



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
PEDRO RUIZ GALLO**



**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIAS  
ALIMENTARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE  
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

Control de calidad y estandarización de procesos en productos  
congelados en la empresa Procesadora Perú S.A.C.

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE**  
Ingeniera de Industrias Alimentarias

**Autora**

**Bach. Liliam Liseth Mechán Effio**

**Asesor**

Dr. Abraham Guillermo Ygnacio Santa Cruz

CÓDIGO ORCID N<sup>a</sup> 0000-0002-8013-8178

**LAMBAYEQUE – PERÚ**

**2024**



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
PEDRO RUIZ GALLO**



**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIAS  
ALIMENTARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE  
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

Control de calidad y estandarización de procesos en productos congelados en la empresa Procesadora Perú S.A.C.

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
Ingeniera de Industrias Alimentarias**

**APROBADO POR EL SIGUIENTE JURADO**

Dr. César Augusto Monteza Arbulú

**Presidente**

Dr. Luis Antonio Pozo Suclupe

**secretario**

M.Sc. Renzo Bruno Chung Cumpa

**Vocal**

Dr. Abraham Guillermo Ygnacio Santa Cruz

**Asesor**

## Control de calidad y estandarización de procesos en productos congelados en la empresa Procesadora Perú S.A.C

### INFORME DE ORIGINALIDAD

11%

INDICE DE SIMILITUD

10%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

1

[hdl.handle.net](http://hdl.handle.net)

Fuente de Internet

2%

2

Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo

Trabajo del estudiante

1%

3

[repositorio.unprg.edu.pe](http://repositorio.unprg.edu.pe)

Fuente de Internet

1%

4

[repositorio.uss.edu.pe](http://repositorio.uss.edu.pe)

Fuente de Internet

1%

5

[www.bayer-goldschmiede.de](http://www.bayer-goldschmiede.de)

Fuente de Internet

1%

6

[tesis.usat.edu.pe](http://tesis.usat.edu.pe)

Fuente de Internet

1%

7

[pe.jooble.org](http://pe.jooble.org)

Fuente de Internet

1%

8

Submitted to Universidad de San Martín de Porres

Trabajo del estudiante

1%

  
Dr. Abraham G. Ygnacio Santa Cruz  
ASESOR  
DNI: 32908942



## Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Liliam Liseth Mechán Effio  
Título del ejercicio: Quick Submit  
Título de la entrega: Control de calidad y estandarización de procesos en produc...  
Nombre del archivo: FINAL\_MECHAN\_EFFIO\_-\_TRABAJO\_DE\_SUFICIENCIA\_PROFESI...  
Tamaño del archivo: 957.16K  
Total páginas: 63  
Total de palabras: 10,830  
Total de caracteres: 57,679  
Fecha de entrega: 13-feb.-2024 05:16a. m. (UTC-0500)  
Identificador de la entre... 2293730126

 UNIVERSIDAD NACIONAL  
PEDRO RUIZ GALLO 

FACULTAD DE INGENIERIA QUÍMICA E INDUSTRIAS  
ALIMENTARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE  
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Informe de trabajo de suficiencia profesional

Control de calidad y estandarización de procesos en productos  
congelados en la empresa Procesadora Perú S.A.C.

Para optar el Título Profesional de:  
Ingeniera de Industrias Alimentarias

Autora  
**Bach. Liliam Liseth Mechán Effio**

Asesor  
Dr. Abraham Guillermo Ygnacio Santa Cruz

LAMBAYEQUE - PERÚ  
2023

  
**Dr. Abraham G. Ygnacio Santa Cruz**  
ASESOR  
DNI: 32908942

**CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE  
INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

Yo, **ABRAHAM GUILLERMO YGNACIO SANTA CRUZ**, Docente Asesor de del trabajo de Suficiencia Profesional, de la Bachiller:

**Bach. Liliam Liseth Mechán Effio**

**Titulada:**

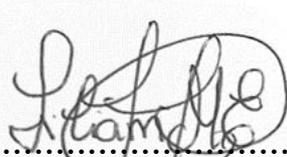
**“Control de calidad y estandarización de procesos en productos congelados en la empresa Procesadora Perú S.A.C.”**

Luego de una revisión exhaustiva del documento, constato que la misma tiene un índice de similitud de 11% verificable en el reporte de similitud del programa TURNITIN.

La suscrita analizó dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el informe cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Lambayeque, 13 de febrero del 2024

  
.....  
Dr. ABRAHAM GUILLERMO YGNACIO SANTA CRUZ  
DNI 32908942  
ASESOR

  
.....  
BACH. LILIAM LISETH MECHAN EFFIO  
DNI 48191073  
AUTOR



### ACTA DE SUSTENTACIÓN - 2024

Siendo la 10:00 am del día miércoles 13 marzo del 2024, se reunieron en la sala de sustentación de la Facultad de Ingeniería Química e Industrias Alimentarias los miembros del jurado evaluador del Trabajo de Suficiencia Profesional Titulada: **“Control de calidad y estandarización de procesos en productos congelados en la Empresa Procesadora Perú S.A.C.”**; designados por Res. N°333-2023-D-FIQIA-VIRTUAL de fecha 06 de noviembre del 2023 y aprobada con Res. N°112-2024-D-FIQIA-VIRTUAL de fecha 20 de febrero del 2024, con la finalidad de Evaluar y Calificar la sustentación del Trabajo de Suficiencia Profesional antes mencionado, conformados por los siguientes docentes:

- Dr. Cesar Augusto Monteza Arbulu – Presidente
- Dr. Luis Antonio Pozo Suclupe - Secretario
- M.Sc. Renzo Bruno Chung Cumpa – Vocal.

El Trabajo de Suficiencia Profesional fue asesorado por el Dr. Abraham Guillermo Ygnacio Santa Cruz, nombrado por Res. N°302-2023-D-FIQIA-VIRTUAL de fecha 24 de octubre del 2023. El acto de sustentación autorizado Res. N°126-2024-D-FIQIA de fecha 12 de marzo del 2024.

El Trabajo de Suficiencia Profesional fue presentada y sustentada por la Bachiller: **MECHAN EFFIO LILIAM LISETH**; y tuvo una duración de 35 minutos. Después de la sustentación, y absueltas las preguntas y observaciones de los miembros del jurado; se procedió a la calificación respectiva, otorgándole el calificativo de 10 (Diez) en la escala vigesimal, mención MUY BUENO

Por lo que quedan APTO (s) para obtener el Título Profesional de **INGENIERA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS** de acuerdo con la Ley Universitaria 30220 y la normatividad vigente de la Facultad de Ingeniería Química e Industrias Alimentarias y la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Siendo las 11:20 am se dio por concluido el presente acto académico, dándose conformidad al presente acto, con la firma de los miembros del jurado.

Firmas

Presidente

Dr. CESAR AUGUSTO MONTEZA ARBULU

Secretario

Dr. LUIS ANTONIO POZO SUCLUPE

Vocal

M.Sc. RENZO BRUNO CHUNG CUMPA

Asesor

Dr. ABRAHAM GUILLERMO YGNACIO SANTA CRUZ

## DEDICATORIA

*El presente trabajo de suficiencia profesional se lo dedico a mi madre Juanita Effio Lora por su amor, paciencia y su apoyo incondicional brindado durante todo este tiempo.*

*A mi Padre Jorge Santos Mechán*

*Chafloque quien me guía desde el cielo, de quien aprendí a superarme a pesar de las dificultades y de quien guardo los mejores recuerdos de mi vida.,*

*A mis hermanas Eliana y Lisbeth Mechán Effio por su apoyo incondicional y motivarme para seguir superándome cada día.*

*A mi querida hija Kayla Valentina, quien es mi soporte y fortaleza para seguir adelante y poder dar un paso más en mi vida profesional.*

***Liliam Liseth***

## AGRADECIMIENTO

*Agradecer a Dios, por haberme permitido culminar satisfactoriamente, por guiarme y brindarme sabiduría, paciencia y fortaleza para salir adelante ante las dificultades*

*Agradecer a mis padres, por permitirme la vida y por el apoyo incondicional en cada momento, por cada uno de los valores que me han inculcado y por ser excelentes ejemplo en mi vida.*

*A mi asesor, Dr, Abraham Ygnacio por el tiempo y paciencia en compartir conocimientos, por instruirme y guiarme en la realización del presente trabajo de suficiencia profesional.*

***Liliam Liseth***

## RESUMEN

En el presente trabajo de suficiencia profesional se describen las experiencias adquiridas como inspector en el área de control de la calidad en la empresa Procesadora Perú SAC, la cual es una organización dedicada a la exportación de alimentos en conserva y congelados con más de treinta y cinco años de experiencia en el mercado comercial nacional e internacional. En este sentido, se busca mejorar la gestión de procesamiento mediante la aplicación de metodologías para la estandarización de los procesos en la línea de productos congelados, utilizando técnicas y herramientas con el propósito de mejorar y aumentar la productividad en la empresa, controlando y verificando el cumplimiento de los parámetros de calidad en los procesos de cada producto, según los requerimientos de cada cliente, desde recepción de la materia prima, proceso de transformación y despacho de producto terminado para exportación, desarrollando de manera responsable productos agroindustriales mediante la mejora continua de sus procesos y así mismo satisfacer las necesidades del mercado mundial de alimentos a través de la gestión de calidad lo que permitirá a la empresa Procesadora Perú SAC adquirir una ventaja cada vez más competitiva en el sector y su posicionamiento en el mercado mundial.

**Palabras clave:** Control de calidad, Estandarización, Procesos, Productos congelados, Empresa Procesadora Perú S.A.C.

## ABSTRACT

This professional proficiency work describes the experiences acquired as an inspector in the area of quality control in the company Procesadora Perú SAC, which is an organization dedicated to the export of canned and frozen foods with more than thirty-five years of experience in the national and international commercial market. In this sense, it seeks to improve processing management through the application of methodologies for the standardization of processes in the frozen products line, using techniques and tools with the purpose of improving and increasing productivity in the company, controlling and verifying the compliance with quality parameters in the processes of each product, according to the requirements of each client, from receipt of raw materials, transformation process and dispatch of finished product for export, responsibly developing agro-industrial products through the continuous improvement of its processes and also satisfy the needs of the global food market through quality management, which will allow the company Procesadora Perú SAC to acquire an increasingly competitive advantage in the sector and its positioning in the world market.

