



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

CARRERA DE AGROINDUSTRIAS

**INFORME DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA AGROINDUSTRIAL**

MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**MEJORA DE LA INOCUIDAD DEL BANANO (*Musa paradisiaca*)
DESHIDRATADO A TRAVÉS DE BUENAS PRÁCTICAS DE
MANUFACTURA - MICROEMPRESA “YARA FUTURO
AGRÍCOLA S.A.”.**

AUTORA:

MARÍA JESSENIA ORDOÑEZ BARBERAN

TUTOR:

ING. JULIO VINICIO SALTOS SOLÓRZANO, Ph.D

CALCETA, JULIO DE 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo **MARÍA JESSENIA ORDOÑEZ BARBERAN** con cédula de identidad **1350466403**, declaro bajo juramento que el Trabajo de Integración Curricular titulado: **MEJORA DE LA INOCUIDAD DEL BANANO (*Musa paradisiaca*) DESHIDRATADO A TRAVÉS DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA - MICROEMPRESA YARA FUTURO AGRÍCOLA S.A.** es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, concedo a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservando a mi favor todos los derechos patrimoniales de autor sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.



MARÍA JESSENIA ORDOÑEZ BARBERAN
CC: 1350466403

AUTORIZACIÓN DE LA PUBLICACIÓN

MARÍA JESSENIA ORDOÑEZ BARBERAN con cédula de identidad **1350466403** autorizo a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Integración Curricular titulado: **MEJORA DE LA INOCUIDAD DEL BANANO (*Musa paradisiaca*) DESHIDRATADO A TRAVÉS DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA - MICROEMPRESA YARA FUTURO AGRÍCOLA S.A**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.



MARÍA JESSENIA ORDOÑEZ BARBERAN
CC: 1350466403

CERTIFICACIÓN DE TUTOR

ING. JULIO VINICIO SALTOS SOLORZANO, Ph.D, certifica haber tutelado el Trabajo de Integración Curricular titulado: **MEJORA DE LA INOCUIDAD DEL BANANO (*Musa paradisiaca*) DESHIDRATADO A TRAVÉS DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA - MICROEMPRESA YARA FUTURO AGRÍCOLA S.A**, que ha sido desarrollado por **MARÍA JESSENIA ORDOÑEZ BARBERAN**, previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

ING. JULIO SALTOS SOLÓRZANO, Ph.D

CC: 1308700622

TUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del Tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el Trabajo de Curricular titulado: **MEJORA DE LA INOCUIDAD DEL BANANO (*Musa paradisiaca*) DESHIDRATADO A TRAVÉS DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA - MICROEMPRESA YARA FUTURO AGRÍCOLA S.A.**, que ha sido desarrollado por **MARÍA JESSENIA ORDOÑEZ BARBERAN** previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria Manuel Félix López.

ING. PABLO I. GAVILANES LÓPEZ, Mgtr.
CC:1310832488
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

ING. DIANA C. CEDEÑO ALCIVAR, Mgtr.
CC:1313678086
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

ING. NELSON E. MENDOZA GANCHOZO, Mgtr.
CC:1308159464
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

A la ESPAM MFL, que en conjunto con sus docentes me brindaron siempre los conocimientos necesarios para poder afrontar la vida profesional que pronto estaré experimentando.

A Dios por guiarme y protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

A mis padres que con sus enseñanzas y ejemplo me han enseñado a no rendirme ante nada y siempre preservar a través de sus sabios consejos.

A mis hermanos por su apoyo incondicional.

A “Yara Futuro Agrícola S.A.”, y todo su personal por haberme dado la oportunidad de trabajar junto a ellos y que estaban prestos a colaborar cuando lo necesitaba, en especial al Ing. Elintong Vélez Mera por confiar en la realización de este trabajo en su empresa.

A mi tutor, el Ing. Julio Saltos Solórzano, por estar allí contribuyendo con sus sugerencias cuando he necesitado de su ayuda, aun estando fuera de sus horarios de tutorías.

A cada uno de mis compañeros por haber sido parte y haber compartido esta maravillosa etapa de mi vida.

MARÍA J. ORDOÑEZ BARBERAN

DEDICATORIA

A Dios, ya que el poder llegar a este paso tan importante es gracias a que el me lo permite, a él en primer lugar le dedicó este esfuerzo, viene acompañado de dos seres indispensables para mí, en el trayecto de la carrera mis pilares fundamentales, mis amigos, el apoyo constante para mantenerme perseverante, mis padres, quienes con sus sabias palabras y consejos me alentaron desde el inicio, no fuera posible nada sin su amor y su cariño.

A mis hermanos, porque fueron mi inspiración a no rendirme en los estudios, a pesar de las adversidades que se crucen en nuestro camino.

A mi hija, quien se ha convertido en mi mejor inspiración y mi motivo para seguir adelante.

MARÍA J. ORDOÑEZ BARBERAN

CONTENIDO GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AUTORIZACIÓN DE LA PUBLICACIÓN	iii
CERTIFICACIÓN DE TUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	vii
CONTENIDO GENERAL	viii
CONTENIDO DE CUADROS.....	x
CONTENIDO DE GRÁFICOS.....	x
CONTENIDO DE FIGURAS	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT	xiii
1. CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN	2
1.3. OBJETIVOS	4
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	4
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
1.4. IDEA A DEFENDER	4
2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	5
2.1. CALIDAD ALIMENTARIA	5
2.2. INOCUIDAD ALIMENTARIA	5
2.2.1. SEGURIDAD ALIMENTARIA.....	6
2.3. ENFERMEDADES DE TRANSMISIÓN ALIMENTARIA (ETA)	7
2.3.1. RIESGOS MICROBIOLÓGICOS.....	7
2.4. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM).....	9
2.4.1. IMPORTANCIA DE LAS BPM	9
2.5. FRUTAS DESHIDRATADAS	10
2.5.1. BANANO DESHIDRATADO.....	11
2.5.2. PARDEAMIENTO ENZIMÁTICO EN EL BANANO.....	11
2.6. LISTA DE VERIFICACIÓN (CHECKLIST)	11

2.6.1. ENTREVISTA	12
3. CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO	13
2.1. UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	13
2.2. DURACIÓN	13
3.3. MÉTODOS	13
3.3.1. BIBLIOGRÁFICO	13
3.3.2. DESCRIPTIVO	13
3.3.3. DE LABORATORIO.....	13
3.4. TÉCNICAS	14
3.4.1. ENTREVISTA	14
3.4.2. LISTA DE VERIFICACIÓN (CHECKLIST).....	14
3.4.3. ANÁLISIS Y MEJORA DE LOS PROCESOS	14
3.4.4. DECIDIR EL USO DE LA TECNOLOGÍA ADECUADA.....	15
3.5. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS	15
3.5.1. GRÁFICOS ESTADÍSTICOS	15
3.6. DISEÑO DE UN MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA.....	15
3.7. VARIABLES EN ESTUDIO.....	16
3.7.1. VARIABLE INDEPENDIENTE	16
3.7.2. VARIABLE DEPENDIENTE	16
3.8. PROCEDIMIENTO	16
3.8.1. DIAGRAMA DE PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE BANANO DESHIDRATADO	18
3.8.1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.....	20
4. CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	22
4.1. DIAGNOSTICAR EL CUMPLIMIENTO DE LOS PRERREQUISITOS DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN EL DESHIDRATADO DE BANANO EN LA MICROEMPRESA YARA FUTURO AGRÍCOLA S.A.....	22
4.1.1 ENTREVISTA DIRIGIDA AL ADMINISTRADOR DE LA MICROEMPRESA.....	22
4.1.2 APLICACIÓN DE LA LISTA DE VERIFICACIÓN (CHECK LIST) ..	22
4.1.3 RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS EN BANANO DESHIDRATADO.....	25
4.1.4 ANÁLISIS OPERACIONAL Y SELECCIÓN DE LA TECNOLOGÍA ADECUADA.....	28

4.2. DISEÑAR UN MANUAL DE BPM PARA LA ADECUACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS EN EL PROCESO DE DESHIDRATADO DEL BANANO EN LA MICROEMPRESA “YARA FUTURO AGRÍCOLA S.A.”	32
4.3. IMPLEMENTACIÓN DEL MANUAL DE BPM EN LA MEJORA DEL PROCESO DEL DESHIDRATADO DEL BANANO EN LA MICROEMPRESA “YARA FUTURO AGRÍCOLA S.A.”	32
4.4. COMPARACIÓN DE LA CARGA MICROBIANA POST IMPLEMENTACIÓN DE BPM EN EL PROCESO BANANO (<i>MUSA PARADISIACA</i>) DESHIDRATADO.	33
4.4.1. COMPARACIÓN DE EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA PRE Y POST-IMPLEMENTACIÓN DE BPM EN EL PROCESO DE BANANO (<i>MUSA PARADISIACA</i>) DESHIDRATADO.....	35
5. CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	38
5.1. CONCLUSIONES.....	38
5.2. RECOMENDACIONES	39
BIBLIOGRAFÍA.....	40
ANEXOS.....	44

CONTENIDO DE CUADROS

Cuadro 3. 1. Requisitos microbiológicos para productos deshidratados	16
Cuadro 4. 1. Resultados de análisis microbiológicos aplicados a 5 muestras de banano deshidratado	26
Cuadro 4. 2. Resultado de análisis operacional de la elaboración en banano deshidratado	28
Cuadro 4. 3. Tecnología adecuada para la mejora de la calidad del banano deshidratado	30
Cuadro 4. 4. Valoración para la selección de la tecnología adecuada del banano deshidratado	31
Cuadro 4. 5. Escala de valoración para la tecnología adecuada	31
Cuadro 4. 6. Plan de actividades previo a la implementación de BPM.....	32
Cuadro 4. 7. Comparación de evaluación microbiológica aplicada a 5 muestras pre y post implementación de BPM en banano deshidratado	36

CONTENIDO DE GRÁFICOS

Gráfico 4. 1. Requisitos por categoría de cumplimiento inicial de las Buenas Prácticas de Manufactura	23
--	----

Gráfico 4. 2. Porcentaje global del cumplimiento inicial de las Buenas Prácticas de Manufactura	24
Gráfico 4. 3. Requisitos por categoría post implementación del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura	34
Gráfico 4. 4. Porcentaje global del cumplimiento post implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura	34

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 3. 1. Procedimiento específico para selección de la tecnología	15
Figura 3. 2. Diagrama de proceso para la elaboración de banano deshidratado.....	19

RESUMEN

Esta investigación tuvo como propósito implementar un manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), para la mejora de la inocuidad del banano deshidratado en la microempresa Yara Futuro Agrícola S.A., para esto se aplicó una entrevista al administrador, junto con una lista de verificación (check list) pre y post implementación para obtener un diagnóstico inicial de estado de la microempresa, dando como resultado un 42% de cumplimiento, un 49% de incumplimiento, se realizaron análisis microbiológicos a 5 muestras de banano deshidratado; para evaluar la carga microbiana presente en el alimento según lo establecido por la normativa NTE INEN 2996 (con respecto a *Salmonella*, *Escherichia coli*, Recuento de mohos y levaduras), seguido de esto, se empleó un análisis operacional y selección de la tecnología adecuada para asegurar la calidad del banano deshidratado. Posteriormente, se elaboró el manual de BPM para dar cumplimiento a los requisitos establecidos por la Resolución ARCSA 0,67. Durante la post implementación se obtuvo como resultado un cumplimiento del 73% de los requisitos y un 18% de incumplimiento, permitiendo establecer una mejora continua en el producto final, los resultados permitieron demostrar que el Manual de BPM tuvo un impacto positivo en el aseguramiento de la inocuidad del banano deshidratado elaborado en la microempresa.

PALABRAS CLAVE

Banano deshidratado, Inocuidad, BPM, Carga microbiana, Check list

ABSTRACT

The purpose of this research was to implement a Good Manufacturing Practices (GMP) manual to improve the safety of dehydrated bananas in the microenterprise Yara Futuro Agrícola S.A., for this purpose, an interview was conducted with the manager, with a pre-and post-implementation checklist to obtain an initial diagnosis of the microenterprise's status, resulting in 42% compliance, 49% noncompliance, and microbiological analysis were performed on 5 samples of dehydrated bananas; to evaluate the microbial load present in the food as established by NTE INEN 2996 (with respect to Salmonella, Echerichia coli, mold and yeast counts), followed by an operational analysis and selection of the appropriate technology to ensure the quality of the dehydrated banana. Subsequently, a GMP manual was prepared to comply with the requirements established by Resolution ARCSA 0.67. During post implementation, 73% of the requirements were met and 18% were not met, allowing for continuous improvement of the final product. The results showed that the GMP manual had a positive impact on ensuring the safety of the dehydrated bananas produced by the microenterprise.

KEY WORDS:

Dehydrated banana, safety, GMP, microbial load, Checklist.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La calidad de los alimentos resulta del cumplimiento integral de varios requisitos, entre los más importantes son: la inocuidad, el valor nutricional y las características y beneficios del producto. Según Villacís (2015), la globalización del comercio mundial ha despertado interés en el desarrollo de sistemas que aseguren productos inocuos orientados a asegurar una mejor protección para el consumidor implementando una serie de directrices de carácter sanitario para los establecimientos que manejan, producen y expenden alimentos y al mismo tiempo a mejorar la organización en su producción o proceso.

Rueda (2019), menciona que las Buenas Prácticas de Manufactura surgen como respuesta o reacción ante hechos graves, relacionados con la falta de inocuidad, pureza y eficacia en alimentos. Por otra parte, SaSá (2018), afirma que las BPM son un conjunto de medidas preventivas y prácticas de higiene durante todas las operaciones que se llevan a cabo en la elaboración de un producto destinado para el consumo humano, con el fin de brindar a los consumidores productos con excelentes condiciones sanitarias.

Jiménez (2015), cita que la deshidratación es la tecnología de un procedimiento que es usado a escala industrial para la conservación de alimentos, en la actualidad hay una gran variedad de productos deshidratado en forma práctica de consumo de productos altamente nutritivos, dirigidos a un amplio mercado que varía desde adultos a niños. Porru (2020), señala que las frutas tienen atributos especiales que son esenciales para captar la atención de los consumidores, los cuales están propensos a cambios a través del proceso de deshidratación y que contribuyen al grado de aceptación de los consumidores, entre los cambios que sufren las frutas después de pasar por un proceso de deshidratación son: pérdida de algunas características organolépticas, con la pérdida de agua y la exposición de los alimentos a ciertas temperaturas se pierden alguno compuestos activos volátiles como la vitamina C, presencia de mohos y bacterias en el producto por una mal deshidratación.

“Yara Futuro Agrícola S.A” es una microempresa ubicada en el cantón Flavio Alfaro de Manabí, que cuenta con varios años de trayectoria según lo manifestó el Ing. Ellington Vélez, encargado de la microempresa, sus procesos de producción se suspendieron por falta de recursos económicos, sumado a esto existieron daños en la infraestructura, causados por el terremoto del 2016. Actualmente se reiniciaron los procesos de producción, pero se ha identificado presencia de mohos y levaduras, como también problemas en producto final, afectando la inocuidad del producto.

Con miras de dar solución a esta problemática se plantea la siguiente interrogante:

¿Cómo se podrá mejorar la inocuidad del banano (*Musa paradisiaca*) deshidratado a través de las Buenas Prácticas de Manufactura en la microempresa “Yara Futuro Agrícola S.A.”?

1.2. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de investigación está destinado hacia la mejora continua de calidad e inocuidad del banano deshidratado en la microempresa “Yara Futuro Agrícola S.A.” y se desea implementar una manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) que garantice la calidad de los productos de dicha microempresa. Pando (2011), manifiesta que entre las exigencias mínimas para que los alimentos que estén considerados, como, aptos para el consumo humano deben ser sanos, inocuos y nutritivos, para lograrlo existen normas básicas tales como las Buenas Prácticas de Manufactura que toda empresa o microempresa y productores industriales deben seguir junto con la norma (NTE INEN 2996, 2015) que establece los requisitos microbiológicos de productos deshidratados.

Sánchez (2018), menciona que las BPM son una parte de la función de garantía de calidad de una empresa, además todas las plantas procesadoras de alimentos deben regirse a estas normas reguladoras ya establecidas, que garantizan la calidad y seguridad de los alimentos.

Mientras que Cajamarca, Mendoza, & Baño (2019), afirman que la inspección de la apariencia, ausencia de cuerpos extraños, enfermedades fisiológicas y microbianas son parámetros a tomar en cuenta en el proceso de industrialización de las materias primas que vienen directamente del campo, además de otros criterios como la regulación de residuos de plaguicidas. Las principales reacciones de las frutas al ser cosechadas son físicas, químicas y microbiológicas; con todo esto empiezan a perder calidad y antes de que pase esto es mejor aplicar un método de conservación que le brinde durabilidad y seguridad a la fruta un método ideal para inactivar microorganismos patógenos alterantes es el deshidratado.

Por muchos años, el Ecuador ha exportado banano, sin embargo, el rechazo que se deja en las empacadoras no es aprovechado, lo cual genera pérdidas a las empresas. Al aplicar un método de conservación como el deshidratado se permite generar un valor agregado al desperdicio, convirtiéndolo en un producto novedoso y con un alto valor nutritivo. Montero (2015), afirma que el banano deshidratado tiene un aporte neto de 91 calorías por cada 100 gramos, además, es nutritivo y rico en grasas y proteína sin perder el aporte de potasio del banano normal, este es considerado un energizante natural, el banano deshidratado se forma como una tendencia perfecta para que el producto que se va a comercializar este más limpio e inocuo.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Implementar un manual de Buenas Prácticas de Manufactura para la mejora de la inocuidad del banano (*Musa paradisiaca*) deshidratado en la microempresa “Yara Futuro Agrícola S.A.”.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar el cumplimiento de los prerrequisitos de las Buenas Prácticas de Manufactura en el deshidratado de banano en la microempresa “Yara Futuro Agrícola S.A.”.
- Diseñar un manual de BPM para la adecuación de los requerimientos en el proceso de deshidratado del banano en la microempresa “Yara Futuro Agrícola S.A.”.
- Implementar el manual de BPM en la mejora del proceso del deshidratado del banano en la microempresa “Yara Futuro Agrícola S.A.”.
- Comparar la carga microbiana post implementación de BPM en el proceso banano (*Musa paradisiaca*) deshidratado.

