



## **FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**

### **IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE SUPERVISIÓN TÉCNICA PARA LA MEJORA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RECEPCIÓN DE FRUTAS CRÍTICAS PARA EXPORTACIÓN**

**Línea de investigación:  
Competitividad industrial, diversificación productiva y prospectiva**

Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título Profesional de  
Ingeniero Agroindustrial

#### **Autora**

Depaz Ganoza, Marilyn Yesenia

#### **Asesor**

Bazán Briceño, José Luis  
ORCID: 0000-0001-8604-3260

#### **Jurado**

Benavides Caverro, Oscar  
Carrillo Balceda, Jesús Elías  
Carlos Reyes, Gabriel Jorge

**Lima - Perú**

**2025**

# IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE SUPERVISIÓN TÉCNICA PARA LA MEJORA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RECEPCIÓN DE FRUTAS CÍTRICAS PARA EXPORTACIÓN

## INFORME DE ORIGINALIDAD

16%	16%	1%	3%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://www.cpfsis.com">www.cpfsis.com</a> Fuente de Internet	9%
2	<a href="http://www.cpf.com.pe">www.cpf.com.pe</a> Fuente de Internet	3%
3	<a href="http://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Peru Trabajo del estudiante	<1%
5	Submitted to Universidad Nacional Federico Villarreal Trabajo del estudiante	<1%
6	<a href="http://www.bulgarijevakantie.eu">www.bulgarijevakantie.eu</a> Fuente de Internet	<1%
7	<a href="http://docplayer.es">docplayer.es</a> Fuente de Internet	<1%
8	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	<1%
9	<a href="http://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> Fuente de Internet	<1%
10	<a href="http://www.ucam.edu">www.ucam.edu</a> Fuente de Internet	<1%



FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE SUPERVISIÓN TÉCNICA PARA LA  
MEJORA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA RECEPCIÓN DE FRUTAS CRÍTICAS  
PARA EXPORTACIÓN

Línea de investigación:

Competencia industrial, diversificación productiva y prospectiva

Experiencia profesional para optar el Título Profesional de Ingeniero Agroindustrial

Autora:

Depaz Ganoza, Marilyn Yesenia

Asesor:

Bazán Briceño, José Luis

ORCID: 0000-0001-8604-3260

Jurado:

Benavides Cavero, Oscar

Carrillo Balceda, Jesús Elías

Carlos Reyes, Gabriel Jorge

Lima - Perú

2025

## INDICE

RESUMEN .....	5
ABSTRACT.....	6
I. INTRODUCCIÓN.....	7
1.1. Trayectoria del autor .....	7
1.2. Descripción de la institución.....	8
1.3. Organigrama .....	10
1.4. Áreas y funciones desempeñadas.....	10
II. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES ESPECÍFICAS .....	13
2.1. Nombre y ubicación del programa.....	13
2.2. Objetivos.....	16
2.3. Descripción de procesos .....	19
III. APORTES MÁS DESTACABLES A LA EMPRESA .....	59
IV. CONCLUSIONES.....	62
V. RECOMENDACIONES.....	63
VI. REFERENCIAS .....	64
VII. ANEXOS.....	66

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Logo de la Empresa .....	10
Figura 2 Organigrama .....	10
Figura 3 Diagrama de Ishikawa .....	14
Figura 4 Fungicida postcosecha .....	22
Figura 5 Medidor de acidez .....	23
Figura 6 Flujo del procesamiento cítrico .....	25
Figura 7 Jabas Sucias .....	28
Figura 8 Jabas Apiladas .....	28
Figura 9 Colores Satsuma .....	30
Figura 10 Colores Nadorcott.....	31
Figura 11 Diagrama de Pareto .....	42
Figura 12 Sistema CPF -Ingreso .....	50
Figura 13 Sistema CPF .....	50
Figura 14 Sistema CPF .....	58

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1 Análisis FODA .....	16
Tabla 2 Color de cosecha de fruta para proceso directo .....	29
Tabla 3 Color de fruta para desverdizar.....	29
Tabla 4 Variedad de producto.....	36
Tabla 5 Sobrepeso por tipo de caja.....	37
Tabla 6 Color de empaque por variedad.....	38
Tabla 7 Tabla de procesos.....	41
Tabla 8 Problemas identificados para la recepción de frutas cítricas .....	43
Tabla 9 Problemas identificados y metodologías de mejora .....	44
Tabla 10 Resultados de la metodología 1 .....	45
Tabla 11 Resultados de la metodología 2 .....	47
Tabla 12 Resultados de la metodología 3 .....	49
Tabla 13 Resultados de la metodología 4 .....	52
Tabla 14 Resultados de la metodología 5 .....	54
Tabla 15 Resultados de la metodología 6 .....	56
Tabla 16 Nivel de Eficiencia.....	58
Tabla 17 Costos del proyecto.....	59

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad implementar un plan de supervisión técnica para optimizar el control de calidad en la recepción de frutas cítricas destinadas a exportación. Se observa que existe una falta de estandarización en los criterios de inspección, la subjetividad en la evaluación visual de la fruta, y la escasa trazabilidad de los datos recolectados durante el proceso de recepción. Estas deficiencias generan un alto margen de error en la clasificación de lotes, incremento de mermas, pérdida de contratos y reducción del valor comercial de los productos, se identificaron oportunidades de mejora que fueron abordadas mediante la implementación de herramientas técnicas como: guías visuales estandarizadas para clasificación por color, formularios digitales, indicadores clave de desempeño (KPIs), alertas automatizadas ante desviaciones críticas, y sistemas de trazabilidad de muestreo asistidos. El proyecto se desarrolló en seis etapas: diagnóstico inicial, diseño del plan de supervisión, implementación técnica, seguimiento de indicadores, gestión de acciones correctivas y evaluación final del impacto. También se comprobó la utilidad de las propuestas técnicas, permitiendo una mejora significativa en la eficiencia operativa, reducción de rechazos y fortalecimiento de la calidad percibida por el cliente.

*Palabras clave:* supervisión técnica, control de calidad, cítricas, exportación, indicadores, trazabilidad, herramientas técnicas, agroindustria.

## ABSTRACT

The purpose of this research project is to implement an office-based technical supervision plan to optimize quality control in the reception of citrus fruits destined for export. It is observed that there is a lack of standardization in inspection criteria, subjectivity in the visual evaluation of the fruit, and poor traceability of the data collected during the receiving process. These deficiencies generate a high margin of error in lot classification, increased waste, lost contracts, and reduced commercial value of the products. Opportunities for improvement were identified and addressed through the implementation of technical tools such as standardized visual guides for color grading, digital forms, key performance indicators (KPIs), automated alerts for critical deviations, and assisted sampling traceability systems. The project was developed in six stages: initial diagnosis, supervision plan design, technical implementation, indicator monitoring, corrective action management, and final impact evaluation. The usefulness of the technical proposals was also proven, enabling a significant improvement in operational efficiency, reduction in rejects, and strengthening of customer-perceived quality.

*Keywords:* technical supervision, quality control, citrus fruits, export, indicators, traceability, technical tools, agribusiness.

## **I. INTRODUCCIÓN**

Bachiller en Ing. Agroindustrial, con sólidos conocimientos y experiencia con más de 5 años en el Área de Aseguramiento de Calidad y Producción de empresas agroexportadoras, con disposición a desempeño y crecimiento profesional, trabajo en equipo y liderazgo para que contribuyan al logro efectivo de los objetivos.

### **1.1. Trayectoria del autor**

#### **CONSORCIO DE PRODUCTORES DE FRUTA S.A**

Supervisor de Aseguramiento de Calidad

De 15/06/2014 – Actualidad (Lima-Perú)

Tareas realizadas:

Supervisar el proceso productivo.

Realizar auditorías internas a plantas empacadoras.

Verificar stock de productos.

Consolidar información de los procesos diarios.

Manejo y registro de reportes de calidad.

Planeamiento de la distribución de los ingresos.

#### **AGROINDUSTRIAL Y COMERCIAL ARRIOLA E HIJOS – AICASA EXPORT**

Inspector de Control de Calidad y Producción

De Feb. 2012 – Jun. 2014 (Lima-Perú)

Tareas realizadas:

Análisis de recepción de materia prima.

Supervisar los procesos de secado, pilado y clasificado de café.

Supervisar al personal en cuanto a Seguridad y buenas prácticas de higiene.

Análisis del producto terminado.

Verificar registros de producción.

Manejo y control de inventarios de almacén.

## **INDUSTRIAS ALIMENTARIAS SAC**

Inspector de Control de Calidad y Producción

De Set. 2010 – Set. 2011 (Lima-Perú)

Tareas realizadas:

Control de calidad de la materia prima.

Vigilancia del Punto Crítico de Control de la producción.

Control de calidad del producto terminado.

Verificación del cumplimiento de las normas de BPM.

Registros de formatos para la Trazabilidad.

### **1.2. Descripción de la institución**

Consorcio de Productores de Fruta S.A. (CPF), empresa formalizada en marzo del 2001 en una reunión de productores relacionados a productos cítricos y palta, actualmente la sociedad está constituida por más de 50 asociados, circunscribiendo otras diversidades como granada y uvas de mesa a la agenda de exportación.

La finalidad de CPF es operar todo el ejercicio de exportación y servicio de comercialización para sus órganos. CPF se ha transformado en el principal productor y exportador de cítricos a nivel nacional, así como en uno de los primordiales en palta Hass y granada.

Todos los productos poseen certificación GlobalGap, ETI y Tesco Nurture Choice. CPF está relacionado con las buenas prácticas agrícolas y éticas, así como el favor social y económico de sus zonas rurales. El gran desempeño de CPF se basa en suministrar a nuestros clientes productos con la más distinguida calidad y un servicio eficaz, en comparación de los mercados más competitivos y rígidos. CPF ha perfeccionado dos trascendentales marcas: 'Malki' y 'Brixi', nombres acreditados y reconocidos en los más renombrados mercados a nivel exterior.

### **Misión**

Estar comprometido a entregar un producto saludable con la más alta calidad, trabajando arduamente por atender y satisfacer las exigencias del mercado internacional. Una política de transparencia y comunicación abierta contribuye a mantener las relaciones con nuestros clientes.

### **Compromisos**

#### Medio Ambiental

Uno de los pilares de nuestra política medioambiental es la reducción de residuos generados en nuestros fundos y sus alrededores, así como el uso de productos agrícolas amigables con el medio ambiente. Además, priorizamos el uso correcto y necesario del agua para la producción de nuestra fruta.

#### Social

A través de nuestros socios productores hemos sido capaces de generar numerosos puestos de trabajo a lo largo de los valles donde se ubican nuestros fundos en la costa central peruana. Somos conscientes que el desarrollo continuo de nuestro capital humano nos permitirá seguir siendo líderes en la industria agro-exportadora del Perú.

