almendra. | Establecimiento y cumplimiento de estándares óptimos de la nuez quebrada y almendras despergaminadas. | X | |
| Pesado | Biológico. Contaminaron del producto por contacto con equipos sin sanitizar. | | X | La limpieza y sanitización de los equipos es controlada por los SSOPs. | Cumplimiento de los SSOPs | | X |



Tabla 8. Análisis de Riesgos en el Procesamiento de la Semilla de Marañón
Formato HACCP 1.5.

| Etapa de Proceso | Identifique riesgos significantes. Introducidos, Controlados o Mantenidos en esta etapa. | ¿Algún riesgo es significante? | | Justifique su decisión de la Columna 3. | ¿Qué medidas preventivas pueden ser aplicadas? | ¿Es esta etapa PCC? | |
|-------------------|--|--------------------------------|----|---|---|---------------------|----|
| | | Si | No | | | Si | No |
| Desinfectado | Biológico Desinfectado ineficiente | X | | Proceso de desinfección ineficiente por incumplimiento de los parámetros de tiempo y temperatura especificados. | Utilización óptima de hojas de control de parámetros de operación | X | |
| Pesado y Empacado | Biológico Exposición y Manipulación directa del producto. | X | | En esta operación el producto esta expuesto a una contaminación por la manipulación inadecuada por parte de los operarios, con un ambiente y equipos inadecuadamente higienizado. | Cumplimiento eficiente de las especificaciones y orientaciones dirigidas tanto al personal, equipos y al ambiente por parte de las BPM y los SSOPs. | X | |
| Almacenamiento | No existen riesgos | - | - | - | - | | X |



7. Establecimiento de Límites críticos, Medidas de vigilancia y Medidas Correctivas.

Tabla 9. Control de los Puntos Críticos

Formato HACCP 2.1.

| Puntos críticos de control | Riesgos significantes | Límites críticos para cada medida preventiva | MONITOREO | | | | Acciones Correctivas | Registros | Verificación |
|-----------------------------|---|---|--|--|---|---|---|--|--|
| | | | ¿Qué? | ¿Cómo? | ¿Cuándo? | ¿Quién? | | | |
| Despergamina do Clasificado | Físico. Presencia de residuos de pergamino o cáscara en la almendra. | Almendra Completament e exenta de pergamino y/o de cáscara. | Que la almendra este exenta de residuos de cáscara y pergamino en su estructura. | Chequeo visual cuidadoso de cada almendra. | Cada vez que se realice la operación de despergamino y selección. | Los operarios responsables de dicha operación. | Eliminación completa de cáscara y pergamino presente en la superficie de la almendra que se encuentre fuera del límite crítico. | Registro de clasificación en el despergamino. | Revisión diaria de hojas de registro de la clasificación en la operación de despergamino |
| Desinfectado | Biológico. Aplicación ineficiente del tiempo y temperatura de la operación de desinfección. | Temperatura 200 °F(93.3°C) Tiempo 20 minutos | Tiempo y temperatura de desinfección de las almendras | Monitoreo visual continuo del termómetro del Horno. Monitorear el tiempo de desinfección a través de un cronometro. | Cada 5 minutos durante la realización de la operación. | Operario responsable de la operación de desinfección. | Si no se cumplen con las especificaciones de la operación, el producto se someterá nuevamente al proceso de desinfección. | Registro de hojas de control de parámetros de operación en la operación de desinfectado. | Revisión diaria del registro de hojas de control de parámetros de operación de desinfectado. |



Tabla 10. Control de los puntos críticos:

Formato HACCP 2.2.

| Puntos críticos de control | Riesgos significantes | Límites críticos para cada medida preventiva | MONITOREO | | | | Acciones Correctivas | Registros | Verificación |
|----------------------------|--|--|--|--|--|---|--|---|--|
| | | | ¿Qué? | ¿Cómo? | ¿Cuándo? | ¿Quién? | | | |
| Pesado y Empacado | Biológico Exposición y Manipulación directa del producto. | Personal, Equipos y ambiente de trabajo, completamente higienizados y sanitizados. | Condiciones de la higiene y sanitización del personal, equipos y el ambiente de trabajo. | Inspección detallada de las condiciones de higiene y sanitización del personal, equipos y ambiente de trabajo. | Cada vez que se inicien las operaciones productivas incluyendo después del periodo de almuerzo o cualquier actividad que detenga el proceso. | Supervisor de inocuidad del equipo HACCP. | De encontrarse incumplimiento del limite critico de esta operación se someterá a una higienización y sanitización completa y eficiente a todo factor que se considere como un riesgo de contaminación para el producto ya sea el personal, equipos y/o ambiente de trabajo | Registro de las hojas de control de higiene y sanitización de producción. | Revisión mensual del registro de las hojas de control de higiene y sanitización. |



Cooperativa Agroindustrial de Mujeres de Somotillo. (COOPEMUS R.L.)

REGISTRO DE ACCIONES CORRECTIVAS

Registro N°-----

Fecha de la acción correctiva:_____

PCC:_____

Descripción del problema (hora ,desviación del parámetro) :

Acción Tomada:

Fecha en que se resolvió el problema: _____

Condición actual:

Supervisado por: _____

Revisado por:_____



Cooperativa Agroindustrial de Mujeres de Somotillo. (COOPEMUS R.L.)

Hoja de control de Higiene y Sanitización.

Fecha: _____.

Responsable de la inspección: _____.

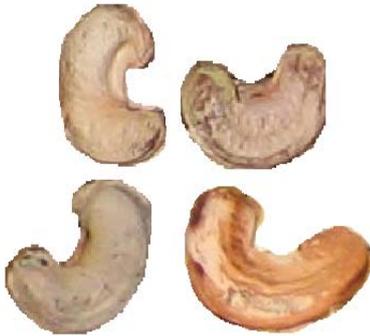
Área Inspeccionada: _____.

| Condiciones | | En condiciones optimas de Higiene y Sanitización. | En condiciones deficientes de Higiene y Sanitización. | Observaciones |
|------------------------|----------------------|---|---|---------------|
| Aspectos a Evaluar | | | | |
| Operarios | Aseo personal | | | |
| | Vestimenta | | | |
| | Manos | | | |
| Infraestructura | Paredes | | | |
| | Pisos | | | |
| | Techos | | | |
| | Puertas | | | |
| | Ventanas | | | |
| Materiales | Equipos | | | |
| | Utensilios | | | |



Cooperativa Agroindustrial de Mujeres de Somotillo. (COOPEMUS R.L.)