**Keywords:** quality control, standardization, processes, frozen products, company Procesadora Perú S.A.C.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

Capítulo I	16
ASPECTOS GENERALES DEL TEMA ELEGIDO	16
1.1. Descripción general de experiencia .....	17
1.2. Descripción de la empresa Procesadora Perú SAC .....	17
1.2.1. Historia .....	17
1.2.2. Misión.....	19
1.2.3. Visión.....	19
1.2.4. Valores.....	20
1.3. Descripción de actividad desempeñada como inspector de calidad .....	20
1.4. Definición de términos .....	24
1.4.1. Almacenamiento .....	24
1.4.2. Calidad.....	24
1.4.3. Congelamiento .....	24
1.4.4. Congelamiento IQF .....	24
1.4.5. Control de calidad.....	25
1.4.6. Defecto .....	25
1.4.7. Desinfección .....	25
1.4.8. Envasado .....	25
1.4.9. Estandarización.....	26
1.4.10. Materia prima.....	26
1.4.11. Paletizado .....	26
1.4.12. Proceso .....	26
1.4.13. Punto crítico de control (PCC).....	27
1.4.14. Trazabilidad .....	27
1.4.15. Túnel estático .....	27
Capítulo II	28
FUNDAMENTACIÓN SOBRE EL TEMA ELEGIDO	28
2.1. Importancia y justificación .....	29
2.2. Teoría y la práctica en el desempeño profesional .....	29
2.3. Producto o proceso que es objeto del trabajo de suficiencia profesional .....	29
2.4. Estandarización de etapas y controles de calidad .....	29
2.4.1. Recepción de la materia prima .....	30
2.4.2. Lavado y desinfección de materia prima .....	31
2.4.3. Selección de materia prima .....	33

2.4.4.	Desinfección PCC – 01 .....	33
2.4.5.	Embandejado.....	36
2.4.6.	Pre congelamiento en túnel estático .....	37
2.4.7.	Desglose .....	38
2.4.8.	Congelamiento en Túnel IQF .....	38
2.4.9.	Inspección final.....	39
2.4.10.	Empaque.....	40
2.4.11.	Pesado .....	41
2.4.12.	Sellado de bolsas y cajas.....	42
2.4.13.	Etiquetado y codificado .....	43
2.4.14.	Detector de metales PCC – 02 .....	43
2.4.15.	Paletizado .....	48
2.4.16.	Almacenamiento .....	49
2.4.17.	Despacho .....	49
Capítulo III		51
APORTES Y DESARROLLO DE EXPERIENCIAS		51
3.1.	Aportes en la producción de productos congelados .....	55
ANEXOS		63

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1: Organigrama de la empresa Procesadora Perú SAC .....</b>	<b>23</b>
---	-----------

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1: Métodos para análisis organoléptico en productos congelados .....</b>	<b>31</b>
<b>Tabla 2: Dosificación de ácido peracético en proceso de productos congelados .....</b>	<b>35</b>
<b>Tabla 3: Límites críticos de control .....</b>	<b>36</b>
<b>Tabla 4: Sensibilidad de testigos para Detector de Metales #01 .....</b>	<b>46</b>
<b>Tabla 5: Sensibilidad de testigos para Detector de Metales #02 .....</b>	<b>47</b>
<b>Tabla 6: Comparativo de indicadores de producto observado por campaña .....</b>	<b>54</b>

## INDICE DE GRÁFICAS

<b>Gráfica 2: Indicador de producto observado – Campaña 2021 - 2022.....</b>	<b>53</b>
<b>Gráfica 3: Indicador de producto observado – Campaña 2022 - 2023.....</b>	<b>53</b>

**ÍNDICE DE ANEXOS**

<b>ANEXO A. Cartilla de dosificación de ácido peracético.....</b>	<b>64</b>
<b>ANEXO B. Cartilla de parámetros – proceso de palta congelada .....</b>	<b>65</b>

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de suficiencia profesional se realiza con el propósito de describir las funciones como inspector en el área de control de calidad de la empresa Procesadora Perú SAC, realizando seguimiento a los procesos productivos desde la recepción hasta su destino final, desarrollando de manera responsable productos agroindustriales mediante la mejora continua de sus procesos y satisfacer las necesidades del mercado mundial de alimentos a través de la gestión de calidad.

Así mismo, se busca enfocar este trabajo en la aplicación de metodologías de mejora para estandarizar los procesos en la línea de productos congelados, utilizando técnicas y herramientas con el propósito de mejorar la productividad, reducir pérdidas e indicadores de productos observados de la empresa, para lo cual se integrara a todos sus colaboradores en una nueva cultura organizacional de trabajo que influye en la calidad de vida, lo que permitirá a la empresa adquirir una ventaja cada vez más competitiva en el sector y su posicionamiento en el mercado.

Para la autora del desarrollo del presente trabajo de suficiencia profesional, le permite la relación de los conocimientos teóricos adquiridos e interactuar con la realidad, convirtiéndola en una líder con sentido crítico e iniciativas, que conllevan al mejoramiento de los procesos de producción.

El presente trabajo tiene como objetivo general: controlar la calidad para la estandarización de procesos en productos congelados en la empresa Procesadora Perú S.A.C. y como objetivos específicos: describir el control de calidad que se realiza durante los procesos de productos congelados en la empresa Procesadora Perú SAC. y explicar el control de calidad que se realiza en los productos terminados para exportación en la empresa Procesadora Perú SAC.

## **Capítulo I**

# **ASPECTOS GENERALES DEL TEMA**

## **ELEGIDO**

## **1.1. Descripción general de experiencia**

En el ámbito laboral, he tenido la oportunidad de trabajar en distintas empresas y rubros, en cada una se ha obtenido más experiencia y así mismo se ha puesto en práctica conocimientos teóricos adquiridos en la universidad, y en capacitaciones básicas como BPM, Control de calidad, inocuidad alimentaria, HACCP, entre otras.

Inicié mi experiencia en la Gerencia Regional de Salud, en la unidad de Higiene Alimentaria, en donde realicé mis prácticas pre-profesionales, como inspector para certificaciones y tenía como rol, verificar el cumplimiento de principios generales de higiene para obtención de certificación HACCP de un determinado producto en diferentes empresas de la región Lambayeque que solicitaban esta validación.

Y mi primer trabajo después de egresar fue en la fábrica de agua “Panalza”, como analista de control de la calidad en donde verificaba la cloración del agua, purificación; y los procesos de envasado y posterior despacho como agua de mesa. Posteriormente ingresé a trabajar en el “molino Castillo”, en donde realicé funciones como analista de calidad en arroz, verificando el pilado, envasado y despacho final de este en la región Lambayeque.

Actualmente laboro en la empresa “Procesadora Perú SAC, dedicada a la exportación de alimentos congelados y en conserva, en la cual ocupo el cargo de inspector de control de calidad, en la que tengo como funciones: verificar y controlar los parámetros de calidad de cada producto de acuerdo con las especificaciones aprobadas por el cliente, así como cumplimiento de manuales, procedimientos y políticas que se tiene como empresa.

## **1.2. Descripción de la empresa Procesadora Perú SAC**

### **1.2.1. Historia**

En el año 1986, el Ing. Alfonso Felipe Velásquez Tuesta y la Ing. Rita Chonyen Ramos fundan la empresa “Procesadora S.A.C.”, que en el año 1993 cambió su denominación y pasó

a ser “Procesadora Perú S.A.C”, con el sueño de comenzar a exportar productos peruanos de alto valor nutricional en frutas y hortalizas a los mercados internacionales.

En el año 1992, se inaugura la planta de procesos de frutas y hortalizas con un área de 750 m<sup>2</sup>, con el fin de elaborar frijol de palo en conserva.

En ese entonces se realizaba exportación a nuestro cliente GOYA, con Frijol de Palo Congelado, el cual se realizaba haciendo servicio de maquila en una planta de congelamiento.

En el año 1994 se amplía el terreno de la empresa y se instala la línea de pelado y selección de grano con trabajo manual en mesas inoxidable; además se elabora y exporta el primer contenedor en conserva de frijol de palo para el cliente Mr. Goudas, a partir de allí se iniciarían las producciones para nuestro cliente GOYA y otros clientes más.

En el año 1995, se instaló una planta portátil de congelamiento con gas carbónico licuado, para el congelamiento de mango en mitades como proyecto de factibilidad, pero los costos altos de este refrigerante no permitieron continuar con el proyecto.

En el año 1998, ese presento la corriente del niño que afecto muy fuerte al país de Ecuador y en menor grado la zona Norte del Perú la cual incluía nuestra zona Norte de Lambayeque en las siembras de los campos de cultivo, dando como resultados que la demanda de nuestro producto conserva, presento ventas excepcionales.

Como fruto de aquel año exitoso, se logró invertir en la creación de la planta de congelado y almacenamiento, siendo la primera de esa tecnología IQF (congelación rápida de manera individual) única en la región norte, generando más oportunidades de exportación para la empresa. La planta de congelado se inauguró en setiembre de 1999, con una capacidad de 1200 kg/hora de frijol de palo verde. Así también se logró ampliar la empresa.

Desde sus inicios la empresa siempre ha buscado la innovación y mejora continua de sus productos. Esta búsqueda nos llevó hasta la zona productora de la concepción (Huancayo) para procesar los siguientes productos: alcachofa sin espinas en conserva, haba bebe en aceite, maíz bebe en salmuera, granos secos en conserva, esparrago blanco y verde enlatados y

congelados, alcachofa enlatada y congelada, pimiento piquillo soasado, pimiento morrón soasado y químico, camote congelado, brócoli congelado, hoja de yuca congelada, melón congelado, entre otros.

En la actualidad, el directorio se encuentra conformado por dos asesores externos y los cinco miembros de la familia Velásquez Chonyen.

El 22 de septiembre de 1999, se inicia el procesamiento de una línea fría (Sistema IQF) con una capacidad de almacenamiento de hasta 160 toneladas y una producción de 1.200 kg/H.

La empresa Procesadora Perú SAC, tiene como prioridad a los clientes y familias que consumen estos productos, es por esto que son de gran calidad.

Además, priorizan a los colaboradores que trabajan con mucho compromiso por la empresa, y velan por su bienestar y el de sus familias; asimismo al ser considerados como parte importante del crecimiento organizacional se reconoce su labor y se premia su esfuerzo.

Del mismo modo, sus colaboradores sienten la libertad de hacer sugerencias y observaciones, como parte de la mejora continua de sus procesos. Se promueve la igualdad de oportunidades y línea de carrera para que se capaciten y aprendan continuamente.

Conscientes de lo importante que es el medio ambiente, se vive y aplica buenas prácticas que protejan la salud y seguridad de la comunidad.

### **1.2.2. Misión**

En Procesadora Perú SAC tiene como misión desarrollar procesos agroindustriales de forma responsable a través de la mejora continua, priorizando las necesidades de sus clientes y el medio ambiente.

### **1.2.3. Visión**

Para el 2027, ser reconocida por sus grupos de interés como una empresa líder en la región que ofrece productos agroindustriales de calidad al mercado mundial, con responsabilidad social, innovación y sostenibilidad.

#### **1.2.4. Valores**

Para la familia Procesadora Perú SAC es importante que se respeten los valores en la empresa tales como:

- Respeto por el trabajo: Valorar a las personas y promover el desempeño del trabajo en equipo basado en la innovación, contribuyendo a su desarrollo personal.
- Integridad, transparencia, honestidad y ética.
- Responsabilidad en el resultado de sus acciones e impacto en sus grupos de interés.
- Predicar con el ejemplo, promoviendo la confianza para una comunicación clara e inclusiva.

