



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y
APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“Propuesta de mejora de la productividad en el área de poscosecha de rosas mediante métodos de estandarización de procesos y control de calidad en la empresa Monte Sion.”

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

Stalyn Ismael Pacheco Toapanta

TUTOR:

Ing. Medardo Ángel Ulloa MsC. PhD

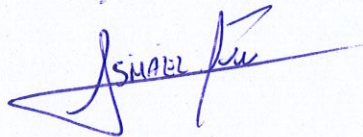
Latacunga, agosto 2026

Latacunga, 3 de agosto del 2026

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **Pacheco Toapanta Stalyn Ismael**, declaro ser autor del proyecto de titulación denominado "**Propuesta de mejora de la productividad en el área de poscosecha de rosas mediante métodos de estandarización de procesos y control de calidad en la empresa Monte Sion**", siendo el **Ing. Medargo Ángel Ulloa Enriquez** el tutor del presente trabajo de titulación; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de cualquier reclamo o acción legal que pudiera derivarse de su contenido.

Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados expuestos en el presente trabajo de titulación son de nuestra exclusiva responsabilidad.



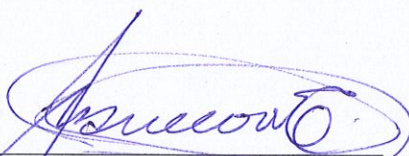
Pacheco Toapanta Stalyn Ismael

CC. 172784499-3

Latacunga, 6 de agosto del 2026

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título: **“Propuesta de mejora de la productividad en el área de poscosecha de rosas mediante métodos de estandarización de procesos y control de calidad en la empresa Monte Sion”**, propuesto por el estudiante Pacheco Toapanta Stalyn Ismael de la Carrera de Ingeniería Industrial, considero que dicho proyecto de titulación cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos al tribunal de lectores.



Ing. Medardo Angel Ulloa MsC. PhD
C.C.1000970325
TUTOR

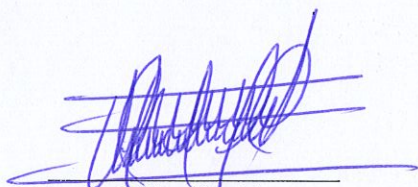
Latacunga, 6 de agosto del 2026

AVAL DE APROBACIÓN DE LECTORES

Cumpliendo con el Reglamento de Titulación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de Lectores de Tribunal de Proyecto de Investigación con el Título **“Propuesta de mejora de la productividad en el área de poscosecha de rosas mediante métodos de estandarización de procesos y control de calidad en la empresa Monte Sion”**, propuesto por el o la estudiante **Pacheco Toapanta Stalyn Ismael** de la Carrera de Ingeniería Industrial, me permito indicar que el o la estudiante ha concluido todas las observaciones y realizado las correcciones señaladas por el Tribunal de Lectores, por lo cual presentamos el Aval de aprobación del Proyecto de Titulación correspondiente a la modalidad presencial en virtud de lo cual el o la postulante puede presentarse a la Defensa de su Proyecto de Titulación.

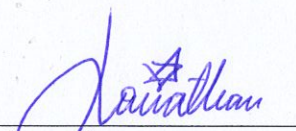
Particular que pongo en su conocimiento para los fines legales pertinentes.

Atentamente,



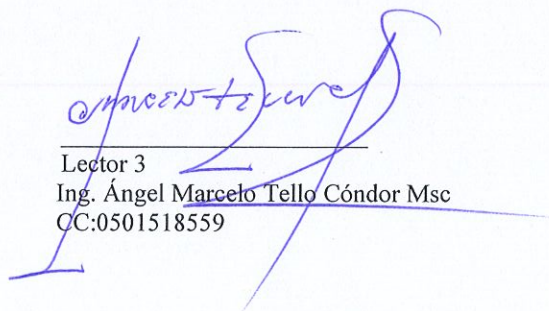
Lector 1 (Presidente)

Ing. Wilson Santiago Olovacha Toapanta Msc
CC: 1804302238



Lector 2

Ing. Jonathan Alexander Ruiz Carrillo Msc PhD
CC: 0703323824



Lector 3

Ing. Ángel Marcelo Tello Córdor Msc
CC:0501518559

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a mi Señor Jesucristo, por escuchar siempre mis oraciones, darme las fuerzas necesarias para superar cada reto y permitirme culminar esta importante etapa universitaria.

Mi gratitud eterna a toda mi familia, especialmente a mis padres y a mis hermanas. Ustedes han sido el motor y el sustento que me mantuvo firme en todo momento; gracias por su apoyo incondicional en cada aspecto de mi vida.

A mi tutor de tesis, Ing. Medardo Ángel Ulloa Enríquez, y a mis lectores, los Ingenieros. Wilson Santiago Olovacha, Jonathan Ruíz y Marcelo Tello: gracias por su compromiso, profesionalismo y orientación. Su guía impecable hizo posible que este trabajo culminara con éxito.

Agradezco también a todas las personas que desde afuera me dieron ánimos para no rendirme. A mi grupo de amigos por sus palabras de aliento, y muy especialmente a Samantha, quienes se convirtieron en un apoyo fundamental durante este proceso.

Finalmente, extendo mi agradecimiento a la universidad por permitirme obtener este título, un escalón más en mi desarrollo personal y profesional.

Stalyn P.

DEDICATORIA

Dedico este logro a mi Señor de Señores, mi buen Jesús, gracias Padre por este logro, nada de esto hubiese sido una realidad sin ti, gracias por mantener con vida a mi familia y amigos, gracias por tus ricas bendiciones mi Padre amado.

Este logro está dedicado, de manera sumamente especial, a mi madre MARÍA TOAPANTA. Gracias por estar a mi lado mamita, por ser mi fortaleza constante y por afrontar junto a mí cada una de las adversidades que se presentaron en el camino, por abrazarme cuando lo necesitaba, por tu manera tan única de consentirme y hacerme sentir que aún soy un niño, no se que haría sin ti, te voy amar para toda la vida, te voy a amar hasta mi último suspiro.