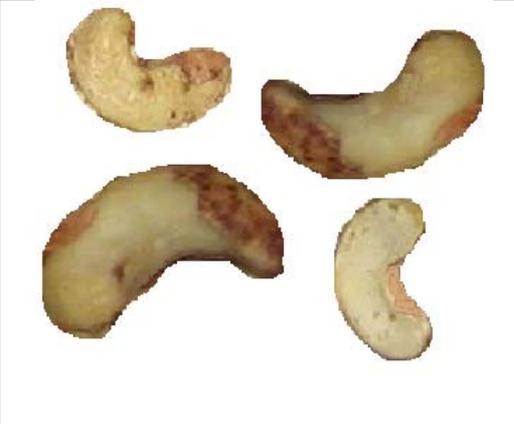
Estándares de clasificación de la nuez Quebrada

| Categoría | Definición | Imagen de referencia |
|-----------------------------|--|---|
| Quebrado optimo | Almendra liberada íntegramente de la concha, sin presencia de residuos de concha, sin fracturas y sin hongos en su superficie. |  |
| Quebrado ineficiente | Almendra con residuos de concha, o con la mayor parte de su superficie aun adherida a la concha |  |
| Descarte | Almendra con Hongos, manchas, quemadas y pedazos excesivamente fraccionados. |  |



**Cooperativa Agroindustrial de Mujeres de Somotillo.
(COOPEMUS R.L.)**

Estándares de clasificación de la Almendras Despergaminadas

| Categoría | Definición | Imagen de referencia |
|--|--|--|
| <p>Despergaminado optimo</p> | <p>Almendra entera o en mitades completas completamente exenta de pergamino en su superficie, sin residuos de cáscara, sin manchas y sin hongos.</p> |  |
| <p>Despergaminado ineficiente</p> | <p>Almendras con residuos de cáscara y/o pergamino en su superficie.</p> |  |
| <p>Descarte</p> | <p>Almendras excesivamente fraccionada, con presencia de mohos y/o hongos, quemada o manchada.</p> |  |



VIII. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos están basados en una evaluación realizada in situ en la planta procesadora, mediante la inspección visual y con el apoyo de una matrices de evaluación las cuales están regidas por requisitos tomados de las normas de buenas practicas de manufactura para condiciones de plantas procesadoras de alimentos.

Las calificaciones están divididas en 3 categorías: buenas, malas y regular, asignándose cada una de estas en dependencia del grado de cumplimiento de los requisitos particulares de cada aspecto a evaluar en las diferentes áreas.

Los aspectos evaluados están constituidos por pisos, paredes, techos, puertas, ventanas, iluminación del área, y ventilación de la misma.

Análisis del gráfico 1.

En base al estado de las instalaciones físicas de cada área de procesamiento de la planta se determino que el área de selección y clasificación de materia prima posee el 72% de sus instalaciones en condiciones optimas tanto físicas como técnicamente y un 18% con deficiencias el cual representa el estado del piso el cual posee grietas y no posee una pendiente adecuada que facilite el desagüe durante las instalaciones de limpieza tanto del equipo como del área. El otro aspecto con deficiencias son las paredes las cuales están constituidas con un material excesivamente poroso y el cual facilita la acumulación de polvo y suciedades, así mismo dificulta la eliminación de estas durante las operaciones de limpieza.

Análisis del gráfico 2.

El área de cocción representada previamente por el grafico numero 2. en el cual se puede apreciar que el estado de sus instalaciones se encuentra entre buenas y regulares. Representada por un 57 % de instalaciones en optimas condiciones y con un 43% de sus instalaciones en condiciones regulares, estas ultimas integradas por estado en el que se



encuentra el piso , el cual posee únicamente la deficiencia de que su superficie no es completamente lisa lo cual dificulta su limpieza . El otro aspecto que presenta deficiencias son las paredes las cuales no poseen un color claro que facilite la identificación de la suciedad, así mismo posee una superficie porosa que facilita el alojamiento de polvo y telas de arañas. El otro aspecto con deficiencias son las puertas las cuales presentan su ángulo de apertura hacia fuera lo cual facilita el ingreso de suciedad de polvo y suciedades al interior del área de proceso.

Sin embargo estas irregularidades no son de gran relevancia que afecten la inocuidad de los productos ya que en esta etapa del proceso las almendras que son el producto comestible aun están protegidas por la concha de la nuez, la cual elimina los riesgos de contaminación por influencia del medio externo.

Análisis del gráfico 3.

Este grafico representa las condiciones de las instalaciones del área de quebrado de la nuez, la cual según estos resultados de la evaluación posee el 86% de sus instalaciones en optimas condiciones para el procesamiento de alimentos y un 14% de sus instalaciones se encuentran en condiciones regulares , estas ultimas constituidas por las puertas las cuales abren hacia fuera y facilitan el ingreso de suciedades al área , sin embargo esta deficiencia no es de alto riesgo y es corregible por lo cual no representa un punto de gravedad para la integridad higiénica del producto.

Análisis del gráfico 4.

El cuarto grafico constituye los resultados obtenidos a través de la evaluación del área de de horneado, la cual posee un 50% de sus instalaciones físicas en buen estado, el cual esta integrado por sus techos, sus puertas y la ventilación del área. El 50% restante se encuentra en condiciones regulares , ya que sus pisos poseen grietas , sus puertas abren hacia adentro , sus paredes no poseen un color claro y poseen grietas y sus iluminación no es totalmente suficiente para garantizar una optima visualización por parte de los operarios durante periodos nocturnos o en circunstancias de poca luz natural.



Análisis de los gráficos 5, 6 y 7.

El grafico numero 5 representa el área de despergaminado , el grafico 6 el área de empacado y el gráfico 7 el área de almacenamiento de producto terminado, los resultados de estas tres áreas son similares ya que todas poseen un 86% de sus instalaciones en optimas condiciones según los requisitos de evaluación utilizados, los aspectos que cumplen con estos requisitos son sus pisos, techos ,paredes, ventanas, iluminación y su optima ventilación, todos ellos cumplen con las especificaciones físico técnicas que se establecieron previamente.

El 14% de cada área restante representa las condiciones de las puertas las cuales incumplen la especificación de abrir únicamente hacia fuera, la cual aunque no constituye un alto riesgo de contaminación del producto, esta condición facilita el ingreso de suciedad hacia el interior del área.

Análisis del gráfico 8.

Este grafico nos presenta las condiciones de las instalaciones del área de almacenamiento de materia prima de la planta la cual posee un 86% de sus instalaciones en excelentes condiciones para una operación de almacenamiento eficiente que garantice la estabilidad e integridad del producto. Y el restante 14% de las instalaciones constituido por las paredes del área se encuentran dentro de la categoría de regular debido a que presentan una superficie áspera y no poseen un color, ambos aspectos dificultan una optima realización de la operación de limpieza y sanitización.

Análisis del gráfico 9

A través de esta gráfica de pastel podemos ver que todos los operarios de la planta tienen un buen aseo personal, ya que se observó que todos llegan bañados, trabajan con sus manos limpias y sus vestimentas aseadas, procurando de esta manera no contaminar el producto en ninguna etapa del proceso.



Análisis del gráfico 10

En esta gráfica se puede observar que los empleados que laboran en esta empresa mantienen sus vestimentas de trabajo en óptimas condiciones higiénicas para evitar la contaminación en el producto.

Análisis del gráfico 11

Esta grafica demuestra que el personal que trabaja en esta empresa se encuentra en buenas condiciones de salud, procurando de esta manera mantener la inocuidad del producto.

Análisis del gráfico 12

Esta gráfica nos indica que el 40% de los equipos utilizados en la empresa el cual representa a las máquinas fraccionadoras de semillas no cumplen con los requisitos higiénicos sanitarios establecidos, ya que estos equipos se observan sucios, llenos de grasa y no se limpian constantemente.



IX. CONCLUSIONES

El diseño del manual de análisis de riesgos y puntos críticos de control (HACCP) conllevó al desarrollo de diferentes actividades entre las cuales esta primeramente la realización de un diagnostico de la empresa con el fin de conocer las condiciones reales tanto físicas como técnicas de la planta a la que esta dirigido dicho manual, el grado de higiene del personal, así como de los equipos y utensilios.

A través de este diagnostico se pudo evidenciar que la planta posee condiciones adecuadas para el procesamiento de alimentos, sin embargo posee pequeñas deficiencias que nos son de máxima relevancia para impedir el desempeño de este manual de calidad, pero deben de ser eliminadas para que la planta se encuentre en excelentes condiciones.