## Figura 1

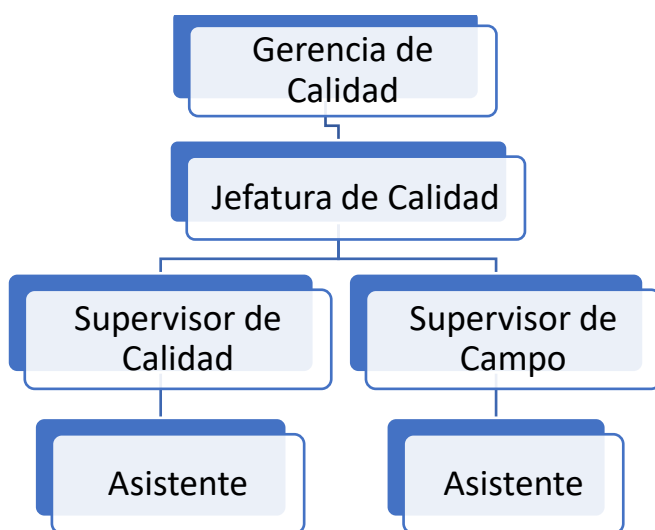
Logo de la Empresa



### 1.3. Organigrama

## Figura 2

*Organigrama*



### 1.4. Áreas y funciones desempeñadas

#### **GERENCIA DE CALIDAD**

**Rol General:** Dirección estratégica de toda el área de calidad, asegurando el cumplimiento de normas nacionales e internacionales en toda la cadena de producción y exportación.

**Funciones:**

- Definir políticas de calidad según normas como GLOBAL G.A.P, BRC o HACCP.
- Tomar decisiones estratégicas sobre certificaciones, auditorías y mejora continua.
- Coordinar con otras áreas (producción, logística, comercial) para garantizar la inocuidad y trazabilidad.
- Representar al área de calidad frente a autoridades sanitarias y clientes internacionales.

**JEFATURA DE CALIDAD**

**Rol General:** Gestión operativa de la calidad, supervisando y coordinando a los supervisores de calidad y de campo.

**Funciones:**

- Implementar las directrices de la gerencia de calidad.
- Coordinar inspecciones en campo y planta de empaque.
- Consolidar reportes de calidad y liderar acciones correctivas/preventivas.
- Supervisar el cumplimiento de los procedimientos internos y normas externas.

**SUPERVISOR DE CALIDAD**

**Rol General:** Responsable del control de calidad en la planta de empaque o centro de procesamiento.

**Funciones:**

- Verificar parámetros de calidad: calibre, color, madurez, firmeza, sanidad, etc.
- Inspeccionar productos antes, durante y después del empaque.

- Controlar registros de inspección, rechazo, reproceso y liberación del producto.
- Coordinar con operarios y asistentes sobre desviaciones y no conformidades.

### **SUPERVISOR DE CAMPO**

**Rol General:** Control de calidad desde la finca o campo, asegurando que la fruta cumpla los estándares desde la cosecha.

#### **Funciones:**

- Verificar condiciones de cosecha (hora, madurez, sanidad del fruto).
- Controlar prácticas agrícolas (manejo de fitosanitarios, riego, fertilización).
- Asegurar el cumplimiento de normas de inocuidad en campo (uso de EPP, higiene del personal).
- Coordinar capacitaciones a cosechadores sobre buenas prácticas agrícolas.

### **ASISTENTES (de calidad y de campo)**

**Rol General:** Personal de apoyo que realiza tareas operativas de control e inspección.

#### **Funciones:**

- Tomar muestras para análisis físico-químico o microbiológico.
- Llenar formatos y registros de calidad en campo y planta.
- Apoyar en inspecciones visuales y muestreos en puntos críticos.
- Verificar el cumplimiento de protocolos por parte del personal operativo.

## II. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES ESPECÍFICAS

### 2.1. Nombre y ubicación del programa

**Área:** Aseguramiento de la calidad

**Descripción:** Mejora de control del protocolo de procesos cítricos

**Proceso específico:** Recepción de materia

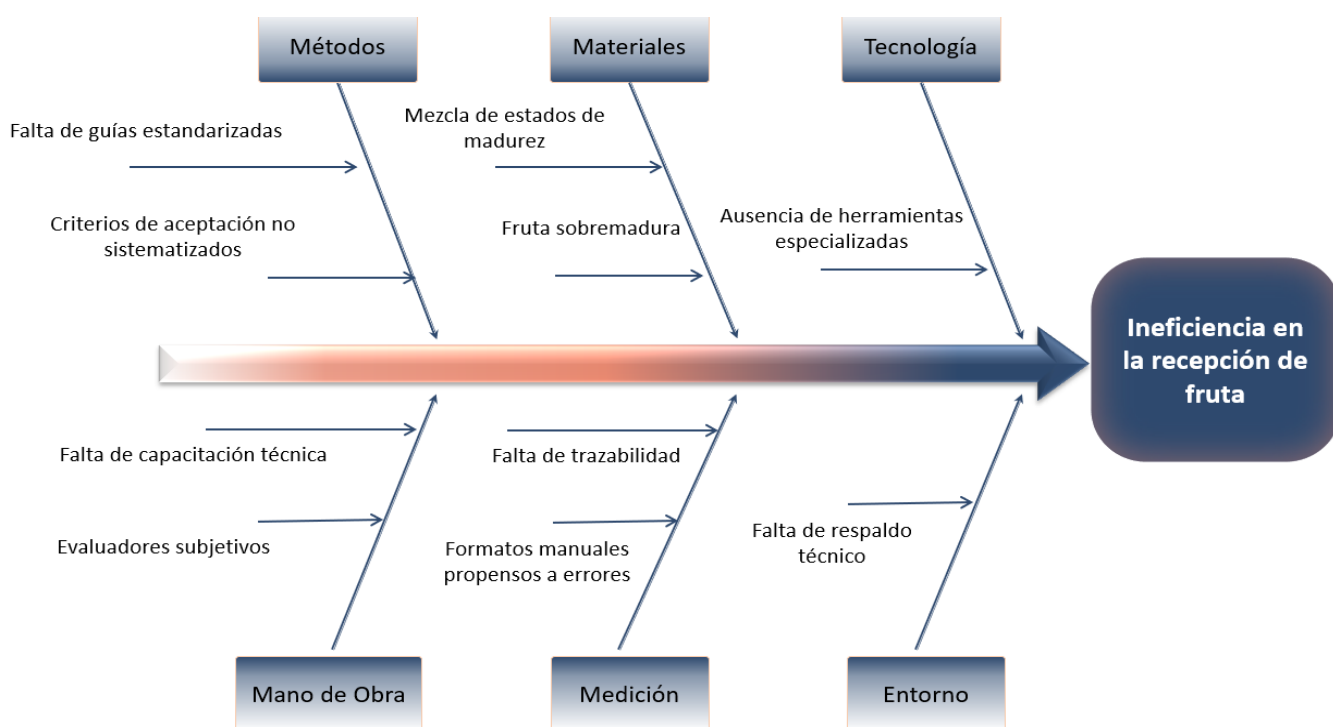
Previo a la implementación del plan de supervisión técnica, el proceso de recepción de frutas cítricas carecía de herramientas estandarizadas, trazabilidad digital y supervisión centralizada. Esto forjaba errores en la clasificación, decisiones poco objetivas, demoras operativas y mermas económicas, comprometiendo la calidad final del producto que era destinado a exportación. Para Agurto (2021) se recomienda que, en la recepción de frutas cítricas, esta etapa en planta conlleva un rol crítico en la definición de la calidad final del producto. Para Burga y Morales (2021) se manifiestan debilidades operativas asociadas a la falta de un sistema de supervisión técnica bajo estándares y controlado. Las decisiones sobre la aceptación o rechazo de lotes suelen depender de evaluaciones visuales sujetas a criterios subjetivos de los operarios, generando variabilidad en la clasificación por color, grado de madurez y calidad interna del fruto (Brix, acidez, índice de madurez), el registro de datos suele realizarse en formatos manuales o dispersos, obstaculizando la trazabilidad, el análisis de indicadores clave de desempeño y la aplicación oportuna de acciones correctivas. Esta ausencia de supervisión técnica estructurada desde un punto como la oficina de control de calidad, incrementa el riesgo de errores en la recepción, aprobaciones inadecuadas de lotes no conformes, mayores mermas, y la pérdida de confianza por parte de los compradores internacionales (García, 2010). Conjuntamente, los procesos actuales carecen de integración tecnológica, como sistemas de alerta temprana, formularios digitales automatizados, o muestreos asistidos, lo que vuelve con dificultad la capacidad de respuesta ante desviaciones de parámetros críticos como el color T7 o la acidez elevada. Esta situación afecta directamente

la competitividad de la empresa en mercados exigentes y reduce el valor comercial de su producción exportable.

Por tanto, resulta trascendental implementar un plan de supervisión técnica que consienta estandarizar criterios de evaluación, sistematizar la toma de decisiones desde oficina, y aplicar herramientas de gestión y control que aseguren la calidad del producto desde su recepción, optimizando la eficiencia operativa y minimizando pérdidas económicas. (Sahagun, 2022).

**Figura 3**

*Diagrama de Ishikawa*



### Análisis FODA

#### **FORTALEZAS**

- Supervisión técnica remota y centralizada  
Admite al equipo técnico intervenir en tiempo real sin necesidad de estar en campo, acrecentando la eficiencia del control.

- Digitalización de registros con trazabilidad en el servidor  
Perfecciona la gestión documental, comprime errores y facilita auditorías y análisis históricos.
- Estándares visuales claros para clasificación de fruta (guías T1–T7)  
Disminuye la subjetividad del personal y garantiza uniformidad en los criterios de calidad.

### **OPORTUNIDADES**

- Mejora de la imagen de la empresa ante clientes exportadores  
La implementación de un sistema técnico y profesional fortalece la confianza comercial.
- Aprovechamiento de lotes rechazados para nuevos mercados  
Descenso de desperdicios y generación de ingresos adicionales a través de canales alternativos.
- Aplicación del sistema en otras áreas del proceso productivo  
Posibilidad de replicar las buenas prácticas en selección, empaque y logística.

### **DEBILIDADES**

- Dependencia de la conectividad para supervisión remota  
En zonas sin buena cobertura, el sistema puede presentar retrasos o no funcionar.
- Ausencia de experiencia previa del personal con sistemas digitales  
Necesita capacitaciones constantes y seguimiento durante la curva de aprendizaje.
- Acceso limitado a tecnología móvil en campo  
No todos los inspectores cuentan con tablets o dispositivos adecuados.

### **AMENAZAS**

- Resistencia al cambio por parte del personal operativo  
Los trabajadores pueden rechazar nuevas herramientas por costumbre o miedo al error.
- Variabilidad de calidad en fruta proveniente de diferentes proveedores

Genera lotes difíciles de clasificar con un mismo estándar técnico.

- Riesgos de fallas técnicas en los sistemas digitales implementados

Errores de sincronización, caída de servidores o errores de entrada de datos pueden afectar el proceso.