#### **1.3. Descripción de actividad desempeñada como inspector de calidad**

Según el MOF de la empresa procesadora Perú SAC, el inspector de calidad tiene como objetivo auditar los procesos en base a: manuales de procesos, especificaciones del cliente; y se tiene como funciones las detalladas a continuación:

- Auditar y verificar el cumplimiento de los Manuales de Proceso, BPM, POES, HACCP, HARCP, control del personal, dentro de las normas de disciplina y BPM, higiene, salud y saneamiento, con el fin de asegurar productos inocuos, legales y de calidad.
- Auditar y verificar el cumplimiento de los Prerrequisitos (Trazabilidad, Control del Agua, Control de materias primas, etc.), para el mejor control de los procesos.
- Auditar y verificar las instalaciones, equipos y utensilios utilizados en los procesos, en cumplimiento con las BPM y SSOP.
- Detectar, analizar y comunicar al supervisor de SIG, las desviaciones encontradas en los procesos durante los controles para tomar acciones correctivas inmediatas, visto el grado de desviación, proceder a bloquear u observar la producción comprometida,

y reportar a la jefatura lo acontecido, con el fin de que el producto cumpla con la especificación del cliente.

- Auditar y verificar el monitoreo el cumplimiento de los parámetros y desviaciones de los PPC., para el mejor control de los procesos.
- Coordinar con los supervisores de producción, almacén, respecto a la inspección y estado de la calidad de la materia prima, materiales de empaque e insumos relacionados al proceso productivo.
- Presentar informes diarios y pasado de información a drive, para elaboración de informe semanal.
- Participar activamente en los equipos de mejora continua. procedimientos aprobados, políticas de la empresa.

Las competencias mínimas para el puesto son:

- Bachiller o título profesional universitario en Ing. Industrias Alimentarias, o carreras afines que lo habiliten en materias relacionadas a los objetivos de la entidad.
- Experiencia profesional y/o laboral vinculada al puesto, no menor a un (1) año;
- Diplomado en gestión de calidad, Sistemas integrados de gestión, HACCP.
- Conocimientos en calidad, BPM, normas de seguridad alimentaria, control de procesos términos, 5S, TPM, control de procesos de planta de alimentos, equipos de medición.
- Con capacitación profesional en los últimos dos (2) años.
- Conocimiento y manejo de idioma inglés intermedio y programas Office, Proyect y ERP a nivel básico.

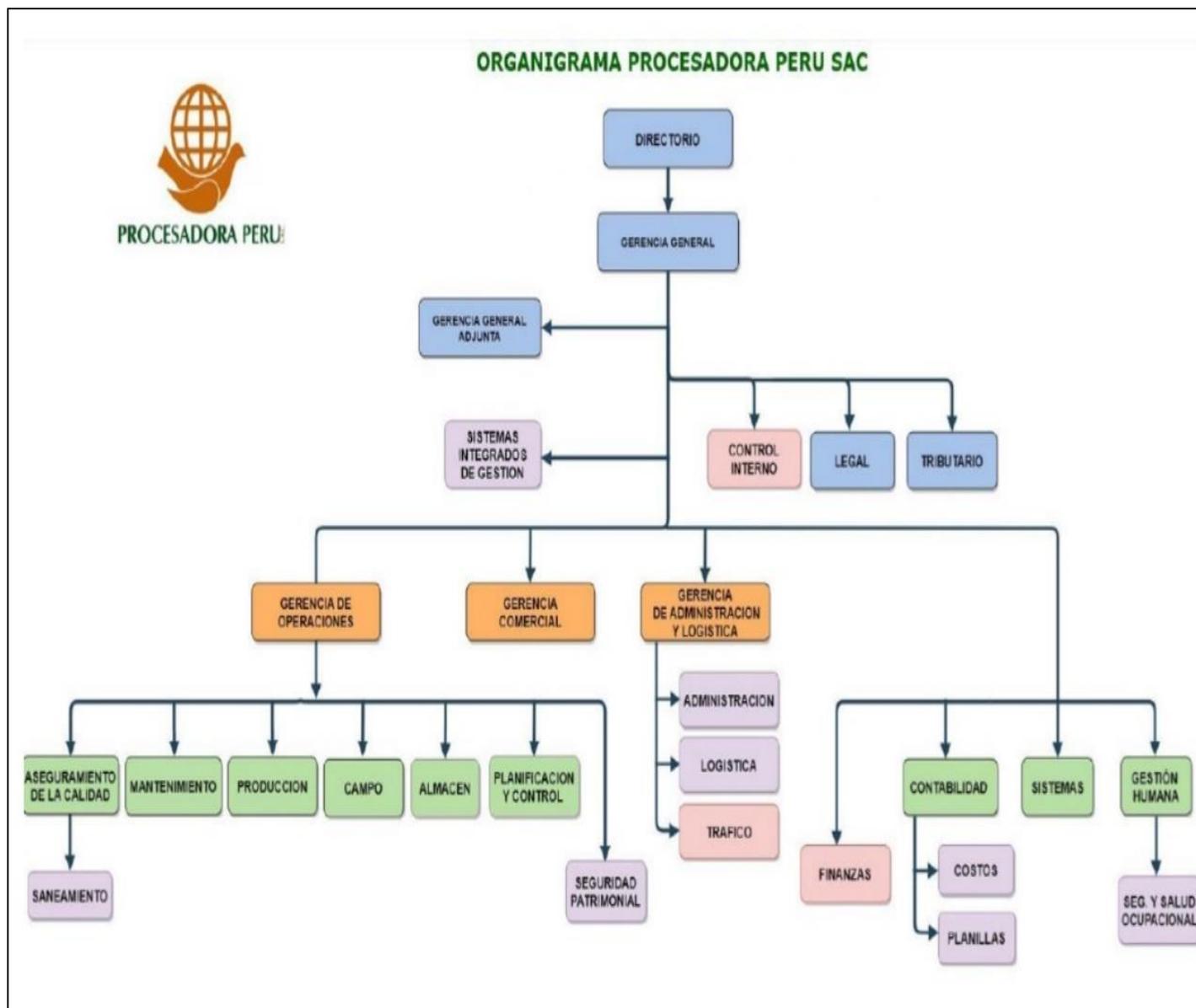
Asimismo, las competencias complementarias son las siguientes:

- Comunicación efectiva
- Planificación y organización

- Trabajo en equipo
- Tolerancia bajo presión
- Proactividad
- Habilidad analítica
- Integridad
- Liderazgo

Figura 1

Organigrama de la empresa Procesadora Perú SAC



*Nota.* Esta figura muestra la organización de la empresa Procesadora Perú SAC

## **1.4. Definición de términos**

### **1.4.1. Almacenamiento**

Barrios (2011) indica que el almacenamiento es la acción de guardar, reunir en una bodega, local, área con resguardo o sitio específico, las mercancías, materia prima o productos para su conservación, procesamiento o venta.

### **1.4.2. Calidad**

Prieto (2008), indica que, dependiendo del campo de uso, el término calidad tiene varias definiciones. En la fabricación, el comercio y las ventas, se define como cumplimiento con las especificaciones. La principal objeción a esta propuesta es que las especificaciones no siempre se corresponden con las del cliente. Otra definición se refiere al conjunto de rasgos y características de un producto o servicio que le confieren la capacidad de satisfacer las necesidades expresas o implícitas (consumo).

### **1.4.3. Congelamiento**

El congelamiento es el proceso de preservación de alimentos, Salvadori (1994) indica que el fin es conseguir una larga vida útil manteniendo las características originales del alimento casi sin cambios.

### **1.4.4. Congelamiento IQF**

Núñez (2022) define el congelamiento IQF como un proceso de congelación rápida en el que se forman pequeños cristales de hielo en el tejido de los productos, impidiendo que los tejidos vegetales se descompongan. Esto permite que el alimento conserve la textura, los nutrientes y el sabor que tenía cuando fue cosechado.

Las siglas IQF vienen del término Individual Quick Freezing que significa congelación individual rápida.

#### **1.4.5. Control de calidad**

Todoli (2008) citado en Morales y Ramírez (2016) afirma que el control de la calidad son atributos que se relacionan, por un lado, con la apariencia, textura y pureza, el proceso tecnológico y la preservación que hacen que un alimento sean más o menos apetecible al consumidor, y por otro lado con la salud y el valor nutricional del alimento (p.92), esto quiere decir que este control son aquellas medidas y procedimientos que cada empresa sigue para asegurar que sus productos son aptos para el consumidor.

#### **1.4.6. Defecto**

En el lenguaje de calidad de alimentos, el término "defecto" hace referencia a desviaciones y al producto no conforme, según Puerta (2015).

Por lo tanto, se define a defecto como aquella característica que no cumple con lo aceptado por el consumidor.

#### **1.4.7. Desinfección**

Colcha (2016) indica que la desinfección es el proceso de destruir inactivar o eliminar organismos patógenos, especialmente bacterias intestinales. Lo que quiere expresar es que, se busca desinfectar adecuadamente todos los alimentos y productos utilizados sin dañar la salud del consumidor final.

#### **1.4.8. Envasado**

Envasado habitual, sin ninguna modificación gaseosa, cuyo único objetivo es evitar la contaminación cruzada con otros alimentos, manipuladores o el medio ambiente. (Rodríguez, 2014)

#### **1.4.9. Estandarización**

Es el método de adaptar algún proceso a ciertos patrones para que los productos cumplan con las exigencias del mercado, mejorando la productividad de la institución. (Vélez, 2023), la define como el proceso de establecer estándares y procedimientos uniformes dentro de una organización que definen criterios en cada actividad del proceso industrial, desde la elección y compra de materia prima hasta la venta del producto terminado.

#### **1.4.10. Materia prima**

Es toda materia o elemento base que constituyen el origen de todo proceso industrial y como indica Domínguez (2021) es un factor clave en todos los procesos alimentarios, ya que de su composición y propiedades depende el producto final.

#### **1.4.11. Paletizado**

Navarro (2021) menciona que la palabra paletizar hace alusión a el montaje de mercancías sobre una superficie (stand o pallet) con el objetivo de crear una única unidad que pueda manipularse, transportarse y almacenarse en una sola operación y con poco esfuerzo.

Por lo tanto, lo que expresa Navarro en el párrafo anterior, es que paletizar es agrupar y colocar sobre una superficie una cierta cantidad de objetos en forma ordenada, cuyo fin sea el fácil desplazamiento, manipulación y almacenamiento. Además, que con esta actividad se ahorra espacio, tiempo y representa menor dificultad en una única operación

#### **1.4.12. Proceso**

Espinoza (2020) define proceso como una secuencia de actividades, para lograr un fin en específico.

#### **1.4.13. Punto crítico de control (PCC)**

Como se indica en los siete principios del sistema HACCP, los PCC son medidas que se toman en ciertos puntos de mayor riesgo en toda la cadena de producción a fin de eliminar o prevenir un peligro que atente contra la salud del consumidor final.

#### **1.4.14. Trazabilidad**

Según la norma de calidad ISO 9000, citado en Gonzales (2007), la trazabilidad se considera la capacidad del sistema de gestión de calidad para rastrear el historial y la ubicación de un artículo o actividad utilizando identificadores registrados en una base de datos. En ese mismo sentido, la Asociación Americana de Control de Producción e Inventario afirma que la trazabilidad puede verse como un atributo que permite la ubicación del envío y/o el registro y seguimiento de las partes, procesos y materiales utilizados en toda la cadena productiva.

#### **1.4.15. Túnel estático**

Velandia (2000), menciona que los túneles estáticos son cámaras donde se sopla aire enfriado sobre el producto a una alta velocidad lineal, enfriando el producto. De este modo se forma un gradiente de temperatura entre el centro y la superficie. Esto va acompañado de un gradiente de humedad que se evapora desde el centro y se condensa en las partes más externas, enfriando efectivamente el centro. Se utilizan para producciones pequeñas y variadas.