A mi padre MANUEL PACHECO, por ser el mejor amigo que la vida me pudo dar, mi fortaleza e inspiración, nada de esto hubiese sido una realidad si no estuvieras tú, me enseñaste a ser humilde, todo lo que soy ahora es gracias a ti, no te voy a decepcionar porque los valores que tu me enseñaste las voy a llevar a donde quiera que yo vaya, te amo con toda mi vida, y haré lo imposible para que sigas sintiendo orgulloso de mi.

A mi mejor amiga Lizbeth, que ha sido pieza fundamental en este reto, que a lo largo de mi carrera siempre estuvo ahí pendiente de mí, por acompañarme en mis largos desvelos, y en especial Lizbeth, por siempre quedarte, te quiero.

A mi hermana Liliana, que es mi vida entera, que a pesar de que es menor para mí, siempre me ha sabido aconsejar, y hacerme reír cuando estoy mal, te amo con toda mi vida.

A mi hermana Lorena que ha sido el sustento de todo esto, siempre me ha sabido escuchar, aunque yo no lo sepa hacer, que ha tenido esa gran consideración como hermano y siempre me ha sabido consentir, te amo con toda el alma.

A mis tíos las familias, Chimarro Pacheco, Pacheco Taquire, Reinoso Toapanta y la familia de mi hermano Danny, siempre me han estado animando a que siga adelante, y hoy ya tendremos un profesional más en la familia, espero ser el pionero en demostrar que los sueños si se cumplen cuando se trata de nivel de profesionalismo

Stalyn P.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

TITULO: “PROPUESTA DE MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE POSCOSECHA DE ROSAS MEDIANTE MÉTODOS DE ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS Y CONTROL DE CALIDAD EN LA EMPRESA MONTE SION.”

Autor:

Pacheco Toapanta Stalyn Ismael

RESUMEN

El presente trabajo tiene como finalidad analizar y mejorar el proceso operativo desarrollado en el área de poscosecha de una finca florícola, mediante la identificación de oportunidades de mejora relacionadas con la organización del trabajo, distribución del área, estandarización de actividades y control de calidad del producto terminado. El estudio se enfoca en las operaciones realizadas desde la recepción de los tallos de rosa hasta su acondicionamiento, clasificación, boncheo, colocación de materiales de protección y almacenamiento previo al despacho. Para el desarrollo de la investigación se aplicó una metodología basada en la observación directa del proceso, levantamiento de información en campo, análisis de actividades operativas y herramientas de ingeniería industrial orientadas a la mejora continua. Se identificaron problemas asociados a recorridos innecesarios, falta de estandarización en ciertas actividades, acumulación temporal de materiales, ausencia de controles visuales y oportunidades para fortalecer la organización del puesto de trabajo. Como resultado del análisis se plantearon propuestas de mejora enfocadas en la optimización del flujo operativo, implementación de instrucciones visuales de trabajo, organización de materiales e identificación de criterios de calidad para la clasificación de tallos. Estas acciones buscan reducir desperdicios, facilitar la ejecución de las actividades, mejorar las condiciones del área laboral y asegurar la uniformidad del producto final destinado a la comercialización. La propuesta contribuye al fortalecimiento de la gestión operativa de la finca florícola mediante herramientas prácticas de ingeniería industrial, promoviendo procesos más ordenados, eficientes y orientados al cumplimiento de estándares de calidad.

Palabras clave: mejora continua, poscosecha, floricultura, estandarización de procesos, calidad, ingeniería industrial.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES

THEME: “ PROPOSAL TO IMPROVE PRODUCTIVITY IN THE ROSE POST-HARVEST AREA THOUGH PROCESS STANDARIZATION METHODS AND QUALITY CONTROL AT MONTE SION.”

Author:

Pacheco Toapanta Stalyn Ismael

ABSTRACT

The present study aims to analyze and improve the operational process developed in the post-harvest area of a floricultural farm through the identification of improvement opportunities related to work organization, area distribution, activity standardization, and product quality control. The research focuses on the operations carried out from the reception of rose stems to their conditioning, classification, bunch formation, placement of protection materials, and storage prior to dispatch. For the development of the research, a methodology based on direct observation of the process, field data collection, analysis of operational activities, and industrial engineering tools focused on continuous improvement was applied. Problems associated with unnecessary movements, lack of standardization in certain activities, temporary accumulation of materials, absence of visual controls, and opportunities to strengthen workplace organization were identified. As a result of the analysis, improvement proposals were developed focused on optimizing the operational flow, implementing visual work instructions, organizing materials, and identifying quality criteria for stem classification. These actions aim to reduce waste, facilitate the execution of activities, improve workplace conditions, and ensure the uniformity of the final product intended for commercialization. The proposal contributes to strengthening the operational management of the floricultural farm through practical industrial engineering tools, promoting more organized, efficient processes oriented toward compliance with quality standards.

KEYWORDS: post-harvest roses, process standardization, methods engineering, quality control, productivity, floriculture.



UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE
COTOPAXI



CENTRO
DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés de la propuesta de investigación cuyo título versa: **“Propuesta de mejora de la productividad en el área de poscosecha de rosas mediante métodos de estandarización de procesos y control de calidad en la empresa Monte Sion”** presentado por: **Stalyn Ismael Pacheco Toapanta**, egresado de la Carrera de: **Ingeniería Industrial**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, agosto del 2026

Atentamente,



CENTRO
DE IDIOMAS

Mg. Edison Marcelo Pacheco Pruna
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 0502617350

CERTIFICACIÓN DE INFORME DE SIMILITUD

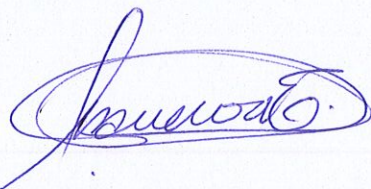
En mi calidad de tutor del proyecto de Investigación con el tema: “Propuesta de mejora de la productividad en el área de poscosecha de rosas mediante métodos de estandarización de procesos y control de calidad en la empresa Monte Sion”, de Stalyn Ismael Pacheco Toapanta, de la carrera de Ingeniería Industrial, remito la captura de pantalla del reporte del sistema de reconocimiento de texto Turnitin, con un porcentaje de coincidencias del 8%; y, expreso una vez más, mi conformidad en cuanto a la dirección del trabajo de titulación.