1.4. IDEA A DEFENDER

Mediante la aplicación de las BPM se mejora la inocuidad del banano (*Musa paradisiaca*) deshidratado en la microempresa “Yara Futuro Agrícola S.A.”.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. CALIDAD ALIMENTARIA

Según Mendoza, Biler, & Reyes, (2020), la calidad de un alimento es uno de los aspectos más importantes para la determinación de su inocuidad con sus respectivas características organolépticas (color, olor, sabor, textura) deben de garantizar que dichos productos se encuentren libres de contaminantes físicos, químicos y microbiológicos. En Latinoamérica se ha construido una visión holística de seguridad alimentaria y nutricional, en la cual se incorpora la inocuidad, el acceso, disponibilidad, uso cultural y aprovechamiento biológico de los alimentos, lo cual resulta laborioso.

Un producto de calidad es aquel que brinda confiabilidad, seguridad, accesibilidad y cubre las necesidades del cliente. Todo esto es primordial durante la fabricación y manipulación de un alimento para poder garantizar calidad y seguridad de los alimentos, por su parte el manipulador de los alimentos, es considerado como una pieza fundamental de la calidad de los productos ofrecidos por la empresa. La calidad de un alimento debe coincidir con los requisitos establecidos para el mismo, ya que estos son los cuestionamientos hechos por los consumidores (Correia, Araújo, Fernandes, Leão, & Pinheiro, 2012).

2.2. INOCUIDAD ALIMENTARIA

Rodríguez, Cortés y Giraldo (2018), citado por Morales & Palacios (2021), mencionan que uno de los aspectos de calidad fundamental es la evaluación de la inocuidad, haciendo referencia a todos los riesgos inherentes a la alimentación que puedan poner en riesgo la salud de los humanos, estos pueden ser naturales como originados por patógenos contaminantes.

El acceso a alimentos inocuos y nutritivos en cantidad suficiente es fundamental para mantener la vida y fomentar la buena salud. Al garantizar la inocuidad de un alimento estamos brindando seguridad alimentaria, todo esto se hace con el objetivo de salvaguardar la salud de los consumidores. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) cuenta con la

Unidad de Inocuidad y Calidad de los Alimentos del Departamento de Agricultura y Protección del Consumidor, este organismo está destinado a fortalecer los sistemas de control de calidad e inocuidad tanto a nivel nacional, regional e internacional (FAO, 2020).

2.2.1.SEGURIDAD ALIMENTARIA

La seguridad alimentaria es la situación en la que todas las personas, en todo el mundo tienen acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias para desarrollar una vida saludable. La seguridad alimentaria, viene enmarcada en cuatro dimensiones bien definidas: la disponibilidad que consiste en la oferta de alimentos a nivel local o nacional; el acceso, es la reserva del poder adquisitivo de los pobladores para conseguir alimentos; la utilización, es la cantidad de alimentos necesaria para mantener una vida saludable en función del nivel nutricional; y la estabilidad, es la capacidad al acceso duradero de cantidades adecuadas de alimento de calidad (Moreno, Lanchipa & Luque, 2021).

Sin embargo, los cambios al elaborar, distribuir y adquirir alimentos han cambiado tanto así que existe actualmente una gran crisis de hambre e inseguridad alimentaria. Los alimentos placebo se vuelven satisfactorios momentáneamente, debido a que les evita sentir hambre en otros casos las personas solo buscan algo que los haga sentir llenos y se ven obligados a consumir productos que no aporten nada saludable ni nutritivo a su salud; lo único que ven como prioridad es sobrevivir (Moreno, Lanchipa & Luque, 2021).

Salcedo, (2008), citado por Nieto & Reyes (2019), indican que en el concepto de seguridad alimentaria se destacan las distintas aproximaciones desde el nivel nacional, local, regional, urbano o rural. Sin embargo, el importante objetivo y gran reto de la política de seguridad alimentaria está en crear un entorno donde el acceso al poder adquisitivo, conocimiento nutricional y cuidado de la salud en los hogares, garantice una apropiada demanda de alimentos en esos mercados; en este sentido, es relevante avalar la seguridad alimentaria tanto en la dimensión micro como en la macro. No obstante, la generación de seguridad alimentaria en los ámbitos micro y macro es una labor compleja, especialmente, en el contexto de las economías abiertas al comercio exterior y orientadas al

mercado, pero también son precisamente este tipo de sistemas los de mayores posibilidades para generar rápidos crecimientos económicos y reducir la pobreza.

2.3. ENFERMEDADES DE TRANSMISIÓN ALIMENTARIA (ETA)

Zuñiga & Caro (2017), citan que las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA) son consideradas como una importante carga de enfermedad en el mundo. La OMS señala que, en países menos desarrollados, las ETA son la principal causa de enfermedades y muertes, la presencia de contaminación alimenticia ya sea mediante intoxicaciones, parasitarias, infecciones parasitarias o una combinación de las mismas (infecto-intoxicación) son frecuentes y afectan principalmente a grupos sociales de bajos recursos. Otro factor puede ser la falta de conocimiento de las buenas prácticas de manufactura, así como la escasa disponibilidad de información técnica complementaria repercute negativamente en la manipulación y preparación de los alimentos tanto a nivel familiar como comercial.

Las ETA se encuentran entre las 5 primeras causas de mortalidad en la mayoría de los países de América Latina y el Caribe, expertos consideran que la mayoría son producidas por los alimentos y el agua contaminados ocasionando nuevos casos de brote debido a la falta de inocuidad generada por la mala manipulación de los consumidores, insuficiencias en los controles apropiados de calidad en los procesos de transformación, producción y servicios de expendio de alimentos, además de errores en los programas de saneamiento y buenas prácticas de manufacturas en la industria de los alimentos (Mendez, Rodríguez, Pouyou, Zayas, & Soler, 2020).

2.3.1. RIESGOS MICROBIOLÓGICOS

La OMS (2017) cita que en los últimos años la mayoría de los países han reportado un aumento de enfermedades a causa de microorganismos presentes en los alimentos. Todo esto genera un problema de salud mundial los principales agentes patógenos son Salmonella o Escherichia coli enterohemorrágica, y de parásitos como Cryptosporidium o los trematodos.

Por otra parte, González, Martínez, Rossi, Tornese, & Troncoso (2010), afirman que para la evaluación de peligros ocultos se utiliza un proceso denominado análisis de riesgo microbiano y se realiza en cuatro fases, las cuales son:

- Identificación del peligro
- Caracterización del peligro
- Determinación de la exposición
- Análisis del riesgo

Salmonella

La carga de las enfermedades de transmisión alimentaria es considerable: cada año, aproximadamente una de cada 10 personas contrae la enfermedad. Según FAO (2018), *Salmonella* es un género de bacilos gramnegativos que pertenece a la familia Enterobacteriaceae. Es una bacteria omnipresente y residente que puede sobrevivir durante varias semanas en un ambiente seco y varios meses en agua. Hasta la fecha se han identificado más de 2500 serotipos o serovares diferentes en dos especies, a saber, *Salmonella bongori* y *Samonella enterica*.

Alfaro (2019), menciona que la *Salmonella* se comporta como patógeno intracelular facultativo, está presente en el intestino de personas y animales sanos, las heces son el principal foco contaminante de los alimentos y el agua, cuando este patógeno llega a los alimentos frescos tiene la habilidad de multiplicarse rápidamente y por ello los alimentos contaminados pueden llegar a provocar una infección gastrointestinal.

Escherichia coli

Huerta (2020), cita que la *Escherichia coli*, puede provocar colitis hemorrágica, náuseas, calambres, dolores abdominales, vómitos a veces fiebre infecciones de vejiga urinaria y de los riñones, con la infección quirúrgica de las heridas, con la meningitis; algunas de estas enfermedades acaban en muerte. Por lo general, cepas diferentes de *E. coli* están relacionadas con enfermedades clínicas diferentes.

Mohos y levaduras

Castillo (2022), menciona que los mohos se caracterizan por el desarrollo de hifas, que dan lugar a esas características de las colonias que se observan a

simple vista en el laboratorio, estas hifas se alargan mediante un proceso conocido como elongación apical, algunos mohos producen células especiales en forma de saco llamadas esporangios, cuyo protoplasma completo se escinde en esporas llamadas esporangiosporas. El mismo autor cita que las levaduras son un grupo complejo de hongos que se asemejan entre sí en que existen como células individuales que geman directamente para formar nuevas células, las colonias en crecimiento de medios de cultivo tienen un aspecto pastoso.

2.4. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM)

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) constituyen un conjunto de principios y recomendaciones técnicas que aplican durante el procesamiento de los alimentos, garantizando la inocuidad de estos, y su cumplimiento es obligatorio y debe ser aplicado en cada eslabón de la cadena alimentaria. Las BPM son una herramienta útil y necesaria que permiten la confianza de los consumidores y por ende el éxito empresarial (García, García, Gonzalez, Canese, & Ramos, 2017).

Según Oña & Zambrano (2022), la Agencia de Regulación y Control Sanitario de Alimentos (ARCSA), indica la importancia del cumplimiento de las BPM mediante la Normativa Técnica Sanitaria para Alimentos Procesados en los artículos 131 y 132. El artículo 131 menciona que, el cumplimiento de las BPM, será inspeccionado y certificado por la autoridad sanitaria nacional, por otra parte, el artículo 132 establece que las actividades de vigilancia y control sanitario incluyen las de control de calidad para brindar productos de calidad aptos para el consumo humano.

Huánuco, Cevallos, & Campos, (2021), mencionan que las BPM complementan los procedimientos estandarizados de saneamiento (POES) e incluyen actividades de limpieza y desinfección que deben ser realizadas rutinariamente antes, durante y después de cada proceso productivo, Las buenas prácticas de manufactura consisten principalmente en manuales de procedimientos con respectivos registros que incluyan principalmente materias primas, instalaciones, equipamientos, capacitaciones e higiene del personal otros aspectos a considerar son documentación, materiales, control de producción y control de

calidad. Estos manuales deben contener sus respectivos objetivos que permitan operaciones eficientes y el control adecuado de microorganismos.

2.4.1. IMPORTANCIA DE LAS BPM

El diseño de un sistema de BPM es de mucha importancia en una empresa ya que ayudará a establecer criterios generales de prácticas de higiene y procedimientos para manufacturar alimentos inocuos, saludables y sanos destinados al consumo humano que hayan sido sometidos a algún proceso industrial. La incorporación de las BPM debe ser acatada por todos los individuos que participen en el proceso de producción de un alimento, con el fin de brindarle mayor seguridad al personal, tener mayor producción y mejorar la calidad; que permite lograr la satisfacción de los consumidores (Uriarte, 2016).

Por otra parte, Mayorga, (2021), cita la importancia de asegurar la inocuidad en los alimentos, considerando necesario hacer uso de la buenas prácticas de manufactura como primer paso para cumplir con un sistema de gestión de calidad y cumplir con las normas regulatorias requeridas por la región en la que se encuentre ubicada la organización, las BPM brindan inocuidad en los productos de la industria alimenticia; aportando beneficios como el aumento de la efectividad, eficacia y eficiencia en la planta productora, además de generar un alto consumo de los productos.

2.5. FRUTAS DESHIDRATADAS

La deshidratación es una de las técnicas más antiguas y más utilizadas en la conservación de frutas y verduras debido a su amplio consumo y producción restringida a ciertas temporadas del año, consistiendo en disminuir o eliminar la mayor cantidad de agua presente en el alimento ya sea de forma natural o por diferentes formas de secado, que pueden ser al sol o por corrientes de aire caliente a gran velocidad (Guamangallo V., 2018).

Espinoza, (2016) manifiesta que el principal propósito de la deshidratación es extender la duración de estos por la reducción del agua contenida en ellos; de esta forma se inhibe el crecimiento microbiano y la actividad enzimática, sin

embargo, la temperatura del proceso es generalmente insuficiente para causar su inactivación.

2.5.1. BANANO DESHIDRATADO

Se convierte en un alimento de fácil digestión con mucha fibra soluble, es adecuado para los problemas de digestión, también ayuda a eliminar el colesterol y es rico en una fécula excelente para el tratamiento y prevención de úlceras estomacales (Ponce & Zambrano, 2018).

Rojas (2017), afirma que los bananos deshidratados contienen grandes cantidades de vitamina A, C, B6, ácido fólico, calcio y potasio, entre otras proteínas. Es un alimento con gran contenido de azúcares y brinda buenas cantidades de calorías. El banano en su forma natural como deshidratado es ideal para regular la hipertensión, debido su contenido de potasio.

2.5.2. PARDEAMIENTO ENZIMÁTICO EN EL BANANO

El pardeamiento enzimático es una reacción de oxidación en la cual interviene como sustrato el oxígeno molecular, las principales enzimas implicadas en este proceso son la polifenoloxidasas y la peroxidasa, catalizan la oxidación de fenoles a quinonas, las cuales al reaccionar con proteínas y otros compuestos generan colores pardos y reduciendo las propiedades sensoriales de textura, color y sabor disminuyendo la calidad nutricional del alimento. Uno de los principales objetivos de la industria alimenticia es prevenir este pardeamiento, lo que implica la eliminación del medio de reacción de alguno de los componentes implicados en el proceso, el pardeamiento se puede controlar a través del uso de métodos físicos y químicos. Los métodos físicos incluyen la reducción de temperatura y oxígeno, usos de empaques en atmósferas modificadas o recubrimientos comestibles. Los métodos químicos utilizan compuestos que inhiban la enzima, eliminen sus sustratos (oxígeno y fenoles) o funcionen como un sustrato preferido (Guamangallo V, 2018)

2.6. LISTA DE VERIFICACIÓN (CHECKLIST)

Según Salamanca (2019), la lista de verificación o checklists una serie de ítems que se despliegan con el fin de verificar su cumplimiento y de esa manera

alcanzar objetivos propuestos. Es una forma sistemática de verificar si se están realizando las diferentes tareas o actividades.

2.6.1. ENTREVISTA

Es una de las técnicas cualitativas más utilizadas en la investigación sociológica, en ocasiones suele ser confundida con la encuesta, pero se diferencian principalmente en que la encuesta es una técnica cuantitativa y la entrevista es cualitativa, pero lo verdaderamente importante es que las dos técnicas permiten la recolección de datos que el investigador necesita para el desarrollo de su investigación. Habitualmente la entrevista es un proceso dialógico entre dos personas, un entrevistado y un entrevistador. Persigue unos objetivos concretos, que se pueden resumir en el deseo del entrevistador de obtener información del entrevistado (Lázaro, 2021).

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

2.1. UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se desarrolló en las instalaciones de la microempresa “Yara Futuro Agrícola S.A.”, ubicada en el cantón Flavio Alfaro, provincia de Manabí, Ecuador, situada geográficamente entre las coordenadas -0.398553-79.906607, los análisis microbiológicos fueron realizados en el laboratorio de microbiología de la carrera de Agroindustria de la ESPAM MFL (Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí) ubicada en el Sitio “El Limón”, de la ciudad de Calceta, situada geográficamente entre las coordenadas 0°49´27.9´´ de latitud sur y 80°10´27.2´´ de Longitud Oeste una altitud de 15.5 m.s.n.m.1/.

2.2. DURACIÓN

La investigación tuvo una duración de diez meses, comenzó en marzo del 2021 hasta septiembre del mismo año quedando suspendida por problemas económicos y familiares. Se retomó la investigación en agosto del 2022 hasta octubre del mismo año.

3.3. MÉTODOS

3.3.1. BIBLIOGRÁFICO

La recopilación de información para esta investigación se realizó de forma textual y citada por medio de trabajos de investigación, revistas y artículos científicos, libros páginas web entre otros.

3.3.2. DESCRIPTIVO

Este método se aplicó con el propósito de obtener información del estado actual de las áreas de proceso e instalaciones de la microempresa “Yara Futuro Agrícola S.A.”

3.3.3. DE LABORATORIO

Se realizaron análisis microbiológicos al banano deshidratado en la microempresa, como parte del diagnóstico inicial y final de la situación del producto, como lo indica la norma (NTE INEN 2996, 2015).

- Se realizó la toma de muestra de banano deshidratado de un mismo lote, de manera muy cuidadosa en un lugar limpio, evitando la humedad y otros contaminantes.
- Los instrumentos usados en la toma de muestras, estuvieron secos y limpios.
- Las muestras fueron trasladadas a los laboratorios de microbiología agroindustrial de manera muy cuidadosa, evitando la contaminación de las mismas en todo momento.

3.4. TÉCNICAS

3.4.1. ENTREVISTA

Se utilizó dentro de la investigación para tener información de la microempresa y del proceso de banano deshidratado, las preguntas fueron dirigidas al personal encargado del proceso del producto (ver anexo 1).

3.4.2. LISTA DE VERIFICACIÓN (CHECKLIST)

Se aplicó con el propósito de recolectar información con datos directamente en las instalaciones de la microempresa “Yara Futuro Agrícola S.A.”, para verificar el cumplimiento de los requisitos de las BPM de la microempresa de acuerdo a lo establecido por Resolución de ARCSA 067-2015-GGG en conjunto con la normativa NTE INEN 2996, permitiéndonos constatar el estado operativo de la microempresa pre y post implementación de las BPM (ver anexo 2).

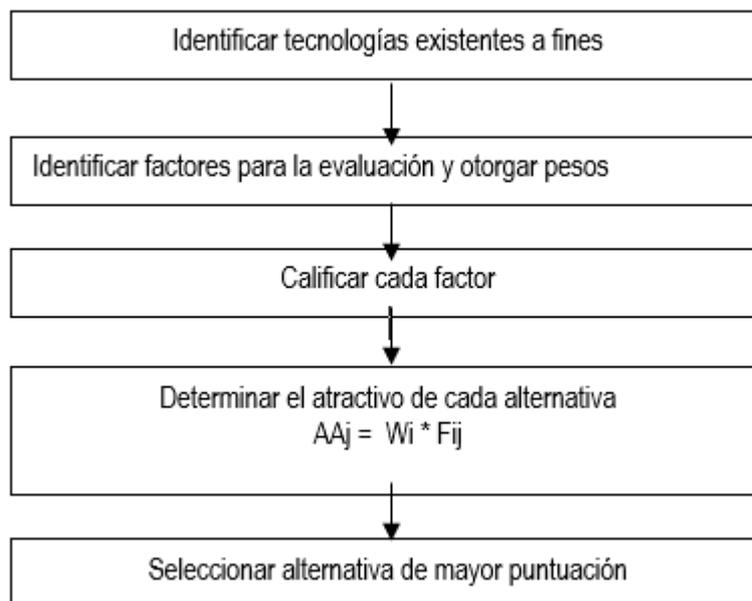
3.4.3. ANÁLISIS Y MEJORA DE LOS PROCESOS

Se realizó una verificación *in situ* del diagrama de proceso, relacionado con el apartado 7.8 de la ISO 22 000: 2005. La variabilidad y repetitividad de los procesos son dos características que obligan a prestar una vital atención al cuidado de la eficiencia en la realización de todas las actividades que lo componen para no replicar las pérdidas asociadas. Se propuso la adaptación del análisis operacional (ver anexo 3) como herramienta básica para identificar reservas de mejora en los procesos de una PYME que labora con alimentos, la reestructuración de las preguntas a realizarse en relación a las diferentes actividades implicadas (Saltos, 2018).