## **Capítulo II**

# **FUNDAMENTACIÓN SOBRE EL TEMA**

## **ELEGIDO**

### **2.1. Importancia y justificación**

Hoy en día es importante investigar la causa raíz, dar solución y mejorar continuamente para poder mantener durante el proceso indicadores confiables que predigan el buen desempeño de la empresa, porque de esta manera es posible identificar los errores cometidos que están relacionados con los procedimientos, procesos o instructivos; continuar implementando acciones correctivas y así aplicar posteriormente acciones preventivas para evitar la recurrencia de estos errores y aumentar la productividad.

### **2.2. Teoría y la práctica en el desempeño profesional**

La teoría aplicada en la práctica profesional, fueron: los cursos llevados durante los estudios realizados en la carrera profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la Facultad de Ingeniería Química e Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo; así mismo, el desempeño laboral en los trabajos previos realizados en otras empresas y en la “Procesadora Perú S.A.C”, son los que aportan mayor experiencia laboral.

### **2.3. Producto o proceso que es objeto del trabajo de suficiencia profesional**

El objeto del trabajo de suficiencia profesional es el control de calidad y estandarización de procesos en productos congelados en la empresa Procesadora Perú SAC.

### **2.4. Estandarización de etapas y controles de calidad**

A continuación, se describe las etapas que debe seguir toda fruta que ingrese y será procesada para su exportación en la línea de congelado en la empresa Procesadora Perú SAC.

### 2.4.1. Recepción de la materia prima

#### **Descripción:**

Se realiza la inspección del vehículo al momento de la llegada a planta y durante la descarga, debiendo llegar debidamente protegido a fin de evitar contaminación externa de la materia prima. La materia prima llega en mallas o jabas lo cual es descargado e identificado con una cartilla en la que se detalla fecha de ingreso, proveedor, y el número de lote que asigna el área de producción a fin de llevar una correcta trazabilidad, finalmente se realiza un muestreo representativo de la materia prima ingresada para análisis de calidad y corregir defectos de calidad durante su procesamiento.

#### **Control de calidad:**

- Evaluación de materia prima de acuerdo a especificación interna y tolerancia de defectos.

- **Análisis fisicoquímicos:**

Determinación de sólidos solubles (Brix)

- Método: Utilización de refractómetro
- Tamaño de la muestra: Dos a tres gotas de líquido de cobertura o pulpa licuada de frutas temperatura ambiente.

- Frecuencia de toma de muestra:

Congelado: Durante el proceso cada hora y producto terminado cada pallet.

Materias Primas: Cada lote en el caso de materias primas si así lo requiere.

- Frecuencia de calibración del equipo: una vez por turno antes de iniciar el proceso.

### Determinación del PH

- Método: Utilización de electrodo
- Tamaño de la muestra: Se muestrearán aproximadamente 200 gr de producto en proceso y se licuará para obtener una muestra homogénea. (Cantidad necesaria para cubrir 4 cm del electrodo)
- Frecuencia: Cada hora

### - Análisis organoléptico:

**Tabla 1**

*Métodos para análisis organoléptico en productos congelados*

VARIABLE	PARÁMETRO	MÉTODO
Color	<b>Característico</b>	<b>Visual</b>
Olor	<b>Característico, libre de olores extraños</b>	<b>Sensorial</b>
Sabor	<b>Característico, libre de sabores extraños</b>	<b>Sensorial</b>
Textura	<b>Característico, firme</b>	<b>Sensorial</b>

**Nota:** En la **Nota**. En la tabla 1 se muestra los métodos usados para el análisis organoléptico en productos congelados de la empresa Procesadora Perú SAC.

### 2.4.2. Lavado y desinfección de materia prima

#### **Descripción:**

La materia prima se recibirá en el área de lavado y desinfección en canastillas de color guinda limpias y libres de contaminante y apiladas sobre parihuelas azules plásticas limpias, desinfectadas y con su etiqueta de identificación (lote, peso, fecha ingreso, proveedor).

Se lava la materia prima en tinas de acero inoxidable con una capacidad de 1000 L o en máquina lavadora con agua potable, luego la materia prima lavada se desinfecta en tinas con solución desinfectante de 100- 150 ppm, en la cual se verifica y controla que la materia prima repose por un tiempo de 3 minutos, para luego ser retirada, se monitorea la concentración con tiras reactivas al inicio y cada 60 minutos máximo y se registra.

Se debe controlar de manera constante el tiempo de desinfección con un cronómetro, verificando que el producto se sumerja completamente.

Si se lava y desinfecta materia prima orgánica, se sigue los pasos anteriores y se enjuaga con agua potable en una última tina.

**Acciones correctivas en caso de desviaciones en concentraciones del desinfectante:**

- Si la concentración del desinfectante se encuentra por encima de lo establecido, se realiza la dilución de esta solución, agregando agua, hasta obtener la concentración correcta. La materia prima desinfectada hasta la verificación anterior será enjuagada nuevamente, para evitar la presencia de altas concentraciones de este desinfectante.
- Si la concentración del desinfectante se encuentra por debajo de lo establecido, se realizará la revaloración agregando solución, hasta obtener la concentración correcta. La materia prima desinfectada hasta la última verificación, se regresará y volverá a desinfectar para asegurar su inocuidad.
- Si el agua de lavado se encuentra turbia antes de las 4 horas de ser utilizada, se realizará el cambio de agua. Se contará con un colador para eliminar todos los residuos orgánicos presentes en las aguas de desinfección. El producto que se encuentre en la tina debe ser nuevamente desinfectado.

### **2.4.3. Selección de materia prima**

#### **Descripción:**

La fruta es transportada en una faja, en donde el personal entrenado selecciona las unidades aptas para el proceso, retirando las unidades con defectos como picado, podrido, cicatriz, plagas u otros defectos que se puedan encontrar. Estas unidades son retiradas hacia la zona de descarte. Así mismo la fruta es seleccionada de acuerdo al tamaño y estado de madurez

#### **Control de calidad:**

- Análisis de calidad de materia prima de acuerdo a especificación interna y tolerancia de defectos después de selección.
- Análisis fisicoquímicos: Brix, Ph, acidez.
- Análisis sensorial

### **2.4.4. Desinfección PCC – 01**

#### **Descripción:**

La fruta cae en la tina del desinfectador con agua potable y solución de ácido peracético por inmersión a una concentración de 20 a 50 ppm tiempo de permanencia 30 segundos y frecuencia de monitoreo: cada 30 min máx. Se cambia el agua de lavado cada 4 horas o antes si se encuentre turbia.

#### **Procedimiento:**

Antes de empezar el proceso se debe realizar la limpieza del equipo desinfectador, el cual será verificado y liberado por el inspector de la calidad, cuando la tina de desinfectador quede liberado, se procede a llenarlo con agua de red al nivel indicado en la tabla 2, el cual se encuentra debidamente señalizado en el equipo. La persona

encargada del PCC deberá verificar la velocidad de la cadena que relacione al tiempo establecido (frecuencia en Hertz) que debe ser mínimo de 30 segundos, para ello se ayudará de un cronómetro.

Luego se adiciona ácido peracético, en las cantidades indicadas en la tabla 2, para alcanzar una concentración de 50 ppm, en el caso del espárrago deberá ser 80 ppm. Comprobar midiendo con una tira colorimétrica. Cuando se mida una concentración de 20 ppm se deberá revalorar con ácido peracético añadiendo la cantidad indicada en la tabla 2, para el caso del espárrago se deberá revalorar cuando la concentración se encuentre en 50 ppm. Después de realizada la revaloración medir rápidamente la concentración para evidenciar la corrección oportuna.

Realizar cambio total del agua de desinfección máximo cada 4 horas y antes si es necesario, por exceso de partículas de la fruta (acumulación de carga orgánica). Cada 2 horas se harán cambios parciales de agua. En el caso de la palta, el cambio total se hará a las 2 horas por la mayor acumulación de materia orgánica. Se contará con un colador para eliminar todos los residuos orgánicos presentes en las aguas de desinfección.

#### ***Acciones correctivas en caso de desviaciones del PCC***

- Si la concentración del desinfectante se encuentra por encima del límite crítico superior (Ver tabla 3), se realiza la dilución de esta solución, agregando agua y hasta obtener la concentración correcta. El producto desinfectado hasta la verificación anterior será enjuagado, para evitar la presencia de altas concentraciones de este desinfectante.
- Si la concentración del desinfectante se encuentra por debajo del límite crítico inferior (Ver tabla 3), se realizará la revaloración agregando desinfectante de ácido peracético, hasta obtener la concentración correcta. El producto desinfectado hasta la última

verificación, se regresarán y volverán a ser desinfectados para asegurar su inocuidad y el producto quedará observado.

- Si se presenta alguna desviación del punto crítico de control, esta debe ser registrada con su respectiva acción correctiva.

#### **Control de calidad:**

- Verificación y seguimiento de una correcta concentración de desinfectante al inicio, durante y al finalizar el turno.

**Tabla 2**

*Dosificación de ácido peracético en proceso de productos congelados*

<b>Producto</b>	<b>Volumen de agua tina (Litros)</b>	<b>Dosis (ml)</b>	<b>inicial</b>	<b>Concentración inicial (ppm)</b>	<b>Revaloración (ml)</b>
<b>Mango</b>					
<b>Fresa</b>					
<b>Arándano</b>	1200	400		50	240
<b>Uva</b>					
<b>Cives</b>	240	80		50	50
<b>Palta</b>					
	1090	363		50	218
<b>Espárrago</b>	1200	640		80	240

**Nota:** En la Tabla 2 se muestra las dosificaciones de ácido peracético en procesos de productos congelados de la empresa Procesadora Perú SAC.

**Tabla 3***Límites críticos de control*

<b>Producto</b>	<b>Límite operacional</b>	<b>Limite crítico</b>	<b>Tiempo de permanencia</b>	<b>Frecuencia de medición</b>
<b>Mango</b>	20-50 ppm	10-50 ppm	30 segundos	30 min
<b>Fresa, arándano, Palta, cives, uva</b>	20-50 ppm	20-50 ppm	30 segundos	30 min
<b>Espárrago</b>	50-80 ppm	50-80 ppm	30 segundos	30 min

**Nota:** En la Tabla 3 se muestra los límites críticos de control en procesos de productos congelados de la empresa Procesadora Perú SAC.

#### **2.4.5. Embandejado**

##### **Descripción:**

El personal que realiza la colocación de bandejas revisa el buen estado del material, aquellos que presente riesgo de contaminación será retirado de la sala de proceso.

Se recibe el producto en bandejas que están correctamente lavadas, desinfectadas y escurridas, a cargo del operario 01 que las trae del área de lavado de bandejas.

El operario 02 tiene la tarea de distribuir uniformemente el producto a lo largo de la bandeja y mantenerlos separados unos de otros. Se establece que cada bandeja se llene con un peso aprox. 1000 gr de producto desinfectado a cargo del operario 02, donde se dará una inspección buscando algún defecto visible.

El operario 03 una vez terminada la inspección procederá a colocarla sobre un coche en perfecto estado, en el cual se apilarán hasta una altura de 15 bandejas.