**Tabla 1**

*Análisis FODA*

<b>Estrategia</b>	<b>Combinación</b>	<b>Acción Sugerida</b>
<b>FO (Fortaleza–Oportunidad)</b>	Supervisión técnica + mejora de imagen	Usar informes y trazabilidad para demostrar calidad técnica al exportador
<b>DO (Debilidad–Oportunidad)</b>	Falta de experiencia + replicabilidad	Invertir en capacitación inicial intensiva para escalar el sistema a otras áreas
<b>FA (Fortaleza–Amenaza)</b>	Digitalización + resistencia al cambio	Mostrar resultados y mejoras para incentivar adopción del sistema
<b>DA (Debilidad–Amenaza)</b>	Tecnología limitada + fallas técnicas	Crear protocolos de contingencia offline y soporte técnico activo

## 2.2. Objetivos

### Objetivo General

Implementar un plan de supervisión técnica que optimice el control de calidad en la recepción de frutas cítricas para exportación

### Objetivos Específicos

- Diagnosticar las deficiencias actuales en el proceso de recepción y clasificación de frutas cítricas, resaltando los factores críticos que afectan la calidad de exportación.

- Diseñar un plan de supervisión técnica que concentre indicadores clave de desempeño (KPIs), guías visuales y procedimientos de trazabilidad para la toma de decisiones desde oficina.
- Implementar mejoras tecnológicas como formularios digitales, alertas automatizadas y sistemas de control en tiempo real para supervisar el cumplimiento de estándares de calidad.
- Evaluar el impacto del plan implementado mediante indicadores de efectividad, reducción de mermas, trazabilidad y satisfacción del cliente en la exportación de fruta

### **Importancia de la elaboración de un plan para la supervisión técnica**

La presente es una metodología estratégica clave para mejorar el control de calidad y responder de forma estructurada a las causas raíz o categorías identificadas en el Diagrama de Ishikawa. Su importancia radica en los siguientes aspectos:

- a. Rebaja la subjetividad en la toma de decisiones (Categoría: Métodos)
  - La incorporación de protocolos estandarizados, como las guías visuales T1–T7 y alertas técnicas, garantiza criterios uniformes para aceptar, rechazar o redirigir lotes.
  - Esto elimina decisiones basadas únicamente en experiencia personal o juicio visual no técnico.
  - El presente influye en el diagrama de Ishikawa correspondiente a métodos
- b. Fortalece la capacitación y desempeño del personal (Categoría: Mano de Obra)
  - El plan contempla capacitaciones técnicas, supervisión estructurada y retroalimentación continua, lo cual profesionaliza el rol del inspector.
  - Se promueve una cultura organizacional basada en datos, procedimientos y mejora continua.

- El presente influye en el diagrama de Ishikawa correspondiente a mano de obra
- c. Optimiza el uso de la materia prima (Categoría: Materiales)
- Permite detectar tempranamente fruta de color T7, mixta o en malas condiciones, evitando que ingrese al proceso de empaque.
  - Además, al aplicar protocolos de reaprovechamiento de fruta no exportable, se reduce el desperdicio y se recupera valor económico.
  - El presente influye en el diagrama de Ishikawa correspondiente a materiales
- d. Digitaliza el control y asegura trazabilidad (Categoría: Medición)
- El uso de formularios digitales, códigos únicos por lote y dashboards de indicadores asegura un registro íntegro y auditable.
  - Mejora la capacidad de análisis técnico, facilita auditorías y sustenta decisiones estratégicas.
  - El presente influye en el diagrama de Ishikawa correspondiente a medición
- e. Integra herramientas tecnológicas al proceso (Categoría: Máquinas/Tecnología)
- Implementa sistemas de control que funciona en ambientes multiplataforma y permiten supervisión remota en tiempo real.
  - Aumenta la eficiencia operativa sin requerir presencia física constante del personal técnico.
  - El presente influye en el diagrama de Ishikawa correspondiente a Tecnología
- f. Mejora la gestión y articulación entre áreas (Categoría: Entorno)
- El plan vincula el área técnica con el área operativa mediante un flujo de

información estructurado y bidireccional.

- Fomenta una visión integral del proceso, promueve la responsabilidad compartida y alinea objetivos entre campo, planta y gerencia.

### **2.3. Descripción de procesos**

#### **Definición de conceptos más utilizados:**

##### **Acidez**

Cantidad de ácidos orgánicos situados en el jugo, expresada como porcentaje de ácido cítrico. Adyacente con el Brix, permite evaluar la madurez interna de la fruta y su sabor. Se mide por titulación química. Es fundamental para mercados como Japón o UE. (Ibacache, 1998)

##### **Almacenamiento en frío**

Conservación de la fruta en cámaras con condiciones inspeccionadas de temperatura, humedad y ventilación para mantener la calidad durante el tiempo previo al embarque. (Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú [SENASA], 2020).

##### **Brix**

Unidad de medida que revela la concentración de sólidos solubles totales en el jugo de la fruta, principalmente azúcares. Se mide con un refractómetro. Un mayor Brix insinúa una fruta más dulce y madura. En cítricos, es clave para evaluar calidad comercial. (Ibacache, 1998)

**Calibre**

Clasificación del tamaño de la fruta, normalmente en función de su diámetro o peso. Se usan calibres comerciales (como 88, 72, 56, etc.). Es fundamental para cumplir las especificaciones del cliente y del mercado de destino. Se controla durante el empaque. (SENASA, 2020)

**Color de cosecha**

Clasificación visual que instaura el grado de madurez externa del cítrico, recurriendo a una escala de colores que va de T1 (verde intenso) hasta T7 (color completamente maduro). (Sopla y Muñoz, 2012).

**Despacho de contenedor**

Proceso final en el cual la fruta paletizada se acomoda en contenedores, acatando todos los requisitos logísticos y sanitarios exigidos para su exportación.

**Desverdizado**

Procedido en cámaras controladas donde se aplica etileno y se uniforma la temperatura, humedad y CO<sub>2</sub> para relevar el color externo de la fruta sin alterar su madurez interna.

**Drencher**

Equipo o sistema utilizado para apropiar tratamientos fungicidas a la fruta con el fin de desinfectarla antes del almacenamiento o procesamiento.

## **Empaque**

Etapa en la que la fruta se clasifica, se embala según calibre y color, y se etiqueta acorde a los requisitos del destino comercial y las normas sanitarias internacionales.

## **Encerado**

Aplicación de ceras vegetales o sintéticas sobre la superficie del cítrico para optimar su presentación, protegerla y decrecer la pérdida de humedad en conservación y transporte.

## **FIFO (First In, First Out)**

Principio logístico destinado a un sistema de gestión de inventario o almacenamiento donde los productos o lotes que ingresan primero son los que deben salir primero. Se designa principalmente en productos perecibles, como frutas frescas, para aseverar que se despachen en orden cronológico de ingreso. FIFO garantiza que los lotes más añejos no se queden rezagados, evitando:

- Desperfecto por sobrealmacenamiento.
- Pérdida de calidad (textura, firmeza, jugo).
- Problemas de trazabilidad en auditorías.
- Rechazos por parte de clientes o autoridades sanitarias.

## **FUC (Ficha única de control)**

Documento interno que distingue el lote de fruta recibido en planta. Incluye información como productor, variedad, fecha, procedencia, número de camión, y resultados de inspección. Es relevante para la trazabilidad del producto exportado.

## Fungicidas postcosecha

Compuestos químicos como Imazalil, Ortofenilfenol (OPP) y Tiabendazol que se destinan a la fruta después de la cosecha para notificar la aparición de hongos y extender su vida útil.

### Figura 4

*Fungicida postcosecha*



Fuente: <https://www.poscosecha.com/decco-iberica/melanite-fungicida-poscosecha-para-citricos>

## Grados Brix

Medida que manifiesta el contenido de azúcares solubles en la fruta. A mayor Brix, mayor dulzor percibido.

## Granulación

Defecto fisiológico en el cual las células de la pulpa se lignifican, originando endurecimiento. Es una condición no deseada, especialmente si predomina sobre ciertos porcentajes por calibre.

## Índice de Madurez (IM)

Indicador que deriva de dividir los grados Brix entre la acidez. Admite conocer si la fruta exterioriza condiciones óptimas de dulzor y acidez para el consumo o exportación.

## Paletizado

Organización de cajas sobre pallets para adecuar el transporte. Debe efectuar requisitos específicos de estructura, resistencia y trazabilidad, según el país de destino.

## Preenfriado

Reducción instantánea de la temperatura de la fruta empacada previamente a su almacenamiento, con el objetivo de reservar su frescura y anticipar daños durante el transporte.

## Recepción

Es la etapa inicial del proceso donde se corrobora el estado del transporte y de la fruta que llega a planta. Se decreta si es apta para exportación en función del color, firmeza y porcentaje mínimo exportable.

## Figura 5

*Medidor de acidez*



Fuente: [https://www.infoagro.com/instrumentos\\_medida/medidor.asp?id=10530](https://www.infoagro.com/instrumentos_medida/medidor.asp?id=10530)

### **Semillado**

Proceso de evaluación del número de semillas presentes en la fruta. Es apreciable para determinar su aceptación en mercados que prefieren fruta sin semillas.

### **SENASA**

Entidad nacional facultada para la sanidad agraria y la vigilancia fitosanitaria. Reglamenta los requisitos para exportación, monitorea plagas cuarentenarias y consiente autorizaciones para procesamiento y despacho.

### **Tolerancia de defectos**

Límites consentidos de defectos físicos (menores, mayores y críticos) en una muestra de fruta. Se delimitan porcentajes máximos para aseverar la calidad del lote exportado.

### **Descripción del procesamiento cítrico**

Finalidad:

Establecer los parámetros de los procesos de cítricos de CPF en las plantas que le dan servicio de maquila

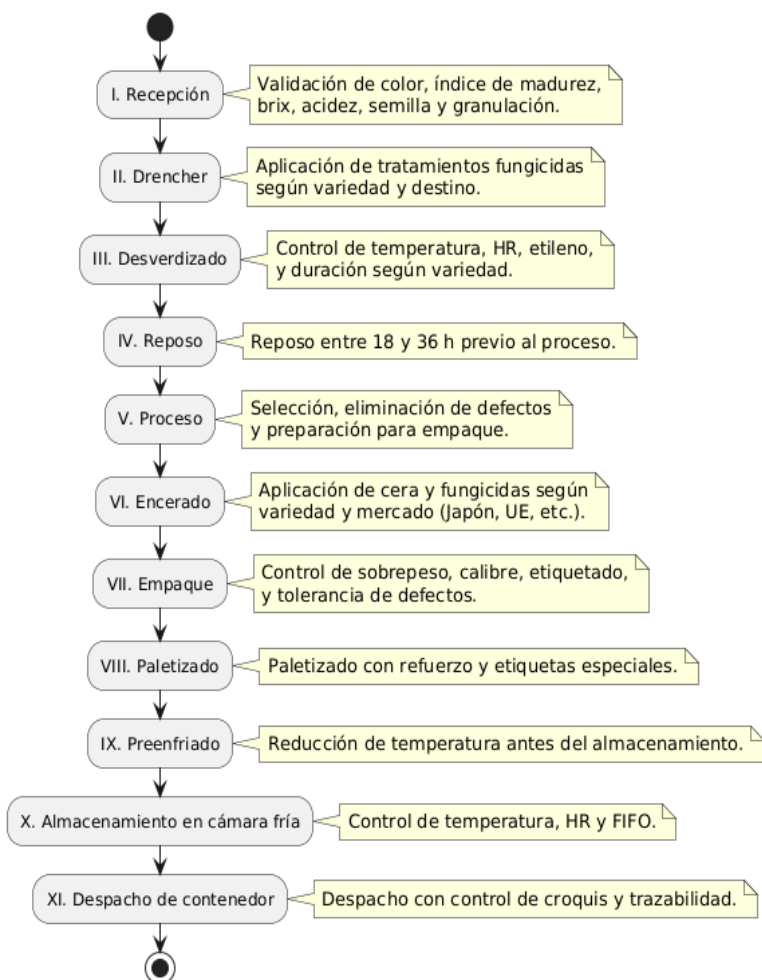
Alcance:

Desde la etapa de recepción de la fruta hasta el despacho.