3.4.4. DECIDIR EL USO DE LA TECNOLOGÍA ADECUADA

Para la realización de este paso se propuso un procedimiento específico basado en una función aditiva, donde se seleccionó la mejor alternativa en función del análisis comparativo de los factores seleccionados por el grupo de trabajo (figura 3.1). Se sigue la lógica de análisis de Dieguez Matellán (2008), Hernández Olivera (2009) y Poveda Morales (2017).

Figura 3. 1. Procedimiento específico para selección de la tecnología



Fuente: Saltos, (2018).

3.5. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS

3.5.1. GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

Se hizo uso de gráficos estadísticos para la tabulación de los resultados obtenidos, en la lista de verificación o check list, para esto se utilizó el programa Excel.

3.6. DISEÑO DE UN MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

Se realizó con el propósito de ofrecer a la microempresa “Yara Futuro Agrícola S.A” una herramienta eficiente y de fácil adaptación, mediante la cual se logró constatar los procedimientos, instructivos y registros que describen el conjunto de prácticas adecuadas a realizar, establecidas por el propietario u otros como

proveedores que deben ser competentes en las diferentes operaciones que se llevan a cabo. Estos manuales comprenderán los procedimientos necesarios para garantizar la inocuidad y calidad de los productos

3.7. VARIABLES EN ESTUDIO

3.7.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

- Implementación de manual de buenas prácticas de manufactura en banano deshidratado.

3.7.2. VARIABLE DEPENDIENTE

- Requisitos microbiológicos en la mejora de la inocuidad del banano deshidratado.

3.7.2.1. INDICADORES DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

Cuadro 3. 1. Requisitos microbiológicos para productos deshidratados

Requisitos	Unidad	n	m	M	c	Método de ensayo
Salmonella	50g	5	0	--	0	NTE INEN 1529-15
<i>Escherichia coli</i>	NMP/g	5	10	5x10 ²	0	NTE INEN 1529-8
Recuento de mohos y levaduras	UFC/g	5	1,0x10 ²	1,0 x 10 ³	2	NTE INEN 1529-10

Fuente: NTE INEN 2996 (2015).

3.8. PROCEDIMIENTO

Se llevaron a cabo cuatro fases con la finalidad de evaluar la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para el aseguramiento de la inocuidad del banano deshidratado en la microempresa “Yara Futuro Agrícola S.A”, que fueron aplicadas de la siguiente manera:

Fase 1: Diagnosticar el cumplimiento de los prerrequisitos de las Buenas Prácticas de Manufactura en el deshidratado de banano en la microempresa “Yara Futuro Agrícola S.A.”.

- Para el cumplimiento de esta primera fase, se hizo uso de la técnica de la entrevista para determinar las condiciones iniciales en que se encuentra la microempresa, posteriormente se aplicó la lista de chequeo “Check list”

para evaluar los pre-requisitos en el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura en la línea de producción del banano deshidratado de la microempresa “Yara Futuro Agrícola S.A”.

- Seguidamente, se tabularon los datos correspondientes de la lista de verificación aplicando gráficos estadísticos presentando los datos de manera que se comprendan.
- Luego se realizaron análisis microbiológicos pre implementación de la BPM con referencia a los requisitos de frutas deshidratadas que establece la norma NTE INEN 2996.
- Una vez realizados los análisis, se aplicó un análisis operacional con el propósito de mejorar cada una de las operaciones de producción en la deshidratación de banano, también se usó un procedimiento para seleccionar la tecnología adecuada con el propósito de asegurar la inocuidad del producto final.

Fase 2: Diseñar un manual de BPM para la adecuación de los requerimientos en el proceso de deshidratado del banano en la microempresa “Yara Futuro Agrícola S.A”.

- Se diseñó un plan de actividades, que permitió la implementación de las BPM al personal técnico y operativo de la microempresa.
- Luego se elaboró un manual de BPM para el proceso de banano deshidratado del banano en la microempresa “Yara Futuro Agrícola S.A.”
- Por último, se realizó la distribución y control de la documentación diseñada.

Fase 3: Implementar el manual de BPM en la mejora del proceso del deshidratado del banano en la microempresa “Yara Futuro Agrícola S.A.”.

- En esta fase se realizó la socialización del plan de actividades que se llevó a cabo para el desarrollo de la investigación, se presentó al administrador de la microempresa el cronograma que detalló las actividades con el tiempo establecido para el cumplimiento de las mismas,
- Seguidamente, se capacitó el personal operativo que labora en la microempresa “Yara Futuro Agrícola S.A.”, para aportar con las directrices sobre las Buenas Prácticas de Manufactura que se deben realizar en toda empresa, tomando en cuenta el trabajo asignado a cada parte del

personal, sin omitir la idea de que todos deben conocer cada punto de la implementación de las BPM.

- Posteriormente, se realizó un seguimiento constante a la microempresa “Yara Futuro Agrícola S.A.”, con el propósito de constatar el buen funcionamiento de la misma y que se estén realizando los procesos tal como lo especifica el manual de BPM.
- También se verificó el cumplimiento post implementación de los requisitos de las BPM, con lo explicado durante la capacitación que se realizó.

Fase 4: Comparar la carga microbiana post implementación de BPM en el proceso banano (*Musa paradisiaca*) deshidratado.

- Se verificó la post implementación mediante el análisis microbiológico del banano deshidratado según la norma (NTE INEN 2996, 2015).

3.8.1. DIAGRAMA DE PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE BANANO DESHIDRATADO

Carrillo, Castorena, & García (2019), mencionan que en la actualidad el secado o deshidratado es una técnica para conservar los alimentos cuyo objetivo principal es retirar la mayor cantidad posible de agua de los mismos esto con la finalidad de reducir el ataque microbiano. A continuación, en la figura 3.2 se muestra el diagrama de proceso para la elaboración del banano deshidratado; el cual fue diseñado en base a la investigación de Carhuamaca, Castillo, Chiroque, Flores, & Montalbán, (2021).

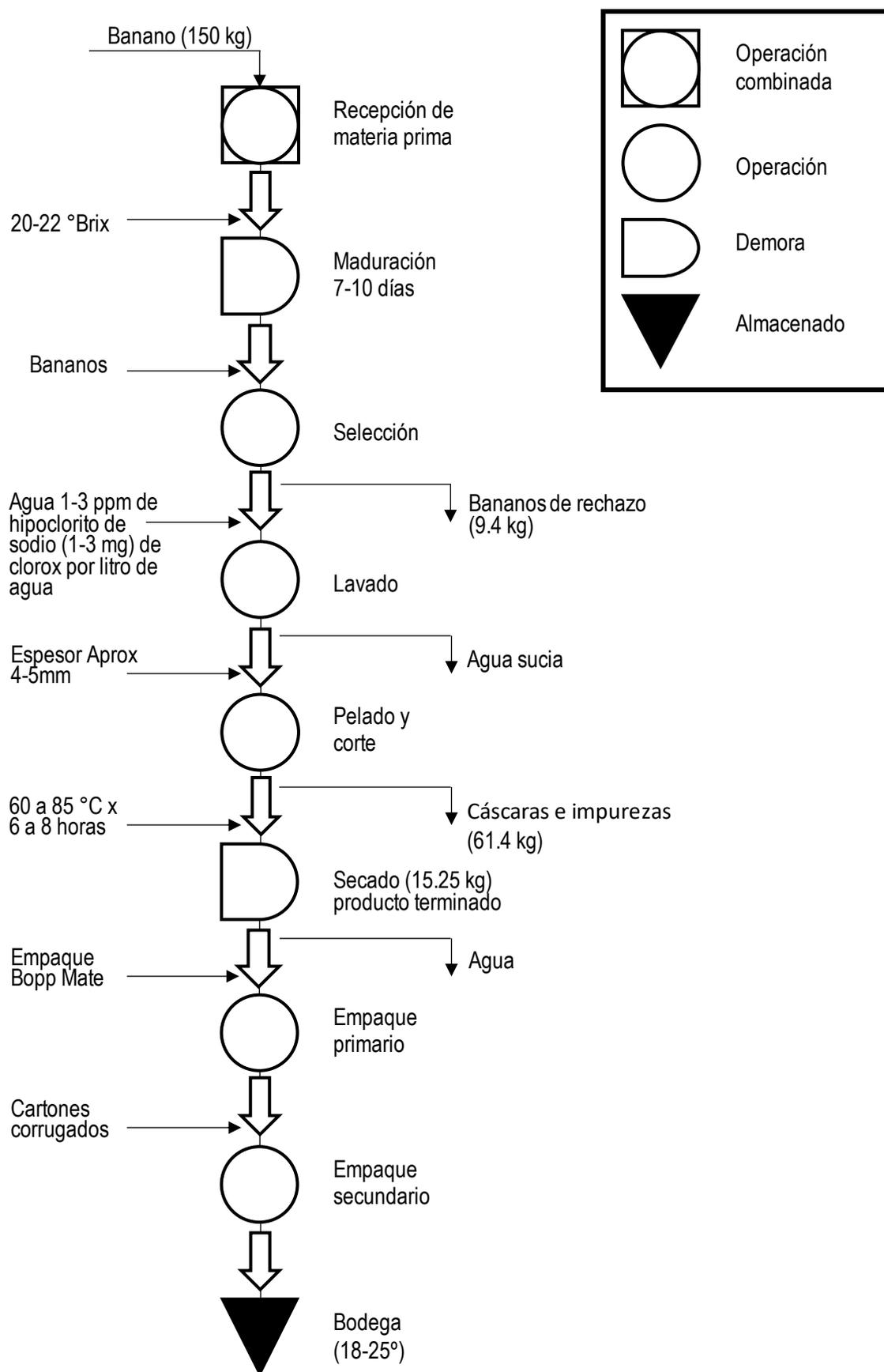


Figura 3.2. Diagrama de proceso para la elaboración de banano deshidratado

3.8.1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Recepción de Materia prima: El banano fresco ingresa a la planta cumpliendo con las características físicas requeridas por “YARA FUTURO AGRÍCOLA S.A” es decir, en estado de maduración cero, color verde (anexo 4). La materia prima que cumpla con estas características se seleccionó para ingresar al proceso de producción y los otros son desechados.

Maduración: La materia prima ya seleccionada, pasó a la cámara de maduración. Para un control del estado de madurez, se sugiere partir de banano verde y ponerlo a madurar. Para obtener una maduración orgánica se utilizó un método de Maduración Natural por acción del etileno. Cada Gaveta de materia prima se cerró herméticamente con una bolsa transparente, se dejó a temperatura ambiente por 7-10 días hasta que la fruta adquirió un color amarillo uniforme y que cumplió con el grado de maduración. (19-22 °Brix).

Selección: En esta operación se consideró la selección de la materia prima, la clasificación se hizo por tamaño, se retiró la fruta verde o sobre-madura, banano con golpes, banano negro, hongos, laceraciones, cortes y rajaduras

Lavado: Antes del proceso de deshidratación, los bananos fueron trasladados en gavetas a una pileta para sumergirlos en una solución de agua y cloro, se sumergieron los bananos en un baño de agua clorada en proporción de 1-3 ppm (1-3 mg de cloro por litro de agua).

Pelado y Corte: Esta operación se realizó manualmente, cumpliendo todas las reglas de salubridad depositando el banano en mesas de acero inoxidable, previamente desinfectadas, consistió en eliminar partes deterioradas del banano, retirar la cáscara y marcas de golpes ocurridos en el proceso. El corte se hizo de forma redonda usando una rebanadora marca Siemens MS6152M, semi automática obteniendo cortes de 4mm de espesor ya que este permite obtener la textura crujiente deseada.

Secado: Concluido el proceso de pelado y corte, se inició la etapa de secado, la fruta ya cortada se distribuyó en bandejas de acero inoxidable a una distancia de 8cm y se procedió a deshidratar a una temperatura de 60-85°C durante 6-8 horas, en un secador artesanal. El punto exacto del banano deshidratado se determinó mediante el contenido de humedad, entre 6 y 4%; atributos como la

textura se determinaron mediante métodos experimentales que permitieron comprobar lo crocante en el producto, es decir que las rebanadas se puedan cortar en pedazos.

Empaque Primario: Los bananos deshidratados se envasaron de manera manual, y fueron pesados en la balanza industrial de plataforma Jontex (100kg-300kg-500kg) de acuerdo a la presentación indicada en material PEBD (Polietileno de baja densidad) laminado.

Empaque Secundario: Se empacaron 24 unidades por cajas de cartones corrugados.

Almacenamiento. Se almacenó en perchas de acero inoxidable y estructura metálica las cuales fueron llevadas en carritos transportadores a una bodega con medida de 6x3 m con un ambiente fresco (18 °C – 25 °C) sin exposición a la luz directa.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. DIAGNOSTICAR EL CUMPLIMIENTO DE LOS PRERREQUISITOS DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN EL DESHIDRATADO DE BANANO EN LA MICROEMPRESA YARA FUTURO AGRÍCOLA S.A.

4.1.1 ENTREVISTA DIRIGIDA AL ADMINISTRADOR DE LA MICROEMPRESA

Para la obtención de datos con respecto a la administración de la microempresa y al proceso de deshidratación de banano, se realizó una entrevista al administrador de la microempresa “Yara Futuro Agrícola S.A.” (Anexo 1), donde se constataron las falencias presentadas durante el procesamiento del producto, evidenciando problemas como presencia de humedad en el producto final, en algunos casos presencia de mohos, el encargado mencionó que sí poseen los conocimientos necesarios sobre la inocuidad del proceso del banano deshidratado, sin embargo, existe la falta de socialización de las BPM con el personal encargado de la producción de banano deshidratado. Por tal razón, es necesario implementar dicho manual, para llevar de mejor manera cada etapa del proceso de producción con el fin de expedir alimentos seguros e inocuos que garanticen la calidad del producto a comercializar.

4.1.2 APLICACIÓN DE LA LISTA DE VERIFICACIÓN (CHECK LIST)

Con el propósito de dar cumplimiento y conocer el estado actual de la microempresa se aplicó la lista de verificación dispuesta por la resolución ARCSA 067-2015-GGG logrando evidenciar que la microempresa presentaba un mayor porcentaje de incumplimiento.

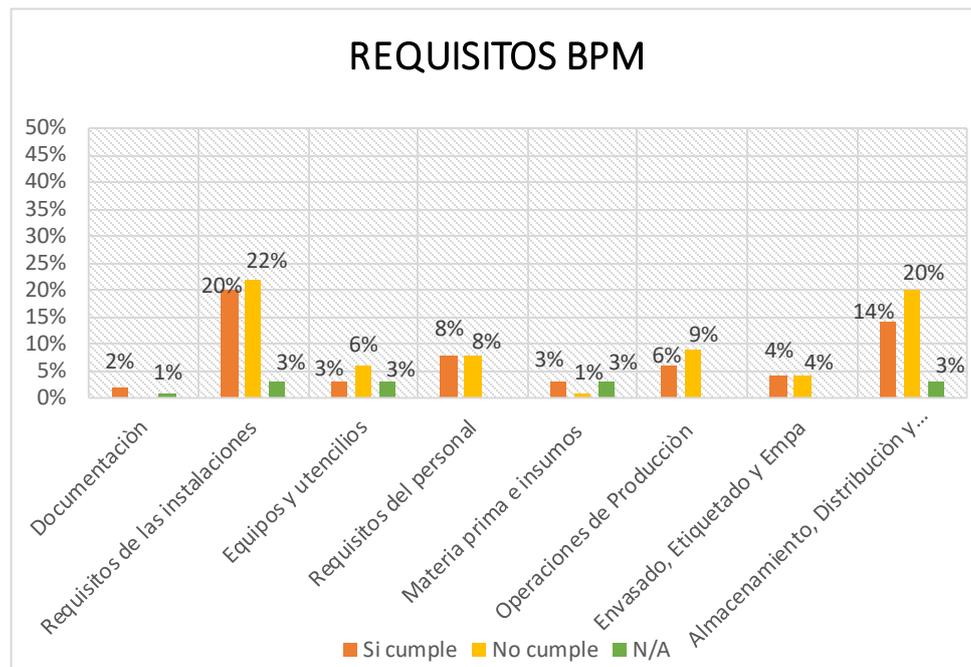


Gráfico 4. 1. Requisitos por categoría de cumplimiento inicial de las Buenas Prácticas de Manufactura

El gráfico 4.1., refleja los resultados obtenidos del diagnóstico inicial, donde indica se evidencia que la microempresa “Yara Futuro Agrícola S.A.” incumple con algunos de los requisitos establecidos, incluyendo una inadecuada instalación en lo que respecta a la infraestructura, y en almacenamiento del producto terminado, por otro lado, también se identificó que los requisitos que presentan mayor cumplimiento dentro de la microempresa son la documentación en el área administrativa y el control a la materia prima. También, se visualizó que hay requisitos que no aplican, por ejemplo; la microempresa no cuenta con la legislación vigente sobre medio ambiente, de tal manera que su proceso productivo no constituye un riesgo a la salud animal y humana, otro requisito que no aplica; es que las escaleras y estructuras complementarias no poseen elementos de protección para evitar las caídas de objetos y materiales extraños.

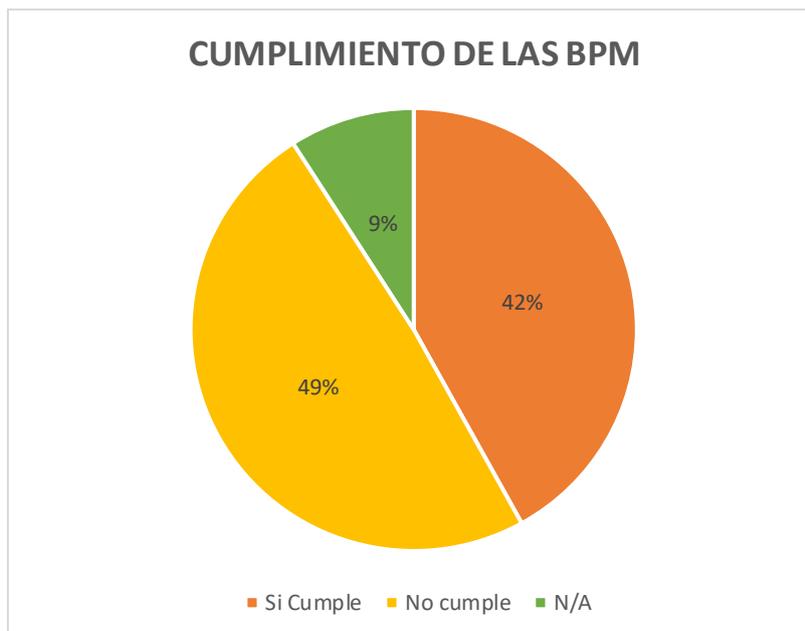


Gráfico 4. 2. Porcentaje global del cumplimiento inicial de las Buenas Prácticas de Manufactura

En el gráfico 4.2., se muestra el cumplimiento general de los requisitos de las BPM e indica que la microempresa “Yara futuro” posee un 42% de cumplimiento de todos los requisitos establecidos por las diferentes normas de calidad (INEN, ARCSA 0,67), por otro lado, la microempresa tiene un 49% de no cumplimiento de los diferentes requisitos de calidad y finalmente existe un 9% de requisitos que esta no aplica.