Conociendo las condiciones objetivas de la planta y los aspectos operacionales de cada etapa del proceso, se identificaron los riesgos de contaminación del producto en cada operación. Así mismo se definieron los puntos críticos de control presentes en el proceso productivo los cuales están presentes en las operaciones de despergaminado, por ser la ultima etapa donde la almendra es manipulada una a una para eliminarles residuos de cáscara, el desinfectado por ser la operación que garantiza la eliminación de posible carga microbiana presente en el producto y la operación de empackado ya que de contaminarse el producto en esta operación no existe una operación posterior para eliminar la contaminación.

Teniendo definidos con claridad y precisión los puntos críticos de control del proceso y sus factores de riesgos, se realizo la elaboración de la documentación de soporte; la cual esta integrada por hojas de registro, hojas de control, parámetros de calidad. De igual forma se diseño hojas de registro dirigidas a mejorar la eficiencia productiva y administrativa de la empresa. La utilización eficiente de dicha documentación garantizara la del óptimo desempeño del manual en la prevención y eliminación de los riesgos de contaminación de producto que se procese.

“A la Libertad por la Universidad”



La eficiencia de dicho manual radica en el compromiso serio y conciente tanto de las autoridades de la empresa como de los operarios, para el cumplimiento de las bases de HACCP como son las Buenas Practicas de Manufactura (BPM), Procedimientos Operacionales estándar de Sanitización (SSOPs) y la utilización eficaz de las medidas preventivas, correctivas y acciones de registro plasmadas en el manual para los diferentes puntos críticos de control. Ya que todas estas medidas y acciones garantizaran la inocuidad y calidad de los productos elaborados en esta planta, eliminando así riesgos de perder productos por daños o afectar la salud de los consumidores lo cual repercutiría en la rentabilidad y estabilidad de la empresa.



X. RECOMENDACIONES

- Se insta a la directiva de la empresa “COOPEMUS” al desarrollo de actividades de capacitación para todo su personal acerca de la importancia del manual HACCP y como usar eficientemente los diferentes formatos de control de puntos críticos.
- Implementar un sistema de control de salud de los trabajadores a través de un registro de certificados de salud, los cuales deben de ser renovados cada 3 meses.
- Se recomienda la realización mensual de cesiones del equipo HACCP, con el fin de evaluar los problemas que se presenten y proponer e implementar soluciones a estos, así como de realizar revisiones de los registros de los formatos de control de puntos críticos para constatar el desempeño eficiente del manual HACCP.
- El cumplimiento óptimo y eficiente de todas las normativas y procedimientos de higiene, limpieza y sanitización para el personal, instalaciones, materiales y equipos. Presentes en los manuales de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y SSOPs.
- Se recomienda el mejoramiento de los pisos y paredes en las áreas de almacenamiento de materia prima, el área de selección, en el área de cocción y en área de horneado. deben de eliminar las grietas y orificios en los pisos y proveerlos de drenajes que faciliten la eliminación de las aguas producidas por la limpieza y desinfección de estas áreas y así evitar la formación de charcas en los alrededores. Las paredes deben de repellarse y eliminar la porosidad de estas ya que facilita la acumulación de polvo y dificulta la limpieza y desinfección de estas.



- El conducto de gas que abastece el horno del área de horneado debe de ser protegido con una tubería de PVC más resistente que lo proteja de cualquier riesgo que pueda causar daños al proceso o accidentes que afecten al personal. También esta área debe dotarse de un mejor sistema de iluminación que garantice el desempeño óptimo de las operaciones en caso de que la luz natural no favorezca la visualización de los operarios.

- Las puertas de toda la planta deben de abrir hacia el lado de afuera para evitar el ingreso de contaminantes a la planta.



XI. BIBLIOGRAFÍA

1. **Currículo de Entrenamiento de HACCP**. Financiado por “National Sea Grant Collage Program”
2. Diseño de Sistema HACCP para la planta procesadora de pescado, en la línea de producción de tortas empanizadas congeladas.
3. Elaboración de Plan HACCP para la planta procesadora de embutidos, avícola “La estrella” S.A.
4. Elaboración de Plan HACCP para las granjas camaroneras de SALHMAN Sea Food of Nicaragua. Mangles Altos.
5. Morales Rasti Simón, Benjarano O Nancy, **HACCP, Herramienta Esencial Para la Inocuidad de Alimentos**. Editorial OPS, INPAZ, BIREME, Buenos Aires Argentina 2004.
6. Piura López Julio, **Metodología de la investigación Científica: Un Enfoque Integrador** / Julio Piura López Primera edición. Managua 2006.
7. S.J. Forsythe, **Higiene de los alimentos Microbiología y HACCP**, Segunda edición.
8. <http://amazonas.rds.org.co/libros/44/base.htm> 03/20/2008
9. <http://www.mercanet.cnp.go.cr/fichaprocesomarañon.htm> 04/09/84



XII. ANEXOS

“A la Libertad por la Universidad”



ANEXOS # 1

DIAGNOSTICO DE LA EMPRESA

“A la Libertad por la Universidad”

**Diagnostico de la
Planta Procesadora de
Semilla de Marañón.**



Resumen

La empresa “COOPEMUS” es una cooperativa de mujeres rurales ubicada en el municipio de Somotillo, departamento de Chinandega dirigida al procesamiento y comercialización de semilla de marañón tostada a partir de semillas provenientes de proveedores certificados con producción orgánica.

La realización del presente diagnóstico se efectuó con el objetivo de obtener la información necesaria acerca de las condiciones actuales y reales de la infraestructura, personal y procedimientos de trabajo en el proceso productivo. Para establecerla como referencia durante la aplicación de los principios del sistema HACCP.

En el diagnóstico se realizó utilizando las inspecciones visuales apoyadas por formatos de evaluación tanto de infraestructura, equipos y personal, también se realizaron reportes evaluativos acerca del procedimiento productivo de las operaciones de la empresa, con entrevistas.

En cuanto a la evaluación realizada al personal se pudo constatar que cumplen en todas las operaciones del proceso productivo con las disposiciones de higiene tanto a nivel personal, en su indumentaria y en su estado de salud, siendo esta un factor positivo que contribuye a garantizar la inocuidad de los alimentos.

La infraestructura en general y mayor parte de los equipos utilizados en el Proceso cumple en su mayor parte con las disposiciones higiénico sanitarias definidas por las BPM lo cual es una garantía de que las instalaciones contribuirán a garantizar la calidad higiénico sanitaria de los productos alimenticios que se procesen.



Deficiencias encontradas en la planta

- ✦ La higiene y sanitización de los equipos utilizados para eliminar la concha de la nuez de marañón, no era optima lo cual crea riesgos de contaminación en los productos.

- ✦ La operación de secado realizada posterior a la cocción de las nueces de marañón es realizada en una área provista por un revestimiento de concreto la cual no recibe un tratamiento de sanitización previo a la colocación de las nueces.

- ✦ Para la sanitización de las mesas de trabajo realizan un uso excesivo de cloro lo cual es un factor de riesgo que puede afectar inocuidad del alimento.

- ✦ No existe un programa de capacitación del personal que fortalezca los conocimientos acerca de normas de higiénicas y de calidad y que creen conciencia en ellos acerca de la importancia de la implementación de estas

- ✦ normas para el desarrollo y de la empresa.

- ✦ La planta no cuenta con un programa de mantenimiento preventivo de sus equipos y maquinaria que evite ineficiencias en la producción, por desperfectos técnicos de los equipos.



Hoja de evaluación de instalaciones de la planta procesadora.