Todos los coches deben llevar una etiqueta con la información del producto desinfectado.

Una vez completo el coche se informa al Tunelero de turno para que traslade el coche y lo ingrese hacia los túneles estáticos para un pre congelamiento.

Esta actividad comienza a las salidas de la desinfección a temperatura aprox. de 15 a 20°C y termina con el ingreso al túnel estático.

**Control de calidad:**

- Verificación y seguimiento de cantidad y distribución uniforme de producto que se coloca en bandejas, para evitar desviación de fruta aglomerada en producto terminado

**2.4.6. Pre congelamiento en túnel estático**

**Descripción:**

En esta etapa el producto embandejado, entra al túnel estático para su descenso de temperatura.

Primero se traslada los coches identificados con número correlativo y de acuerdo a los lotes, así mismo se coloca una bandeja vacía en la parte superior para que no roce las cortinas con el producto y dos bandejas vacías en la parte inferior para tener más distancia del piso al producto.

El personal tunelero debe estar entrenado para el desempeño de esta actividad. Es el responsable de verificar limpieza de túneles estáticos y la temperatura de equipo se encuentre en -25 °C, para recién ingresar producto embandejado y evitar sobrecargar el equipo.

Realizar la carga completa y no abrir el túnel mientras está congelando. El producto permanece aprox.1 hora.

El tiempo máximo de espera del producto embandejado es de 0.5 hrs antes de ingresar al túnel estático para su posterior pre congelamiento.

**Control de calidad:**

- Verificación y seguimiento de temperatura de equipo.
- Verificación y seguimiento de temperatura de producto.

**2.4.7. Desglose**

**Descripción:**

En esta etapa la fruta sale de los túneles hacia una superficie de acero inoxidable, en donde se retira las unidades y se desglosa las unidades.

**Control de calidad:**

- Verificación y seguimiento de correcto desglose, sin afectar la calidad del producto.

**2.4.8. Congelamiento en Túnel IQF**

**Descripción:**

En esta etapa la fruta es alimentada en forma manual a una malla de acero inoxidable, ingresando de esta forma al túnel continuo.

El inspector de calidad da la conformidad de la limpieza, desinfección y verificación del estado del túnel, asegurando que este equipo no genere contaminación al producto.

Luego el frigorista recibe la orden de encendido de parte del supervisor de producción, quien aplica el procedimiento de encendido de túnel.

Se verifica velocidad de cadena de transporte de producto del túnel IQF, se regula variando la frecuencia, la velocidad de cadena debe estar entre 13 a 15 Hz. El

supervisor de producción espera a que equipo llegue a una temperatura de  $-25^{\circ}\text{C}$ , para iniciar el lanzamiento de producto. El producto en bandejas pasa por un elevador a una velocidad de 1000 kg x hora, y luego se lanza a cadena del túnel, se verifica que el producto esté correctamente esparcido.

El producto congelado se recibe a la salida del túnel IQF, el cual cae a través de una tolva hacia la faja de inspección final. Se verifica que el producto tenga una temperatura de  $-18^{\circ}\text{C}$  a menos, si en caso el producto no tuviera temperatura óptima se regresa nuevamente para ser lanzado por el túnel IQF.

**Control de calidad:**

- Verificación y seguimiento de temperatura de equipo.
- Verificación y seguimiento de temperatura de producto.
- Verificación y seguimiento de flujo de alimentación sea la correcta y homogénea durante todo el proceso.

**2.4.9. Inspección final**

**Descripción:**

Se realiza con el objetivo de asegurar que todo producto congelado no presente defecto alguno, o material extraño.

El producto que sale del Túnel IQF o Túnel estático como producto congelado es transportado por la faja de inspección final donde se da una última inspección por el personal operario donde se retiran los defectos según especificación del cliente, antes de ser envasados y cuyo procedimiento es monitoreado por analista de calidad mediante toma de muestras realizadas cada hora.

**Control de calidad:**

- Análisis de calidad de producto terminado de acuerdo a especificación de cliente.
- Análisis fisicoquímicos: Brix, Ph, acidez.
- Análisis sensorial

**2.4.10. Empaque****Descripción:*****Envasado de producto congelado a granel.***

Si el producto se requiere en envasado a granel, éste se recibe al final de la faja de inspección en bolsas de color azul de 22 o 30 Lb dentro de caja de cartón debidamente etiquetada, para luego continuar a la etapa de Pesado.

En esta actividad se realizan sub- actividades para evitar la contaminación del producto y abastecer de material al envasado.

- 01 persona es la responsable de la desinfección de la caja y el pegado de la etiqueta autoadhesiva.
- 01 persona arma la caja
- 01 persona coloca la bolsa en la caja.

En todo momento se debe evitar que la persona que manipule la bolsa no debe manipular la caja de cartón. El producto terminado previamente seleccionado, es colocado en cajas de cartón en bolsas azules a través de una tolva de varillas pequeña que está colocada al término de la faja, teniendo en cuenta el volumen aproximado para cumplir con el peso.

***Envasado de producto congelado para retail.***

Si el producto no se requiere a granel, Dependiendo del cliente, el producto puede ser envasado en bolsas de 300 a 1000g, etc., para esto se recibe el producto en jabs plásticas previamente desinfectadas, para luego ser envasado manualmente, sobre mesas de acero inoxidable, y continuar a la etapa de pesado.

Se muestrea más del 40% de la producción cada 30 minutos para verificar el sello de las bolsas y se registra.

**Control de calidad:**

- Análisis y aprobación de materiales de empaque primarios y secundarios, comparando con el arte aprobado por el cliente antes y durante su uso en la producción.

**2.4.11. Pesado****Descripción:**

Las balanzas son calibradas al inicio de cada producción. Las bolsas y cajas se destaran antes del pesado del producto.

***Envasado de arándano congelado a granel.***

Las bolsas y cajas envasadas con el producto a granel se pesan individualmente, según requerimiento del cliente. Completado el peso, retirar las cajas de la balanza y doblar hacia la parte interna de la caja teniendo en cuidado que no ingrese aire.

Evitar en todo momento que el personal que coge la caja no esté cogiendo la bolsa que contiene el producto.

***Envasado de arándano congelado para retail.***

Las bolsas de 300 a 1000 g con producto se colocan en balanzas y se llena de producto hasta completar el peso solicitado por el cliente.

Se muestrea 8 bolsas al azar y se verifica el peso, así mismo se muestrea 8 cajas por hora para verificar el peso bruto y estado de la etiqueta de la caja según serie y se registra.

**Control de calidad:**

- Verificación y seguimiento de calibración de equipo anual y verificación de calibración diaria.
- Verificación y cumplimiento de pesos correctos en cada presentación durante toda la producción.

**2.4.12. Sellado de bolsas y cajas****Descripción:**

En caso de producto a granel: Se dobla la boca de la bolsa y se procede a sellar la caja con cinta de embalaje resistente a bajas temperaturas. Puede ser sellado manual o en maquina selladora de cajas.

En caso de bolsas individuales: Las bolsas son selladas manualmente con selladoras eléctricas por personal capacitado para evitar un mal sellado de la bolsa, posteriormente se coloca en cajas y se sella con cinta de embalaje resistente a bajas temperaturas.

**Control de calidad:**

- Verificación y seguimiento de correcto sellado de bolsas o cajas.
- Verificación y aprobación de cintas para embalaje.

### **2.4.13. Etiquetado y codificado**

#### **Descripción:**

En la etiqueta va impresa la codificación: Lote, PO, fecha de producción y/o empaque y la fecha de vencimiento. Las cajas etiquetadas conteniendo el producto deberán pasar por la faja transportadora, donde se encuentra instalada la codificadora, imprimiendo la serie del producto.

#### **Control de calidad:**

- Verificación y seguimiento de correcto codificado para evitar pérdida de trazabilidad de producto.
- Verificación y llenado de registro de trazabilidad por cliente, producto y formato o presentación.
- Verificación y aprobación de etiqueta aprobada por el cliente antes y durante el proceso.

### **2.4.14. Detector de metales PCC – 02**

#### **Descripción:**

Se verificará el correcto funcionamiento del Detector de metales con cada una de las muestras patrón al inicio de la producción, con una frecuencia de cada hora por personal previamente capacitado.

Las cajas selladas ingresan al túnel de detección de metales, el cual al detectar algún metal dentro de la caja se detendrá y se activará la alarma, dicha caja se separará para ser inspeccionada por el personal a cargo de la línea de congelado.

El inspector de calidad verifica el correcto funcionamiento del detector de metales antes, durante y al término del proceso.

Al inicio del proceso, el Control de PCC deberá realizar la verificación de la calibración del detector de metales máximo cada 60 minutos, utilizando cada uno de los patrones (ferroso, no ferroso, acero inoxidable) con la sensibilidad establecida para cada producto, según el número de detector de metales. (Ver tabla 04 y 05)

Pasar cada uno de los testigos en la faja transportadora del detector de metales para verificar que el equipo funciona correctamente, se detiene y se activa la alarma. (Para el Detector #01, se usa Programa P0 y Detector #02, no solicita programa ya que tiene parámetros estándar).

Coger al azar 3 cajas con producto de la línea de producción, las cuales pasan por el detector de metales sin patrón en su interior para verificar que el producto no se encuentre contaminado.

Introduce, en cada caja anterior, un patrón y procede a pasarlas consecutivamente por la banda transportadora del detector de metales, verificando que la banda se detenga y que la alarma del detector de metales se active.

**Acciones correctivas:**

*Durante la verificación de la calibración, en caso de que la banda no se detenga y/o no se active la alarma, se deben tomar las siguientes acciones correctivas:*

Se detiene la operación del PCC Detector de metales y se repite la prueba. Si la falla persiste, se separa el producto desde la última verificación aceptable del detector, este producto permanecerá en condición de observado. Luego se llama a personal de mantenimiento capacitado para diagnosticar la falla mecánica o eléctrica ajena a la sensibilidad del equipo.

Se procede a la calibración del equipo, realizada por el personal capacitado de mantenimiento. Una vez que la calibración es conforme se repasa todo el producto

desde la última prueba aceptable. Si no se logra calibrar el equipo, se solicitan los servicios de una empresa externa, y el producto de la última hora como todo lo nuevo se separa y se identifica en la cámara.

***Durante el proceso, en caso de que la alarma del detector se active y/o se detenga la banda, se debe tomar las siguientes acciones correctivas:***

Se vuelve a pasar 3 veces sucesivas solo así se aceptará como un falso positivo, si el producto es nuevamente rechazado se procede a separar la caja y detener el proceso, el Supervisor y/o Inspector de calidad procederá a revisar la caja y el producto, se probará primero pasar la caja de cartón por el detector para verificar si el problema se encuentra en ésta. Luego se probará el producto solo.

En caso de encontrarse un metal en la caja, se investigará la procedencia, dependiendo del hallazgo se observa el lote, y se reinicia el proceso con un nuevo lote de cajas.

Si el metal se encuentra en el producto, se inspecciona el producto al 100%, tomando las medidas necesarias para evitar la contaminación microbiológicas, se identificará el metal, se investiga su procedencia para la corrección y se verifican los utensilios y equipos; a fin de tomar las acciones correctivas pertinentes.

De no encontrarse el metal, el producto contaminado será eliminado. Se convoca al equipo HACCP a una reunión de emergencia para investigar y determinar la procedencia del hallazgo. Se reinicia el proceso.