Bastías et al., (2013) citado por Díaz (2016), afirma que con la aceptación de criterios microbiológicos se puede asegurar el cumplimiento de BPM en un establecimiento, esto se pudo comprobar mediante un estudio realizado en plantas de helados de Ñuble en Chile y se asegura que un porcentaje igual o superior al 80% de cumplimiento de BPM se aseguraría la calidad microbiológica de helados.

La FAO (2015), afirma que las empresas alimentarias cumplen con su responsabilidad respecto de la inocuidad y la calidad de los alimentos implementando sistemas de gestión de la inocuidad y calidad a lo largo de la cadena de producción de alimentos, incluyendo sistemas como las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), Buenas Prácticas Higiénicas (BPH), y sistemas de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC).

Los resultados según el gráfico 4.2., pueden representar peligro en la inocuidad del producto en relación con lo que menciona el Ministerio de Salud de Chile (2018), señala que, posterior a una fiscalización y de acuerdo a lo estipulado por la Autoridad Sanitaria el porcentaje de cumplimiento de BPM debe ser igual o superior a 70% en instalaciones y cumplir con factores críticos como: abastecimiento de agua potable, manejo de residuos sólidos, manejo de residuos líquidos y servicios higiénicos; así mismo el ARCSA (2021), que es uno de los entes sanitarios del Ecuador señala que, el establecimiento que se encuentra acreditado en Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) asegura el cumplimiento de los principios básicos y prácticas generales de higiene.

4.1.3 RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS EN BANANO DESHIDRATADO.

Luego de aplicar la lista de verificación en la microempresa “Yara Futuro Agrícola S.A.”, se realizó la toma de muestras de banano deshidratado de un mismo lote, posteriormente las muestras fueron trasladadas al Laboratorio de Microbiología Agroindustrial del Área de agroindustria ubicada en la ESPAM MFL, donde se realizaron análisis de recuentos de mohos y levaduras, *Escherichia Coli*, y *Salmonella*, según lo indica la NTE INEN 2996. A continuación, se presenta el cuadro 4.1., donde se muestran los resultados obtenidos.

Cuadro 4. 1. Resultados de análisis microbiológicos aplicados a 5 muestras de banano deshidratado

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PRUEBAS SOLICITADAS	ÍNDICE MÁXIMO PERMISIBLE	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
M1	Determinación de <i>Escherichia coli</i>	5x10 ²	UFC/g	*<1,0x10 ¹	AOAC método oficial 991.14
	Recuento de Mohos	1,0x10 ³	UFC/25 g	1,0x10 ²	AOAC Método oficial 997.02
	Recuento de Levaduras	1,0x10 ³	UFC/g	**<1,0x10 ¹	
	Detección de Salmonella sp	--	UFC/g	Ausencia	NTE INEN 1529-15
M2	Determinación de <i>Escherichia coli</i>	5x10 ²	UFC/g	*<1,0x10 ¹	AOAC método oficial 991.14
	Recuento de Mohos	1,0x10 ³	UP/g	**<1,0x10 ¹	AOAC Método oficial 997.02
	Recuento de Levaduras	1,0x10 ³	UP/g	1,0x10 ¹	
	Detección de Salmonella sp	--	UFC/25g	Ausencia	NTE INEN 1529-15
M3	Determinación de <i>Escherichia coli</i>	5x10 ²	UFC/g	*<1,0x10 ¹	AOAC método oficial 991.14
	Recuento de Mohos	1,0x10 ³	UP/g	9,0x10 ¹	AOAC Método oficial 997.02
	Recuento de Levaduras	1,0x10 ³	UP/g	**<1,0x10 ¹	
	Detección de Salmonella sp	--	UFC/25g	Ausencia	NTE INEN 1529-15
M4	Determinación de <i>Escherichia coli</i>	5x10 ²	UFC/g	*<1,0x10 ¹	AOAC método oficial 991.14
	Recuento de Mohos	1,0x10 ³	UP/g	2,0x10 ¹	AOAC Método oficial 997.02
	Recuento de Levaduras	1,0x10 ³	U P/g	1,0x10 ¹	
	Detección de Salmonella sp	--	UFC/25g	Ausencia	NTE INEN 1529-15
M5	Determinación de <i>Escherichia coli</i>	5x10 ²	UFC/g	*<1,0x10 ¹	AOAC método oficial 991.14
	Recuento de Mohos	1,0x10 ³	UP/g	**<1,0x10 ¹	AOAC Método oficial 997.02
	Recuento de Levaduras	1,0x10 ³	UP/g	**<1,0x10 ¹	
	Detección de Salmonella sp	--	UFC/25g	Ausencia	NTE INEN 1529-15

Fuente: Laboratorio de microbiología de la ESPAM MFL

En el cuadro 4.1., se observa la evaluación microbiológica de 5 muestras de banano deshidratado constatando que el producto elaborado por Microempresa “Yara Futuro Agrícola S.A.” se encuentra en óptimas condiciones, cumpliendo con los requisitos establecidos por la NTE INEN 2996, 2015 puesto que presentó

ausencia de microorganismos y en otros casos las muestras están por debajo de los límites permisibles. Guamangallo (2018) menciona, que la calidad microbiológica de las frutas deshidratadas depende fundamentalmente de la contaminación inicial proveniente de las frutas frescas, del método de deshidratación y de las condiciones de operación durante el deshidratado y a su vez en la investigación realizada, determinó que las muestras analizadas presentaron ausencia total de *Escherichia coli*, de mohos y levaduras como lo establece la (NTE INEN 2996, 2015).

Rosario (2018) contradice a Guamangallo (2018), señalando que en el pelado y en el corte del banano es donde se produce principalmente la contaminación y así mismo; considera a estas dos operaciones como puntos críticos de control; aludiendo que se produce contaminación en estas operaciones debido a que el personal no usa indumentaria adecuada o no se lava las manos o cortadores no son lavados antes de inicio de corte.

Yamila, y otros (2014) constataron que en frutas deshidratadas de otras especies; como son las hortalizas se presentó una calidad microbiológica no aceptable; con esta investigación estos autores llegan a la conclusión de que los vegetales y hortalizas deshidratados son más susceptibles a la contaminación microbiológica, en comparación a otros alimentos como el banano el cual lo señalan como un portador menor de microorganismos patógenos.

4.1.4 ANÁLISIS OPERACIONAL Y SELECCIÓN DE LA TECNOLOGÍA ADECUADA

El cuadro 4.2 puntualiza el análisis operacional aplicado al proceso de deshidratado de banano dentro de la microempresa “Yara Futuro Agrícola S.A.”, el cual incluye cada una de las operaciones realizadas, con preguntas que deben ser respondidas con un “sí” o “no”.

Cuadro 4. 2. Resultado de análisis operacional de la elaboración en banano deshidratado

Preguntas	Recepción de materia prima	Maduración	Selección	Lavado	Pelado y corte	Secado	Empaque primario	Empaque secundario	Almacenamiento
1. ¿La actividad puede eliminarse?	No	No	No	No	No	No	No	No	No
2. ¿La actividad puede unirse a otra?	No	No	No	Si	No	No	No	No	No
3. ¿Se realiza en el momento correcto?	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
4. ¿La actividad se controla?	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
5. ¿Puede automatizarse?	No	No	No	No	No	No	No	No	No
6. ¿Cuenta con los medios necesarios para su realización?	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No
7. ¿Cuenta con los medios para su realización?	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No
8. ¿El personal que lo realiza está capacitado?	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
9. ¿La actividad se realiza con un consumo de tiempo adecuado?	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
10. ¿La actividad utiliza adecuadamente los recursos necesarios?	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
11. ¿Existen retrocesos en flujos?	No	No	No	No	No	No	No	No	No

Fuente: Autora

El cuadro 4.2., muestra los resultados obtenidos luego de aplicar un análisis operacional a la microempresa “Yara Futuro Agrícola S.A.”, detallando las operaciones que son realizadas en la misma. El análisis operacional consta de preguntas que permitieron diagnosticar los retrocesos o falencias que puedan existir en el proceso de deshidratación de banano.

Entre los resultados obtenidos resaltan las preguntas con respuestas negativas como son; que ninguna de las operaciones puede ser eliminada, ninguna puede automatizarse y que no existen retrocesos en flujos. Por otra parte, ninguna operación puede unirse a otra excepto el lavado. Dentro de los ítems con respuestas positivas se encuentran que las operaciones se realizan en el momento correcto, el personal que lo realiza está capacitado, las actividades se realizan con un consumo de tiempo adecuado. Los ítems que mencionan que las actividades utilizan adecuadamente los recursos necesarios y que cuenta con los medios necesarios para su realización muestran respuestas positivas en todas las operaciones con excepción en el almacenado.

En cuanto al control de las operaciones se presenta dificultad en la recepción de la materia prima; esto pudo ser evidenciado al aplicar este análisis operacional. Luego de este análisis se llega a la conclusión de que el proceso se está llevando en mayor parte de una manera correcta y los pequeños fallos presentados pueden ser fácilmente corregidos o mejorados.

Cuadro 4. 3. Tecnología adecuada para la mejora de la calidad del banano deshidratado

TECNOLOGÍA	USOS	DESCRIPCIÓN
Termohigrómetro	Es usado para medir la temperatura y la humedad relativa de almacenamiento del producto.	Este dispositivo permite medir la temperatura y la humedad relativa del ambiente en donde se almacena el banano deshidratado, además; es fácil de usar, es portátil y tiene respuesta inmediata que puede ser en segundos.
Medidor de humedad	Medir la humedad y temperatura del producto final.	Es un equipo portátil; importante en productos secos o deshidratados; que permite conocer la temperatura y humedad de los mismos; en cualquier eslabón de la cadena productiva del banano deshidratado.
Lámpara UV – C	Sirve para detectar e inactivar la presencia de microorganismos presentes en el banano deshidratado.	Es un equipo digital que permite detectar y a la vez inactivar algunos de los microorganismos presentes en el banano deshidratado; como pueden ser hongos, mohos y diferentes bacterias.

Fuente: Autora

En el cuadro 4.3., se muestra la tecnología necesaria para la mejora de las operaciones basada en Saltos (2018) y que, a su vez, contribuirán a la mejora de la calidad del banano deshidratado, esto acompañado de los resultados obtenido en el análisis operacional que mostró las falencias en el almacenado del producto final, mostrando que no; se cuenta con un control adecuado del producto mientras se encuentra en las bodegas.

Cuadro 4. 4. Valoración para la selección de la tecnología adecuada del banano deshidratado

Tecnologías/criterios	Puntaje	Termohigrómetro	Medidor de humedad	Lámpara UV – C
Tiempo de respuesta	30	10	10	10
Costo de adquisición	24	10	8	6
Precisión de respuesta	30	10	10	10
Facilidad de manipulación	26	10	8	8
Total		10,0	9,00	8,50

Fuente: Autora

La valoración de la tecnología adecuada se muestra en el cuadro 4.4., para ello se consideró a Saltos et al. (2018), quienes muestran su logística basada en una escala de valoración de 1 a 10, donde:

Cuadro 4. 5. Escala de valoración para la tecnología adecuada

1 = pésimo	8 = bien
2 = mal	10 = bueno
6 = regular	

Luego de esta valoración se llega a la conclusión de que, todos los equipos sugeridos son de mucha importancia, puesto que tienen valores de 8, 9 y 10 que son equivalentes a bien y bueno en la parte de la sumatoria general; mientras que, individualmente la lámpara UV – C recomendada muestra una puntuación de 6 en el criterio de costo de adquisición, debido a que al ser una microempresa no cuenta con los recursos necesarios para adquirir este equipo inmediatamente, pero el dueño está comprometido a implementar en corto tiempo este equipo. Dentro de los otros criterios como son tiempo de respuesta, costo de adquisición (para el higrómetro y el medidor de humedad), precisión de respuesta y facilidad de manipulación se muestran valores de 10 y 8 que están definidos como “bueno

y bien” y que para el dueño de la microempresa son de fácil adquisición estos equipos.

4.2. DISEÑAR UN MANUAL DE BPM PARA LA ADECUACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS EN EL PROCESO DE DESHIDRATADO DEL BANANO EN LA MICROEMPRESA “YARA FUTURO AGRÍCOLA S.A.”.

Para el cumplimiento de la fase 2, se elaboró un manual de las Buenas Prácticas de Manufactura, el cual se puede apreciar en el anexo 11, con el propósito de cumplir con los estándares de la inocuidad del banano deshidratado que establece la NTE INEN 2996. Por otro lado, en base a lo que establece la Resolución ARCSA-DE-067-2015-GG, se tomó información, en cuanto a la limpieza y desinfección del área donde elaboran el producto, materiales, equipos y utensilios; la vestimenta adecuada para el personal, entre otros requisitos importantes que hacen más factible la estandarización en cada parte del proceso.

4.3. IMPLEMENTACIÓN DEL MANUAL DE BPM EN LA MEJORA DEL PROCESO DEL DESHIDRATADO DEL BANANO EN LA MICROEMPRESA “YARA FUTURO AGRÍCOLA S.A.”.

Para la implementación del manual de BPM se desarrolló un plan de actividades; en el cual se estipularon medidas sugeridas por la investigadora. Este plan fue muy bien aceptado y acatado por el personal que labora en la microempresa y de la misma manera por el personal administrativo (dueño y gerente general), permitiendo la correcta ejecución del mismo.

Cuadro 4. 6. Plan de actividades previo a la implementación de BPM

MEDIDA	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	PERSONAS O ÁREA INVOLUCRADA
Capacitar	Capacitación impartida al dueño y al personal que labora en la microempresa sobre los requisitos con los que debía cumplir la microempresa de acuerdo al reglamento ARCSA 0,67.	Autora y personal
	Verificar que las materias primas cuenten con las condiciones mínimas de recepción y que se lleve un registro adecuado de las mismas.	Operarios y autora

Verificación periódica	Constar que el personal mantenga una correcta higiene.	Operarios y autora
	Revisar que se realice una correcta limpieza a los equipos usados en el proceso.	Operarios y autora
	Verificar que los sanitarios estén siempre limpios y que dispongan de suficientes implementos de limpieza.	Operarios y autora
	Revisar que las condiciones de almacenamiento del banano sean apropiadas en cuanto a higiene y condiciones ambientales.	Operarios y autora

Fuente: Autora

4.4. COMPARACIÓN DE LA CARGA MICROBIANA POST IMPLEMENTACIÓN DE BPM EN EL PROCESO BANANO (*Musa paradisiaca*) DESHIDRATADO.

Para la evaluación y comparación del cumplimiento de la implementación de las BPM, se volvió a aplicar una lista de verificación o check list; el cual permitió determinar el porcentaje de cumplimiento, en el proceso de deshidratado de banano. Se debió realizar análisis microbiológicos post-implementación del manual de BPM, pero debido al resultado de los primeros análisis microbiológicos realizados al alimento (Cuadro 4.1), los cuales determinaron que el banano deshidratado cumple con todos los parámetros especificados por la NTE INEN 2996 reflejando un producto inocuo, no se consideró necesaria la evaluación final.

A continuación, se muestran los resultados de cada requisito obtenido en el check list en la fase post implementación.

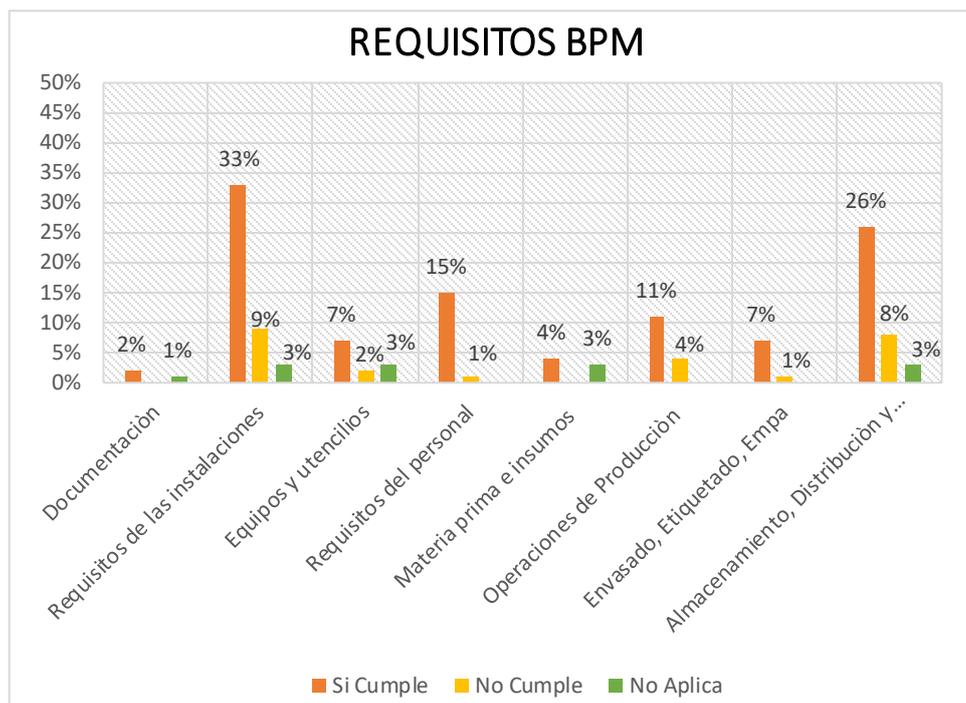


Gráfico 4. 3. Requisitos por categoría post implementación del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura

El gráfico 4.3., permite verificar la mejora y cumplimiento de las BPM en cada uno de los requisitos siendo más notorio en los ítems de instalaciones y almacenamiento después de su aplicación en la microempresa, se puede apreciar que la aplicación de las BPM contribuyó a la mejora y cumplimiento de los requisitos necesarios para mejorar la calidad del banano deshidratado.