Formato1.1.

| Área de Recepción de Materia Prima | | | |
|---|-------------|--------------|----------------|
| Calificación | | | |
| Aspectos a evaluar | Malo | Bueno | Regular |
| Pisos | - | - | - |
| Paredes | - | - | - |
| Techos | - | - | - |
| Ventanas | - | - | - |
| Puertas | - | - | - |
| Iluminación | - | - | - |
| Ventilación | - | - | - |
| <p>Observaciones: La planta no cuenta con un área destinada para la recepción de la materia prima, donde se realicen la evaluación de la calidad de la materia prima y el pesado de la materia prima adquirida.</p> | | | |



Hoja de evaluación de instalaciones de la planta procesadora.

Formato1.2.

| Área de Selección y Clasificación de Materia Prima | | | |
|--|-------------|--------------|----------------|
| Calificación | Malo | Bueno | Regular |
| Aspectos a evaluar | | | |
| Pisos | X | | |
| Paredes | X | X | |
| Techos | | X | |
| Ventanas | | X | |
| Puertas | | X | |
| Iluminación | | X | |
| Ventilación | | X | |
| <p>Observaciones: En esta área las ventanas poseen como barrera protectora malla ciclón la cual no provee una excelente protección de agentes externos, sin embargo esto no representa ningún riesgo de contaminación para el producto ya que en esta etapa la semilla se encuentra protegida herméticamente por la concha de la nuez, además posterior a la selección las nueces son sometidas a tratamientos térmicos a 150 °C y presiones de 10psi, lo cual favorece la eliminación de cargas microbianas presentes en la nuez.</p> | | | |



Hoja de evaluación de instalaciones de la planta procesadora.

Formato1.3.

| Área de Cocción de la nuez | | | |
|---|-------------|--------------|----------------|
| Calificación | Malo | Bueno | Regular |
| Aspectos a evaluar | | | |
| Pisos | | | X |
| Paredes | | | X |
| Techos | | X | |
| Ventanas | | X | |
| Puertas | | | X |
| Iluminación | | X | |
| Ventilación | | X | |
| <p>Observaciones: Las paredes están compuestas en su estructura de la siguiente forma, en su parte inferior de son de bloque hasta una altura de 0.85m sobre el nivel del piso y su parte superior 2.12m hasta llegar al techo están constituidas por malla ciclón así mismo las puertas de esta área son de malla ciclón. Sin embargo tomando en cuenta las condiciones de realización de esta operación estas son aptas para propiciar en el área una buena ventilación y evitar estrés térmico a los operarios, así mismo en esta área la semilla aun se encuentra protegido por la concha de la nuez.</p> | | | |



Hoja de evaluación de instalaciones de la planta procesadora.

Formato 1.4.

| Área de Secado Solar de la nuez | | | |
|---|------|-------|---------|
| Calificación | Malo | Bueno | Regular |
| Aspectos a evaluar | | | |
| Pisos | - | - | - |
| Paredes | - | - | - |
| Techos | - | - | - |
| Ventanas | - | - | - |
| Puertas | - | - | - |
| Iluminación | - | - | - |
| Ventilación | - | - | - |
| Observaciones: Esta operación es realizada en el patio de la planta en sobre una superficie de plástico negra al aire libre donde no presta las condiciones adecuadas para evitar la contaminación provocada por agentes externos como polvo, insectos, aves, roedores. | | | |



Hoja de evaluación de instalaciones de la planta procesadora.

Formato1.5.

| Área de Quebrado de la nuez | | | |
|---|-------------|--------------|----------------|
| Calificación | Malo | Bueno | Regular |
| Aspectos a evaluar | | | |
| Pisos | | X | |
| Paredes | | X | |
| Techos | | X | |
| Ventanas | | X | |
| Puertas | | | X |
| Iluminación | | X | |
| Ventilación | | X | |
| <p>Observaciones: Las puertas de esta área se abren hacia adentro del área lo cual propicia el ingreso de contaminación externa al área de quebrado de la nuez.</p> | | | |



Hoja de evaluación de instalaciones de la planta procesadora.

Formato 1.6.

| Área de Horneado de la semilla | | | |
|---|-------------|--------------|----------------|
| Calificación | | | |
| Aspectos a evaluar | Malo | Bueno | Regular |
| Pisos | | | X |
| Paredes | | | X |
| Techos | | X | |
| Ventanas | - | - | - |
| Puertas | | X | |
| Iluminación | | | X |
| Ventilación | | X | |
| <p>Observaciones: En esta área la manguera que conduce el gas del horno esta colgando en la parte exterior de esta área , la cual esta expuesta a daños como perforaciones que puede causar daños técnicos y aumentar costos de producción.</p> | | | |



Hoja de evaluación de instalaciones de la planta procesadora.

Formato 1.7

| Área de Despergaminado | | | |
|---|-------------|--------------|----------------|
| Calificación | Malo | Bueno | Regular |
| Aspectos a evaluar | | | |
| Pisos | | X | |
| Paredes | | X | |
| Techos | | X | |
| Ventanas | | X | |
| Puertas | | | X |
| Iluminación | | X | |
| Ventilación | | X | |
| <p>Observaciones: Las puertas realizan su apertura hacia adentro lo cual facilita el ingreso de contaminantes del exterior al área de despergaminado, donde la semilla se encuentra expuesta.</p> | | | |



Hoja de evaluación de instalaciones de la planta procesadora.

Formato 1.8.

| Área de Empacado y Sellado | | | |
|-----------------------------------|-------------|--------------|----------------|
| Calificación | | | |
| Aspectos a evaluar | Malo | Bueno | Regular |
| Pisos | | X | |
| Paredes | | X | |
| Techos | | X | |
| Ventanas | | X | |
| Puertas | | | X |
| Iluminación | | X | |
| Ventilación | | X | |
| Observaciones: | | | |



Hoja de evaluación de instalaciones de la planta procesadora.

Formato 1.9.

| Área de Almacenamiento de producto terminado | | | |
|---|-------------|--------------|----------------|
| Calificación | | | |
| Aspectos a evaluar | Malo | Bueno | Regular |
| Pisos | | X | |
| Paredes | | X | |
| Techos | | X | |
| Ventanas | | X | |
| Puertas | | | X |
| Iluminación | | X | |
| Ventilación | | X | |
| Observaciones: | | | |



Hoja de evaluación de instalaciones de la planta procesadora.

Formato 1.10.

| Área de Almacenamiento de Materia Prima | | | |
|--|-------------|--------------|----------------|
| Calificación | Malo | Bueno | Regular |
| Aspectos a evaluar | | | |
| Pisos | X | | |
| Paredes | | | X |
| Techos | | X | |
| Ventanas | - | - | - |
| Puertas | | X | |
| Iluminación | | X | |
| Ventilación | | X | |
| <p>Observaciones: Las bodegas no poseen ventanas ya que no son necesarias. Estas instalaciones poseían charcas en su interior, basura y plagas como insectos y ranas en interior.</p> | | | |



Evaluación de alrededores de la planta

Los alrededores de la planta se encuentran en condiciones deficientes ya que incumplen con la mayoría de los requisitos de evaluación establecidos.

La planta está delimitada por medio de una malla ciclón en su perímetro, sin embargo esta barrera no es eficaz en contra de los agentes como plagas que son un riesgo inminente ya que todos sus alrededores están provistos de pasto alto y espeso, árboles sin podar. Otro riesgo que propician las malas condiciones de sus alrededores es el excesivo polvo en las instalaciones ya que sus vías de acceso no se encuentran pavimentadas.

Todos estos factores de riesgo nos hacen ver que los alrededores de la planta son un medio propicio para la creación de focos de contaminación que pueden afectar la calidad e inocuidad de los productos que se elaboran en la planta.



Requisitos de evaluación de las instalaciones de la planta procesadora de semilla de marañón.