## Procesos cítricos del protocolo

**Figura 6**

*Flujo del procesamiento cítrico*



### **2.3.1. Recepción**

El vehículo de transporte de carga, como los materiales de cosecha deberán cumplir con lo indicado en el procedimiento de recepción de materia prima.

## Procedimiento de recepción de materia prima

### a. Objetivo

Verificar las condiciones de ingreso de la fruta a la planta de empaque y su posterior manipulación.

b. Alcance

Aplicable a todas las variedades de la fruta que ingresen a la planta de empaque.

c. Definiciones

FUC (Ficha única de control): Siglas que hacen referencia a un lote determinado. Este puede estar conformado por uno o más camiones que ingresan por productor a la recepción.

d. Responsabilidad

Es responsabilidad de la planta de empaque ejecutar y controlar el presente procedimiento.

e. Metodología

- Previo al ingreso de la fruta a la planta de empaque, el Ingeniero de Calidad de CPF destacado en planta de empaque y el jefe de planta recibirán comunicación escrita por parte del Ingeniero de Calidad de CPF en campo, autorizando el pase de cosecha.
- Se recepciona la fruta en planta con una guía de remisión en la cual se consigna la procedencia, el peso, número de jabas y el lote o lotes del cual fue cosechado.
- Colocar el número de GGN y código de lugar de producción de SENASA.
- En el caso de la palta se considera: Declaración jurada firmada y copia del DNI (Productor – Representante legal).
- El envío de toda la fruta a la planta de empaque deberá cumplir la exigencia del SENASA para Estados Unidos.
- Se verificarán las condiciones del vehículo en el cual la fruta es transportada: limpieza, libre de malos olores o elementos extraños y protección contra el sol (toldo).
- Se inspeccionarán las condiciones en que se encuentren las jabas cosecheras, éstas deberán estar limpias, adecuadamente apiladas y con un nivel de llenado que evite

el daño de la fruta.

- La fruta deberá cumplir los parámetros de color de cosecha dependiendo de la variedad.
- En el caso de Japón la fruta deberá ingresar con jabas amarillas que digan CPF JAPON, tratadas por separado.
- Monitoreo de Queresa en Palta: se debe realizar un muestreo aleatorio de 60 unidades por camión.
- Cualquier acción que pueda dañar la fruta debe evitarse (como lanzar jabas o apilar mal).
- La fruta recepcionada debe identificarse con cartilla que incluya: productor, lote, kilos, color, fecha y hora de ingreso.

f. Recomendaciones

- Establecer un programa de higiene y desinfección del área de recepción.  
Colocar zunchos de seguridad después de apilar jabas.
- Los equipos de traslado deben estar en buenas condiciones de mantenimiento e higiene.
- La fruta ingresada deberá estar bajo sombra.

g. Registros

- Registro de recepción de fruta a ser llevado por la planta de empaque.

**Figura 7***Jabas Sucias*

*Nota.* Jabas sucias, no aptas para cosechas

**Figura 8***Jabas Apiladas*

*Nota.* Jabas apiladas listas para ser transportadas

**Notas:**

- Se considera un lote apto para exportación cuando tenga un mínimo de 20% exportable en la recepción, de ser menor se coordinará con el supervisor de calidad de CPF para definir su destino.
- Color de ingreso a planta de empaque:

**Tabla 2***Color de cosecha de fruta para proceso directo*

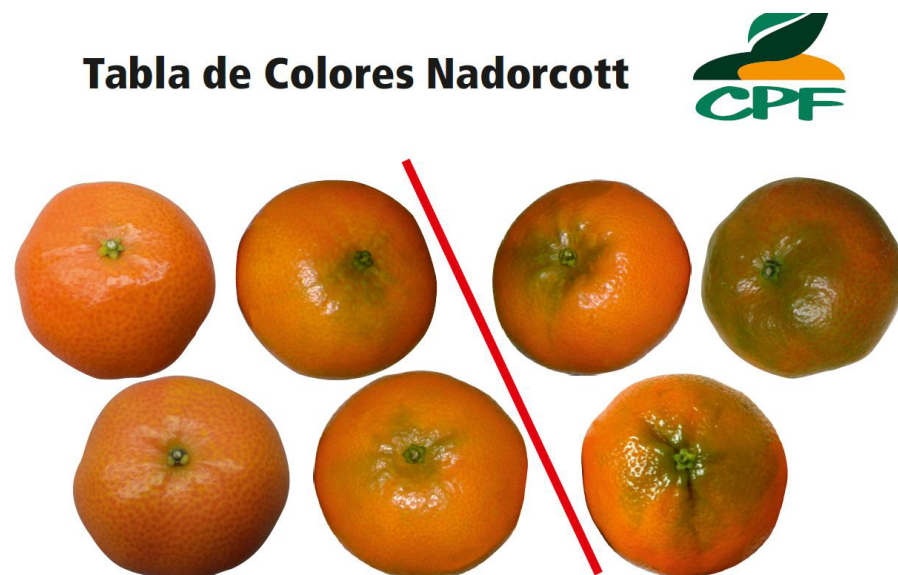
<b>Variedad</b>	<b>Color</b>
Tangelo, Satsuma y Wmurcott	T1 - T3
Demás variedades	T1 - T2

**Tabla 3***Color de fruta para desverdizar*

<b>Variedad</b>	<b>Color</b>
Satsuma	T6 – T3
Tangelo / Nova / Primosole	T5 – T3
Clementinas (Oronules y Nour)	T4 – T3

**Figura 9***Colores Satsuma*

- Para el ingreso de la satsuma a la planta de empaque se aceptará hasta un máximo de 10% de fruta con color T7. Se realizará un segundo remuestreo para verificar el nivel de T7 encontrado, en caso de confirmarse este valor se aceptará solo la primera vez el lote, se comunicará al supervisor de CPF y productor para ajuste la cosecha a los niveles permitidos.

**Figura 10***Colores Nadorcott*

- En caso de persistir un nivel de T7 por encima de lo establecido se comunicará al supervisor de CPF para determinar la aceptación o rechazo del lote.
- En el caso de variedades que se deverdizan cuyo color de cosecha se encuentre entre T1-T2 podrá procesarse directamente previo monitoreo del Índice de Madurez. Además, la fruta deberá encontrarse firme, sin bufado, la cosecha deberá ser previamente coordinada con la persona responsable del área de calidad de programar la cosecha. (Gonzales y Tullo,2021)
- En el caso de otras variedades se considera una tolerancia de un 10% del T fuera del rango permitido, de superar este valor se comunicará al supervisor de CPF y al productor para su corrección y evitar el descarte de fruta verde.

#### GENERAL

- Los Supervisores de Calidad de CPF aceptarán o rechazarán los lotes en base al Brix, Acidez e Índice de Madurez dependiendo de la variedad siguiendo los siguientes pasos:

- a) Se tomará una muestra en planta y se realizará en base al procedimiento de toma de muestras

### **Procedimiento de toma de muestras**

#### **Objetivo**

Establecer la metodología para la toma de muestras de cítricos que ingresen a la planta de empaque.

#### **Alcance**

Aplicable para todas las variedades de cítricos.

#### **Responsabilidades**

Es responsabilidad del departamento de calidad de la planta el ejecutar y controlar el presente procedimiento y ser monitoreado por el Supervisor de calidad de CPF

#### **Materiales**

- Bolsas de plástico.
- Plumón indeleble

#### **Metodología**

- La muestra se tomará en la zona de recepción de la planta de empaque.
- Se tomará una muestra por productor y lote, esto por bach de hasta 25 Tn de ingreso.
- Se tomarán 1 a 2 frutos aleatoriamente de diferentes jabas.
- No se deberán tomar frutas que presenten bufado, golpes, granulación, daño de sol o cualquier defecto que pueda generar una alteración interna.
- El número de unidades a tomar será:  
Para IM, °Brix, % Acidez, se tomarán de 13 frutos % Jugo (1Kg).  
Para Granulación y análisis de semillas se tomarán de 30 a 40 frutas por calibre.

Para la evaluación de color el tamaño de muestra será de 125 frutos.

- La muestra deberá tomarse en base al color y tamaño representativo del lote ingresado a planta de empaque.
  - Se identificará cada muestra indicando el nombre del productor, lote, fecha y color predominante.
  - Las muestras para Wmurcott, Tango y Minneola serán por grupo de calibre grandes (3X y 2X), medianos (X y 1) y chicos (2 y 3); el calibre 4 y 5 se realizan por separado.
- b) Para la medición de la acidez se podrá emplear el hidróxido de potasio a una concentración de 0.1 N de la marca Merck. El hidróxido deberá mantenerse bajo sombra en lugar fresco
- c) Si no cumple inicialmente con los valores de IM (Brix/acidez) se realizará un segundo remuestreo si este cumple se acepta el lote, de no cumplir se toma un tercer muestreo final y discutirá con el Jefe de Calidad de CPF.
- d) Si luego del remuestreo los internos no califican, se aceptará el lote y el Supervisor de Planta de CPF se comunicará con el productor para que no coseche de este lote y se le suspenderá el pase a cosecha de este lote hasta que sea nuevamente monitoreado por el ingeniero de campo de CPF y autorice la cosecha de este lote nuevamente.
- e) Los análisis en Brix, Acidez e IM se realizarán en la recepción de la siguiente manera:
- Satsuma, Primosole, Nova, Clementinas (Nour, Orounules, Orogrande) entre otras: El análisis se realizará por medio de un MIX de calibre, en el caso que los resultados se encuentren por debajo de los mínimos requeridos recién allí se abrirá por grupo de calibres.
  - WMurcott, Tango y Tangelo: Se realizará por grupo de calibres Grande (**4X al 2X**), Mediano (X – 1), Chico (2 – 3) y calibre 4 por separado. El calibre 5 cuando este se empaque también por separado.