En el caso de verificar productos almacenados en cámaras, se tiene en cuenta el estado y humedad de la caja, ya que pueden alterar la sensibilidad del equipo y obtener falsos rechazos.

**Tabla 4***Sensibilidad de testigos para Detector de Metales #01*

<b>Producto</b>	<b>Ferroso</b>	<b>No Ferroso</b>	<b>Inoxidable</b>
Gandul verde (FPV)	> 3.5 mm	> 3.5 mm	> 4.5 mm
Banano	> 3.5 mm	> 4.0 mm	> 4.5 mm
Mango	> 3.5 mm	> 4.0 mm	> 5.0 mm
Maracuyá	> 4.0 mm	> 4.0 mm	> 6.0 mm
Palta	> 3.5 mm	> 4.0 mm	> 5.0 mm
Arándano	> 3.5 mm	> 4.0 mm	> 5.0 mm
Esparrago	> 3.5 mm	> 4.5 mm	> 4.5 mm
Fresa	> 3.5 mm	> 4.0 mm	> 5.0 mm
Cives (Cebolla China)	> 3.5 mm	> 4.5 mm	> 4.5 mm
Uva	> 3.5 mm	> 4.0 mm	> 5.0 mm

**Nota:** En la Tabla 4 se muestra la sensibilidad de testigos para el detector de metales, marca Detectronic, modelo 606-350, para productos congelados de la empresa Procesadora Perú SAC.

**Tabla 5***Sensibilidad de testigos para Detector de Metales #02*

<b>Producto</b>	<b>Ferroso</b>	<b>No Ferroso</b>	<b>Inoxidable</b>
Mango			
Fresa			
Arándano			
Gandul (FPV)			
Palta	> 2.5 mm	> 3.0 mm	> 4.0 mm
Maracuyá			
Banano			
Esparrago			
Cives			
Fresa	3.5 mm	4.5 mm	5. mm

**Nota:** En la Tabla 5 se muestra la sensibilidad de testigos para el detector de metales, marca Detectronic, modelo vistus C-50x35, para productos congelados de la empresa Procesadora Perú SAC.

**Control de calidad:**

- Control y verificación de la calibración con testigos patrón del detector de metales.
- Cumplir con el procedimiento ante alguna desviación durante la verificación de calibración de equipo o incidencia de metal en producto.
-

### **2.4.15. Paletizado**

#### **Descripción:**

Las cajas son paletizadas en parihuelas de madera de exportación. Se colocan slip sheets de cartón encima de la parihuela y se empieza a estibar las cajas una encima de otra.

Una vez armado el pallet, se colocan esquineros a los costados y en las esquinas superiores para evitar el deterioro de las cajas al sujetarlas con zunchos y grapas, seguidamente el pallet es forrado con stretch film. Cada pallet ira numerado en forma correlativa e identificada con su packing list y conformidad firmada por supervisor de producción, responsable de almacén e inspector de calidad, hasta completar contenedor.

En caso la carga sea a granel, las cajas se paletizan (pallets 70 cajas) sobre parihuelas de madera, identificadas con el pre packing; teniendo el visto bueno del supervisor de producción e inspector de aseguramiento de la calidad, siendo almacenadas en las cámaras hasta la carga.

Para los paquetes paletizados, el medio de manipulación más básico es el transpaleta que eleva la carga tan sólo unos centímetros, lo justo para moverla de sitio.

#### **Control de calidad:**

- Verificación y seguimiento de correcto paletizado de producto, manteniendo la calidad de presentación del producto ingresado a cámaras.
- Verificación y conformidad de información descripta en packing list y conformidades.

#### **2.4.16. Almacenamiento**

##### **Descripción:**

Los pallets son llevados mediante un transpaleta a ser almacenados en las cámaras de conservación de producto terminado. Estas cámaras cuentan con una temperatura de almacenamiento  $< a -18^{\circ}\text{C}$ . Las puertas se mantienen cerradas para evitar la pérdida de temperatura.

Se almacena cada producto de acuerdo al lugar asignado y el orden de almacenamiento será de acuerdo a su fecha de producción o por cliente.

Se mantienen los productos organizados de forma que su conteo puede ser realizado de forma rápida y efectiva (siempre las mismas cantidades y de la misma forma). Se deja un espacio entre las paredes y 20cm entre pallet y otro, para la circulación del aire y facilitar la limpieza.

Se registran todas las entradas y salidas de productos en los registros del depósito correspondiente.

##### **Control de calidad:**

- Verificación y seguimiento de temperaturas de cámaras de congelamiento.
- Verificación y seguimiento de temperaturas de producto almacenado.
- Verificación y seguimiento de condiciones de almacenamiento de productos.

#### **2.4.17. Despacho**

##### **Descripción:**

La orden de embarque es enviada por el área de Operaciones a todas las áreas correspondientes. Al llegar a planta el contenedor que transportará el producto se

verificará que éste llegue a la temperatura adecuada de carga, previamente se utiliza una solución de desinfectante (cloro).

Los pallets serán sacados de las cámaras hacia la sala de despacho, serán transportadas con la ayuda de una estoca al contenedor. Cuando el embarque es a granel, las cajas serán ordenadas de acuerdo al plano de carga. Terminada la carga se colocará el Ryan de control de temperatura, se cierra y se colocaran los precintos de seguridad de Procesadora Perú, de Línea y de Aduanas.

El contenedor será encendido hasta que llegue a temperatura de salida.

**Control de calidad:**

- Verificación y seguimiento de temperaturas de contenedor antes, durante y después de la carga.
- Verificación y seguimiento de temperatura de producto a cargarse.
- Verificación y seguimiento de una correcta presentación de producto a cargarse.
- Verificación de producto que se está cargando.
- Verificación y conformidad de producto para cerrado y colocación de precintos de seguridad.

**Capítulo III**

**APORTES Y DESARROLLO DE**

**EXPERIENCIAS**

En la empresa Procesadora Perú SAC, se verifica y controla cada etapa de procesos en la línea de productos congelados, teniendo como conclusión que, por falta de estandarización en tiempos, frecuencias, actividades al inicio, durante y al finalizar cada turno, en algunos días se tenía menos productividad, ya que producto no cumplía con los parámetros establecidos según especificación aprobada por cliente y se tenía como producto observado, hasta su posterior liberación.

Se verifica los indicadores de producto observado, rendimientos por fechas y se estudia cada etapa de proceso, buscando causa raíz de falencias dadas en cada fecha, se encontraron diferentes causas, esto debido a que no se tenía estandarizado ciertos procesos para cumplir con la calidad del producto. (Ver gráfica de indicadores 1 y 2)

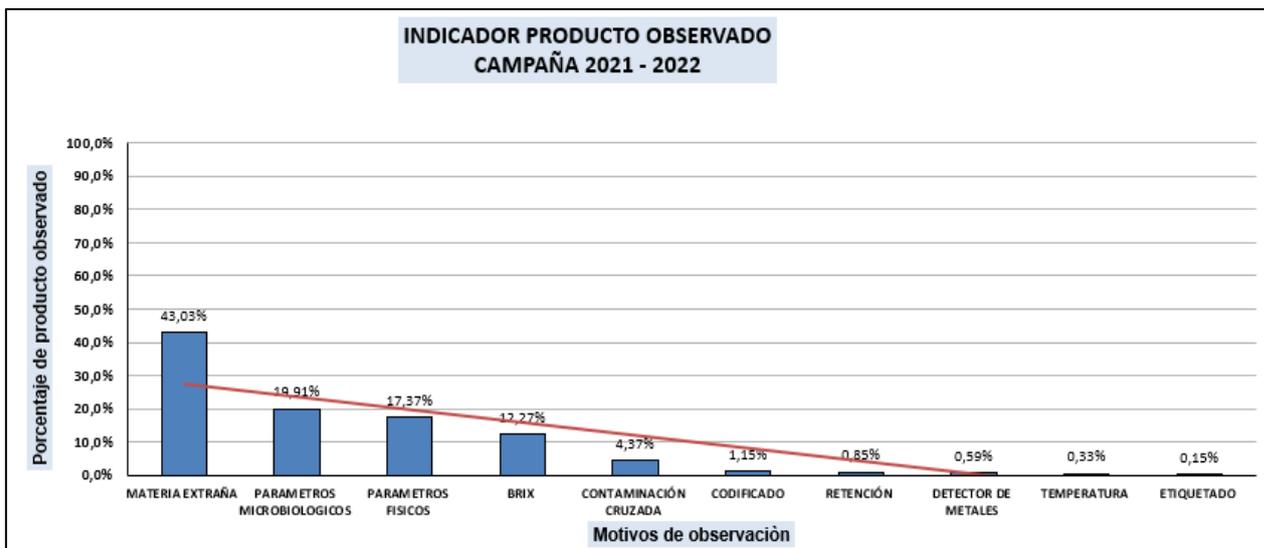
Por lo que se plantea la estandarización de procesos en la línea de productos congelados, por ejemplo, al inicio de cada etapa en la cadena productiva, se realiza una capacitación o charla de 5 minutos al personal, ya que, debido al desconocimiento o falta de concientización en la realización de funciones, los errores no se corregían oportunamente. Así mismo se sugiere un plan de capacitaciones y retroalimentación mensual para personal en temas de calidad, cultura e inocuidad alimentaria.

Así mismo antes de inicio de cada etapa, cada responsable de área como supervisor o auxiliar de producción, inspector de calidad, supervisor o auxiliar de saneamiento y personal de mantenimiento revisan y verifican el correcto funcionamiento de equipos, instrumentos y lugares de trabajo, que permita disminuir paradas no programadas, indicadores de producto observado y aumentar la productividad, asegurando la calidad de producto terminado.

De igual manera se propuso y estandarizo la utilización de instrumentos en etapas donde no se controlaba parámetros de calidad, lo que permitió disminuir indicadores de producto observado y que permitan tener un producto terminado que cumpla con la calidad según especificación requerida por el cliente y cumplir con los tiempos de entrega para su exportación.