Pisos

Requisitos.

- a) Pisos de material impermeable y de fácil limpieza
- b) Pisos sin grietas
- c) pisos con uniones redondeadas
- d) pisos con desagües suficientes

Calificaciones en base al cumplimiento de los requisitos.

Mala

Si incumple con todos los requisitos o con solamente uno.

Buena

Si cumple con todos los requisitos de forma optima.

Regular

Si cumple con 2 o 3 requisitos.

Paredes

Requisitos.

- a) Paredes de material impermeable no adsorbentes
- b) paredes externas construidas de material adecuado (concretó)
- c) color claro, lisas y fáciles de limpiar y desinfectar



Calificaciones en base al cumplimiento de los requisitos.

Mala

Si incumple con todos los requisitos o si solo cumple con uno

Buena

Si cumple con todos los requisitos de forma optima.

Regular

Si cumple con solo 2 requisitos.

Techos

Requisitos.

- a) Techos contruidos y acabados de forma que no acumulen suciedad ni desprendan partículas.
- b) Techos con cielo falso o techos con estructuras completamente limpias.
- c) Techos exentos de telas de arañas y cables colgando

Calificaciones en base al cumplimiento de los requisitos.

Mala

Si incumple con todos los requisitos o con solamente uno.

Buena

Si cumple con todos los requisitos de forma optima.

Regular

Si cumple con 2 o 3 requisitos.



Ventanas

Requisitos.

- a) Fáciles de desmontar y limpiar
- b) Construidas de forma que no acumulen suciedad
- c) Ventanas provistas de mallas protectoras que sean fáciles de desmontar y limpiar
- d) Quicios de las ventanas con tamaños mínimos y con declive.

Calificaciones en base al cumplimiento de los requisitos.

Mala

Si incumple con todos los requisitos o con solamente uno.

Buena

Si cumple con todos los requisitos de forma optima.

Regular

Si incumple con los requisitos b y d.

Puertas

Requisitos.

- a) Superficies lisas y no absorbentes
- b) Superficies fáciles de limpiar y desinfectar
- c) Las puertas deben de abrir hacia fuera
- d) Puertas ajustadas a su marco



Calificaciones en base al cumplimiento de los requisitos.

Mala

Si incumple con más de un requisitos

Buena

Si cumple con todos los requisitos en forma optima

Regular

Si incumple con el requisito C

Iluminación

Requisitos.

- a) Toda el área debe de estar iluminada para la realización óptima de las operaciones productivas.
- b) Las lámparas y accesorios deben estar dotados de protectores en casos de rupturas.
- c) La iluminación no debe de alterar los colores
- d) Ausencia de cables colgantes en zonas de proceso
- e) El sistema de cableado eléctrico debe estar empotrado en la pared o en forma externa cubiertos por caños o tubos plásticos.

Calificaciones en base al cumplimiento de los requisitos.

Mala

Si incumple con todos los requisitos o con solamente uno.

Buena

Si cumple con todos los requisitos de forma optima.

Regular

Si incumple con los requisitos d y e



Ventilación

Requisitos.

- a) Corrientes de aire de zonas limpias a zonas contaminadas
- b) las aberturas de ventilación estarán protegidas con mallas para evitar el ingreso de agentes contaminantes externos.
- c) extractores de aire cliente en zonas que los requieran.

Calificaciones en base al cumplimiento de los requisitos.

Mala

Si incumple con todos los requisitos o con solamente uno.

Buena

Si cumple con todos los requisitos de forma optima.

Regular

Si cumple con 2 requisitos.

Alrededores

Requisitos.

- a) Áreas limpias, libres de basura y desperdicios.
- b) Almacenamiento adecuado del equipo en desuso.
- c) Áreas verdes limpias, libres de basura, con el pasto recortado.
- d) Ausencia de focos de contaminación como charcas o basureros.
- e) presencia de sistemas de tratamiento de desechos.
- f) Vías de acceso y patios de maniobra deben de encontrarse pavimentados a fin de evitar la contaminación de los alimentos por el polvo



Evaluación de personal y Equipos de producción.

Formato 2.1.

| Operación | Aspecto | Nº de operarios / Equipo. | Parámetros a Evaluar | Cumple con los requerimientos higiénicos sanitarios | Incumple con los requerimientos higiénicos sanitarios | % de cumplimiento |
|---------------------------|----------|-----------------------------------|-----------------------|---|---|-------------------|
| Selección y Clasificación | Personal | 2 | Aseo personal | 2 | | 100% |
| | | | Vestimenta de trabajo | 2 | | 100% |
| | | | Estado de salud | 2 | | 100% |
| | Equipos | Seleccionador de tambor rotatorio | Higiene del equipo | 1 | | 100% |
| Cocción | Personal | 2 | Aseo personal | 2 | | 100% |
| | | | Vestimenta de trabajo | 2 | | 100% |
| | | | Estado de salud | 2 | | 100% |
| | Equipos | Caldera | Higiene del equipo | 1 | | 100% |
| Quebrado | Personal | 10 | Aseo personal | 10 | | 100% |
| | | | Vestimenta de trabajo | 10 | | 100% |
| | | | Estado de salud | 10 | | 100% |
| | Equipos | Fraccionadora de semilla | Higiene del equipo | | 8 | 0% |
| Horneado | Personal | 2 | Aseo personal | 2 | | 100% |
| | | | Vestimenta de trabajo | 2 | | 100% |
| | | | Estado de salud | 2 | | 100% |
| | Equipos | Horno Industrial | Higiene del equipo | 1 | | 100% |



Evaluación de personal y Equipos de producción.