### Evaluación de semilla

- Se deberá realizar la evaluación de semillas 1 a la vez a la semana.
- Por cada lote de campo ingresado
- Variedades a evaluar:
  - ✓ Wmurcott
  - ✓ Tango
  - ✓ Clementinas
  - ✓ Nova
  - ✓ Tangelo
  - ✓ Primosole

### Evaluación de granulación

- Se deberá realizar al menos 1 vez a la semana por lote de campo ingresado.
- En el caso de encontrar granulación de manera frecuente este muestro se deberá ampliarse de manera diaria cada vez que ingrese un lote
- La muestra deberá ser de 50 unidades por calibre.
- Calibres a evaluar: 3X, 2X y X.
- En caso de encontrar un porcentaje de granulación mayor al 2% el calibre no se empacará para exportación
- Si el calibre X presentara un porcentaje de granulación mayor al 2% se deberá evaluar el calibre 1
- Variedades a evaluar:
  - ✓ Nova
  - ✓ Primosole

- ✓ Oronules

### 2.3.2. *Drencher*

#### **Tratamiento Fitosanitario Postcosecha**

##### **a) Para fruta a desverdizar (Satsuma, Primosole, Nova, Oronules y Orogrande):**

- Imazalil: 450 ppm
- Ortofenilfenol (OPP): 1500 ppm
- Ácido peracético (Citrocide): 0.15% (solo en drenchers de acero inoxidable)
- Fortisol Calcio: 12 L por 1000 L de agua
- 2,4 D: 15 ppm
- Nota: Solo se usa Fortisol Calcio en fruta a desverdizar.

##### **b) Para exportación a Japón (Satsuma):**

- OPP: 1500 ppm
- Tiabendazol: 1800 ppm
- 2,4 D: 15 ppm
- Citrocide: 0.2%
- Importante: No se debe usar Imazalil para Japón.

##### **c) Para fruta no desverdizada:**

- Imazalil: 450 ppm
- OPP: 2000 ppm (W. Murcott y Tango)
- Citrocide: 0.1% (suspendido para W. Murcott en segunda flor desde agosto)
- Fortisol Calcio Plus: 12 L por 1000 L (prohibido para fruta a desverdizar)

#### **Recomendaciones y medidas operativas:**

- Tiempo mínimo de espera post-drenchado: 2 horas antes de proceso.
- El drencher debe garantizar mojamiento completo de la fruta.

- Recambio de solución cada 50 Tn o según especificaciones del sistema automático.
- Suspensión del uso de ácido peracético si daña la piel de la fruta.
- Plazo máximo para drenchado: 12 horas tras recepción (4 horas para Fortuna).
- Secado previo al desverdizado: mínimo 3 horas.
- Evitar humedad en cámaras para no interferir con el etileno.
- Verificación de concentración de Citrocide Plus cada 25 pallets:
  - ✓ 225 ppm para Satsuma, Primosole y Nova.
  - ✓ 150 ppm para W. Murcott, Tango y Tangelo.
- Uso exclusivo de drencher, jabas y pallets para fruta destinada a Japón para evitar contaminación cruzada con Imazalil.
- Preparar caldo nuevo si se drencha fruta de terceros antes que Japón

### 2.3.3. Desverdizado

**Tabla 4**

*Variedad de producto*

VARIEDAD	TEMP. AMBIENTE(°C)	%HR	ETILENO (ppm)	CO <sub>2</sub> (ppm)	TIEMPO (horas)
Satsuma, Primosole, Tangelo	19-21	90-95	1.0-2.0	1500-2000	48-96
Naranja	21-22	90-95	2.0-3.0	1500-2000	48-96
Nova	20-21	90-95	1.0-2.0	1500-2000	24-60
Oronules/Nour	19-21	90-95	1.0-1.5	1500-2000	24-48

El tiempo de desverdizado dependerá del color de ingreso de la fruta. No necesariamente se deberá aplicar el tiempo máximo este podría ser menor si la fruta ingresa con color.

**IMPORTANTE:**

Nova: Como máximo 2.5 días (60 Horas).

Oronules: Se iniciará desverdizando 1 día y se evaluará incrementar a 2 días.

- Las mediciones de Etileno y CO<sub>2</sub> deberán realizarse por lo menos una vez al día en cada cámara de desverdizado.
- Las mediciones de Temperatura y Humedad Relativa deberán realizarse por lo menos dos veces al día en cada cámara de desverdizado.
- Es necesario mantener un espacio entre filas de pallets que permita una adecuada ventilación para que el etileno pueda llegar a todas las áreas de la planta.

#### **2.3.4. *Reposo***

En el caso de la fruta desverdizada el tiempo de reposo es de 18 a 36 horas antes del proceso.

#### **2.3.5. *Proceso***

En el caso de variedades que no se desverdizan se podrá empacar dentro de las 36 horas desde su ingreso a la planta. Se deberá descartar fruta con un pedúnculo mayor a 2 mm debido a las nuevas restricciones fitosanitarias en Europa.

#### **2.3.6. *Encerado***

Se podrá la cera en la planta de empaque para lo cual se deberá llevar registros de los fungicidas empleados o de emplear ceras ya formuladas se deberán agitar antes de su uso y durante el uso de la misma con la finalidad de homogenizar bien los fungicidas que la componen.

#### **2.3.7. *Empaque***

### **Tabla 5**

*Sobrepeso por tipo de caja*

<b>Variedad</b>	<b>Tipo de Caja</b>	<b>Destino</b>	<b>Sobrepeso</b>	<b>Peso Máximo Adicional</b>
Todas las variedades	10 kg (Telescópica y Open Top)	Europa y resto del mundo	4 a 5%	100 g
Todas las variedades	15 kg (bandeja)	Europa y resto del mundo	4 a 4.7%	100 g
Todas las variedades	16 kg (bandeja)	Europa y resto del mundo	4 a 4.6%	100 g
Todas las variedades	10 kg (Telescópica y Open Top)	E.E.U.U, China, Japón y México	3 a 4%	100 g
Todas las variedades	15 kg (bandeja)	E.E.U.U, China, Japón y México	3 a 3.7%	100 g
Todas las variedades	16 kg (bandeja)	E.E.U.U, China, Japón y México	3 a 3.7%	100 g

**Tabla 6***Color de empaque por variedad*

<b>Variedad</b>	<b>Color</b>
Satsuma	T1 - T3
Tangelo, Nova, Primosole y Clementina	T1 – T2 (EEUU) / T1 – T3 (Europa)
W.Murcott	T1 - T3 (para todo destino)
Fortuna	T1 - T2
Murcott	T1 - T2

## 2.3.8. Paletizado

Los pallets de cajas de 10 kilos telescópicas y 10 kilos Open Top se reforzarán con esquineros conforme al procedimiento de paletizado en forma de T. En el caso de los despachos

de Satsuma a Japón se deberá colocar en las 4 caras del pallet una hoja con el siguiente texto: EXPORT TO JAPAN por requerimiento de SENASA. Las etiquetas de color Amarillo de SENASA con la frase INSPECTED para los contenedores de Satsuma de Japón deberán ser colocadas en todos los pallets en la cara del pallet que da hacia la apertura del contenedor de manera que las autoridades japonesas puedan verlas al abrir el contenedor.

### **2.3.9. Preenfriado**

- La fruta debería preenfriarse inmediatamente después de ser empacada- paletizada. Pudiendo estar previo al preenfriado 10 horas como máximo en el área de paletizado previo a su preenfriado.
- Los saldos deberán preenfriarse antes de ingresar a la cámara de frío.
- La totalidad de la fruta se deberá preenfriar (Incluyendo el calibre 4 y 5 de todas las variedades y también todas las contramuestras).
- La temperatura del aire para el tuneleo está definida en el procedimiento CPP-23, se pueda dar una tolerancia  $-0.5^{\circ}\text{C}$  en la temperatura del aire en enfriamiento de la fruta.
- Registrar el número de los pallets que han sido preenfriados así como la temperatura de la pulpa alcanzada.
- Deberá registrarse la temperatura del aire del túnel de enfriamiento y estar disponible en un registro para su verificación cuando se requiera.

### **2.3.10. Almacenamiento**

- La Temperatura de almacenamiento será la temperatura que se haya establecido para el seteo de los contenedores.
- Las cámaras de frío deberán mantenerse buenas condiciones de higiene.

- Se deberán retirar cajas contramuestras antiguas para evitar que las contramuestras se vean afectadas (Palta Madura, fruta con pudriciones, etc). Las contramuestras deben retirarse después de 45 días de estar almacenadas.
- Las cámaras deberán contar con un sistema de ventilación.
- Tiempo de almacenamiento: no más de 10 días, pasado este tiempo se deberá coordinar con las Gerencias de Calidad y Comercial para las acciones a tomar.
- Para almacenes que no empleen Racks, es necesario mantener un espaciamiento entre fila de pallets, de 10 a 20 cm y de éstos con las paredes de 20 a 30 cm para permitir un flujo de aire más eficiente en la cámara de frío. En caso de emergencia y de forma eventual el espaciamiento se podrá hacer entre cada dos filas de pallets.
- Se deberá verificar el movimiento de despacho de los pallets en la cámara de frío, evitando que éstos permanezcan más del tiempo necesario. Aplicar FIFO (*First in, first out* - Primeros en entrar, primeros en salir) para el control del stock de cámara.

### ***2.3.11. Despacho de Contenedor***

Cuando se realicen consolidados se deberá enviar el croquis con la ubicación de los pallets enviados a la siguiente planta.

### **Diagrama de Pareto**

Diagrama que nos permite la detección de irregularidades resaltando sus procesos para mejora y delimitar cuál plan de acción es imprescindible para determinar sus pérdidas. Se consideran 8 procesos más destacados en torno al estado de criticidad

- Periodo evaluado: Trimestral.
- Total, de incidentes detectados en los procesos críticos del protocolo: 120.
- Se distribuyen los incidentes según los porcentajes de frecuencia estimada