10/8/26, 7:50 p.m. Turnitin - Informe de Originalidad - TESIS FINAL - plagio.docx

Turnitin Informe de Originalidad	
Procesado el: 18-ago-2026 18:40 CDT	
Identificador: 2283539688	
Número de palabras: 21328	
Similitud: 20	
TESIS FINAL - plagio.docx Por . .	
Índice de similitud	Similitud según fuentes
8%	Fuentes de información: Publicaciones: 0% Trabajo del estudiante: 8%

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Latacunga, 03 de agosto de 2026



Ing. Medardo Ángel Ulloa Enríquez, MsC. PhD
C.C.: 1000970325
TUTOR

ÍNDICE GENERAL

1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. INTRODUCCIÓN.....	2
2.1 Situación Problemática	3
2.2 Formulación del problema	4
2.3 Objeto y Campo de Acción.....	4
2.3.1 Objeto de Investigación:.....	4
2.3.2 Campo de Acción:	5
2.4 Beneficiarios	5
2.5 Justificación	5
2.6 Objetivos.....	7
2.6.1 General.....	7
2.6.2 Específicos.....	7
2.7 Sistemas de Tareas.....	7
3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	9
3.1 Antecedentes de la Investigación.....	9
3.1.1 Antecedentes Internacionales	9
3.1.2 Antecedentes Nacionales	10
3.1.3 Antecedentes Provinciales.....	11
3.1.4 Antecedentes Locales	12
3.2 Ingeniería de Métodos y Medición de la Productividad	13
3.2.1 Concepto de Productividad.....	13
3.2.2 Estudio de Métodos y Tiempos con Cronómetro	14
3.3 Estandarización Operativa Mediante SOP & IVT	15
3.3.1 Caracterización y Diagramación de Procesos	15
3.3.2 Procedimientos Operativos Estandarizados (SOP).....	15
3.3.3 Instrucciones Visuales de Trabajo (IVT)	16

3.4	Lean Manufacturing y Control de Calidad en Planta	17
3.4.1	La Metodología 5S y la Gestión Visual.....	17
3.4.2	Desperdicios (Mudas) y Control de Merms.....	18
3.5	El Sector Florícola y el proceso de Poscosecha.....	19
3.5.1	Generalidades y Variedades de la Rosa de Exportación	19
3.5.2	Fases del Proceso de Poscosecha Florícola	19
4.	MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS	20
4.1	Tipo y Nivel de Investigación.....	20
4.2	Diseño de la Investigación	21
4.3	Métodos Científicos	22
4.3.1	Método inductivo.....	22
4.4	Técnicas de Investigación.....	23
4.4.1	Observación directa	23
4.4.2	Entrevista	23
4.4.3	Ficha de observación	24
4.4.4	Check list 5s	24
4.4.5	Hojas de registro	24
4.5	Población	25
4.5.1	Población y Muestra	25
5.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	26
5.1	Primer Objetivo Específico.....	26
5.1.1	Diagnóstico y Caracterización del Proceso Actual.....	26
5.1.2	Descripción del Proceso de Poscosecha	27
5.1.3	Levantamiento de Información.....	28
5.1.4	Caracterización del proceso.....	28
5.1.5	Elaboración del diagrama de flujo.....	29
5.1.6	Cursograma Analítico Actual	30

5.1.7	Distribución actual del área de poscosecha	31
5.1.8	Diagrama de recorrido del proceso actual de poscosecha	32
5.1.9	Diagnóstico inicial de las condiciones 5S	35
5.1.10	Análisis e interpretación de los resultados actuales	37
5.1.11	Identificación y análisis del rechazo de producto en poscosecha.....	39
5.1.12	Análisis de los defectos y rechazo del producto.....	40
5.1.13	Análisis de pérdidas y aprovechamiento del producto no comercializado.....	41
5.1.14	Diagrama de Ishikawa	42
5.1.15	Diagrama de Pareto Aplicado a las Mermas	45
5.2	Segundo Objetivo Específico.....	47
5.2.1	Propuesta y diseño del nuevo flujo del proceso	48
5.2.2	Elaboración de SOP.....	57
5.2.3	Propuesta de Instrucciones Visuales de Trabajo (IVT).....	59
5.2.4	Propuesta para aplicación de la metodología 5S	65
5.2.5	Propuesta de Gestión Visual y Estandarización del Área de Poscosecha	71
5.2.6	Evaluación de resultados esperados de la propuesta de mejora	75
5.3	Tercer Objetivo Específico	76
5.3.1	Diseño del sistema de indicadores de seguimiento	76
5.3.2	Indicadores técnicos de productividad	78
5.3.3	Indicadores técnicos de calidad	80
5.3.4	Indicadores técnicos de mermas y aprovechamiento	82
5.3.5	Plan de seguimiento y control de indicadores	85
5.3.6	Evaluación general de la propuesta de mejora	87
5.3.7	Comparación entre situación actual y propuesta de mejora	88
5.3.8	Conclusión de la propuesta de mejora.....	88
6.	CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES.....	88
6.1	Conclusión	88