Formato 2.2

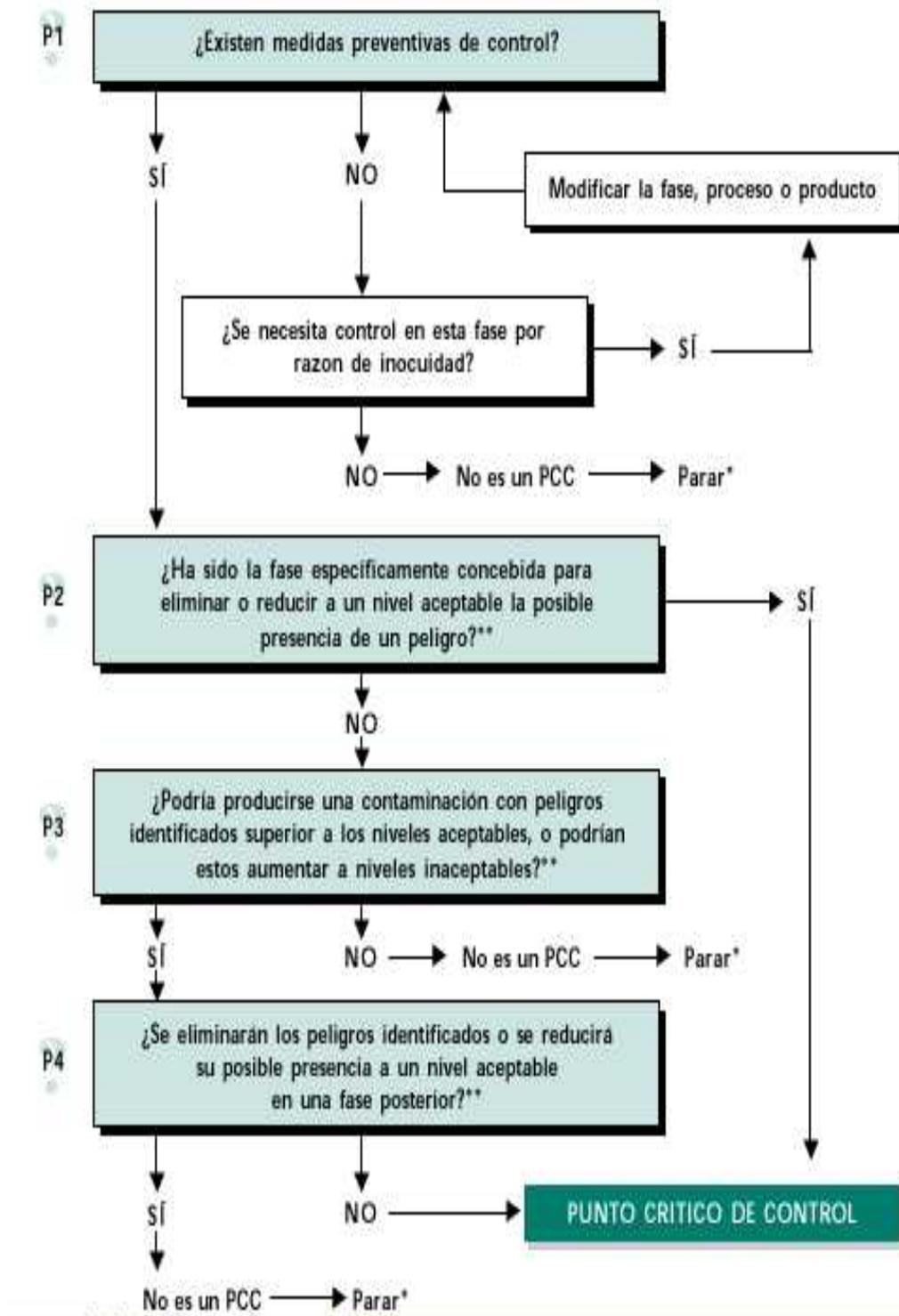
| Operación | Aspecto | No de operarios / Equipo. | Parámetros a Evaluar | Cumple con los requerimientos higiénicos sanitarios | Incumple con los requerimientos higiénicos sanitarios | % de cumplimiento |
|------------------------------|----------|---------------------------|-----------------------|---|---|-------------------|
| Despergaminado y Clasificado | Personal | 5 | Aseo personal | 5 | | 100% |
| | | | Vestimenta de trabajo | 5 | | 100% |
| | | | Estado de salud | 5 | | 100% |
| | Equipos | Mesas de acero inoxidable | Higiene del equipo | 2 | | 100% |
| | | Panas | | 5 | | 100% |
| Empacado | Personal | 2 | Aseo personal | 2 | | 100% |
| | | | Vestimenta de trabajo | 2 | | 100% |
| | | | Estado de salud | 2 | | 100% |
| | Equipos | Pesa | Higiene del equipo | 1 | | 100% |
| | | Empacadora | | 1 | | 100% |



ANEXOS # 2

ARBOL DE DECISIONES PARA LOS PCC

“A la Libertad por la Universidad”





ANEXOS # 3

CARTA Y FICHA TECNOLÓGICA

“A la Libertad por la Universidad”



Carta Tecnológica del Proceso de elaboración del fruto del marañón

| No | Operación | Descripción | Parámetros de operación | Equipos | Especificaciones |
|----|---------------------------------|---|--|----------------------|---|
| 1 | Recepción de materia prima | Se realiza el pesado y la verificación de la calidad de las nueces | Verificar que las nueces no contengan mohos ni hongos. | - | - |
| 2 | Almacenamiento de materia prima | Se almacenan las nueces en una bodega en estibas. | Se controla la temperatura y la humedad del ambiente. | Extractores de aire. | - |
| 3 | Selección y Clasificación | Se seleccionan las nueces en base a sus tamaños y sus estado físico | Semillas exentas de fisuras, perforaciones. | Seleccionador | Tipo :De tambor rotatorio Suministro eléctrico 220. |
| 4 | Cocción | Se tuesta la concha de la nuez para facilitar el desprendimiento de la almendra. | T= 250°C P= 10psi | Caldera | Semindustrial. Suministro de energía por combustión de leña. |
| 5 | Secado | Se tienden las nueces en una superficie expuestas al sol. | - | - | - |
| 6 | Quebrado de la nuez | Se realiza mediante una maquina que ejerce una presión de cizalla por medio de cuchillas. Aplicando fuerza mediante un pedal y una palanca donde se encuentran ubicadas las cuchillas | Evitar fraccionar la almendra | Quebradora de nueces | Accionada por fuerza humana. |
| 7 | Horneado | Las nueces aun con el pergamino se introducen al horno. | T= 65 – 70°C Tiempo= 2Hrs | Horno | Tipo: Industrial. Corriente alterna de ignición 220 |

“A la Libertad por la Universidad”



| | | | | | |
|-----------|--------------------------------------|--|---|--|--|
| | | Para facilitar la eliminación del pergamino y conferir un mejor sabor , olor y color a la almendra | La semilla se tiene que voltear cada 20 minutos | | voltios. Sistema térmico a base de gas. |
| 8 | Despergamino y Clasificación | Se elimina el pergamino de la almendra de forma manual. | Almendras exentas de pergamino. Clasificar las semillas en semillas enteras y semillas fraccionadas. | Mesas | Acero inoxidable |
| 9 | Empacado y Sellado | Se empacan las cantidades especificadas en bolsas de polietileno y en bolsas de cobertura de aluminio. | Bolsas selladas herméticamente. Bolsas sin perforaciones o imperfecciones en su estructura. | Balanza Selladoras de resistencia eléctrica. Empacadoras al vacío. | Corriente alterna de 110. |
| 10 | Almacenamiento de producto terminado | Se almacenan el producto terminado en un lugar fresco y seco. | Temperatura ambiente. | Estantes | Acero inoxidable |



Ficha Técnica del Producto

| | |
|--|---|
| Nombre del Producto | Semilla de marañón horneada |
| Descripción | Semilla de marañón procesada en óptimas condiciones higiénico-sanitarias las que salen al mercado en diversas presentaciones dependiendo de la cantidad en gramos del producto. |
| Características Sensoriales | Olor: Característico a la semilla de marañón horneada. Color: Crema. Sabor: Característico a la semilla de marañón horneada. Textura: Sólida y Crujiente. |
| Características Físico – Químicas y Microbiológicas | Temperatura: Temperatura ambiente. Microorganismos: Exentos de Hongos (Aspergillus sp Penicillun sp y Rhizopus sp.) y Bacterias Patógenas. |
| Forma de consumo y Consumidores potenciales | Este producto es de consumo directo y apto para toda la población. |
| Empaque, Etiqueta y Presentación | Las almendras son empacadas en bolsas de polietileno de capacidades de 6 onzas, de 16 onzas, 10 libras y en bolsas con cobertura de aluminio con capacidad de 25 libras. |
| Composición | Únicamente Semilla de Marañón. |
| Vida Útil | 3 meses a temperatura ambiente. |
| Condiciones de Manejo y Conservación | Se debe conservar en lugares secos a temperatura ambiente. |

“A la Libertad por la Universidad”



ANEXOS # 5

Formatos de HACCP y Diagnostico

“A la Libertad por la Universidad”



Análisis de Riesgos en el Procesamiento de la Semilla de Marañón

Formato HACCP 1.

| Etapa de Proceso | Identifique riesgos significantes. Introducidos, Controlados o Mantenidos en esta etapa. | ¿Algún riesgo es significativo? | | Justifique su decisión de la Columna 3. | ¿Qué medidas preventivas pueden ser aplicadas? | ¿Es esta etapa PCC? | |
|------------------|--|---------------------------------|----|---|--|---------------------|----|
| | | Si | No | | | Si | No |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |



Control de los puntos críticos:

Formato HACCP 2.

| Puntos críticos de control | Riesgos significantes | Límites críticos para cada medida preventiva | MONITOREO | | | | Acciones Correctivas | Registros | Verificación |
|----------------------------|-----------------------|--|-----------|--------|----------|---------|----------------------|-----------|--------------|
| | | | ¿Qué? | ¿Cómo? | ¿Cuándo? | ¿Quién? | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |



Hoja de evaluación de instalaciones de la planta procesadora.