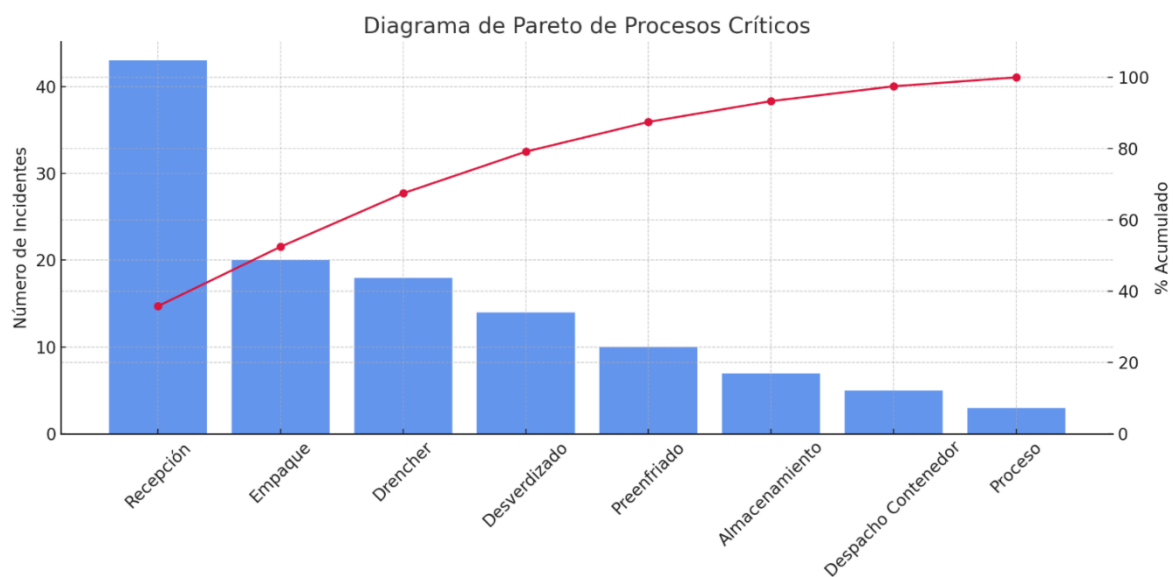
**Tabla 7***Tabla de procesos*

<b>Proceso</b>	<b>N.º de incidentes (estimado)</b>	<b>Frecuencia (%)</b>	<b>% Acumulado</b>
Recepción	43	35.8	35.8
Empaque	20	16.7	52.5
Drencher	18	15	67.5
Desverdizado	14	11.7	79.2
Preenfriado	10	8.3	87.5
Almacenamiento	7	5.8	93.3
Despacho de Contenedor	5	4.2	97.5
Proceso	3	2.5	100
	<b>120</b>	<b>100</b>	

**Principio 80/20**

El diagrama de Pareto revela que:

- De 8 procesos analizados solo 4 procesos (el 50% del total) —en orden: Recepción, Empaque, Drencher y Desverdizado—
- Son responsables de aproximadamente el 80% del total de los incidentes acumulados (79.2%)
- Recepción, con 43 incidentes (35.8%), destaca como el proceso más crítico, y por sí solo supera el umbral del 30%.
- Al sumar Empaque (20), Drencher (18) y Desverdizado (14), se obtiene un total de 95 incidentes de los 120 totales, lo que representa: 79.2% del total de incidentes → Esto confirma el principio de Pareto:  
“Unos pocos procesos generan la mayoría de los problemas”.

**Figura 11***Diagrama de Pareto*

Recepción (43 incidentes, 35.8%)

Es el proceso más problemático con diferencia, representando más de un tercio del total de incidentes.

Crítico porque una falla en esta etapa impacta todo el proceso posterior (color, madurez, calidad, aceptación del lote).

**Tabla 8***Problemas identificados para la recepción de frutas cítricas*

N°	Problema Crítico	Consecuencias Observadas
1	Evaluación subjetiva del color (T1-T7)	Rechazos posteriores en línea, variabilidad de criterios entre inspectores.
2	Ausencia de alertas ante fruta de color T7 – Cámara de Desverdizado	Lotes con elevado porcentaje de fruta con manchas verdes y mayor error en el empaque, reclamos del cliente y penalidades.
3	Muestreo insuficiente y no representativo	Decisiones erradas por muestras no confiables, lotes con variabilidad interna.
4	Falta de trazabilidad y digitalización de datos	Información dispersa, sin respaldo ni control en tiempo real.
5	Rechazo de lotes sin seguimiento ni gestión del destino final	Pérdida innecesaria de fruta recuperable, falta de alternativas técnicas.
6	Supervisión técnica ausente desde oficina	Decisiones centralizadas en campo sin visión estratégica, lentitud ante no conformidades.

**Tabla 9***Problemas identificados y metodologías de mejora*

N°	Metodología	Problema Solucionado
1	Guías visuales estandarizadas de color (T1–T7), impresas y validadas en campo	Evaluación subjetiva del color
2	Alertas digitales automatizadas cuando T7 supera el 10%	Fruta de color T7 sin detección oportuna
3	Sistema de muestreo inteligente y distribuido por zonas	Muestreo insuficiente
4	Formularios digitales con trazabilidad en la servidor y control desde oficina	Falta de trazabilidad
5	Protocolo de tratamiento técnico para lotes rechazados (reclasificación o destino alterno)	Falta de gestión de lotes no conformes
6	Supervisión sobre avances en el proyecto con KPIs, gráficos y validaciones automáticas en tiempo real	Falta de control técnico centralizado

**Metodología 1: Guías Visuales Estandarizadas de Color (T1–T7)****Descripción:**

La propuesta está referida al diseño, validación y distribución de una guía visual estandarizada para la clasificación del color externo de la fruta (mandarina W. Murcott), basada en los niveles T1 a T7. La guía contenía fotografías reales, organizadas secuencialmente, con indicaciones visuales y escritas que definían qué estados de color eran aptos o no aptos para exportación.

**Finalidad:**

Eliminar la subjetividad de los inspectores durante la recepción de fruta y unificar los criterios de evaluación bajo un patrón técnico visual reproducible.

**Tabla 10**

*Resultados de la metodología 1*

<b>Elemento</b>	<b>Resultado</b>
<b>Fotografías reales normalizadas</b>	Permitieron una referencia visual directa que reflejaba los colores reales del producto en condiciones operativas.
<b>Diseño impreso y plastificado</b>	Aseguró durabilidad en campo y accesibilidad inmediata para el personal en la recepción.
<b>Capacitación al personal evaluador</b>	Alineó los criterios de interpretación de la guía y permitió comparar resultados entre operadores.
<b>Validación en campo con supervisión técnica</b>	Se realizó una prueba cruzada entre evaluadores y oficina técnica para asegurar consistencia en los juicios de clasificación.
<b>Integración con formularios digitales</b>	Se usó como respaldo visual para justificar decisiones en registros de aceptación/rechazo.

- Reducción del 90% de rechazos por error de color en línea de empaque.
- Aumento del 30% en la concordancia entre diferentes evaluadores.
- Mayor confianza del cliente exportador al observar consistencia en el color del producto.

## **Metodología 2: Sistema de Alertas Digitales para Identificación de Fruta de color T7**

### **Descripción:**

En Satsuma, T7, según tabla de colores hace referencia a la fruta con mayor área de verde intenso el cual no progresa luego del desverdizado en cámara

La propuesta consistió en desarrollar e implementar un sistema de alerta automatizada, activado cuando el porcentaje de fruta de color T7 en el lote recibido superaba el 10%, lo cual es crítico para los estándares de exportación. La alerta se integró dentro del formulario digital de inspección, utilizado en tablets o laptops en planta.

### **Objetivo principal:**

Prever que la fruta que no desverdiza en su totalidad ingrese al proceso de empaque, donde podría generar quejas del cliente por la presencia de fruta con manchas verdes en producto terminado o pérdidas en cuanto a la reducción del precio en la venta local.

**Tabla 11***Resultados de la metodología 2*

<b>Elemento</b>	<b>Resultado</b>
<b>Formulario digital con fórmula condicional</b>	Calculaba automáticamente el % de T7 ingresado y comparaba con el umbral definido.
<b>Alerta visual (roja) en pantalla</b>	Informaba inmediatamente al inspector que el lote requería validación o remuestreo.
<b>Activación de protocolo técnico</b>	Cuando se disparaba la alerta, el lote era inspeccionado por supervisor y decisión era registrada con firma digital.
<b>Integración con oficina técnica</b>	La alerta también era enviada a la oficina técnica, permitiendo trazabilidad y control centralizado.
<b>Registro automatizado del evento</b>	Cada evento quedaba guardado con hora, inspector y acciones correctivas tomadas, asegurando trazabilidad.

- Eliminación de ingresos de lotes con valores mayores al 10 por ciento a la línea de empaque ( $T7 > 10\%$ ).
- Reducción a 2 reclamos por fruta de color T7 en las semanas siguientes a la implementación.
- Mayor velocidad de respuesta ante no conformidades sin depender de la memoria o criterio del inspector

### **Metodología 3: Registro Digital de Decisiones y Gestión de Lotes No Conformes**

#### **Descripción:**

Esta propuesta implementó un sistema de registro digitalizado para los lotes rechazados o parcialmente conformes, admitiendo dejar constancia de la atribución del rechazo y asignarles un destino alternativo validado técnicamente, ya sea definida por reproceso, mercado local o descarte.

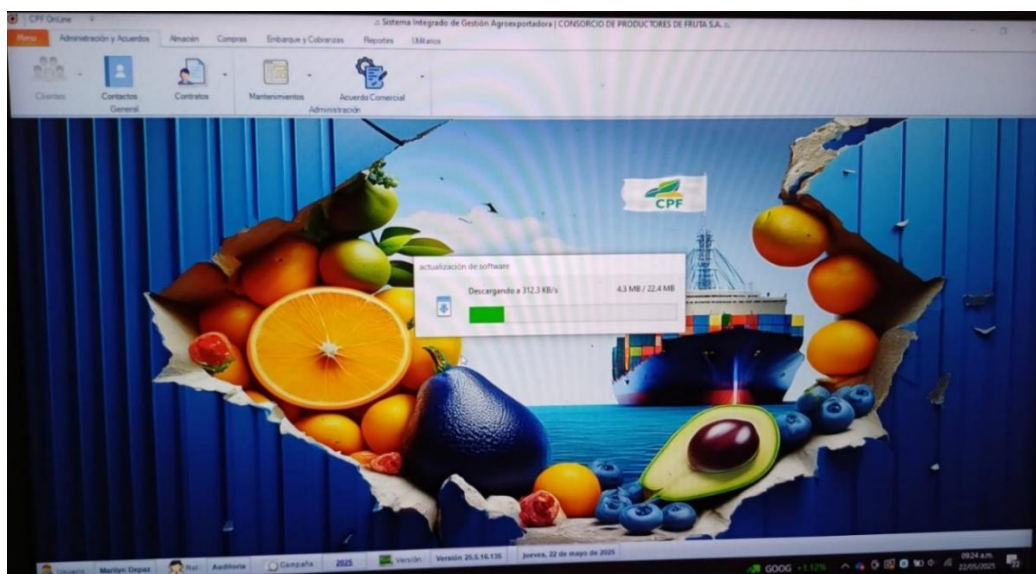
#### **Objetivo principal:**

Impedir la pérdida innecesaria de fruta, mejorar el aprovechamiento de recursos y establecer trazabilidad sobre el tratamiento de productos no conformes.

**Tabla 12***Resultados de la metodología 3*

<b>Elemento</b>	<b>Resultado</b>
<b>Formato digital de evaluación técnica</b>	Se creó un archivo estandarizado generado por el sistema CPF donde se registraban los motivos del rechazo y el destino aprobado del lote.
<b>Validación del destino por oficina técnica</b>	Cada decisión era revisada por un ingeniero supervisor antes de su ejecución, con firma digital.
<b>Base de datos de decisiones anteriores</b>	Permitió revisar decisiones pasadas, comparar causas recurrentes y mejorar los protocolos correctivos.
<b>Rastreo de cada lote rechazado</b>	Se generó un código único para cada lote que permitía rastrear su historial completo.
<b>Informe mensual de rechazos y acciones correctivas</b>	Información consolidada para análisis por parte de la gerencia y mejora continua.