## Gráfica 1

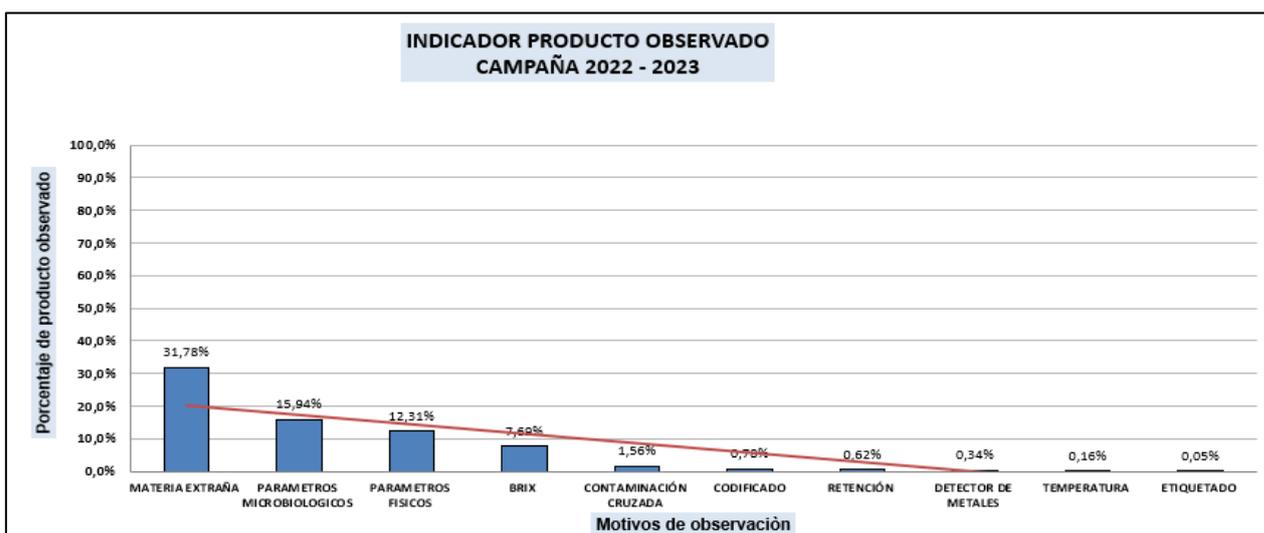
Indicador de producto observado – Campaña 2021 - 2022



**Nota:** En la gráfica 1, se muestra el indicador de productos congelado observado en los años 2021 – 2022, en la empresa Procesadora Perú SAC.

## Gráfica 2

Indicador de producto observado – Campaña 2022 - 2023



**Nota:** En la gráfica 2, se muestra el indicador de productos congelado observado en los años 2022 – 2023, en la empresa Procesadora Perú SAC.

En las gráficas 1 y 2, se puede visualizar que en la campaña 2021 – 2022, se tuvo mayor índice de producto observado, para la campaña 2022 – 2023, al estandarizar procesos, se tiene una reducción de producto observado.

**Tabla 6**

*Comparativo de indicadores de producto observado por campaña*

<b>Motivo de observación</b>	<b>Campaña 2021-2022</b>	<b>Campaña 2022-2023</b>
Materia extraña	43.03 %	31.78 %
Parámetros microbiológicos	19.91 %	15.94 %
Parámetros físicos	17.37 %	12.31 %
Brix	12.27 %	7.69 %
Contaminación cruzada	4.37 %	1.56 %
Codificado	1.15 %	0.78 %
Retención	0.85 %	0.62 %
Detector de metales	0.59 %	0.34 %
Temperatura	0.33 %	0.16 %
Etiquetado	0.15 %	0.05 %

**Nota:** En la tabla 6, se muestra comparativo de indicadores por campañas, de productos congelados observados en los años 2021 – 2022 y 2022 - 2023, en la empresa Procesadora Perú SAC.

En la tabla 6, se puede visualizar la reducción de producto observado en la campaña 2022 – 2023. Disminuye en un 11.25 % de producto observado por materia extraña, así mismo la reducción de 5.06% en parámetros físicos, 4.58 % en parámetros químicos (brix), 3.97 % parámetros microbiológicos (indicadores patógenos), 2.81 % contaminación cruzada, 0.37 % producto pendiente codificar, 0.25 % producto que no pasa por PCC 2 (Detector de metales), 0.23 % en retención de producto por más de 1h:20 min en sala de proceso, 0.17 % producto

observado por no cumplir con la temperatura mínima requerida de  $-18^{\circ}\text{C}$ , 0.1 % producto por mal etiquetado.

### **3.1. Aportes en la producción de productos congelados**

A continuación, se detallan los aportes dados en los procesos estandarizados en la línea de productos congelados en la empresa Procesadora Perú SAC.

- Falta de capacitación: Se evidencia que personal no se encuentra capacitado de cómo deben actuar ante desviaciones que se presenten, durante la realización de sus funciones, por lo que se propone que antes de iniciar cualquier etapa de proceso, se realice una capacitación o charla diariamente al personal durante 5 minutos con respecto a sus funciones, cuidados a tener durante la realización de funciones, así como las alertas que deben dar, ante desviaciones y como actuar de acuerdo a los procedimientos e instructivos que se tiene para evitar tener un producto observado al finalizar el turno.
- Falta de capacitación en plagas: Desconocimiento del personal sobre plagas y algunos defectos en cada materia prima, por lo que el personal de selección en materia prima, no retira de faja estos defectos, por lo que se coordina con el área de campo para capacitaciones durante campañas y/o ingreso de materia prima nueva a procesar, así como la difusión e identificación de plagas y defectos en las diferentes materias primas procesadas, a fin de que se detecte a tiempo y evitar que la mayor cantidad de defectos lleguen a la etapa de inspección final, lo que generaría tener producto observado por parámetros de calidad.
- Falta de planificación: Se evidencia que por falta de planificación, no se tiene organizado lo necesario al iniciar una producción, así mismo se completa los contenedores hasta el mismo día de la exportación, con riesgo de no entregar un contenedor a tiempo, por lo que se propone la creación de un área de planificación y

control de producción , quienes en coordinación con el área de producción y campo realizan una planificación semanal y mensual de acopio de materia prima, producción de contendedores y exportación de productos en la fecha establecida.

- Incorrecta toma de muestra en la recepción de materia prima: En esta etapa se observa los resultados que se obtienen en el muestreo durante la recepción son diferentes a los resultados obtenidos durante el procesamiento de la materia prima, generado por una incorrecta toma de muestra, ya que la toma de muestra es tomada al inicio o final de la descarga del producto, siendo una muestra no representativa del lote a analizar, por lo que se actualiza el procedimiento de toma de muestra para que la muestra a tomar sea representativa (inicio, durante y finalizar descarga), aplicación de AQL(lotes de calidad aceptable) - Tabla militar estándar, nivel de inspección II, y no tener falsos resultados, permitiendo estar preparados y anticiparse ante posibles desviaciones de calidad durante su procesamiento.
- Frecuencia de cambio de agua en etapa de lavado y desinfección: En esta etapa se observa que una de las deficiencias es la frecuencia de cambio del tiempo del agua de lavado y desinfección de tinas, por lo que en ocasiones la fruta ingresa a proceso con restos de tierra, por lo que se propone realizar una validación microbiológica para controlar y disminuir frecuencia de tiempos de cambio de agua de lavado y desinfección.
- Falta de secado en la etapa de embandejado: En producto terminado se tiene presencia de hielo adherida a unidades de fruta u hortalizas, ocasionado por un incorrecto secado de láminas y bandejas durante su recirculación, por lo que se propone el requerimiento de más laminas y bandejas y que estas no recirculen más de dos veces por turno, además que a mitad de turno se tenga personal suficiente de saneamiento para lavado y secado correcto de bandejas, para que al reiniciar el proceso se tenga un flujo

continuo y no hayan paradas no programadas por desabastecimiento de bandejas o láminas.

- Falta de termómetro en la etapa de pre congelamiento: En esta etapa se observa que el producto al salir de túneles no tiene una correcta temperatura, por lo que, en las siguientes etapas de desglose y congelamiento, se ve afectada la calidad del producto, por lo que se propone la compra de termómetros laser para toma de temperatura de producto antes de pasar a la siguiente etapa. La temperatura optima del producto para desglosar es de  $-5^{\circ}\text{C}$  a  $-10^{\circ}\text{C}$
- Falta de verificación de infraestructura: Se evidencia que durante el proceso de pre congelamiento, se tiene falta de mantenimiento de infraestructura en túneles estáticos, por ejemplo, falta de hermeticidad, desprendimiento de metal o envolturas de tuberías los cuales contaminan el producto, generando producto observado, incorrecto funcionamiento de ventiladores, esto por falta de verificación de túneles antes de inicio de turno. Es por ello que se propone que al inicio de turno después de la limpieza realizada, se verifica junto a personal de mantenimiento, producción y saneamiento la infraestructura, así como su hermeticidad, limpieza y correcto funcionamiento de evaporadores para obtener producto optimo y evitar paradas no programadas, así como producto observado por contaminación por materias extrañas.
- Falta de iluminación en la etapa de desglose: En esta etapa se puede disminuir el riesgo de encontrar material extraño antes de llegar a producto terminado, pero debido a falta de iluminación, estos pasaban desapercibidos, por lo que se propone el cambio de mesa de acero inoxidable por una estructura con faja y con luminarias en lo alto, para una mejor visión al momento del desglose del producto, lo que permite tener menor incidencia de producto observado en la etapa final.
- Falta de selladora mecánica para cajas: Se evidencia en la etapa de sellado que cajas no se sellan correctamente, se abren ya que cinta se coloca de una manera incorrecta,

además que selladoras manuales se desarmaban, lo que puede significar un riesgo de desprendimiento de perno o material extraño dentro del producto, por lo que se propone la compra de una selladora de cajas, la cual mejora la presentación de producto, el sellado es más seguro y se mejora el avance en la producción, además evitar contaminación por material extraño proveniente de encintadoras manuales.

- Falta de verificación de BPM: Se evidencia que se tiene producto observado por materia extraña (restos de guantes de látex), por lo que se recomienda capacitación a personal para concientizar y dar alerta ante rotura o pérdida de indumentaria en línea, así como la frecuencia de verificación de BPM pase de una hora a cada 30 minutos.
- Falta de procedimiento en etiquetado: En esta etapa se tiene confusión en la información de etiqueta, debido a que no se tiene a un responsable en la impresión de etiquetas, confundiendo etiquetas y llegando otra etiqueta a línea, la cual no fue aprobada en un inicio por el área de calidad, por lo que se propone la implementación de un procedimiento de etiquetado en donde se designe a un responsable de elaboración e impresión de etiquetado y en cada turno se verifique y capacite a supervisores, auxiliares de producción, así como personal responsable, referente a los contenidos de cada etiqueta, y que la información sean los aprobados por el cliente.
- Falta de personal para control PCC: Se tiene a personal de producción encargado de PCC, realizando funciones de muestreo de producto, pesado o sellado de cajas, descuidando el PCC, por lo que se propone capacitar un personal responsable en cada turno y tenga como única función el control de PCC para evitar poner en riesgo la inocuidad del producto, así como personal de PCC pasen a la planificación del área de calidad y teniendo como función el cumplimiento de PCC y realizar medidas correctivas ante desviaciones de acuerdo a los procedimientos establecidos.
- Falta de delimitación por zonas para separación de producto: Se evidencia que no se tiene zonas para separación de producto observado, en proceso, óptimo y destinado

para eliminación, lo que genera desorden, tiempos mayores de búsqueda, así como confusiones de producto, por lo que se propone delimitar y rotular zonas para separación de producto, lo que disminuye tiempos de búsqueda y confusiones.

## **CONCLUSIONES**

- Se describió el control de calidad que se realiza durante los procesos de productos congelados en la empresa Procesadora Perú SAC.
- Se logró explicar el control de calidad que se realiza en los productos terminados para exportación en la empresa Procesadora Perú SAC.
- Se concluye que el área de control de la calidad es un soporte adecuado para la estandarización de procesos en la empresa Procesadora Perú S.A.C.
- Como inspector de control de la calidad se logra detectar problemas productivos y dar alternativas de solución oportuna y de mejora continua.