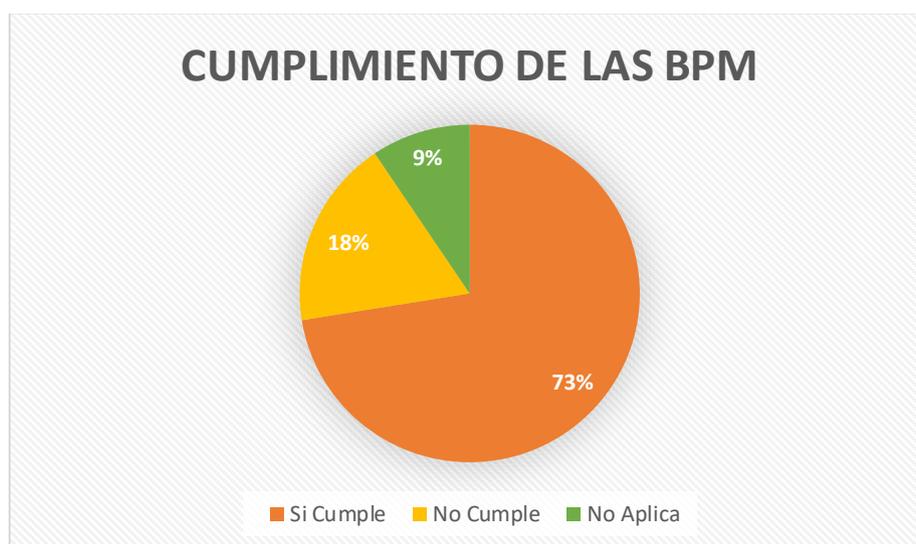


Gráfico 4. 4. Porcentaje global del cumplimiento post implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura

Luego de aplicar las medidas correctivas en la microempresa, se puede observar en el gráfico 4.4., que hubo un incremento en su porcentaje de cumplimiento a un 73%, teniendo como resultado que la aplicación del manual de BPM, junto con las técnicas aplicadas fueron de mucha utilidad al cumplimiento de los indicadores de inocuidad para el deshidratado del banano.

4.4.1. COMPARACIÓN DE EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA PRE Y POST-IMPLEMENTACIÓN DE BPM EN EL PROCESO DE BANANO (*Musa paradisiaca*) DESHIDRATADO.

A continuación, en el cuadro 4.7., se presenta la comparación de las evaluaciones microbiológicas pre y post implementación en el proceso de banano deshidratado.

Cuadro 4. 7. Comparación de evaluación microbiológica aplicada a 5 muestras pre y post implementación de BPM en banano deshidratado

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PRUEBAS SOLICITADAS	ÍNDICE MÁXIMO PERMISIBLE	UNIDAD	RESULTADOS PRE-IMPLEMENTACIÓN	RESULTADOS POST-IMPLEMENTACIÓN	MÉTODO DE ENSAYO
M1	Determinación de <i>Escherichia coli</i>	5x10 ²	UFC/g	*<1,0x10 ¹	*<1,0x10 ¹	AOAC método oficial 991.14
	Recuento de Mohos	1,0x10 ³	UFC/25 g	1,0x10 ²	**<1,0x10 ¹	AOAC Método oficial 997.02
	Recuento de Levaduras	1,0x10 ³	UFC/g	**<1,0x10 ¹	**<1,0x10 ¹	
	Detección de Salmonella sp	--	UFC/g	Ausencia	Ausencia	NTE INEN 1529-15
M2	Determinación de <i>Escherichia coli</i>	5x10 ²	UFC/g	*<1,0x10 ¹	*<1,0x10 ¹	AOAC método oficial 991.14
	Recuento de Mohos	1,0x10 ³	UP/g	**<1,0x10 ¹	**<1,0x10 ¹	AOAC Método oficial 997.02
	Recuento de Levaduras	1,0x10 ³	UP/g	1,0x10 ¹	9,5x10 ²	
	Detección de Salmonella sp	--	UFC/25g	Ausencia	Ausencia	NTE INEN 1529-15
M3	Determinación de <i>Escherichia coli</i>	5x10 ²	UFC/g	*<1,0x10 ¹	*<1,0x10 ¹	AOAC método oficial 991.14
	Recuento de Mohos	1,0x10 ³	UP/g	9,0x10 ¹	2,0x10 ¹	AOAC Método oficial 997.02
	Recuento de Levaduras	1,0x10 ³	UP/g	**<1,0x10 ¹	1,0x10 ¹	
	Detección de Salmonella sp	--	UFC/25g	Ausencia	Ausencia	NTE INEN 1529-15
M4	Determinación de <i>Escherichia coli</i>	5x10 ²	UFC/g	*<1,0x10 ¹	*<1,0x10 ¹	AOAC método oficial 991.14
	Recuento de Mohos	1,0x10 ³	UP/g	2,0x10 ¹	**<1,0x10 ¹	AOAC Método oficial 997.02
	Recuento de Levaduras	1,0x10 ³	UP/g	1,0x10 ¹	**<1,0x10 ¹	
	Detección de Salmonella sp	--	UFC/25g	Ausencia	Ausencia	NTE INEN 1529-15
M5	Determinación de <i>Escherichia coli</i>	5x10 ²	UFC/g	*<1,0x10 ¹	*<1,0x10 ¹	AOAC método oficial 991.14
	Recuento de Mohos	1,0x10 ³	UP/g	**<1,0x10 ¹	1,0x10 ¹	AOAC Método oficial 997.02
	Recuento de Levaduras	1,0x10 ³	UP/g	**<1,0x10 ¹	**<1,0x10 ¹	
	Detección de Salmonella sp	--	UFC/5g	Ausencia	Ausencia	NTE INEN 1529-15

Fuente: Laboratorio de microbiología de la ESPAM MFL

En el cuadro 4.7., se muestra una comparación de los análisis microbiológicos realizados pre y post implementación del manual de BPM, detallando que al iniciar la investigación el producto contaba con las condiciones microbiológicas que indica la normativa NTE INEN 2996 (2015), al finalizar la investigación con el manual de BPM implementado; estas condiciones microbiológicas mejoraron en ciertos parámetros como *Escherichia coli*, recuento de mohos, mientras que en el recuento de levaduras las muestras 2 y 3 mostraron un incremento, pero sin embargo no afectan la calidad del producto, puesto que cumple con los requisitos establecidos por la NTE INEN 2996 (2015).

Afirma Orberá (2018) que la presencia de levaduras en los alimentos juega un papel secundario, pero que las condiciones ambientales de conservación de los productos tienden a inhibir el crecimiento de bacterias y esto favorece la aparición de levaduras; con esto podemos asumir que durante el almacenado de los bananos deshidratados; pueden estar existiendo condiciones que permitan el crecimiento de estos microorganismos, o en su defecto las muestras con alteración de levadura tuvieron algún problema durante el muestreo o en el traslado hacia los laboratorios.

Las muestras 1, 4 y 5 de levaduras mejoraron la calidad del alimento, (anexos 12 A y 12 B), también se puede visualizar en las dos evaluaciones aplicadas al alimento que no se detectó presencia de *salmonella* se mantuvieron en los índices máximos permisibles, con esto; se permite asegurar que el producto elaborado en la microempresa “Yara Futuro Agrícola S.A.” es inocuo y que el manual de BPM implementado conjuntamente con el seguimiento adecuado, permitirá que estas condiciones se mantengan y que los principios de las BPM incluidos en el manual puedan ser respetados y a su vez llevar a cabo un proceso más ordenado y acorde al diagrama de flujo sugerido dentro de la investigación, cabe recalcar que dichos análisis fueron realizados en las instalaciones de los laboratorios de microbiología agroindustrial de la ESPAM MFL, para la veracidad de los mismos se adjuntó la certificación emitida por el personal correspondiente (anexo 13).

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Mediante un diagnóstico inicial; mismo que consistió en un check list y una evaluación microbiológica al banano deshidratado, se pudo constatar que la microempresa no cumplía con los prerrequisitos de BPM, mostrando solo un 42% de cumplimiento y un 49% de incumplimiento, pero pese a eso; el producto que se procesa en la microempresa “Yara Futuro Agrícola S.A.” contaba con una buena calidad microbiológica como lo demostraron los análisis microbiológicos.
- Se diseñó un manual de BPM que cumpliera con las exigencias del ARCSA 0,67, posterior a esto; se desarrolló un plan de actividades en el cual; estuvieron inmersos el personal administrativo y operativo y también la autora de la investigación.
- Se volvió a aplicar un check list, con el cual se pudo constatar que la implementación del manual de BPM contribuyó a la mejora del proceso, incrementando el cumplimiento de las mismas y asegurando la calidad del banano deshidratado teniendo como resultado la mejora de cada uno de los requisitos básicos de la empresa.
- La evaluación microbiológica mostró mejores resultados de calidad en el alimento, sin embargo, en las muestras 2 y 3 de levaduras, hubo mayor incremento en comparación con evaluación inicial, estos resultados no afectaron la calidad microbiológica del alimento ya que cumple con los rangos permisibles por la NTE INEN 2996 (2015).

5.2. RECOMENDACIONES

- Aplicar otras tecnologías al proceso de banano deshidratado que puedan ayudar en la mejora de la inocuidad y la calidad del banano deshidratado, y de esta forma incrementar el grado de cumplimiento de las BPM.
- Implementar y evaluar otro tipo procedimientos dentro de la microempresa “Yara Futuro Agrícola S.A.” como pueden ser estos BPA, POE y POES que permitan la mejora de la inocuidad del banano deshidratado, además se recomienda evaluar la calidad organoléptica del producto para mejorar la textura puesto que es un snack y la textura debería ser más crujiente.
- Se debe crear un programa de capacitación periódico dirigido a proveedores y personal operativo consecutivamente, esto, con la finalidad de mantener información actualizada, ayudar a la formación del personal y obtener mejor en las ventajas competitivas dentro del mercado.
- Es necesario priorizar el cumplimiento de las BPM en los puntos que aún no se han cumplido, de igual manera con la legislación vigente sobre medio ambiente, de tal manera que su proceso productivo no constituya en riesgo a la salud animal y humana.

BIBLIOGRAFÍA

- NTE INEN 2996, (2015). *Productos deshidratados*. Obtenido de https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2996.pdf.
- Aguirre, G. (2018). *Diseño para la implementación de buenas prácticas de manufactura en la planta de elaboración de pulpas de fruta productos primavera*. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/16108/1/T-UCE-0008-CQU-010-P.pdf>.
- ARCSA. (2021). *Certificados de Buenas Prácticas*. Obtenido de <https://www.controlsanitario.gob.ec/certificados-de-buenas-practicas/>.
- Alfaro, R. (09 de Enero de 2019). Aspectos relevantes sobre Salmonella sp en humanos. *Rev. Cubana de Medicina General*. V34.N3, 957-208. Costa rica.
- Cajamarca, D., Mendoza, R., & Baño, J. (Junio de 2019). *La calidad una metodología innovadora y sostenible en la producción de frutas deshidratadas*. Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/oel/2019/06/produccion-frutas-deshidratadas.html>.
- Carrillo, M., Castorena, D., & García, M. (28 de Junio de 2019). Deshidratación de plátano (*Musa paradisiaca*) por medio de radiación solar en un secador directo. Obtenido de https://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Sistemas_Experimentales/vol6_num19/Revista_de_Sistemas_Experimentales_V6_N19_4.pdf
- Carhuamaca, A., Castillo, E., Chiroque, A., Flores, V., & Montalbán, J. (2021). Diseño del proceso productivo de snack a base de descarte de banano orgánico deshidratado en la empresa AGRICOM NORTE SAC. Obtenido de: https://pirhua.udpe.edu.pe/bitstream/handle/11042/5367/PYT_Informe_Final_Proyecto_BananoOrg%C3%A1nico.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Castillo, F. (28 de Enero de 2022). Aislamiento e identificación molecular de mohos y levaduras procedentes del material lignocelulósico de caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) recolectado en el área de los molinos del Ingenio Azucarero del Norte. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/29683/1/T-ESPE-052359.pdf>
- Correia, G., Araújo, D., Fernandes, C., Leão, P., & Pinheiro, P. (2012). Gestión de calidad del servicio de alimentos y bebidas. En E. y. Turismo. Buenos Aires, Argentina.
- Díaz, A. (2016). *Evaluación del Grado de Cumplimiento de las BPM en la Industria Cervecería Artesanal de la Región de Los Ríos*. Obtenido de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2016/fad542e/doc/fad542e.pdf>
- Espinoza, J. (2016). Innovación en el deshidratado solar. En *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería* (Vol. Vol. 24, pág. 73). Arica, Chile.

- FAO. (2015). *Buenas Prácticas de higiene y APPCC*. Obtenido de <http://www.fao.org/food/food-safety-quality/capacity-development/haccp/es/>.
- FAO. (Febrero de 2018). Salmonella (no tifoidea). Obtenido de [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-\(non-typhoidal\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-(non-typhoidal)).
- FAO. (2020). *La FAO y la inocuidad alimentaria mundial*. Obtenido de <https://mundoagropecuario.com/la-fao-y-la-inocuidad-alimentaria-mundial/>
- García, M., García, X., Gonzalez, K., Canese, H., & Ramos, R. (2017). Buenas Prácticas de Manufactura en comedores del Mercado Central de Abasto de Asunción, Paraguay. *Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud.*, Vol. 15(Núm. 1).
- González, L., Martínez, F., Rossi, L., Tornese, M., & Troncoso, A. (2010). Enfermedades transmitidas por los alimentos: Análisis del riesgo microbiológico. *Revista chilena de infectología*, Vol. 27(Num. 6), 513-524.
- Guamangallo, J. (2018). “*Determinación del efecto antioxidante del ácido ascórbico a diferentes concentraciones y tiempo de maduración en el banano (musa cavendish) para la deshidratación*”. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/4528/1/UNACH-EC-ING-AGRO-2018-0001.pdf>.
- Huánuco, L., Cevallos, J., & Campos, C. (31 de Diciembre de 2021). Validez y fiabilidad de una lista de verificación en Buenas Prácticas de Manufactura para la industria de agrobiológicos. V24.N2, 175-191. Lima, Perú: Ind. Data.
- Huerta, N. (Marzo de 2020). *Escherichia coli. Una revisión bibliográfica*. Obtenido de <https://revistamedica.com/escherichia-coli-revision-bibliografica/>.
- Jiménez, Y. (2015). *Exportación de frutas deshidratadas para el medio oriente*. . Obtenido de http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/17225/1/EXPORTACION_DE_FRUTAS_DESHIDRATADA_HACIA_EL_MEDIO_.pdf.
- Lázaro, R. (2021). *Técnicas de investigación cualitativa en los ámbitos sanitario y sociosanitario*. Obtenido de Entrevistas estructuradas, semiestructuradas y libres. Análisis de contenido. Obtenido de <https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/28529/04%20TECNICAS-INVESTIGACION-WEB-4.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mayorga, M. (2021). Impacto y beneficios de la implementación de las buenas prácticas de manufactura (BPM) en la industria láctea. Obtenido de <https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/8382/1/971762-2021-I-GC.pdf>
- Mendez, M., Rodríguez, R., Pouyou, M., Zayas, E., & Soler, R. (2020). Caracterización de agentes bacterianos aislados en brotes de enfermedades transmitidas por alimentos. *MEDISAN*, Vol.24 (Núm. 2).

- Mendoza, J., Biler, A., & Reyes, L. (2020). Inocuidad alimentaria de los alimentos preparados, que se consumen en la ciudad de Manta. En *Polo del Conocimiento Vol. 5(Núm 09)*175-190.
- Ministerio de Salud de Chile. (2018). *Reglamentos Sanitarios de los Alimentos*. Obtenido de <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/chi9315.pdf>.
- Montero, M. (2015). Desarrollo de un proceso de exportación de rechazo de banano deshidratado de la empresa Dialinspec S.A. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/4080/1/TTUACE-2015-CI-CD00016.pdf>.
- Morales, J., & Palacios, G. (Octubre de 2021). Evaluación en la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura para el aguardiente de caña en la fábrica "Alcívar". Obtenido de <https://repositorio.esпам.edu.ec/bitstream/42000/1556/1/TTAI23D.pdf>
- Moreno, k., Lanchipa, M., & Luque, B. (Abril de 2021). Seguridad alimentaria en tiempos de COVID-19: Una visión desde la cadena productiva de recursos hidrobiológicos. *9(1)*. La Habana, Cuba.
- Nieto, A., & Reyes, G. (4 de Noviembre de 2019). Seguridad alimentaria e importación de alimentos en América Latina y el Caribe entre 1992 y 2016. *Rev. Espacios*, *40(38)*, 1.
- OMS. (Diciembre de 2017). *Inocuidad de los alimentos*. Obtenido de https://www.who.int/foodsafety/areas_work/microbiological-risks/es/.
- Oña, F., & Zambrano, M. (Marzo de 2022). Evaluación en la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura del queso condimentado en microempresa "El Chivito". Obtenido de <https://repositorio.esпам.edu.ec/bitstream/42000/1752/1/TTAI41D.pdf>
- Orberá, T. (2018). Acción perjudicial de las levaduras sobre los alimentos. *Revista Cubana de Salud Pública*.
- Pando, K. (2011). "Elaboración de un Manual para la Implementación de Buenas Prácticas de Manufactura en la Empresa de Productos Congelados Tía Lucca". Obtenido de [file:///C:/Users/maria/Downloads/tq1096%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/maria/Downloads/tq1096%20(1).pdf).
- Ponce, D., & Zambrano, M. (2018). "*Modelo de negocio para la exportación de banano deshidratado al mercado de Berlín-Alemania*". Obtenido de <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/1986/1/ULEAM-COM-0047.pdf>.
- Porru, A. (Julio de 2020). *Ventajas y desventajas de los alimentos deshidratados*. Obtenido de <https://www.notasnaturales.com/ventajas-desventajas-alimentos-deshidratados/>.
- Rojas, S. (2017). *Banano deshidratado. Diners*.

- Rosario, D. D. (2018). "Elaboración de un sistema haccp para la producción de chifles embolsados a base de plátano en la empresa la hojuela". Obtenido de <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1455/IND-%20ROS-ARE-2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rueda, A. (2019). *Buenas prácticas de manufactura (BPM) en el procesamiento de alimentos*. Obtenido de <https://www.udla.edu.ec/wp-content/uploads/2019/02/Buenas-Pr%23U00e1cticas-de-Manufactura-Bpm-en-el-Procesamiento-de-Alimentos-Carlos-Alberto-Rueda.pdf>.
- Salamanca, B. (2019). Checklist para autores y checklist para lectores: diferentes herramientas con diferentes objetivos. . *Revista NURE Investigación*, Vol. 16(Num. 4).
- Sánchez, L. (2018). Las buenas prácticas de manufactura. En C. e. *Revista de Producción*.
- Uriarte, K. (2016). Las buenas prácticas de manufactura en las carnes rojas y la lealtad de compra del consumidor en el centro comercial grau de la ciudad de tacna. En U. p. Tacna. Tacna - Perú.
- Villacís, J. (2015). *Diseño y propuesta de un sistema de inocuidad alimentaria basado en BPM (buenas prácticas de manufactura) para Destiny Hotel de la ciudad de baños*. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/4484/1/T-UCE-0008-2.pdf>.
- Yamila, P., Virginia, L., Armando, R., José, C., Pedro, M., Yoldrey, P., & Odeite, D. (2014). Calidad microbiológica de las hortalizas y factores asociados a la contaminación en áreas de cultivo. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 13(1), 111 - 119.
- Zuñiga, I., & Caro, J. (2017). *Enfermedades transmitidas por los alimentos: una mirada puntual para el personal de salud*. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología*, 37(3), 95-104.