- Reducción del 90% en fruta descartada sin evaluación técnica.
- Mayor aprovechamiento y aperturas comerciales de fruta no conforme (mercado alternativo).
- Eliminación de decisiones sin sustento técnico o no documentadas.
- Mejora del flujo logístico al evitar acumulación de fruta sin destino.

**Figura 12***Sistema CPF -Ingreso***Figura 13***Sistema CPF*

## **Metodología 4: Implementación de Formularios Digitales con Trazabilidad**

### **Descripción:**

Esta propuesta consistió en suplir los registros manuales en papel por formularios digitales conectados a una base de datos en el servidor, donde se recopilaba automáticamente toda la información registrada durante la recepción de los lotes, incluyendo color, madurez, defectos y decisiones técnicas.

### **Objetivo principal:**

Optimar la trazabilidad, accesibilidad y seguridad de los datos registrados durante la inspección de fruta, y permitir a la oficina técnica el acceso en tiempo real para la toma de decisiones supervisadas.

**Tabla 13***Resultados de la metodología 4*

<b>Elemento</b>	<b>Resultado</b>
<b>Formularios en el sistema CPF</b>	Permiten registro en tablets o laptops, con estructura fija para evitar errores u omisiones.
<b>Base de datos conectada al sistema CPF</b>	Asegura que los datos estén disponibles desde cualquier ubicación con conexión.
<b>Acceso en tiempo real a supervisores y oficina técnica</b>	Los ingenieros en oficina podían observar los resultados conforme eran capturados y generar alertas si era necesario.
<b>Control de acceso y respaldo</b>	Solo personal autorizado podía editar o visualizar ciertos campos, y la información era respaldada automáticamente.
<b>Integración con dashboards de indicadores (KPIs)</b>	Los datos capturados alimentaban gráficos en tiempo real para monitoreo de la campaña.

- Reducción del 98% de errores por registro ilegible o extraviado.
- Aumento del 60% en la velocidad de generación de reportes técnicos.
- Mejora significativa en la coherencia y completitud de datos (sin campos en blanco).
- Disminución del tiempo de respuesta técnica desde oficina a incidentes en planta.

## **Metodología 5: Protocolo Técnico para Gestión de Lotes Rechazados con Destino**

### **Alternativo**

#### **Descripción:**

Esta propuesta instituyó un protocolo estandarizado y documentado para gestionar los lotes que no desempeñaban los criterios de exportación, pero aún eran aprovechables para mercados alternos (mercado local, industria o compostaje). El protocolo incluía criterios técnicos, documentación digital y validación por parte de la oficina técnica.

#### **Objetivo principal:**

Reducir la pérdida innecesaria de fruta no conforme para exportación, mediante su redirección hacia canales secundarios controlados bajo estándares de calidad internos.

**Tabla 14***Resultados de la metodología 5*

<b>Elemento</b>	<b>Resultado</b>
<b>Formulario técnico de no conformidad con destino</b>	Documentaba la razón del rechazo, las características del lote, y el destino alternativo aprobado.
<b>Clasificación técnica para nuevo canal</b>	El ingeniero definía si la fruta podía ir a mercado nacional, procesamiento industrial o descarte.
<b>Registro digital del desvío</b>	Toda acción era documentada con hora, operador, foto del lote, y seguimiento posterior.
<b>Validación técnica centralizada</b>	Cada desvío pasaba por revisión y firma del profesional responsable desde oficina técnica.
<b>Ejecución controlada del destino final</b>	Personal de almacén o logística ejecutaba la acción con respaldo documental.

- Disminución del desperdicio en un 70% de los casos rechazados.
- Generación de ingresos complementarios por ventas a mercados secundarios.
- Estandarización del manejo post-rechazo, que antes era improvisado o sin control.
- Evitó sanciones por disposición inadecuada de residuos o fruta sin trazabilidad.

## **Metodología 6: Supervisión Técnica Remota desde Oficina con Indicadores en Tiempo**

### **Real**

#### **Descripción:**

Esta propuesta habilitó la supervisión del proceso de recepción de frutas desde la oficina técnica, sin necesidad de estar físicamente en el área de campo, mediante la lectura y análisis en tiempo real de los datos ingresados por asistente en planta. Se implementaron indicadores clave (KPIs) en paneles visuales y alertas automáticas que permitieron tomar decisiones ágiles y sustentadas.

#### **Objetivo principal:**

Garantizar el control y seguimiento del cumplimiento de estándares de calidad mediante una supervisión remota eficiente y basada en datos objetivos, reduciendo errores, demoras y decisiones subjetivas.

**Tabla 15***Resultados de la metodología 6*

<b>Elemento</b>	<b>Resultado</b>
<b>Dashboards de KPIs en el sistema CPF</b>	Permitían visualizar en tiempo real el estado de cada lote, niveles de madurez, color, T7, etc.
<b>Alertas automáticas visuales y sonoras</b>	Ante desviaciones como alto porcentaje de T7, el sistema notificaba a la oficina técnica.
<b>Panel de control de decisiones</b>	Mostraba indicadores resumidos, histórico de alertas, y la evolución de cada lote de productos.
<b>Revisión en tiempo real por ingenieros técnicos</b>	El profesional agroindustrial podía intervenir en decisiones críticas que involucran el proceso.
<b>Registro y respaldo de cada intervención</b>	Se documentaban las observaciones, correcciones y acciones ejecutadas a partir de la supervisión.

- Reducción del tiempo de respuesta técnica en más del 50%.
- Prevención de errores críticos antes de que lleguen al área de empaque.
- Mayor disciplina operativa por parte del personal en la planta al saberse monitoreado en tiempo real.
- Generación de un historial auditable y técnico de todas las decisiones e intervenciones realizadas.

## **Beneficios para la empresa**

### **Reducción de pérdidas económicas**

La correcta identificación de fruta no apta evitó reprocesos innecesarios, mermas sin trazabilidad y devoluciones por parte del cliente, generando un ahorro estimado en miles de soles por campaña.

### **Mejora del control de calidad en origen**

Se estandarizó la evaluación del color y la madurez, lo que elevó los estándares de clasificación desde el primer punto de control, asegurando una mejor calidad final del producto exportado.

### **Optimización del uso de recursos y materia prima**

Fruta no exportable fue correctamente derivada a mercados alternativos, reduciendo el desperdicio y maximizando el aprovechamiento del lote recibido.

### **Mayor trazabilidad y transparencia operativa**

El uso de formularios conectados a la data permitió un control histórico por lote, facilitando auditorías internas y procesos de exportación.

### **Disminución de errores por juicio subjetivo**

La incorporación de guías visuales y alertas automáticas reemplazó la dependencia del criterio individual del inspector por sistemas técnicos objetivos.

### **Fortalecimiento de la supervisión técnico**

A través de paneles de control y KPIs en tiempo real, la oficina técnica pudo monitorear la operación con datos concretos, intervenir a tiempo y respaldar cada decisión.

### Mayor satisfacción del cliente exportador

Al garantizar la homogeneidad del producto y reducir los rechazos en destino, se fortalecieron relaciones comerciales con clientes internacionales.

### Posicionamiento de la empresa como operadora técnica confiable

La implementación de estas prácticas proyecta una imagen de profesionalismo, control y mejora continua frente al mercado y organismos reguladores.

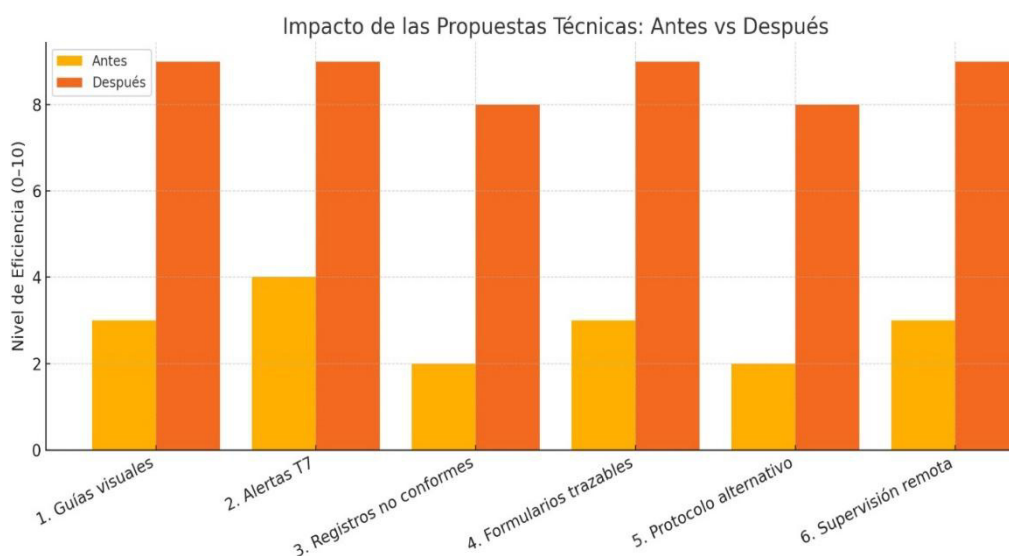
### Cultura organizacional orientada a la calidad

El personal operativo mejoró su disciplina y compromiso al verse involucrado en un sistema de control claro, medible y visible desde la oficina central.

### Gráfico comparativo

**Figura 14**

*Sistema CPF*



**Tabla 16***Nivel de Eficiencia*

<b>Valor</b>	<b>Interpretación</b>
0–2	Muy baja eficiencia — proceso desordenado, errores frecuentes, sin control
3–4	Baja eficiencia — presencia de algunos controles, pero con alta variabilidad
5–6	Eficiencia media — procesos en desarrollo, mejoras puntuales, pero no estables
7–8	Alta eficiencia — procesos consolidados, seguimiento adecuado
9–10	Excelente eficiencia — control total, mejora continua, trazabilidad completa

**Tabla 17***Costos del proyecto*

<b>N°</b>	<b>Componente</b>	<b>Detalle incluido</b>	<b>Subtotal</b>
<b>A. Horas Hombre – Desarrollo del Sistema CPF</b>			
A.1	Desarrollador de sistemas	Análisis técnico, programación de formularios digitales, trazabilidad, paneles de control, alertas automatizadas	S/. 6,750
A.2	Asistente técnico	Pruebas funcionales, ingreso de datos, validación de criterios técnicos, apoyo en implementación en campo	S/. 2,000

N°	Componente	Detalle incluido	Subtotal
<b>Subtotal A</b>			<b>S/. 8,750</b>
<b>B. Infraestructura Técnica y Materiales Visuales</b>		Configuración técnica (IP fija, backup local), software libre, guías visuales T1–T7 impresas, señalética de calidad y checklists físicos para control operativo	<b>S/. 4,700</b>

Total, General del Proyecto Técnico – Supervisión CPF:

**S/. 13,450**

### **Cálculo del ROI**

$$\text{ROI} = (\text{Beneficio} - \text{Inversión}) / \text{Inversión} \times 100$$

$$\text{ROI} = (20,540 - 13,450) / 13,450 \times 100$$

$$\text{ROI} = 52.7\%$$

### **Tiempo estimado de recuperación (Payback)**

$$\text{Payback} = \text{Inversión} / \text{Beneficio Anual}$$

$$\text{Payback} = 13,450 / 20,540 \approx 0.65 \text{ años}$$

Recuperación en aproximadamente 8 meses

Conclusión del nuevo ROI:

- La inversión ajustada permite una recuperación más rápida ( $\approx$  8 meses).
- Aumenta significativamente el porcentaje de retorno (52.7%), mejorando la rentabilidad general del proyecto.
- Confirma que la implementación del plan de supervisión técnica es viable, eficiente y económicamente favorable.