6.2	Recomendaciones	90
7.	REFERENCIAS	91
8.	ANEXOS	93
8.1	Anexo A	93
8.2	Anexo B	98
8.3	Anexo C	103
8.4	Anexo D	117
Figura 1	Layout actual de la poscosecha	32
Figura 2	Diagrama de recorrido.....	33
Figura 3	Herramientas y materiales sin espacio asignado	35
Figura 4	Materiales sin distribución estandarizada	36
Figura 5	Acumulación temporal de residuos vegetales	37
Figura 6	Condiciones de rechazo.....	40
Figura 7	Productos rechazados	42
Figura 8	Diagrama de Ishikawa.....	43
Figura 9	Diagrama de Pareto	47
Figura 10	Diagrama de Flujo de proceso actual	51
Figura 11	Layout propuesto.....	53
Figura 12	Distribución de Planta actual	54
Figura 13	Distribución de planta propuesto	55
Figura 14	Diagrama de recorrido propuesto.....	57
Figura 15	IVT Clasificación Visual de Tallos de Rosa	61
Figura 16	IVT 002 Organización Visual del area de trabajo.....	63
Figura 17	IVT 003 Empate y colocación de capuchón del bonche	64
Tabla 1	Campos de la Ciencia y Tecnología UNESCO	1
Tabla 2	Sistema de Tareas	7

Tabla 3 Caracterización metodológica de la Investigación	21
Tabla 4 Distribución de Participantes.....	26
Tabla 5 Análisis SIPOC del proceso operativo de poscosecha Monte Sion	29
Tabla 6 Análisis de distancias y restricciones del recorrido actual del proceso de poscosecha. 33	
Tabla 7 Defectos Identificados	46
Tabla 8 Códigos de SOP.....	59
Tabla 9 Criterios Seiri	66
Tabla 10 Criterios Seiso	68
Tabla 11 Criterios Seiketsu	69
Tabla 12 Clasificación del producto rechazado.....	74
Tabla 13 Resultados esperados de propuesta de mejora.....	75
Tabla 14 Estructura de Indicadores	78
Tabla 15 Indicador de Productividad.....	79
Tabla 16 Indicador de tiempo de ciclo	80
Tabla 17 Indicador de porcentaje no conforme	81
Tabla 18 Indicador porcentaje de calidad	82
Tabla 19 Indicador porcentaje de merma	83
Tabla 20 Indicador aprovechamiento de producto rechazado	84
Tabla 21 Indicador de producto recuperado	85
Tabla 22 Indicadores de seguimiento	86
Tabla 23 Comparación actual vs propuesta.....	88

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título: Propuesta de mejora de la productividad en el área de poscosecha de rosas mediante métodos de estandarización de procesos y control de calidad en la empresa Monte Sion

Tipo de proyecto: Propuesta Tecnológica

Carrera: Ingeniería Industrial

Equipo de trabajo:

- Ing. Medardo Ángel Ulloa MsC. PhD
- Stalyn Pacheco

Área de conocimiento: 33 Ingeniería y tecnología

Tabla 1 Campos de la Ciencia y Tecnología UNESCO

33 ciencias Tecnológicas	3310 tecnología industrial	331003 procesos industriales
		331004 ingeniería de mantenimiento
		331005 ingeniería de procesos

Línea de investigación: Ciencias Tecnológicas. Tecnología Industrial, Ingeniería de Procesos.

Sublíneas de investigación de la carrera: Control de la calidad y gestión de la cadena de suministros.

2. INTRODUCCIÓN

El sector florícola ecuatoriano constituye una de las actividades productivas con mayor reconocimiento a nivel internacional, debido a la calidad y características diferenciadoras de sus productos de exportación. Dentro de este sector, la producción de rosas representa una actividad de gran importancia económica, especialmente en zonas como el cantón Cayambe, donde las condiciones geográficas y climáticas favorecen el desarrollo de flores con características altamente valoradas en los mercados internacionales. La competitividad de esta industria depende no solamente de la calidad obtenida durante la etapa de cultivo, sino también de la capacidad de las organizaciones para mantener condiciones adecuadas durante las etapas posteriores de manipulación y preparación del producto.

Dentro de la cadena productiva florícola, el área de poscosecha representa una etapa fundamental debido a que en ella se desarrollan actividades orientadas a conservar las características físicas y comerciales de la flor antes de su entrega al cliente. Procesos como recepción, hidratación, clasificación, acondicionamiento, conformación de bonches, empaque y despacho requieren condiciones organizadas de trabajo, criterios definidos de operación y sistemas que permitan mantener la calidad del producto durante su preparación.

En los sistemas productivos actuales, las empresas enfrentan el desafío de adaptarse a mercados cada vez más exigentes, donde la calidad, la eficiencia operativa y la capacidad de respuesta representan factores determinantes para mantener la competitividad. Bajo este contexto, la gestión adecuada de los procesos internos adquiere relevancia, debido a que una correcta organización de las actividades permite aprovechar de mejor manera los recursos disponibles, reducir variaciones durante la operación y establecer bases para la mejora continua.

La ingeniería industrial proporciona herramientas orientadas al análisis, organización y optimización de los procesos productivos mediante enfoques como la Ingeniería de Métodos, la estandarización del trabajo, la gestión visual y las metodologías de mejora continua. Estas herramientas han sido aplicadas tradicionalmente en diferentes sectores industriales debido a su capacidad para analizar la forma en que se desarrollan las actividades, identificar oportunidades de mejora y establecer sistemas de trabajo más estructurados.

En el sector florícola, la aplicación de principios de ingeniería industrial representa una oportunidad para fortalecer la gestión operativa de las áreas relacionadas con la manipulación del producto, considerando que las características propias de una flor de exportación requieren

cuidado durante cada etapa del proceso. La combinación entre conocimiento productivo y herramientas técnicas permite generar modelos de trabajo orientados hacia una mayor organización, control y sostenibilidad de las operaciones.

La empresa florícola Monte Sion forma parte de este contexto productivo, desarrollando actividades relacionadas con la preparación de rosas destinadas al mercado comercial. Debido a la importancia que representa mantener estándares adecuados durante las etapas posteriores a la cosecha, el análisis de sus procesos operativos constituye una oportunidad para aplicar herramientas de ingeniería industrial enfocadas en la estandarización y mejora de la gestión interna.