## **RECOMENDACIONES**

- Se recomienda a la Gerencia General de la empresa Procesadora Perú SAC. seguir capacitando a su personal operario, auxiliares y supervisores para el cumplimiento de sus procedimientos, así como seguir con los estándares establecidos, en pro de la mejora continua de la empresa.
- Se recomienda seguir implementando procedimientos e instructivos para ordenar y estandarizar sus procesos, así como la difusión de las mismas entre todos sus colaboradores.

## REFERENCIAS

- Barrios, G., & Echenique, M. (2011). *Estudios preliminares para la implementación de métodos de almacenamiento y de conservación de alimentos en buques de altamar* (Doctoral dissertation, Universidad de Cartagena).
- Coaquira, M. (2007). Efecto del suministro de alimento micro peletizado en gallinas ponedoras en la fase inicial de cría (provincia Chapare-Cochabamba) (Doctoral dissertation).
- CAC (Codex Alimentarius Commission) (1969). Principios Generales de higiene de los alimentos. CAC-RCP 1-1969, última modificación 2003.
- Colcha, J. (2016). Evaluación microbiológica de la eficacia del desinfectante TEGO 51 empleado en el proceso de limpieza y desinfección de la Sacheteadora Effytec en Ginsberg Ecuador SA (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).
- Díaz, A. & Uría, R. (2009). Buenas Prácticas de Manufactura Una guía para pequeños y medianos agroempresarios. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). <http://repiica.iica.int/docs/B0739E/B0739e.pdf>
- Domínguez, M. (2021). Efectos de la materia prima y el proceso secado-maduración sobre la calidad del jamón curado (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).
- Espinoza, C. & Santoyo, A. (2020). Diseño e implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001: 2015 aplicado a la Empresa Industria de Alimentos ALE EIRL.
- González, A. & Moralejo, S. (2007). Protocolo de actuación en el diseño de un sistema de trazabilidad para la industria alimentaria. *Agroalimentaria*, 12(25), 63-84.
- Kleeberg-Hidalgo, F. (2007). El HACCP y la ISO 22000: Herramienta esencial para la inocuidad y calidad de los alimentos. *Ingeniería industrial*, (025), 69-86.
- Mena, M. (2014). Prerrequisitos y Sistema HACCP en la Industria Alimentaria.

- Morales, T. & Ramírez, F. (2016) Calidad en los alimentos y toxicidad inducida: los casos del pan de caja y los embutidos. *Artículos y Ensayos de Sociología Rural*, 89.
- Navarro, R. (2021). Modernización de una estación de paletizado robotizada en la industria alimentaria (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).
- Núñez, J. (2022). Diseño de un sistema de control PID adaptativo de temperatura en cubos de mango para reducir el consumo eléctrico del túnel continuo IQF en la empresa Procesadora Perú SAC.
- Prieto, M., Mouwen, J. M., López, S. & Cerdeño, A. (2008). Concepto de calidad en la industria Agroalimentaria. *Interciencia*, 33(4), 258-264.
- Puerta, G. (2015). *Buenas prácticas para la prevención de los defectos de la calidad del café: Fermento reposado fenólico y mohoso*. Centro Nacional de Investigaciones de Café (Cenicafé).
- Rodríguez-Sauceda, R., Rojo-Martínez, G., Martínez-Ruiz, R., Piña-Ruiz, H., Ramírez-Valverde, B., Vaquera-Huerta, H., & Cong-Hermida, M. (2014). Envases inteligentes para la conservación de alimentos. *Ra Ximhai*, 10(6), 151-173.
- Salvadori, V. (1994). Transferencia de calor durante la congelación, el almacenamiento y la descongelación de alimentos (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata).
- Velandia, S. (2000). Diseño del proceso productivo del pandebono congelado en Carulla y Cia. SA de Bogotá.
- Vélez, S. (2023). Estandarización de los procesos de producción para mejorar la productividad en la empresa ABREK SA (Bachelor's thesis).

## **ANEXOS**

## ANEXO A. Cartilla de dosificación de ácido peracético

	<b>CARTILLA DE DOSIFICACIÓN DE ÁCIDO PERACÉTICO</b>	Código: GOP-C-ASG-00-049 Versión: 01 Vigencia: 12/10/2022
---	---	---

AGUA (Litros)	PREPARACIÓN DE SOLUCIONES CON ACIDO PERACETICO			
	CONCENTRACIÓN / VOLUMEN DE DESINFECTANTE (ml)			
	20 ppm	30 ppm	50 ppm	80 ppm
1	0.13	0.20	0.33	0.53
10	1.33	2.00	3.33	5.33
20	2.67	4.00	6.67	10.67
40	5.33	8.00	13.33	21.33
50	6.67	10.00	16.67	26.67
100	13.33	20.00	33.33	53.33
200	26.67	40.00	66.67	106.67
320	42.67	64.00	106.67	170.67
500	66.67	100.00	166.67	266.67
1200	160.00	240.00	400.00	640.00

## ANEXO B. Cartilla de parámetros – proceso de palta congelada

		<b>Cartilla de Parámetros - Proceso de Palta Congelada</b>		Código: GOP-C-ASG-00-051 Versión:01 Vigencia: 04/05/2023																																																			
ETAPA	PARÁMETROS OPERACIONALES																																																						
Recepción de Materia Prima	Materia Seca: $\geq 22\%$ % Aceite: $>10\%$ Firmeza: 13.-15 Kg/f																																																						
Lavado de Materia Prima	Vega Clean: 0.26-0.5%																																																						
Enjuague de Materia Prima	Agua potable : Cloro residual 0.5-3.0 ppm																																																						
Desinfección de Materia Prima	Hipoclorito de calcio :100-200ppm Tiempo de contacto: 3min . Monitoreo : cada hora Cambio de agua: cada 2horas																																																						
Almacenamiento y Conservación de Materia Prima	MS $>23\%$ (10-15 días, 6-8°C) MS $<23\%$ (2-5 días,14°C; 6-10 días,12°C) MS 20% (10-15 días, 6-8días)																																																						
Estabilización de Temperatura	Tiempo: 8-10 horas Temperatura interna de la fruta: 18°C																																																						
Inducción a la Maduración	Temperatura: 18°C Humedad relativa: 85-90% Flujo de inyección de etileno: 300 PSI x 40min(Mantener la cámara cerrada a 18°C por 12horas) Cerrar la cámara por 24 horas a temperatura de 18°C(Ventilar la cámara por 30 min.cada 12 horas durante el proceso de maduración) Después de las 36 horas de inicio de inducción ,bajar la T° de la cámara a 16°C. Si la firmeza de la Materia Prima baja a 2.3-2.8 kg/f , bajar l a temperatura a -14°C. Cuando la fruta llega de 1.4 - 1.8 kg/f,bajar l a temperatura a 10°C(óptimo para proceso) Tiempo promedio de maduración: 6 días Firmeza para proceso: 1.4 - 1.8 kg/f																																																						
Conservación de fruta madura	Temperatura min. de conservación de la MP : 10°C																																																						
Escaldado (Inmersión en agua caliente)	Temperatura mínimo: 90°C Mínimo Tiempo: 10 seg.																																																						
Enfriamiento	Temperatura máxima: 22°C Cloro residual : 0.5 - 25ppm Monitoreo : cada hora																																																						
Desinfección de Materia Prima 2	Hipoclorito de calcio :100-200ppm Tiempo de contacto : 3min . Monitoreo : cada hora Cambio de agua : cada 2horas																																																						
Corte	Diced 15 x 15 mm( 10-20mm) Chunk 15x15 mm ( 10-20mm) Chunk 20x20 mm (18-22mm) Slices (Grosor: 7-10mm, Largo 4.5-12cm)																																																						
Enjuague	Agua potable : Cloro residual 1.0-2.5 ppm																																																						
Desinfección -PCC 1	Ácido Peracético: 20-50ppm Tiempo: 30 seg. Cambio de agua : Max.cada hora																																																						
Inmersión en solución acidificada	Ac. Cítrico : 1.1%, Ácido Ascórbico : 3.0%, Sal: 4% Tiempo de Inmersión : 20-30 seg(Diced/Chunks 15x15) 35-40 seg(Chunks 20x20/Slices) 1.5min(Mitades) pH solución: 1.6-1.7(Cuando llegue a 2.1 repotenciar) pH pulpa: 5- 5.5 Frecuencia de líquido: 30min Frecuencia de pulpa: 1hora																																																						
Precongelamiento	Temperatura del equipo : -18 °C Temperatura del producto : 7 °C Tiempo : 20-30min																																																						
Congelamiento	Temperatura del equipo : - 26 °C Velocidad de la cadena: 10-13 Hz Temperatura del producto : -18 °C																																																						
Sellado al vacío -Multivac	Oxígeno residual: 0-1.8 %	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PESO DE BOLSA EMPACADA</th> <th>PRESENTACIÓN</th> <th>VACIO</th> <th colspan="2">NITROGENO (N2)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 KILO</td> <td>SLICES</td> <td>30</td> <td colspan="2">550</td> </tr> <tr> <td>1 KILO</td> <td>DICES</td> <td>30</td> <td colspan="2">550</td> </tr> <tr> <td>1/4 KILO</td> <td>SLICES</td> <td>30</td> <td colspan="2">750</td> </tr> <tr> <td>1/4 KILO</td> <td>DICES</td> <td>30</td> <td colspan="2">750</td> </tr> <tr> <td>1 KILO</td> <td>CHUNK'S</td> <td>AUTOMATICO-80</td> <td colspan="2">490-530</td> </tr> <tr> <td>1/2 KILO</td> <td>DICES</td> <td>AUTOMATICO-80</td> <td colspan="2">490-530</td> </tr> <tr> <td>1 KILO</td> <td>PULPA</td> <td>80-120</td> <td colspan="2">-</td> </tr> <tr> <td>5 KILOS</td> <td>DICES</td> <td>10</td> <td colspan="2">650</td> </tr> <tr> <td>5 KILOS</td> <td>SLICES</td> <td>10</td> <td colspan="2">650</td> </tr> </tbody> </table>				PESO DE BOLSA EMPACADA	PRESENTACIÓN	VACIO	NITROGENO (N2)		1 KILO	SLICES	30	550		1 KILO	DICES	30	550		1/4 KILO	SLICES	30	750		1/4 KILO	DICES	30	750		1 KILO	CHUNK'S	AUTOMATICO-80	490-530		1/2 KILO	DICES	AUTOMATICO-80	490-530		1 KILO	PULPA	80-120	-		5 KILOS	DICES	10	650		5 KILOS	SLICES	10	650	
PESO DE BOLSA EMPACADA	PRESENTACIÓN	VACIO	NITROGENO (N2)																																																				
1 KILO	SLICES	30	550																																																				
1 KILO	DICES	30	550																																																				
1/4 KILO	SLICES	30	750																																																				
1/4 KILO	DICES	30	750																																																				
1 KILO	CHUNK'S	AUTOMATICO-80	490-530																																																				
1/2 KILO	DICES	AUTOMATICO-80	490-530																																																				
1 KILO	PULPA	80-120	-																																																				
5 KILOS	DICES	10	650																																																				
5 KILOS	SLICES	10	650																																																				
Detector de metales -PCC 2	Ferroso: 2.5mm No Ferroso: 3.0mm Acero inoxidable: 4mm																																																						
Almacenamiento	Cámara 02: $<-18^{\circ}\text{C}$ Cámara 03: $<-18^{\circ}\text{C}$																																																						