### III. APORTES MÁS DESTACABLES A LA EMPRESA

- 3.1. Se logró estandarizar el control visual de calidad, se implementaron guías T1–T7 para clasificar la fruta por color de madurez, eliminando la subjetividad de los inspectores y asegurando una evaluación uniforme
- 3.2. Se implementó la digitalización de los registros de inspección, los cuales sustituyeron formatos manuales por formularios digitales con trazabilidad, permitiendo registros automáticos, legibles y accesibles en tiempo real.
- 3.3. Se implementaron alertas automáticas por fruta de color T7, para ello se desarrolló un sistema que activa advertencias cuando se supera un umbral crítico, previniendo a los productores de los ajustes necesarios en cosecha ingresos erróneos de lotes al proceso.
- 3.4. Se mejoró el protocolo técnico para tratamiento de lotes no conformes, en la cual se creó una guía de decisiones con posibles destinos alternativos para la fruta rechazada, reduciendo desperdicios y recuperando valor económico.
- 3.5. Fue posible implementar una supervisión técnica remota mediante indicadores (KPIs), esto introdujo dashboards en tiempo real para evaluar resultados desde la oficina, mejorando el control sin presencia constante en campo.
- 3.6. Se fortaleció la trazabilidad interna, lo cual permitió establecer codificación técnica por lote y reportes automatizados para auditar decisiones y corregir procesos.
- 3.7. Se logró optimizar el aprovechamiento de fruta no exportable, esto permitió redirigir lotes rechazados hacia mercados locales o industriales, disminuyendo pérdidas y aumentando la eficiencia del sistema logístico.

#### IV. CONCLUSIONES

4.1. El análisis realizado permitió identificar que las principales deficiencias en la recepción de frutas estaban relacionadas con la subjetividad del personal, la falta de estandarización visual y la ausencia de trazabilidad, lo que afectaba directamente la calidad del producto exportable.

4.2. La incorporación de guías visuales T1–T7, KPIs específicos por lote y procedimientos claros para decisiones desde oficina permitió estructurar un plan técnico funcional, replicable y adaptado a las necesidades del proceso de recepción.

4.3. La digitalización de los formatos de inspección, la integración de alertas automatizadas y el control técnico en tiempo real contribuyeron significativamente a reducir errores humanos, mejorar la eficiencia y asegurar el cumplimiento de los estándares de calidad.

4.4. Se evidenció una mejora medible en los indicadores de trazabilidad, reducción de mermas y satisfacción del cliente exportador, validando la efectividad del plan y confirmando el aporte estratégico del ingeniero agroindustrial en la gestión de calidad

## V. RECOMENDACIONES

5.1. Fortalecer la capacitación técnica del personal de recepción a través de talleres periódicos sobre el uso de guías visuales, protocolos de evaluación y sistemas digitales, para asegurar una aplicación uniforme de los criterios de calidad y reducir la dependencia del juicio subjetivo.

5.2. Integrar el sistema de supervisión técnica en otras etapas del proceso productivo, para ello se considera los resultados positivos en la recepción, y aplicar este modelo en las áreas de selección, empaque y despacho, estandarizando el control de calidad en toda la cadena de exportación.

5.3. Desarrollar un plan de contingencia ante fallas tecnológicas, debido a que el sistema depende de la digitalización y conectividad, es recomendable implementar mecanismos de respaldo offline y soporte técnico permanente para garantizar la continuidad operativa.

5.4. Monitorear y actualizar periódicamente los indicadores técnicos (KPIs) Se debe establecer una revisión mensual o trimestral de los KPIs definidos, adaptándolos a nuevas condiciones del mercado o a variaciones estacionales en la calidad de la fruta, asegurando la mejora continua del sistema.

## VI. REFERENCIAS

- Agurto, A. (2021). *Evolución de la industria de cítricos en el Perú*. [Tesis de pregrado, Universidad de Lima]. Repositorio institucional ULima. <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/12739>
- Burga, J. y Morales, M. (2021). *Plan de mejora de procesos para incrementar la productividad en una empresa procesadora de cítricos*. [Tesis de pregrado, Universidad Ricardo Palma]. Repositorio institucional URP. <https://repositorio.urp.edu.pe/entities/publication/c1db1f2e-8d8f-46fe-9691-edb0da6c10f7>
- García, M. (2020). *Gestión de la cadena de suministros*. Universidad Autónoma de Aguascalientes. [https://editorial.uaa.mx/docs/gestion\\_cadena\\_suministros.pdf](https://editorial.uaa.mx/docs/gestion_cadena_suministros.pdf)
- González, L. y Tullo, C. (2021). *Guía técnica. Cultivo de cítricos*. [https://www.jica.go.jp/Resource/paraguay/espanol/office/others/c8h0vm0000ad5gke-att/gt\\_03.pdf](https://www.jica.go.jp/Resource/paraguay/espanol/office/others/c8h0vm0000ad5gke-att/gt_03.pdf)
- Ibacache, A. (1998). *Manual de producción de cítricos*. Prodecop. <https://biblioteca.inia.cl/server/api/core/bitstreams/18a54beb-1da6-48a8-8b61-93c403311baa/content>
- Sagahun, F. (2022). La gestión de almacenes en la industria de alimentos y bebidas. <https://www.netlogistik.com/es/blog/la-merma-de-productos-en-la-industria-de-alimentos-y-bebidas>

Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú (SENASA). (2020). *Guía de buenas prácticas agrícolas*. <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2014/12/GUIA-DE-BUENAS-PRACTICAS-AGRICOLAS.pdf>

Sopla, J. y Muñoz, J. (2012). *Diseño de una planta agroindustrial para la producción de ácido cítrico a partir del jugo de limón sutil (citrus aurantifolia) oriundo de Bagua, como alternativa de desarrollo tecnológico para la región Amazonas*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza]. Repositorio institucional UNTRM. <https://repositorio.untrm.edu.pe/handle/20.500.14077/800>

## VII. ANEXOS

### Anexo A: Check List – Calidad CPF 2025

Recepción	L	M	Mi	J	V	S	D
Jabas limpias							
Correcta descarga de los estibadores							
Jabas correctas Palta y Cítricos							

Drenchado	L	M	Mi	J	V	S	D
Buen mojamiento de la Fruta							
Tira reactiva							

Desverdizado	L	M	Mi	J	V	S	D
Etileno							
Humedad							
CO2							
Temperatura							
Tiempo							
Fruta Mojada							

Reposo	L	M	Mi	J	V	S	D
Tiempo después del desverdizado							
Tiempo proceso directo							

Encerado	L	M	Mi	J	V	S	D
Sistema Citrovision							
Volcado Línea 1 min comparado panel encerado							

<b>Proceso</b>	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>Mi</b>	<b>J</b>	<b>V</b>	<b>S</b>	<b>D</b>
Categorización (Wmurcott y Tango)							
Etiquetado (Trazabilidad)							
PLU							
Semillas							
Países aprobado - Cliente							
Tipo de cera empleada en la etiqueta							
Fruta encerada correctamente							

<b>Calidad del empaque</b>	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>Mi</b>	<b>J</b>	<b>V</b>	<b>S</b>	<b>D</b>
Calibrado							
Pesado							
% Fruta fuera de categoría							
% Fruta Exportable en Local							

<b>Paletizado</b>	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>Mi</b>	<b>J</b>	<b>V</b>	<b>S</b>	<b>D</b>
4 ventanas							
Pallet bien enzunchados y derecho							
Etiquetas completas							

<b>Tuneleo</b>	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>Mi</b>	<b>J</b>	<b>V</b>	<b>S</b>	<b>D</b>
Pallet Palta espera máximo 8 horas							
Pallet Cítricos espera máximo 12 horas							

<b>Cámara de Frio</b>	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>Mi</b>	<b>J</b>	<b>V</b>	<b>S</b>	<b>D</b>
Temp de pulpa							
Temp Cámara (Ambiente)							
Stock de Pallets - Reporte de antigüedad días							

<b>Despacho de Contenedores</b>	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>Mi</b>	<b>J</b>	<b>V</b>	<b>S</b>	<b>D</b>
Temperatura de Pulpa							
Limpieza del contenedor y sin olor							
Parihuela madera buen estado (No rotas)							
Etiqueta en todas las cajas							
Pallet derecho no torcidos							
4 ventanas en pallet							

## Anexo B: Parámetros de Check List – Calidad CPF 2025

	<b>Recepción</b>
Color	Colores declarados por los productores
	<b>Drenchado</b>
Dosis	100 a 150 PPM
	<b>Desverdizado</b>
Etileno	1 a 2 PPM
Humedad	90 a 95%
CO2	1500 - 2000
Temperatura	19 a 21 C
Tiempo	Satsuma - Tangelo Máximo 96 horas - Nova Máximo 60 horas - Clementinas Máximo 48 horas
	<b>Reposo</b>
Tiempo Desv	Para todas las variedades 18 a 36 horas
Tiempo directo	Hasta 36 horas en Cítricos y 24 horas en Palta
	<b>Encerado</b>
Modo Activo	VISION
Dosis	1 a 1.2 litros por tonelada de fruta
	<b>Proceso</b>
Categorización (WM y Tango)	Premium - No Premium - Walmart - WSP (Ver hoja 2)
Etiquetado	Código trazabilidad correcto
PLU	Código PALTA para EEUU (Ver hoja 2)
Semillas	Ver si cumple: Seedlees - Baja Semilla - Alta Semilla (Semanal)
Países aprobado - Cliente	Revisar en pase a cosecha si el productor esta apto para el cliente según país
Tipo de Cera	E903 - Carnauva // 914 - Polietileno // E904 - Gomalaca

	<b>Calidad del empaque</b>
Calibrado	+/- 2 mm mayor es descalibrado
Pesado	Mandarinas 3 a 4% EEUU y 4 a 5% Europa // Palta: 2 a 5% - 4k, 2 a 3.5% 10 y 11 kg
% Fruta fuera de categoría	10% máximo y 20% en Tangelo, Nova, Primosole y Clementinas
% Fruta Exportable en Local	No mayor de 5%
	<b>Cámara de Frio</b>
Temp de pulpa	Palta: 6.5 C tolerancia +/- 0.5 C // Mandarina 4.5 +/- 0.5 C // Arándano: 0 C
Temp Cámara (Ambiente)	Palta: 6 C // Cítricos: 5 C // Arándano: 0 C