En este sentido, el estudio de los procesos de poscosecha permite abordar la relación existente entre la organización del trabajo, la calidad del producto y la eficiencia de las operaciones, proporcionando una base técnica para el desarrollo de propuestas orientadas al fortalecimiento de los sistemas productivos. La incorporación de metodologías de análisis y control contribuye a generar información estructurada que facilite la toma de decisiones y promueva una cultura de mejora continua dentro de las organizaciones florícolas.

2.1 Situación Problemática

El sector florícola del cantón Cayambe se desarrolla dentro de un entorno altamente competitivo, donde las empresas dedicadas a la producción y comercialización de rosas requieren mantener procesos eficientes que permitan conservar la calidad, uniformidad y condiciones comerciales del producto durante todas sus etapas operativas. Dentro de esta cadena productiva, el área de poscosecha representa una fase fundamental, debido a que en ella se desarrollan actividades como recepción, hidratación, clasificación, boncheo, acondicionamiento, almacenamiento temporal y preparación del producto para despacho.

En este contexto, la eficiencia del área de poscosecha depende de la correcta organización del flujo operativo, disponibilidad de recursos, estandarización de actividades y aplicación de mecanismos de control que permitan mantener condiciones uniformes de trabajo. La ausencia de procedimientos documentados, instrucciones técnicas y herramientas visuales puede generar variaciones en la ejecución de las operaciones, dificultando la identificación de oportunidades de mejora y el seguimiento del desempeño del proceso.

En la empresa florícola Monte Sión se identificó que el proceso actual de poscosecha presenta oportunidades de mejora relacionadas con la distribución del área de trabajo, organización de

materiales, estandarización de actividades y control del producto no conforme. Durante el levantamiento realizado se evidenció que varias operaciones son ejecutadas principalmente mediante la experiencia adquirida por el personal, sin contar con procedimientos formalizados que definan una metodología uniforme para actividades críticas como clasificación, boncheo y acondicionamiento del ramo.

Además, mediante la observación directa del área operativa (Gemba) se identificaron condiciones asociadas a recorridos adicionales entre estaciones de trabajo, ubicación temporal de materiales, falta de criterios visuales para la organización del puesto y generación de producto rechazado sin una clasificación diferenciada según su posibilidad de aprovechamiento. Estas condiciones pueden afectar la continuidad del flujo operativo, incrementar movimientos que no agregan valor y limitar la capacidad de control sobre las pérdidas generadas durante el proceso.

Ante esta situación, surge la necesidad de desarrollar una propuesta de mejora basada en herramientas de ingeniería de métodos, estandarización operativa, gestión visual, metodología 5S y control mediante indicadores técnicos. La aplicación de estas herramientas permitirá establecer una base metodológica para reorganizar el flujo de trabajo, reducir desperdicios operativos, fortalecer la calidad del proceso y generar mecanismos de seguimiento orientados a la mejora continua del área de poscosecha de la empresa Monte Sion.

2.2 Formulación del problema

¿De qué manera el diseño de una propuesta de mejora basada en Ingeniería de Métodos, estandarización operativa, gestión visual y herramientas de control permitirá fortalecer la eficiencia del proceso productivo, reducir desperdicios y mejorar el control de mermas en el área de poscosecha de la empresa florícola Monte Sion, ubicada en el cantón Cayambe?

2.3 Objeto y Campo de Acción

2.3.1 Objeto de Investigación:

El objeto de investigación corresponde al proceso productivo de poscosecha de rosas de la empresa florícola Monte Sion, ubicada en el cantón Cayambe, considerando las actividades desarrolladas desde la recepción de los tallos provenientes del cultivo hasta la preparación del producto terminado para su despacho comercial.

2.3.2 Campo de Acción:

331003 procesos industriales.

2.4 Beneficiarios

Beneficiarios directos: 5 personas aproximadamente.

- Los beneficiarios directos de la investigación corresponden a los cinco colaboradores que participan en las actividades operativas y administrativas de la empresa florícola Monte Sion. Este grupo está conformado por el propietario, administrador, supervisor y personal operativo involucrado en el proceso de poscosecha. La propuesta de estandarización de procesos y control de calidad permitirá establecer herramientas metodológicas orientadas a mejorar la organización del trabajo, definir criterios uniformes para la ejecución de actividades, fortalecer el seguimiento del proceso productivo y facilitar la toma de decisiones mediante información estructurada.

Beneficiarios indirectos: 8 organizaciones.

- Los beneficiarios indirectos corresponden a los actores externos relacionados con la operación de la empresa florícola Monte Sion, entre ellos proveedores, clientes y futuros investigadores. La aplicación de una propuesta orientada a la estandarización de procesos y control de calidad puede contribuir a fortalecer la organización operativa, mejorar la trazabilidad de las actividades y generar información de referencia para estudios posteriores relacionados con ingeniería de métodos, gestión visual y mejora continua dentro del sector florícola.

2.5 Justificación

El desarrollo de este proyecto surge del interés académico y profesional por aportar soluciones de ingeniería aplicables al sector florícola del cantón Cayambe, mediante la aplicación de los conocimientos adquiridos durante la formación universitaria para contribuir al fortalecimiento de la gestión operativa de la empresa florícola Monte Sion. La investigación busca desarrollar una propuesta técnica orientada a transformar prácticas de trabajo basadas principalmente en la experiencia del personal hacia un sistema estructurado mediante la estandarización de procesos, gestión visual y herramientas de mejora continua.

Desde la perspectiva académica y teórica, la investigación se justifica por la aplicación de principios de Ingeniería de Métodos, gestión visual y herramientas de manufactura esbelta dentro de un proceso agroindustrial. El estudio permite analizar la relación existente entre la organización del trabajo, distribución física del área, estandarización de actividades y control del desempeño operativo, proponiendo herramientas como Procedimientos Operativos Estandarizados (SOP), Instrucciones Visuales de Trabajo (IVT), metodología 5S e indicadores técnicos como alternativas para fortalecer la gestión del área de poscosecha.