Formato1.

| Área de Recepción de Materia Prima | | | |
|---|-------------|--------------|----------------|
| Calificación | | | |
| Aspectos a evaluar | Malo | Bueno | Regular |
| Pisos | | | |
| Paredes | | | |
| Techos | | | |
| Ventanas | | | |
| Puertas | | | |
| Iluminación | | | |
| Ventilación | | | |
| | | | |



Evaluación de personal y Equipos de producción.

Formato 2.

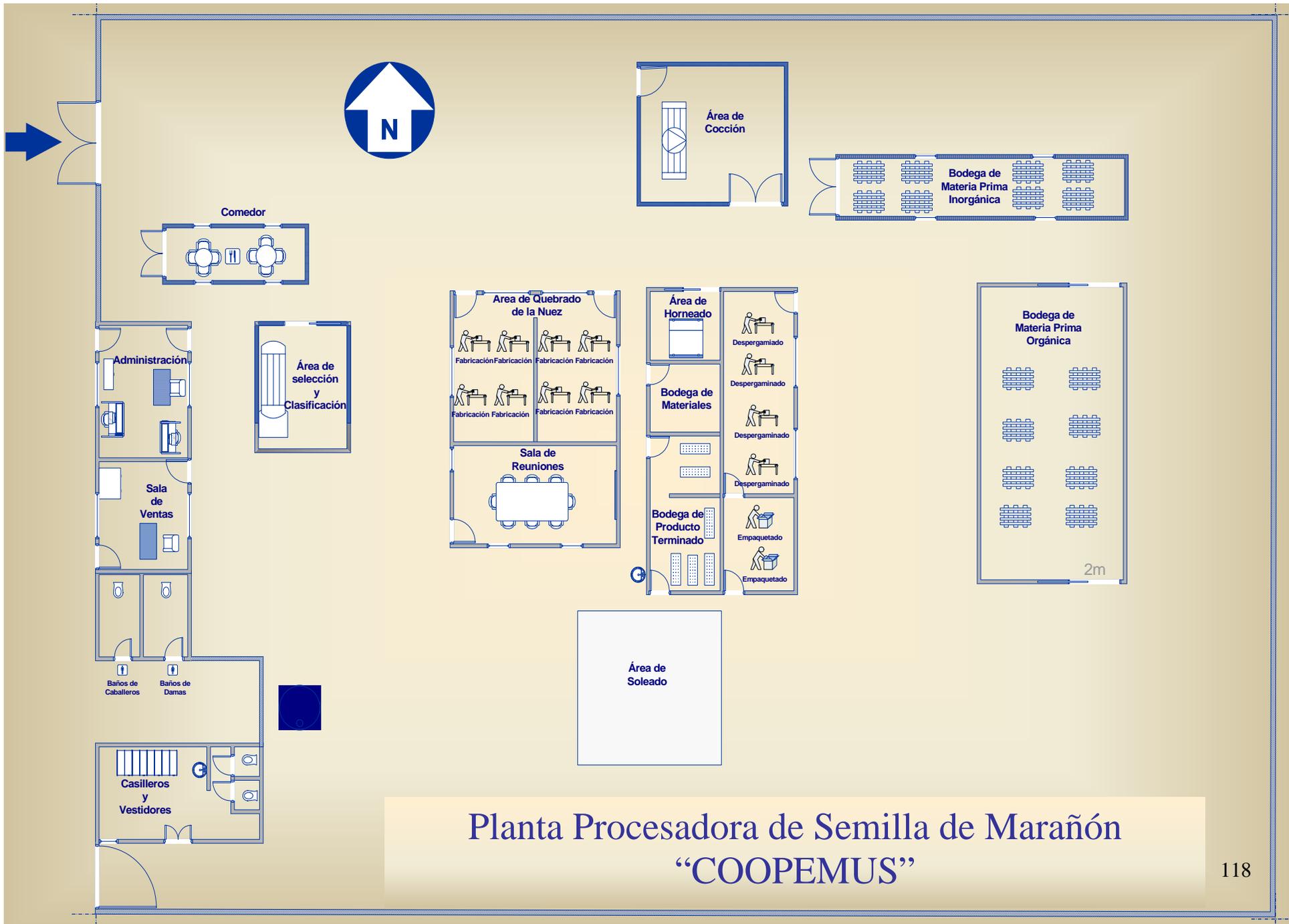
| Operación | Aspecto | Nº de operarios / Equipo. | Parámetros a Evaluar | Cumple con los requerimientos higiénicos sanitarios | Incumple con los requerimientos higiénicos sanitarios | % de cumplimiento |
|-----------|----------|---------------------------|----------------------|---|---|-------------------|
| | Personal | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | Equipos | | | | | |
| | Personal | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | Equipos | | | | | |
| | Personal | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | Equipos | | | | | |
| | Personal | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | Equipos | | | | | |



ANEXOS # 6

Layout de la planta

“A la Libertad por la Universidad”



Planta Procesadora de Semilla de Mara^on "COPEMUS"