ANEXOS

ANEXO 1: Entrevista realizada al propietario y encargado de la microempresa “Yara Futuro Agrícola S.A.”

1. ¿Quién está a cargo de la microempresa “Yara Futuro Agrícola S.A.”?
2. ¿Conocen acerca de las Buenas Prácticas de Manufactura?
3. ¿Estarían dispuestos a implementar las BPM?
4. ¿Cuál es la necesidad de la implementación de las BPM para la microempresa?
5. ¿Qué problemáticas hay al no contar con la implementación de BPM en la línea de producción del banano deshidratado?
6. ¿Conocen acerca de la inocuidad del banano deshidratado?
7. ¿Están conscientes de las faltas de socialización de BPM para asegurar la inocuidad en el banano deshidratado?
8. ¿Cuál es la misión y visión de la microempresa “Yara Futuro Agrícola S.A.”?
9. ¿Tiene como objetivo comercializar su producto en diferentes tiendas del mercado cantonal u otros cantones?

ANEXO 2: Lista de verificación de BPM

REQUISITOS DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA		LISTA DE VERIFICACIÓN			
		COD:			
		FECHA DE REVISIÓN:			
		REVISIÓN POR:			
N°	REQUISITOS	CUMPLE			OBSERVACIONES
		SI	N O	N/ A	
DOCUMENTACIÓN					
1	La microempresa cuenta con todos los permisos legales para laborar				
2	Existe un manual de calidad escrito y resume el mismo todos los procedimientos requeridos.				
3	Cumple la microempresa con la legislación vigente sobre medio ambiente, de tal manera que su proceso productivo no constituya en riesgo a la salud animal y humana.				
REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES					
4	El establecimiento está protegido de focos de insalubridad.				
5	El diseño y distribución de las áreas permite una apropiada limpieza, desinfección y mantenimiento evitando o minimizando los riesgos de contaminación y alteración.				
6	Ofrece protección contra polvo, materias extrañas, insectos, roedores, aves y otros elementos del ambiente exterior.				
7	La construcción es sólida y dispone de espacio suficiente para la instalación, operación y mantenimiento de los equipos.				
8	Las áreas interiores están divididas de acuerdo al grado de higiene y riesgo de contaminación.				
9	Las áreas están distribuidas y señalizadas de acuerdo al flujo hacia adelante.				
10	Las áreas críticas permiten un apropiado mantenimiento, limpieza, desinfección y desinfectación.				
11	Los elementos inflamables, están ubicados en un área alejada y adecuada lejos del proceso.				
12	Permiten la limpieza y están en adecuadas condiciones de limpieza.				
13	Los drenajes del piso cuentan con protección.				
14	En áreas críticas las uniones entre pisos y paredes son cóncavas.				

15	Las áreas donde las paredes no terminan unidas totalmente al techo, se encuentran inclinadas para evitar acumulación de polvo.				
16	Los techos falsos y demás instalaciones suspendidas facilitan la limpieza y mantenimiento.				
17	En áreas donde el producto esté expuesto, las ventanas, repisas y otras aberturas evitan la acumulación de polvo.				
18	Las ventanas son de material no astillable y tienen protección contra roturas.				
19	Las ventanas no deben tener cuerpos huecos y permanecen sellados.				
20	En caso de comunicación al exterior cuenta con sistema de protección a prueba de insectos, roedores, etc.				
21	Las puertas se encuentran ubicadas y construidas de forma que no contaminen el alimento, faciliten el flujo regular del proceso y limpieza de planta.				
22	Las áreas en donde el alimento esté expuesto no tienen puertas de acceso directo desde el exterior, o cuenta con un sistema de seguridad que lo cierre automáticamente.				
23	Las escaleras y estructuras complementarias están ubicadas sin que causen contaminación o dificulten el proceso.				
24	Las escaleras y estructuras complementarias proporcionan facilidades de limpieza y mantenimiento.				
25	Las escaleras y estructuras complementarias poseen elementos de protección para evitar las caídas de objetos y materiales extraños.				
26	Las instalaciones eléctricas y red de agua son abiertas y los terminales están adosados en paredes o techos en áreas críticas existe un procedimiento de inspección y limpieza.				
27	Se ha identificado y rotulado las líneas de flujo de acuerdo a la norma INEN.				
28	Cuenta con iluminación adecuada y protegida a fin de evitar la contaminación física en caso de rotura.				
29	Se dispone de medios adecuados de ventilación para prevenir la condensación de vapor, entrada de polvo y remoción de calor.				
30	Se evita el ingreso de aire desde un área contaminada a una limpia, y los equipos tienen un programa de limpieza adecuado.				
31	Los sistemas de ventilación evitan la contaminación del alimento, están protegidas con mallas de material no corrosivo.				
32	Sistema de filtros sujetos a programas de limpieza.				
33	Se dispone de mecanismo para controlar la temperatura y humedad del ambiente.				
34	Se dispone de servicios higiénicos, duchas y vestuarios en cantidad suficiente e independiente para hombres y mujeres.				

35	Las instalaciones sanitarias no tienen acceso directo a las áreas de producción.				
36	Se dispone de dispensador de jabón, papel higiénico, implementos para secado de manos,				
37	Se dispone de recipientes cerrados para depósito de material usado en las instalaciones sanitarias				
38	Se dispone de dispensadores de desinfectantes en las áreas críticas.				
39	Se ha dispuesto comunicaciones o advertencias al personal sobre la obligatoriedad de lavarse las manos después de usar los sanitarios y antes de reiniciar las labores de producción.				
40	Se dispondrá de un abastecimiento y sistema de distribución adecuado de agua.				
41	Se utiliza agua potable o tratada para la limpieza y lavado de materia prima, equipos y objetos que entran en contacto con los alimentos.				
42	Los sistemas de agua no potable se encuentran diferenciados de los de agua potable.				
43	Se garantiza la inocuidad del agua reutilizada.				
44	El generador de vapor dispone de filtros para retención de partículas, y usa químicos de grado alimenticio.				
45	Se dispone de sistema de recolección, almacenamiento, y protección para la disposición final de aguas negras, efluentes industriales y eliminación de basura.				
46	Los drenajes y sistemas de disposición están diseñados y construidos para evitar la contaminación.				
47	Los residuos se remueven frecuentemente de las áreas de producción y evitan la generación de malos olores y refugio de plagas.				
48	Están ubicadas las áreas de desperdicios fuera de las de producción y en sitios alejados de la misma.				
EQUIPOS Y UTENSILIOS					
49	Diseño y distribución está acorde a las operaciones a realizar.				
50	Las superficies y materiales en contacto con el alimento, no representan riesgo de contaminación.				
51	Se evita el uso de madera o materiales que no puedan limpiarse y desinfectarse adecuadamente o se tiene certeza que no es una fuente de contaminación.				
52	Los equipos y utensilios ofrecen facilidades para la limpieza, desinfección e inspección.				
53	Las mesas de trabajo con las que cuenta son lisas, bordes redondeados, impermeables, inoxidable y de fácil limpieza.				
54	Cuentan con dispositivos para impedir la contaminación del producto por lubricantes, refrigerantes, etc.				
55	Se usa lubricantes grado alimenticio en equipos e instrumentos ubicados sobre la línea de producción.				

56	Las tuberías de conducción de materias primas y alimentos son resistentes, inertes, no porosos, impermeables y fácilmente desmontables.				
57	Las tuberías fijas se limpian y desinfectan por recirculación de sustancias previstas para este fin.				
58	El diseño y distribución de equipos permiten: flujo continuo del personal y del material.				
59	La instalación se realizó conforme a las recomendaciones del fabricante.				

60	Provista de instrumentación e implementos de control adecuados.				
REQUISITOS DEL PERSONAL					
61	Se mantiene la higiene y el cuidado personal.				
62	Se ha implementado un programa de capacitación documentado, basado en BPM que incluye normas, procedimientos y precauciones a tomar.				
63	El personal es capacitado en operaciones de empacado.				
64	El personal es capacitado en operaciones de fabricación.				
65	El personal manipulador de alimentos se somete a un reconocimiento médico antes de desempeñar funciones.				
66	Se realiza reconocimiento médico periódico o cada vez que el personal lo requiere, y después de que ha sufrido una enfermedad infecto contagiosa.				
67	Se toman las medidas preventivas para evitar que labore el personal sospechoso de padecer una enfermedad infecciosa susceptible de ser transmitido por alimentos.				
68	El personal dispone de uniformes que permiten visualizar su limpia, se encuentran en buen estado y limpios.				
69	El calzado es adecuado para el proceso productivo.				
70	El uniforme es lavable o desechable y las operaciones de lavado se realizan en un lugar apropiado.				
71	Se evidencia que el personal se lava las manos y desinfecta según procedimientos establecidos.				
72	El personal acata las normas establecidas que señalan la prohibición de fumar y consumir alimentos y bebidas.				
73	El personal de áreas productivas mantiene el cabello cubierto, uñas cortas, sin esmalte, sin joyas, sin maquillaje, barba o bigote cubiertos durante la jornada de trabajo.				
74	Se prohíbe el acceso a áreas de proceso a personal no autorizado.				
75	Se cuenta con sistema de señalización y normas de seguridad.				
76	Las visitas y el personal administrativo ingresan a áreas de proceso con las debidas protecciones y con ropa adecuada.				

MATERIA PRIMA E INSUMOS				
77	No se aceptan materias primas e ingredientes que comprometan la inocuidad del producto en proceso.			
78	La recepción y almacenamiento de materias primas e insumos se realiza en condiciones de manera que eviten su contaminación, alteración de su composición y daños físicos.			
79	Se cuenta con sistemas de rotación periódica de materias primas.			
80	Los recipientes, contenedores y empaques son de materiales que no causan alteraciones o contaminaciones.			
81	Se realiza la descongelación bajo condiciones controladas de las materias primas e insumos.			

82	Al existir riesgo microbiológico no se vuelve a congelar las materias primas e insumos.			
83	La dosificación de aditivos alimentarios se realiza de acuerdo a límites establecidos en la normativa vigente.			

OPERACIONES DE PRODUCCIÓN				
84	Se dispone de planificación de las actividades de producción.			
85	Cuenta con procedimientos de producción validados y registros de fabricación de todas las operaciones efectuadas.			
86	Se incluye puntos críticos donde fuere el caso con sus observaciones y advertencias.			
87	Se cuenta con procedimientos de manejo de sustancias peligrosas, susceptibles de cambio, etc.			
88	Se realizan controles de las condiciones de X operación (tiempo, temperatura, humedad, actividad acuosa (AW), pH, presión, etc., cuando el proceso y naturaleza del alimento lo requiera.			
89	Se cuenta con medidas efectivas que prevengan la contaminación física del alimento como instalar mallas, trampas, imanes, detectores de metal, etc.			
90	Se registran las acciones correctivas y medidas tomadas de anomalías durante el proceso de fabricación.			
91	Se cuenta con procedimientos de destrucción o desnaturalización irreversible de alimentos no aptos para ser reprocesados.			
92	Se garantiza la inocuidad de los productos a ser reprocesados.			
93	Los registros de control de producción y distribución son mantenidos por un periodo mínimo equivalente a la vida del producto.			
94	Los procedimientos de producción están disponibles.			
95	Se cumple con las condiciones de temperatura, humedad, ventilación, etc.			
96	Se cuenta con aparatos de control en buen estado de funcionamiento.			

97	Se identifica el producto con nombre, lote y fecha de fabricación.				
98	Se garantiza la inocuidad de aire o gases utilizados como medio de transporte y/o conservación.				
ENVASADO, ETIQUETADO Y EMPAQUETADO					
99	Se realiza el envasado, etiquetado y empaquetado conforme normas técnicas.				
100	El llenado y/o envasado se realiza rápidamente a fin de evitar contaminación y/o deterioros.				
101	De ser el caso, las operaciones de llenado y empaque se efectúan en áreas separadas.				
102	El diseño y los materiales de envasado deben ofrecer protección adecuada de los alimentos.				
103	Los tanques o depósitos de transporte al granel permiten una adecuada limpieza y están desempeñados conforme a normas técnicas.				
104	Previo al envasado y empaquetado se verifica y registra que los alimentos correspondan con su material de envase y acondicionamiento y que los recipientes estén limpios y desinfectados.				

105	Los alimentos en sus envases finales, están separados e identificados.				
106	Las cajas de embalaje de los alimentos terminados son colocadas sobre plataformas o paletas que eviten la contaminación.				
ALMACENAMIENTO, DISTRIBUCIÓN Y TRANSPORTE					
107	Los almacenes o bodega para alimentos terminados tienen condiciones higiénicas y ambientales apropiadas.				
108	En función de la naturaleza del aumento los almacenes o bodegas, incluyen dispositivos de control de temperatura y humedad, así como también un plan de limpieza y control de plagas.				
109	Los alimentos son almacenados, facilitando el ingreso del personal para el aseo y mantenimiento del local.				
110	Se identifican las condiciones del alimento: Cuarentena, aprobado.				
111	El transporte mantiene las condiciones higiénicas sanitarias y de temperatura adecuadas.				
112	Los medios de transporte están contruidos con materiales apropiados para proteger al alimento de la contaminación y facilitan la limpieza				
113	No se transporta alimentos junto a sustancias tóxicas.				
114	Previo a la carga de los alimentos se revisan las condiciones sanitarias de los vehículos.				
115	El representante legal del vehículo es el responsable de las condiciones exigidas por el alimento durante el transporte.				
116	La comercialización de alimentos garantizará su conservación y protección.				

117	Se cuenta con vitrinas, estantes o muebles de fácil limpieza.				
118	Se dispone de neveras y congeladores adecuados para alimentos que lo requieran.				
119	El representante legal de la comercialización es el responsable de las condiciones higiénico – sanitarias.				
120	Los procedimientos de control de calidad previenen defectos evitables				
121	Los procedimientos de control de calidad reducen defectos naturales.				
122	Los sistemas de control de aseguramiento de la inocuidad cubren todas las etapas de procesamiento del alimento (Recepción de materias primas e insumos hasta distribución de producto terminado).				
123	Los sistemas de control de aseguramiento de la inocuidad son esencialmente preventivos.				
124	Existen especificaciones de materias primas y productos terminados.				
125	Las especificaciones definen completamente la calidad de los alimentos.				
126	Las especificaciones incluyen criterios claros para la aceptación, liberación o retención y rechazo de materias primas y producto terminado.				
127	Existen manuales e instructivos, actas y regulaciones sobre planta, equipos y procesos.				
128	Los manuales e instructivos, actas y regulaciones contienen los detalles esenciales de: equipos, procesos y procedimientos requeridos para fabricar alimentos, del sistema almacenamiento y distribución, métodos y procedimientos de laboratorio.				
129	Los planes de muestreo, los procedimientos de laboratorio, especificaciones y métodos de ensayo, son reconocidos oficialmente o normados.				
130	Se cuenta con un laboratorio propio y/o externo acreditado.				
131	Existen registros escritos de limpieza.				
132	Existen registros escritos de calibración.				
133	Existen registros escritos de mantenimiento preventivo.				
134	Procedimientos escritos incluyen los agentes y sustancias utilizadas, las concentraciones o forma de uso, equipos e implementos requeridos para efectuar las operaciones, periodicidad de limpieza y desinfección.				
135	Los procedimientos de limpieza y desinfección están validados.				
136	Están definidos y aprobados los agentes de limpieza y sustancias de desinfección, así como las concentraciones, formas de uso, eliminación y tiempos de acción del tratamiento.				
137	Se registran las inspecciones de verificación después de la limpieza y desinfección.				

138	Se cuenta con programas de limpieza pre operacional validados, registrados y suscritos.				
139	Se cuenta con un sistema de control de plagas.				
140	Cuenta con un servicio tercerizado de control.				
141	Independientemente de quien haga el control, la empresa es la responsable por las medidas preventivas para que, durante este proceso, no se ponga en riesgo la inocuidad de los alimentos.				
142	Se realizan actividades de control de roedores con agentes físicos dentro de las instalaciones de producción, envase, transporte y distribución de alimentos.				
143	Se toman todas las medidas de seguridad para que eviten la pérdida de control sobre los agentes usados.				

ANEXO 3: Análisis operacional de procesos asociado a alimentos

Preguntas	A1	A2	n/a
1 ¿La actividad puede eliminarse?			
2 ¿La actividad puede unirse a otra?			
3 ¿Se realiza en el momento correcto?			
4 ¿La actividad se controla?			
5 ¿Puede automatizarse?			
6 ¿Cuenta con los medios necesarios para su realización?			
7 ¿Cuenta con los medios para su control?			
8 ¿El personal que la realiza está capacitado?			
9 ¿La actividad se realiza con un consumo de tiempo adecuado?			
10 ¿La actividad utiliza adecuadamente los recursos necesarios?			
11 ¿Existen retrocesos en el flujo?			