Desde el ámbito práctico, la investigación busca atender las condiciones identificadas durante el diagnóstico del proceso, relacionadas con la distribución actual del área, desplazamientos adicionales entre estaciones de trabajo, falta de procedimientos documentados, variabilidad en la ejecución de actividades, organización del puesto de trabajo y control del producto no conforme. La propuesta desarrollada permitirá establecer una base metodológica orientada a mejorar la continuidad del flujo operativo, fortalecer la estandarización del trabajo y generar mejores condiciones para el control de desperdicios y mermas del proceso.

Desde una perspectiva económica y productiva, el proyecto representa una oportunidad para que la empresa disponga de herramientas de seguimiento y control que faciliten la identificación de oportunidades de mejora relacionadas con productividad, calidad y aprovechamiento de recursos. Además, la propuesta considera alternativas para la gestión del producto rechazado, permitiendo evaluar posibilidades de recuperación mediante mercados alternativos y reducir pérdidas asociadas al proceso de poscosecha.

Finalmente, la investigación posee relevancia organizacional debido a que la aplicación de estándares operativos, gestión visual y metodología 5S contribuye a establecer condiciones de trabajo más ordenadas, estructuradas y fáciles de mantener para el personal involucrado. La propuesta busca facilitar la ejecución de las actividades diarias, reducir movimientos innecesarios y proporcionar una estructura de trabajo orientada a la mejora continua dentro de la empresa florícola Monte Sion.

2.6 Objetivos

2.6.1 General

Proponer un plan de estandarización de procesos y control de calidad mediante ingeniería de métodos y gestión visual para optimización de la productividad y reducción de mermas en la Poscosecha "Monte Sion".

2.6.2 Específicos

- Diagnosticar las condiciones actuales del proceso de poscosecha mediante herramientas de Ingeniería de Métodos para la identificación de las restricciones operativas, actividades sin valor agregado y oportunidades de mejora.
- Proponer mejoras basadas en la estandarización del trabajo, gestión visual, metodología 5S y reorganización del flujo operativo para reducción de la variabilidad del proceso de poscosecha.
- Establecer un sistema de control mediante indicadores técnicos de productividad, calidad y mermas para el seguimiento del desempeño esperado de la propuesta de mejora en el área de poscosecha.

2.7 Sistemas de Tareas

Tabla 2 Sistema de Tareas

Objetivo Específico	Actividades	Técnica / Instrumento	Producto a entregar
1. Diagnosticar las condiciones actuales del proceso de poscosecha mediante herramientas de Ingeniería de Métodos para la identificación de las restricciones operativas,	Levantamiento de información del proceso actual en las etapas de recepción, hidratación, clasificación, boncheo, empate, cuarto frío, empaque y despacho.	Observación directa en campo (Gemba), entrevistas al personal involucrado, registro fotográfico y fichas de levantamiento de información.	Informe de la caracterización del proceso actual de poscosecha y descripción de los métodos de trabajo empleados en el área.
	Representación del flujo actual del producto y análisis del recorrido dentro del área de trabajo.	Diagrama de flujo, cursograma analítico actual, diagrama de recorrido y medición de distancias entre estaciones.	Diagramas del proceso actual, identificación de recorridos, restricciones operativas y actividades que no agregan valor.

actividades sin valor agregado y oportunidades de mejora.	Evaluación de las condiciones actuales de organización, orden y limpieza del área operativa.	Lista de verificación 5S, observación directa y registro fotográfico del puesto de trabajo.	Informe del diagnóstico inicial de las condiciones del área mediante metodología 5S e identificación de oportunidades de mejora.
	Identificación y análisis del producto rechazado generado durante la clasificación.	Observación del proceso, clasificación de defectos y análisis del producto no conforme.	Informe de identificación de causas de rechazo y condiciones actuales de generación de mermas.
2. Proponer mejoras basadas en la estandarización del trabajo, gestión visual, metodología 5S y reorganización del flujo operativo para reducción de la variabilidad del proceso de poscosecha.	Diseño de procedimientos para las actividades críticas del proceso de poscosecha.	Análisis del método actual de trabajo y estructura documental de procedimientos.	Procedimientos Operativos Estandarizados (SOP) para actividades críticas del proceso.
	Elaboración de instrucciones visuales para facilitar la ejecución uniforme de actividades operativas.	Registro fotográfico, análisis de actividades y criterios de estandarización.	Instrucciones Visuales de Trabajo (IVT) para clasificación, organización del puesto y acondicionamiento del ramo.
	Desarrollo de la propuesta de organización del área mediante metodología 5S y gestión visual.	Lista de verificación 5S, análisis del puesto de trabajo y evaluación de condiciones operativas.	Informe de Propuesta de organización, orden, limpieza y estandarización del área de poscosecha.
	Diseño del flujo futuro considerando las mejoras propuestas.	Análisis de distribución de planta, comparación del proceso actual y propuesto, diagrama de recorrido.	Layout propuesto, diagrama de recorrido futuro y cursograma analítico propuesto.
	Desarrollo de una propuesta para el aprovechamiento del producto rechazado.	Clasificación del producto no conforme según condición comercial y análisis de alternativas de recuperación.	Informe de propuesta de aprovechamiento del producto rechazado.
3. Establecer un un sistema de control mediante indicadores técnicos de productividad, calidad y mermas para el seguimiento del	Definición de indicadores técnicos para evaluar el comportamiento del proceso.	Formulación de indicadores, definición de fórmulas y establecimiento de fuentes de información.	Sistema de indicadores de productividad, calidad, tiempo de ciclo y control de mermas.
	Diseño de mecanismos de seguimiento para evaluar la aplicación de las mejoras propuestas.	Matriz de seguimiento y relación problema-solución.	Matriz de correspondencia entre diagnóstico, propuesta e indicadores de control.

desempeño esperado de la propuesta de mejora en el área de poscosecha.			
--	--	--	--

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

3.1 Antecedentes de la Investigación

El estudio de la optimización operativa en centros de acopio y líneas de poscosecha agrícola ha sido abordado a nivel regional y provincial, demostrando que la transición de métodos empíricos a sistemas estandarizados mitiga significativamente las ineficiencias, el desorden físico y los costos de la no-calidad en el manejo de productos perecederos.