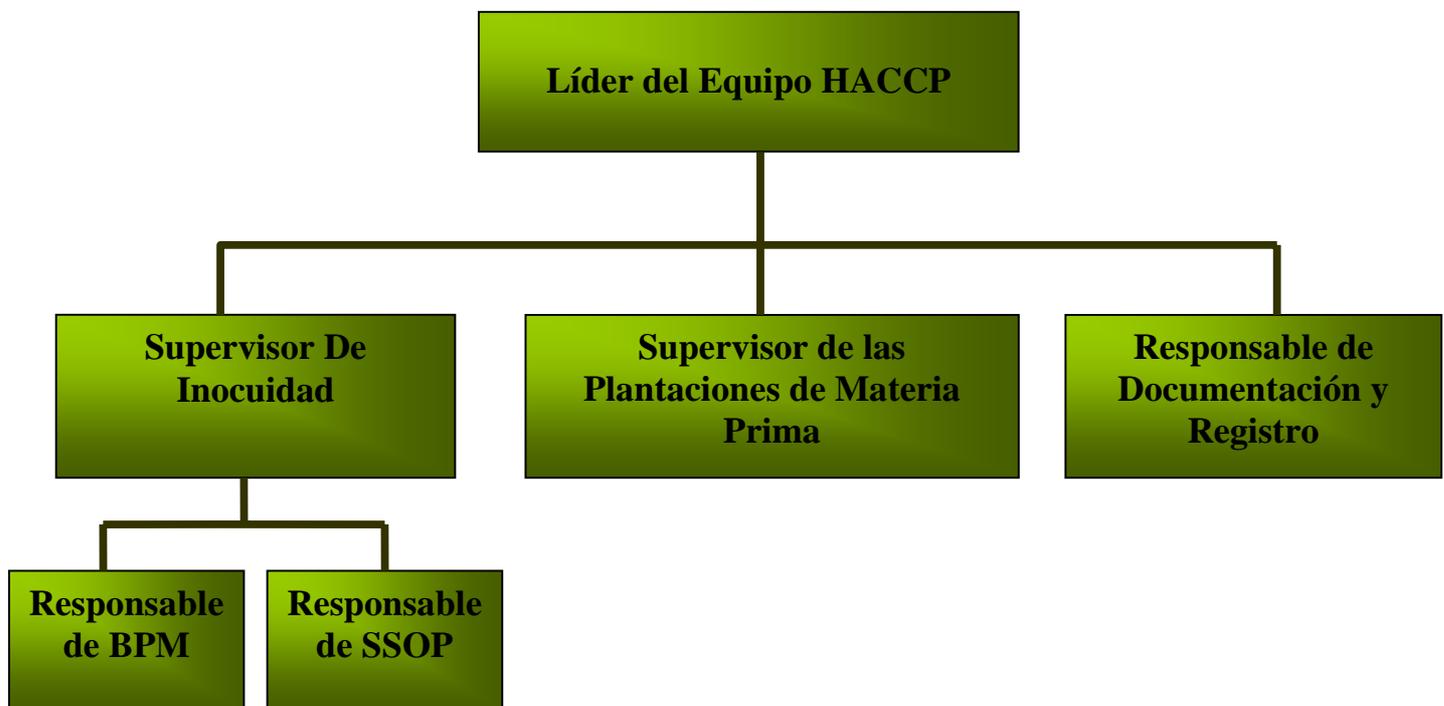
ANEXOS # 7

Organigrama del Equipo HACCP

“A la Libertad por la Universidad”



Organigrama del Equipo HACCP



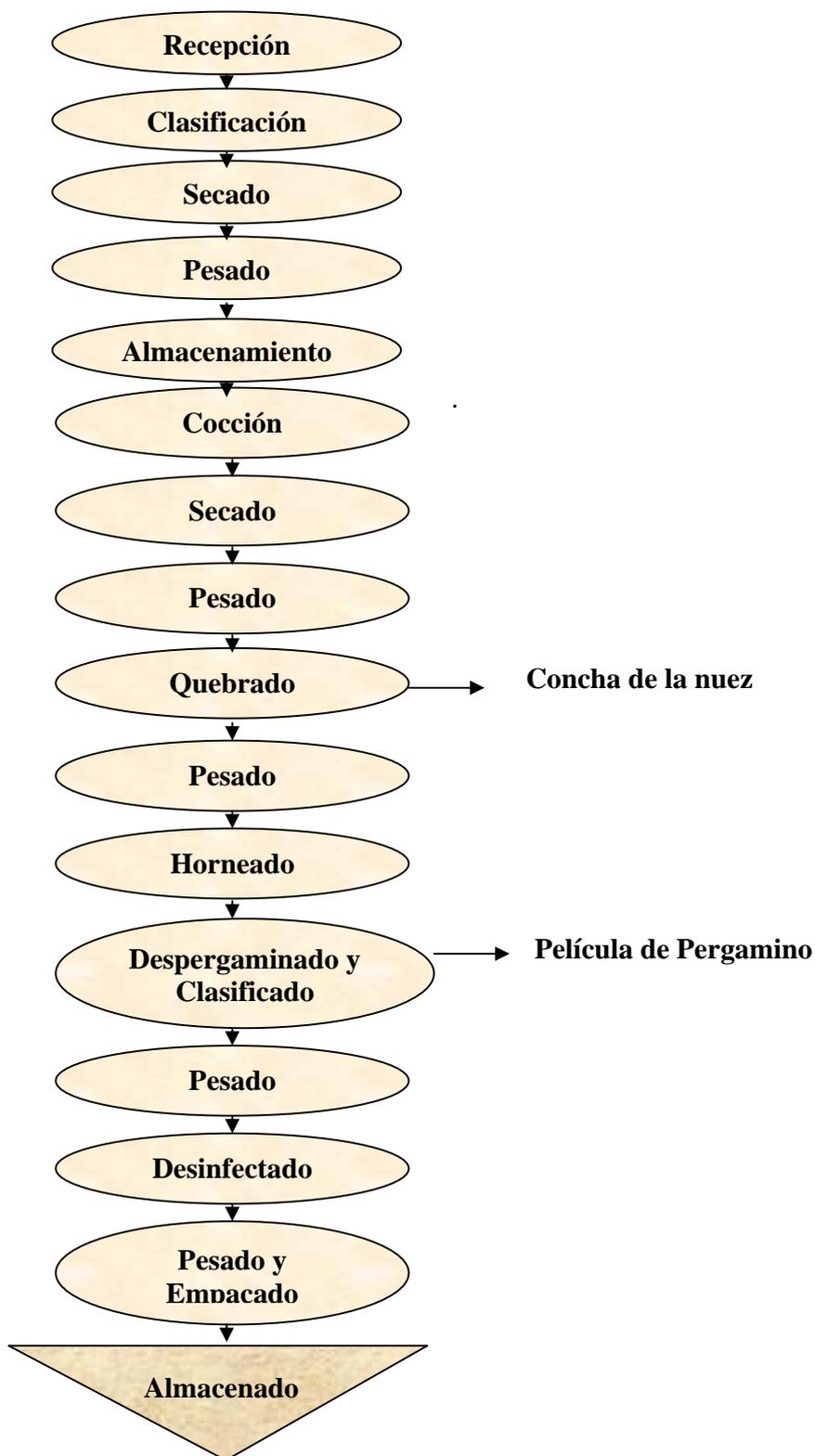


ANEXOS # 8

Flujograma de Proceso



Flujograma del Proceso de la Semilla de Marañón Horneada.





ANEXOS # 9

FOTOS de Inspección y Capacitación

“A la Libertad por la Universidad”



Plantaciones de Marañón



“A la Libertad por la Universidad”



Acopio de la Semilla de marañón.



“A la Libertad por la Universidad”

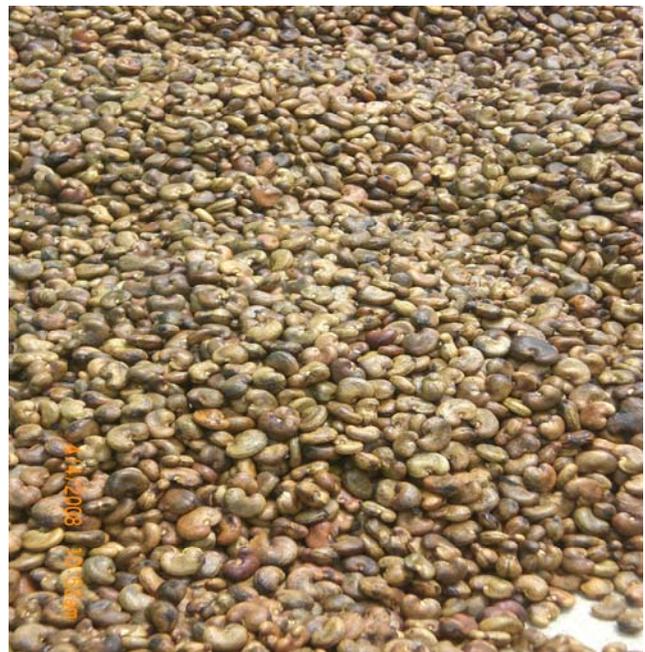


Etapas del proceso productivo en la planta.

Selección y Clasificación de Materia prima



Secado de la semilla de marañón



“A la Libertad por la Universidad”



Almacenamiento de la semilla de marañón



Cocción de la nuez



“A la Libertad por la Universidad”



Quebrado de la nuez



Horneado



“A la Libertad por la Universidad”



Despergaminado



Empacado y sellado



“A la Libertad por la Universidad”



Capacitación acerca de HACCP.



“A la Libertad por la Universidad”