En donde:

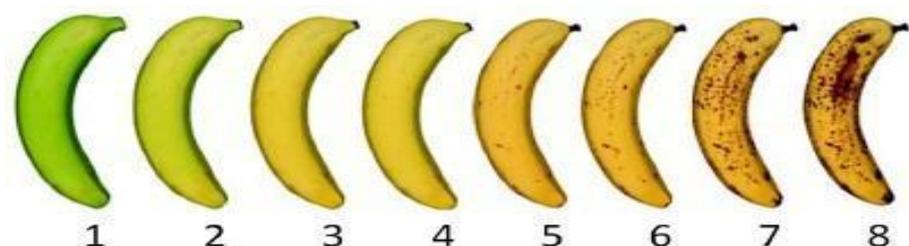
A1= Si

A2= No

n/a= no aplica

ANEXO 4: Especificaciones materia prima: banano orgánico

 YARA FUTURO AGRÍCOLA S.A Flavio Alfaro - Manabí - Ecuador	ESPECIFICACIONES DE MATERIA PRIMA	Código: REC-NCI-01-0001
		Fecha: 06-01-2020

LISTADO DE MATERIA PRIMA	ESPECIFICACIONES																												
<p>Nombre: BANANO ORGÁNICO</p>	<ul style="list-style-type: none"> Banano de la variedad <i>Musa Paradisiaca</i>, que provenga de cultivo en bananeras orgánicas. Certificado de que el banano no está contaminado con pesticidas u otros elementos tóxicos No debe tener presencia de combustibles <table border="1"> <thead> <tr> <th>Características</th> <th>Parámetros</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Madurez</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Brix</td> <td>>7</td> </tr> <tr> <td>Peso</td> <td>>200 g</td> </tr> <tr> <td>Diámetro</td> <td>>1.34 pulgadas</td> </tr> <tr> <td>Longitud</td> <td>> 7 pulgadas</td> </tr> <tr> <td>Color</td> <td>Verde característico. 1</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Defectos</th> <th>Parámetros</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pudrición</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Sobremadurez</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Inmadurez</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>Daño mecánico</td> <td>3%</td> </tr> <tr> <td>Daño por insecto</td> <td>Máx. 1%</td> </tr> <tr> <td>Otros (hongos)</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Características	Parámetros	Madurez	0	Brix	>7	Peso	>200 g	Diámetro	>1.34 pulgadas	Longitud	> 7 pulgadas	Color	Verde característico. 1	Defectos	Parámetros	Pudrición	0%	Sobremadurez	0%	Inmadurez	100%	Daño mecánico	3%	Daño por insecto	Máx. 1%	Otros (hongos)	0%
Características	Parámetros																												
Madurez	0																												
Brix	>7																												
Peso	>200 g																												
Diámetro	>1.34 pulgadas																												
Longitud	> 7 pulgadas																												
Color	Verde característico. 1																												
Defectos	Parámetros																												
Pudrición	0%																												
Sobremadurez	0%																												
Inmadurez	100%																												
Daño mecánico	3%																												
Daño por insecto	Máx. 1%																												
Otros (hongos)	0%																												
																													

ANEXO 5: Proceso de maduración de materia prima

 YARA FUTURO AGRÍCOLA S.A Flavio Alfaro - Manabí - Ecuador	PROCESO DE MADURACIÓN DE MATERIA PRIMA	Código: REC-NCI-01-0001
		Fecha: 06-01-2020

1.1. Objetivos

Establecer los mecanismos para el proceso de maduración de banano de variedad *musa paradisiaca*.

1.2. Alcances

Materia prima, insumos y producto terminado.

1.3. Sectores afectados

Almacenamiento: Recepción y cámara de maduración.

1.4. Responsabilidad

Supervisor y operarios de almacenamiento.

1.5. Desarrollo

1.5.1. Generalidades

- Todas las materias primas e insumos están aprobados para uso en industrias de alimentos, las respectivas aprobaciones se mantienen archivadas en la planta para ser mostradas a las autoridades sanitarias cuando lo requieran.
- Al iniciar las tareas cada operario a cargo se asegura que las infraestructuras, utensilios y equipos están en buen estado, limpios y desinfectados y libres de cualquier plaga de acuerdo a los procedimientos de mantenimiento, procedimiento de limpieza y desinfección. Si encuentra alguna anomalía se lo notifica al supervisor quien toma las medidas correctivas necesarias.
- Los operarios son responsables de mantener el área limpia durante el almacenamiento.
- Se cumple con la frecuencia de limpieza y desinfección asignada en el procedimiento respectivo.

1.5.2. Maduración de Materia Prima

Al momento de la maduración de materia prima se verifica que:

- El Check list cumpla con el criterio de aceptación para proceder a la maduración correspondiente.

- Si no existe ninguna anomalía, se acepta y se registra su ingreso a proceso de maduración.
- En caso de que la materia no cumpla con alguno de los requisitos (calidad, peso, estado de maduración) se registra la anomalía y se informa al supervisor correspondiente.
- Una vez verificada la materia prima para su maduración, se ubica de acuerdo a sus características y lugar asignado.

1.5.3. Proceso de Maduración de materia prima

- Revisar las cámaras de maduración si están limpias y desinfectadas, información que reposan en los registros de limpieza.
- Revisar que no se encuentre algún elemento extraño que tienda a contaminar el producto a madurar.
- Revisar que se encuentre todas las gavetas limpias y desinfectadas información que reposan en los registros de limpieza.
- Revisar los parámetros internos de la cámara como humedad y temperatura (65-90 % de humedad, 24- 32 °C).
- Realizar el control del ° Brix dentro a la materia prima los cuales están en un rango de 19-22 °Brix.
- Revisar si cuenta con las cantidades de bolsas necesarias y si se encuentran limpias y desinfectadas.
- Proceder a llenar las gavetas con la materia prima y hacer el respectivo cierre hermético con la bolsa transparente de polietileno grado alimenticio para el respectivo proceso de maduración.

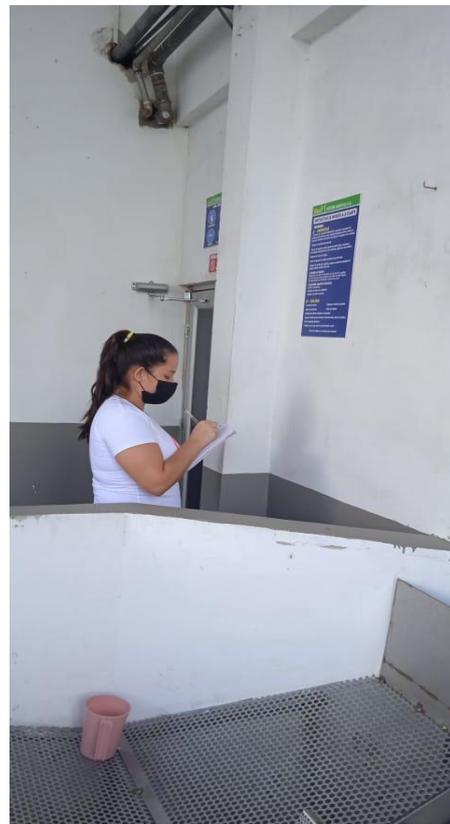
Una vez de haber realizado el cierre hermético proceder a dejar 45 cm de perímetro entre las gavetas y las paredes un rango ≤ 20 a ≥ 10 cm entre pallet y otro, para facilitar la inspección del proceso de maduración.

ANEXO 6. Entrevista



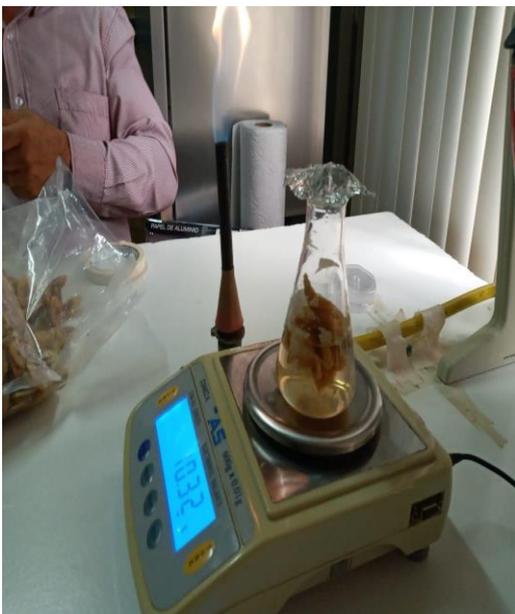
Fuente: Autora del trabajo

Anexo 7. Aplicación de la lista de verificación



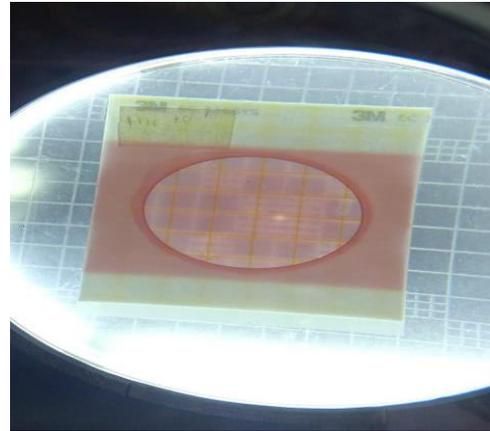
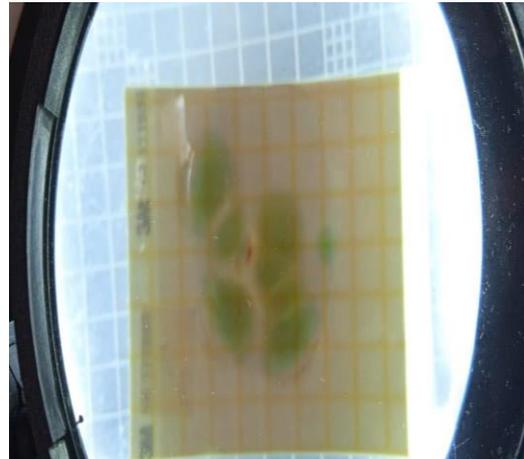
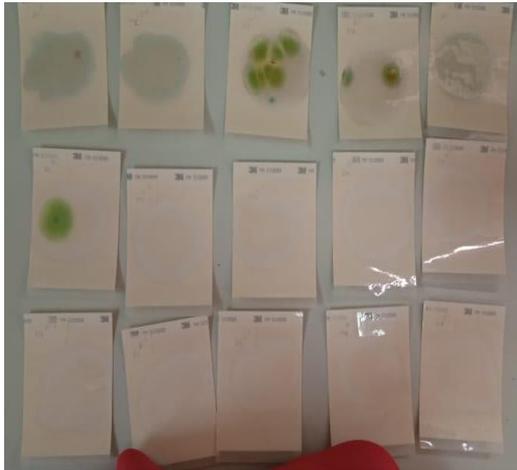
Fuente: Autora del trabajo

Anexo 8. Análisis microbiológicos en banano deshidratado



Fuente: Autora del trabajo

Anexo 9. Resultado de los análisis microbiológicos en banano deshidratado pre-implementación de BPM



Fuente: Autora del trabajo

Anexo 10 A. Análisis microbiológicos inicial de las BPM



REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO		Página 1 de 2	
CLIENTE:	María Jessenia Ordoñez Barberán	Nº DE ANÁLISIS:	25
DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:	Flavio Alfaro – Manabí		
TELÉFONO:	0963374101 - 0960116029	Fecha de recibido:	11/05/2021
NOMBRE DE LA MUESTRA:	"BANANO DESHIDRATADO"	Fecha de análisis:	11/05/2021
CANTIDAD RECIBIDA:	5	Fecha de reporte:	14/05/2021
TIPO DE ENVASE:	Recipiente plástico de 2 kg. de capacidad	Fecha de muestreo:	11/05/2021
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras.	Método de muestreo:	NTE INEN 1529-2
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	Responsables del muestreo:	Investigadora

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T1	Determinación de <i>Escherichia coli</i>	UFC/g	*<1,0x10 ¹	AOAC método oficial 991.14
	Recuento de Mohos	UP/g	1,0x10 ²	AOAC Método oficial 997.02
	Recuento de Levaduras	UP/g	**<1,0x10 ¹	
	Detección de <i>Salmonella</i> sp.	UFC/25g	Ausencia	NTE INEN 1529-15
T2	Determinación de <i>Escherichia coli</i>	UFC/g	*<1,0x10 ¹	AOAC método oficial 991.14
	Recuento de Mohos	UP/g	**<1,0x10 ¹	AOAC Método oficial 997.02
	Recuento de Levaduras	UP/g	1,0x10 ¹	
	Detección de <i>Salmonella</i> sp.	UFC/25g	Ausencia	NTE INEN 1529-15
T3	Determinación de <i>Escherichia coli</i>	UFC/g	*<1,0x10 ¹	AOAC método oficial 991.14
	Recuento de Mohos	UP/g	9,0x10 ¹	AOAC Método oficial 997.02
	Recuento de Levaduras	UP/g	**<1,0x10 ¹	
	Detección de <i>Salmonella</i> sp.	UFC/25g	Ausencia	NTE INEN 1529-15

*<1,0x10¹: En una serie de tres (3) placas examinadas no contienen unidades formadoras de colonias (UFC)

**<1,0x10¹: En una serie de tres (3) placas examinadas no contienen unidades propagadoras (UP)

Nota:

Resultados válidos únicamente para las muestras analizadas y, no para otros productos de la misma procedencia. Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.

Ing. Mario López Vera, M.Sc.
TÉCNICO LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL

OFICINAS CENTRALES:
10 de agosto No. 82 y Granda Centeno
Teléf: 593 05 685156 Telefax: 593 05 685134

www.espam.edu.ec
rectorado@espam.edu.ec

CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA
Site El Limón
Teléf: 593 05 686103

Anexo 10B. Análisis microbiológicos inicial de las BPM



REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO		Página 2 de 2	
CLIENTE:	María Jessenia Ordoñez Barberán	Nº DE ANÁLISIS:	25
DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:	Flavio Alfaro – Manabí		
TELÉFONO:	0963374101 - 0960116029	Fecha de recibido:	11/05/2021
NOMBRE DE LA MUESTRA:	"BANANO DESHIDRATADO"	Fecha de análisis:	11/05/2021
CANTIDAD RECIBIDA:	5	Fecha de reporte:	14/05/2021
TIPO DE ENVASE:	Recipiente plástico de 2 kg de capacidad	Fecha de muestreo:	11/05/2021
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras.	Método de muestreo:	NTE INEN 1529-2
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	Responsables del muestreo:	Investigador

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T4	Determinación de <i>Escherichia coli</i>	UFC/g	* $<1,0 \times 10^1$	AOAC método oficial 991.14
	Recuento de Mohos	UP/g	$2,0 \times 10^1$	AOAC Método oficial 997.02
	Recuento de Levaduras	UP/g	$1,0 \times 10^1$	
	Detección de <i>Salmonella</i> sp.	UFC/25g	Ausencia	NTE INEN 1529-15
T5	Determinación de <i>Escherichia coli</i>	UFC/g	* $<1,0 \times 10^1$	AOAC método oficial 991.14
	Recuento de Mohos	UP/g	** $<1,0 \times 10^1$	AOAC Método oficial 997.02
	Recuento de Levaduras	UP/g	** $<1,0 \times 10^1$	
	Detección de <i>Salmonella</i> sp.	UFC/25g	Ausencia	NTE INEN 1529-15

* $<1,0 \times 10^1$: En una serie de tres (3) placas examinadas no contienen unidades formadoras de colonias (UFC)

** $<1,0 \times 10^1$: En una serie de tres (3) placas examinadas no contienen unidades propagadoras (UP)

Nota:

Resultados válidos únicamente para las muestras analizadas y, no para otros productos de la misma procedencia. Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.

Ing. Mario López Vera, M.Sc.
TÉCNICO LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL

OFICINAS CENTRALES:
10 de agosto No. 82 y Granda Centeno
Teléf: 593 05 685 156 Telefax: 593 05 685 134

www.espam.edu.ec
rectorado@espam.edu.ec

CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA
Site El Limón
Teléf: 593 05 686 103

ANEXO 11: Manual de BPM

MANUALES

MICROEMPRESA

“YARA FUTURO S.A.”



YARA FUTURO AGRÍCOLA

S.A.



YARA FUTURO AGRÍCOLA

S.A.

MISIÓN

Producir, desarrollar y ofrecer alimentos sabrosos, saludables, de alta calidad que generen gran satisfacción a los consumidores, a través de la transformación, conservación y aprovechamiento de las materias primas 100% orgánicas adquiridas dentro de la empresa

VISIÓN

Convertirnos en una empresa reconocida a nivel nacional e internacional por proveer productos alimenticios 100% orgánicos valorados por los clientes y consumidores, gracias a la calidad e innovación tecnológica de sus productos y por la imagen diferenciada de su marca

**MANUAL DE
PROCEDIMIENTOS
GENERALES**

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS GENERALES	Código: MPG01-1 Versión 01
	PERSONAL	

1.1. OBJETIVO

Este manual tiene como propósito brindar conocimientos al personal que labora en la microempresa “Yara Futuro S.A.” los requisitos necesarios que se deben considerar en su puesto de trabajo para su total seguridad y bienestar.

1.2. ALCANCE

El presente manual está dirigido hacia el personal operario que labora dentro de la microempresa.

1.3. DESARROLLO

1.3.1. LA HIGIENE PERSONAL

Es la base fundamental en la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura, por lo tanto, toda persona que entre en contacto con la materia prima, material de empaque, producto en proceso y terminado, equipos y utensilios, deberá observar las indicaciones que se mencionan en el siguiente listado según corresponda:

- El baño corporal diario por parte del personal, es un factor fundamental para la seguridad de los alimentos
- Usar la vestimenta aseada diariamente es muy importante (incluye el calzado)
- Todo el personal manipulador de alimentos debe lavarse las manos con agua y jabón antes de comenzar el trabajo, cada vez que salga y regrese al área asignada, cada vez que use los servicios
- El uso de guantes no exime al personal de la obligación de lavarse las manos

- Mantener las uñas cortas, limpias y libres de esmaltes, no usar cosméticos durante las jornadas de trabajo
- Proteger completamente los cabellos. Las redes deben ser simples y sin adornos; los espacios de la cofia o red no deben ser mayores de 3 mm y su color debe contrastar con el color del cabello que están cubriendo
- No se puede fumar, comer, beber, escupir o mascar chicles dentro del área de trabajo
- No se permite el uso de joyas, adornos, broches, peinetas, pasadores, pinzas, aretes, anillos, pulseras, relojes, collares, o cualquier otro objeto que pueda generar contaminación en el producto
- Si este resfriado tiene que evitar toser o estornudar sobre los productos; el uso del tapaboca o mascarilla ayuda a controlar estas posibilidades
- Si el personal presenta cortes o heridas leves sin infección, es recomendable que se cubra con un material sanitario, además, antes de entrar a la línea de proceso se debe utilizar guantes de hule
- Personas con heridas que presentan infección no podrán trabajar en contacto directo con los productos. Es conveniente alejarlos del área de proceso y que efectúen otras actividades que no pongan en peligro los alimentos, hasta que estén curados.
- Será obligatorio por parte del personal que labora, notificar al gerente propietario si presentan algún tipo de afecciones agudas que puedan ser un medio de contagio o contaminación.
- No es permitido que el personal que labora en la microempresa ingrese o salga de ella con el uniforme puesto.
- Estar capacitado para realizar la labor asignada, conociendo previamente los procedimientos, protocolos, instructivos relacionados con sus funciones y comprender las consecuencias del incumplimiento de los mismos.
- El personal que manipula u opera alimentos debe someterse a un reconocimiento médico antes de desempeñar esta función y de manera periódica
- Usar delantales o vestimenta, que permitan visualizar fácilmente su limpieza

- Las prendas mencionadas en los literales anteriores, deben ser lavables o desechables. La operación de lavado debe hacérsela en un lugar apropiado
- El calzado debe proteger el pie del personal contra humedad y sustancias calientes, contra superficies ásperas y pisos resbalosos; es recomendable utilizar un calzado de material impermeable.