3.1.1 Antecedentes Internacionales

En el contexto internacional, se analizó el estudio enfocado en la propuesta de mejora de procesos en el área de poscosecha de la empresa florícola Prestige Roses S.A.S., ubicada en Colombia [1]. Esta investigación tuvo como objetivo primordial identificar oportunidades operativas específicas para reducir las pérdidas totales de producto y mitigar el descarte de flor destinada a los mercados de exportación. La problemática central evaluada radicaba en la variabilidad de los rendimientos y las mermas generadas durante las fases críticas de manipulación del tallo.

La metodología adoptada en dicho estudio fue de carácter cuali-cuantitativo, fundamentada en la observación directa en campo y el análisis documental de los registros de planta. Para el diagnóstico del estado actual de las operaciones de hidratación, clasificación, boncheo, corte, control de calidad y almacenamiento en cuarto frío, los autores [1] emplearon un robusto conjunto de herramientas de la ingeniería de métodos, tales como flujogramas de proceso, cursogramas analíticos, diagramas de recorrido, estudios de tiempos con cronómetro, diagramas bimanuales y análisis ergonómico de los puestos de trabajo. A partir de este diagnóstico, se diseñaron estrategias de optimización estructuradas bajo la metodología DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) y los principios de *Lean Manufacturing*, lo que permitió clasificar los tipos de desperdicios (mudas) y proponer alternativas de estandarización.

Los resultados técnico-operativos demostraron la viabilidad de la propuesta, logrando una disminución del 5.9% en las pérdidas de producto total y una drástica reducción del 63.3% en las pérdidas de flor de calidad de exportación [1]. Asimismo, la evaluación financiera del proyecto determinó indicadores económicos positivos que ratificaron la rentabilidad de la inversión en tecnologías de estandarización de métodos. Este estudio técnico aporta un valor referencial crítico a la presente investigación, al demostrar cuantitativamente que el uso combinado de la medición del trabajo, la diagramación de flujos y las herramientas de manufactura esbelta es el camino óptimo para estabilizar la productividad y proteger la calidad física en la poscosecha de rosas.

3.1.2 Antecedentes Nacionales

En el ámbito nacional, se evaluó la investigación orientada a la optimización operativa en el sector florícola ecuatoriano mediante la aplicación de manufactura esbelta en la empresa Falcon Farms de Ecuador – Finca Manuela [2]. El objetivo central de dicho estudio consistió en mejorar el proceso de poscosecha de rosas a través del despliegue de herramientas de *Lean Manufacturing*, enfocándose estratégicamente en la reducción de desperdicios (mudas), la optimización de los tiempos de ciclo y la estandarización integral de las operaciones en la planta de beneficio.

La metodología empleada combinó un enfoque descriptivo y aplicado, soportado por observación directa en campo, cronometraje de actividades y la revisión exhaustiva de los indicadores clave de rendimiento (KPI). Para el diagnóstico inicial de la cadena de valor, los autores [2] recurrieron a herramientas de análisis estratégico como la matriz PESTAL y las Cinco Fuerzas de Porter, complementadas operativamente con el Mapeo del Flujo de Valor (*Value Stream Mapping - VSM*). Este diagnóstico puso de manifiesto graves ineficiencias en la poscosecha, tales como cuellos de botella por tiempos improductivos, desorganización física en las estaciones de trabajo, errores frecuentes en el etiquetado de los ramos y una alta generación de horas extras no planificadas. Ante este escenario, se diseñó un plan de mejora continua fundamentado en la metodología 5S, sistemas Kanban para el flujo de materiales, mecanismos Poka-Yoke y tableros de control visual a pie de proceso.

Los resultados finales demostraron la efectividad de la estandarización al consolidar una reducción del 25% en los tiempos de búsqueda de herramientas, una disminución del 18% en los desplazamientos innecesarios del personal y una mitigación del 11% en los errores de etiquetado

del producto. Estos ajustes técnicos se tradujeron en un incremento del 15% en la productividad global del sistema sin requerir la contratación de nueva mano de obra. Asimismo, el análisis financiero arrojó una relación beneficio/costo de 2.00 y un período de recuperación de la inversión de apenas seis meses. Esta investigación nacional constituye un referente metodológico directo para el presente proyecto, evidenciando que la remoción de desperdicios y la organización visual impactan de manera inmediata en la competitividad de las fincas agroexportadoras del país.

3.1.3 Antecedentes Provinciales

En el contexto provincial, se registra un estudio desarrollado en Cotopaxi [3], el cual se enfocó en la optimización de los procesos de poscosecha en una empresa dedicada al cultivo de flores mediante la filosofía de manufactura esbelta. Para ello, en la investigación se contempló la aplicación técnica de herramientas como las 5S, la gestión visual y la estandarización operativa. Como resultado de esta implementación, la empresa adquirió modelos aplicables de cada herramienta, considerando los puntos, factores, áreas y estaciones críticas en las cuales fue necesario minimizar los desperdicios localizados dentro del proceso de poscosecha de flores. Este trabajo sirve como un referente metodológico directo para la presente propuesta tecnológica, al demostrar que delimitar el diseño de métodos hacia las estaciones críticas permite una reducción efectiva de ineficiencias operativas en el sector florícola de la región.