1.3.2. UNIFORMES

Son los elementos básicos de protección y constan de: Redecilla para cabello, cofia o gorro que cubra totalmente el cabello, tapabocas que cubra nariz y boca si es necesario, mandil u overol, delantal impermeable, zapatos o botas impermeables según sea el caso.

El uniforme completo es de uso obligatorio para todo el personal que ingrese al área de proceso y no se permite que dentro de ella permanezca alguien que no lo use.

1.3.3. VISITANTES

- Las personas que no trabajan en la microempresa y que por alguna razón se les permita el acceso, deberán presentar un atuendo similar a los empleados que laboran y seguir las reglas y normas establecidas.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS GENERALES	Código: MPG01-1
	INSTALACIONES	Versión 01

1.1. OBJETIVO

Este manual tiene como propósito brindar conocimientos al personal que labora en esta microempresa la debida utilización de las instalaciones.

1.2. ALCANCE

Pisos, paredes, ventanas, corredores, bodegas, baño.

1.3. DESARROLLO

1.3.1. INSTALACIONES FÍSICAS

La construcción e instalaciones físicas de toda microempresa o planta de lácteos, así como sus vías de acceso y sus alrededores, son de vital importancia a la hora de evitar la contaminación de los productos que se elaboran dentro de ella. Siendo fundamental seguir las recomendaciones de una buena ubicación, diseño, materiales adecuados y mantenimiento higiénico sanitario de las instalaciones.

1.3.2. PISOS

- Los pisos, paredes y techos tienen que estar contruidos de tal manera que puedan limpiarse adecuadamente, mantenerse limpios y en buenas condiciones.
- Los pisos deberán tener una pendiente suficiente para permitir el desalojo adecuado y completo de los efluentes de acuerdo al proceso.

En las uniones entre las paredes y los pisos de las áreas críticas donde se produce, se debe prevenir la acumulación de polvo, agentes patógenos o residuos, pueden ser cóncavas para facilitar su limpieza y se debe mantener un programa de mantenimiento y limpieza.

1.3.3. DRENAJES

Los drenajes del piso deben tener la protección adecuada y estar diseñados de forma tal que se facilite su limpieza. Donde sea requerido, deben tener instalados el sello hidráulico, trampas de grasa y sólidos, con fácil acceso para la limpieza.

1.3.4. PAREDES

En las áreas donde las paredes no terminan unidas totalmente al techo, se debe prevenir la acumulación de polvo o residuos, pueden mantener en ángulo para evitar el depósito de polvo, y se debe establecer un programa de mantenimiento y limpieza.

1.3.5. TECHOS

Los techos y demás instalaciones suspendidas deben estar diseñadas y construidas de manera que se evite la acumulación de suciedad o residuos, la condensación, goteras, la formación de mohos, el desprendimiento superficial y además se debe mantener un programa de limpieza y mantenimiento.

1.3.6. VENTANAS

- En áreas donde exista una alta generación de polvo, las ventanas y otras aberturas en las paredes, deben estar construidas de modo que se reduzcan al mínimo la acumulación de polvo o cualquier suciedad y que además facilite su limpieza y desinfección.
- En las áreas donde el alimento esté expuesto, las ventanas deben ser preferiblemente de material no astillable; si tienen vidrio, debe adosarse una película protectora que evite la proyección de partículas en caso de rotura.

En áreas de mucha generación de polvo, las estructuras de las ventanas no deben tener cuerpos huecos y, en caso de tenerlos, permanecerán sellados y serán de fácil remoción, limpieza e inspección. De preferencia los marcos no deben ser de madera.

1.3.7. PUERTAS

En el área de producción, donde el alimento se encuentra expuesto, no debe tener puerta de acceso directo con el exterior; cuando el acceso sea necesario, se deberá utilizar barreras de protección a prueba de insectos, roedores, aves, otros animales y agentes externos contaminantes.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS GENERALES	Código: MCPGP01-1
	INSTALACIONES SANITARIAS	Versión 01

1.1. OBJETIVO

Este manual tiene como propósito brindar conocimientos al personal, las adecuadas instalaciones higiénicas en la microempresa, para evitar la contaminación en las áreas de producción.

1.2. ALCANCE

SANITARIOS

Instalaciones sanitarias tales como servicios higiénicos, duchas y vestuarios, en cantidad suficiente e independiente para el personal.

1.3. DESARROLLO

1.3.1. BAÑOS

- Las áreas de servicios higiénicos, las duchas y vestidores, no pueden tener acceso directo a las áreas de producción.
- Los servicios higiénicos deben estar dotados de todas las facilidades necesarias, como dispensador con jabón líquido, dispensador con gel desinfectante, implementos desechables o equipos automáticos para el secado de las manos y recipientes preferiblemente cerrados para el depósito de material usado.
- Las instalaciones sanitarias deben mantenerse permanentemente limpias, ventiladas y con una provisión suficiente de materiales.
- En las proximidades de los lavamanos deben colocarse señaléticas que avisen al personal sobre la obligatoriedad de lavarse las manos después de usar los servicios sanitarios y antes de reiniciar las labores de producción.

 YARA FUTURO AGRICOLA S.A.	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS GENERALES	Código: MPG01-1
	SERVICIOS A LA PLANTA	Versión 01

1.1. OBJETIVO

Este manual tiene como propósito brindar conocimientos al personal que labora en esta microempresa la debida utilización de los servicios a la planta.

1.2. ALCANCE

Agua, electricidad e iluminación, recolección de basura y alcantarillado.

1.3. DESARROLLO

1.3.1. ABASTECIMIENTO DE AGUA

Deberá disponerse de suficiente abastecimiento de agua, así como de instalaciones apropiadas para su almacenamiento y distribución. Se deberá dotar de los implementos necesarios que garanticen que ésta no será contaminada.

1.3.2. ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

La electricidad deberá estar garantizada las 24 horas del día para evitar la interrupción en algún proceso de elaboración o conservación del queso condimentado. La red de instalaciones eléctricas, de preferencia debe ser abierta y los terminales adosados en paredes o techos. En las áreas críticas, debe existir un procedimiento escrito de inspección y limpieza para evitar que convierta en un riesgo para el personal que labora en lugar.

Todo el establecimiento debe tener una iluminación natural o artificial adecuada. Cuando así proceda, la iluminación no debe alterar los colores, y la intensidad no debe ser menor de:

- 540 lux en todos los puntos de inspección

- 300 lux en las salas de trabajo
- 50 lux en otras áreas.

En caso de tener luz artificial, las lámparas en las áreas de operación deben contar con protección para garantizar que el producto no se contamine en caso de roturas, deben mantenerse limpias y en buen estado de funcionamiento. El método de iluminación está determinado principalmente por la naturaleza del trabajo, la forma del espacio que se ilumina, el tipo de estructura del techo, la ubicación de las lámparas y el color de las paredes.

1.3.3. RECOLECCIÓN DE LA BASURA

Los establecimientos deberán aplicar un sistema eficaz de recolección de desechos en los procesos de elaboración de los productos. Los recipientes de basura en la planta deben estar convenientemente ubicados, deben mantenerse de preferencia tapada e identificada para la acumulación de los desechos, con protección de plagas. La basura debe ser removida de la planta, por lo menos, diariamente.

1.3.4. ALCANTARILLADO

Todos los conductos de evacuación (incluidos los sistemas de alcantarillado) deberán construirse de manera que se evite la contaminación del abastecimiento de agua potable o segura. Todas las tuberías de evacuación de aguas residuales deberán estar debidamente sifonadas y desembocar en desagües.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS GENERALES	Código: MPGP01-1 Versión 01
	EQUIPOS Y UTENSILIOS	

1.1. OBJETIVO

Este manual tiene como propósito brindar conocimiento al personal que labora en esta microempresa la debida implementación de equipos y utensilios.

1.2. ALCANCE

Equipos, utensilios.

1.3. DESARROLLO

1.3.1. EQUIPOS Y UTENSILIOS

La selección, fabricación e instalación de los equipos deben ser acorde a las operaciones a realizar y al tipo de alimento a producir. El equipo comprende las máquinas utilizadas para la fabricación, llenado o envasado, acondicionamiento, almacenamiento, control, emisión y transporte de materias primas y alimentos terminados.

Las especificaciones técnicas dependerán de las necesidades de producción y cumplirán los siguientes requisitos:

- a. Construidos con materiales tales que sus superficies de contacto no transmitan sustancias tóxicas, olores ni sabores, ni reaccionen con los ingredientes o materiales que intervengan en el proceso de fabricación;
- b. En aquellos casos en los cuales el proceso de elaboración del alimento requiera la utilización de equipos o utensilios que generen algún grado de contaminación se deberá validar que el producto final se encuentre en los niveles aceptables;
- c. Debe evitarse el uso de madera y otros materiales que no puedan limpiarse y desinfectarse adecuadamente, cuando no pueda ser eliminado el uso de la madera debe ser monitoreado para asegurarse que se

- encuentra en buenas condiciones, no será una fuente de contaminación indeseable y no representará un riesgo físico;
- d.** Sus características técnicas deben ofrecer facilidades para la limpieza, desinfección e inspección y deben contar con dispositivos para impedir la contaminación del producto por lubricantes, refrigerantes, sellantes u otras sustancias que se requieran para su funcionamiento;
 - e.** Cuando se requiera la lubricación de algún equipo o instrumento que por razones tecnológicas esté ubicado sobre las líneas de producción, se debe utilizar sustancias permitidas (lubricantes de grado alimenticio) y establecer barreras y procedimientos para evitar la contaminación cruzada, inclusive por el mal uso de los equipos de lubricación;
 - f.** Todas las superficies en contacto directo con el alimento no deben ser recubiertas con pinturas u otro tipo de material desprendible que represente un riesgo físico para la inocuidad del alimento;
 - g.** Las superficies exteriores y el diseño general de los equipos deben ser contruidos de tal manera que faciliten su limpieza;
 - h.** Las tuberías empleadas para la conducción de materias primas y alimentos deben ser de materiales resistentes, inertes, no porosos, impermeables y fácilmente desmontables para su limpieza y lisos en la superficie que se encuentra en contacto con el alimento. Las tuberías fijas se limpiarán y desinfectarán por recirculación de sustancias previstas para este fin, de acuerdo a un procedimiento validado;
 - i.** Los equipos se instalarán en forma tal que permitan el flujo continuo y racional del material y del personal, minimizando la posibilidad de confusión y contaminación;
 - j.** Todo el equipo y utensilios que puedan entrar en contacto con los alimentos deben estar en buen estado y resistir las repetidas operaciones de limpieza y desinfección. En cualquier caso, el estado de los equipos y utensilios no representará una fuente de contaminación del alimento.

1.3.2. CONDICIONES SANITARIAS PARA LOS EQUIPOS Y UTENSILIOS

- a.** El material constituyente de los utensilios y equipos deberán ser resistentes, no tóxicos, que no permitan el traspaso de colores, olores o sabores a los alimentos, que no presenten porosidad por su uso y sean de fácil limpieza, desinfección y mantenimiento;
- b.** Los equipos y utensilios que se encuentren en mal estado deberán ser retirados de las áreas donde se manipulen alimentos, mismos que no deberán ser utilizados en actividades de manipulación de alimentos;
- c.** Durante su almacenamiento los utensilios deberán estar ubicados en lugares destinados para este fin y protegidos de fuentes de contaminación;
- d.** Los equipos para la conservación de los alimentos tanto en frío como en caliente, deberán estar en óptimas condiciones de higiene y funcionamiento, sujetos a mantenimiento periódico con sus respectivos registros;

1.3.3. DEL MONITOREO DE LOS EQUIPOS.

Se debe cumplir las siguientes condiciones de instalación y funcionamiento:

- a.** La instalación de los equipos debe realizarse de acuerdo a las recomendaciones del fabricante;
- b.** Toda maquinaria o equipo debe estar provista de la instrumentación adecuada y demás implementos necesarios para su operación, control y mantenimiento. Se contará con un procedimiento de calibración que permita asegurar que, tanto los equipos y maquinarias como los instrumentos de control proporcionen lecturas confiables. Con especial atención en aquellos instrumentos que estén relacionados con el control de un peligro.

Anexo 12 A. Análisis microbiológicos final de las BPM

República del Ecuador



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE
MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ



REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO		Página 1 de 2	
CLIENTE:	María Jessenia Ordoñez Barberán	Nº DE ANÁLISIS:	25
DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:	Flavio Alfaro – Manabí		
TELÉFONO:	0963374101 - 0960116029	Fecha de recibido:	30/08/2021
NOMBRE DE LA MUESTRA:	"BANANO DESHIDRATADO"	Fecha de análisis:	30/08/2021
CANTIDAD RECIBIDA:	5	Fecha de reporte:	03/09/2021
TIPO DE ENVASE:	Recipiente de vidrio de 500 mL de capacidad	Fecha de muestreo:	30/08/2021
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras.	Método de muestreo:	NTE INEN 1529-2
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	Responsables del muestreo:	Investigador

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T1	Recuento de <i>Escherichia coli</i>	UFC/g	* 1.0×10^1	AOAC método oficial 991.14
	Recuento de Mohos	UP/g	** 1.0×10^1	AOAC Método oficial 997.02
	Recuento de Levaduras	UP/g	** 1.0×10^1	AOAC Método oficial 997.02
	Detección de <i>Salmonella</i> sp.	25g	Ausencia	NTE INEN 1529-15
T2	Recuento de <i>Escherichia coli</i>	UFC/g	* 1.0×10^1	AOAC método oficial 991.14
	Recuento de Mohos	UP/g	** 1.0×10^1	AOAC Método oficial 997.02
	Recuento de Levaduras	UP/g	9.5x10 ²	AOAC Método oficial 997.02
	Detección de <i>Salmonella</i> sp.	25g	Ausencia	NTE INEN 1529-15
T3	Recuento de <i>Escherichia coli</i>	UFC/g	* 1.0×10^1	AOAC método oficial 991.14
	Recuento de Mohos	UP/g	2.0x10 ¹	AOAC Método oficial 997.02
	Recuento de Levaduras	UP/g	1.0x10 ¹	AOAC Método oficial 997.02
	Detección de <i>Salmonella</i> sp.	25g	Ausencia	NTE INEN 1529-15

* 1.0×10^1: En una serie de tres (3) placas examinadas no contienen unidades formadoras de colonias (UFC)

** 1.0×10^1: En una serie de tres (3) placas examinadas no contienen unidades propagadoras (UP)

Nota:

Resultados válidos únicamente para las muestras analizadas y, no para otros productos de la misma procedencia. Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.

Ing. Mario López Vera, M.Sc.

TÉCNICO LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL

Oficinas Centrales
Calle 10 de agosto y Granda Centeno
Teléfono: (05) 2685 134/156
rectorado@espam.edu.ec

Campus Politécnico
Sitio el Limón, Caketa
Teléfono: (05) 3029904/3028838
www.espam.edu.ec

Anexo 12 B. Análisis microbiológicos final de las BPM

República del Ecuador



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE
MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ



REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO		Página 2 de 2	
CLIENTE:	María Jessenia Ordoñez Barberán	Nº DE ANÁLISIS:	25
DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:	Flavio Alfaro – Manabí		
TELÉFONO:	0963374101 - 0960116029	Fecha de recibido:	30/08/2021
NOMBRE DE LA MUESTRA:	"BANANO DESHIDRATADO"	Fecha de análisis:	30/08/2021
CANTIDAD RECIBIDA:	5	Fecha de reporte:	03/09/2021
TIPO DE ENVASE:	Recipiente de vidrio de 500 mL de capacidad	Fecha de muestreo:	30/08/2021
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras.	Método de muestreo:	NTE INEN 1529-2
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	Responsables del muestreo:	Investigador

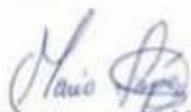
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T4	Recuento de <i>Escherichia coli</i>	UFC/g	* 1.0×10^1	AOAC método oficial 991.14
	Recuento de Mohos	UP/g	** 1.0×10^1	AOAC Método oficial 997.02
	Recuento de Levaduras	UP/g	** 1.0×10^1	
	Detección de <i>Salmonella</i> sp.	25g	Ausencia	NTE INEN 1529-15
T5	Recuento de <i>Escherichia coli</i>	UFC/g	* 1.0×10^1	AOAC método oficial 991.14
	Recuento de Mohos	UP/g	1.0x10 ¹	AOAC Método oficial 997.02
	Recuento de Levaduras	UP/g	** 1.0×10^1	
	Detección de <i>Salmonella</i> sp.	25g	Ausencia	NTE INEN 1529-15

* 1.0×10^1: En una serie de tres (3) placas examinadas no contienen unidades formadoras de colonias (UFC)

** 1.0×10^1: En una serie de tres (3) placas examinadas no contienen unidades propagadoras (UP)

Nota:

Resultados válidos únicamente para las muestras analizadas y, no para otros productos de la misma procedencia. Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.


Ing. Flavio Alfaro Vela, M.Sc.

TÉCNICO LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL

Oficinas Centrales
Calle 10 de agosto y Grande Centeno
Teléfono: (05) 2685 134/156
rectorado@espam.edu.ec

Campus Politécnico
Sitio el Limón, Calcuta
Teléfono: (05) 302804-302803
www.espam.edu.ec

Anexo 13. Certificación emitida por laboratorios de la ESPAM MFL

República del Ecuador



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE
MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ



CERTIFICACIÓN

Ingeniero Agrícola Mario René López Vera, Técnico del Laboratorio de Microbiología Ambiental de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí "Manuel Félix López". **CERTIFICA QUE:** la Srta. **María Jessenia Ordoñez Barberán** con cédula de Identidad No. 135046640-3, realizó sus *Análisis Microbiológicos* en la instalación mencionada en las fechas 11 de mayo y 30 de agosto de 2021, con el fin de cumplir con su trabajo de investigación que tributa a su Tesis de tercer nivel, bajo la dirección del suscrito. De esta forma, la estudiante investigadora Srta. María Ordoñez, ha cumplido con lo requerido en los oficios del 10 de mayo y 23 de agosto de 2021. Acompañó los reportes microbiológicos de la estudiante para cumplir las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando a la interesada el uso del presente documento, en la forma que mejor convenga a sus intereses.

Caiceta, enero 30 de 2023

Atentamente,

Ing. Mario René López Vera, M.Sc.

TÉCNICO DEL LAB. DE MICROBIOLOGIA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL

Teléfono: 0992231630

Oficinas Centrales
Calle 10 de agosto y Granja Comenso
Telfs.: (05) 2685 134/156
rectorado@espam.edu.ec

Campus Politécnico
Sitio el Limón, Caiceta
Telfs.: (05) 3028904/3028838
www.espam.edu.ec