Por otra parte, en la provincia de Pichincha se ejecutó una investigación orientada a la estandarización de tiempos de los procesos productivos en el área de poscosecha de una empresa florícola [4]. En este estudio se aplicó un enfoque mixto, utilizando métodos de análisis deductivo, inductivo, analítico y sintético para diagnosticar las variables que influyen en los tiempos de trabajo. Metodológicamente, la investigación abordó las Corresponden ocho etapas fundamentales de la ingeniería de métodos: seleccionar el proceso, registrar la información, analizar las causas, idear la propuesta, evaluar las alternativas, definir el nuevo método, implantar la mejora y controlar los resultados. Como conclusión principal, se demostró que la estructuración y estandarización de los métodos operativos incrementan significativamente la rentabilidad y sostenibilidad en las organizaciones florícolas. Este hito sustenta técnicamente el alcance de la presente propuesta tecnológica, la cual se delimita de forma rigurosa al diseño e instrumentación de nuevos métodos de trabajo en las estaciones críticas de la finca.

Finalmente, en el entorno local de la ciudad de Latacunga, se localiza una investigación dirigida a la estandarización del proceso productivo en el área de poscosecha de una empresa florícola[5]. En dicho estudio se realizó un diagnóstico profundo de la situación inicial mediante el levantamiento de diagramas de flujo, diagramas de procesos y diagramas de recorrido, complementado con un mapeo de flujo de valor (VSM) para identificar ineficiencias. Las herramientas analíticas permitieron detectar movimientos innecesarios de materiales, cuellos de botella y fatiga laboral, logrando corregir las actividades mal ejecutadas en las estaciones críticas de deshoje, clasificación y armado de bonches. Como resultado de la intervención, se optimizó el método de trabajo e incrementó los niveles de organización operativa en la poscosecha. Este antecedente resulta el más cercano y relevante para la presente propuesta tecnológica, debido a que valida la efectividad del uso de diagramación industrial y herramientas de recorrido para reorganizar de forma eficiente las estaciones de boncheo y clasificación florícola.

3.1.4 Antecedentes Locales

A nivel local, se examinó la investigación experimental dedicada a evaluar el impacto de diferentes soluciones hidratantes en la calidad y la vida en florero poscosecha de ocho materiales genéticos de rosas de tipo *standard* y *spray* [6]. El objetivo medular de este estudio fue optimizar los procesos productivos y comerciales en la zona, analizando la respuesta de los tallos ante tratamientos formulados a base de extracto cítrico, tensoactivos, sulfato de aluminio, agua osmótica y agua corriente. La relevancia de este antecedente radica en que evalúa directamente las condiciones técnicas y las patologías específicas que afectan la materia prima en el entorno inmediato del proyecto.

La metodología del estudio se basó en un enfoque cuantitativo y experimental en el laboratorio de poscosecha, registrando variables fisiológicas como la absorción de agua, el porcentaje de apertura del botón, la incidencia de enfermedades y la durabilidad biológica del producto. El diagnóstico fitosanitario local determinó que la principal problemática durante el almacenamiento radica en una incidencia combinada del 46.7%, donde destacan patologías críticas como la *botrytis* (21.8%), el azulamiento de los pétalos (14.2%) y el cabeceo del cuello del tallo (10.7%). En cuanto al comportamiento hídrico, se identificó que el consumo varía según el tipo y color de la flor: las rosas *standard* oscuras demandan un mayor volumen de solución (50-60 ml) en comparación con las claras, mientras que en las variedades *spray* las tonalidades claras registran el mayor consumo (60-70 ml).

Los resultados demostraron que los tratamientos optimizados lograron un 90% de apertura del botón floral durante un periodo de 10 días, sobresaliendo las fórmulas de hidratación compuestas por extracto cítrico/tensoactivo y agua de ósmosis inversa, las cuales extendieron la vida útil de la flor a 12.44 y 12.56 días, respectivamente, con un promedio general de 12.11 días de durabilidad. Desde la perspectiva comercial, el análisis económico para la rosa tipo *standard* reveló un retorno financiero de 0.62 dólares por cada dólar invertido. Este antecedente local es fundamental para la presente propuesta, ya que justifica técnicamente la necesidad de estandarizar las estaciones de clasificación y boncheo, demostrando que el control riguroso de las condiciones hídricas y el manejo cuidadoso del tallo manual mitigan el impacto de las enfermedades y aseguran la rentabilidad económica de las fincas de la localidad.

3.2 Ingeniería de Métodos y Medición de la Productividad

3.2.1 Concepto de Productividad

En el ámbito de la gestión de operaciones y la ingeniería industrial, la productividad se define estructuralmente como la forma y capacidad de utilizar eficientemente los diversos factores de producción en la creación de bienes y servicios destinados a ser ofertados en un mercado competitivo[7]. Este enfoque técnico y estratégico posee el objetivo medular de optimizar holísticamente los recursos ejecutados dentro del proceso de manufactura o beneficio, tales como el recurso humano, los materiales, el capital y los activos financieros. Por consiguiente, la medición, control y mejora de la productividad se transforma en uno de los pilares y objetivos organizacionales indispensables para que las empresas incrementen su rentabilidad y alcancen un nivel sostenible de competitividad en el mercado.

Asimismo, la productividad es entendida rigurosamente como el indicador de eficiencia dentro de un sistema de producción, el cual determina con precisión la cantidad de producto final que se genera a partir de un conjunto específico y disponible de insumos [7]. Matemáticamente, se establece como la razón cuantitativa existente entre las salidas (bienes y servicios terminados) y una o más entradas de recursos (mano de obra, capital, materias primas o administración); bajo este precepto, optimizar la productividad implica un mejoramiento directo de la efectividad operativa, logrando producir un mayor volumen de unidades con una menor tasa de consumo de recursos.

Finalmente, se considera que la productividad representa la condición técnica o habilidad inherente de una organización para ser productiva, actuando como una herramienta analítica de orientación hacia la gestión y toma de decisiones en un sistema productivo[7]. Esto exige que la totalidad de los recursos disponibles de la empresa —tales como la mano de obra manual, el capital, los materiales y la energía— se utilicen de forma estrictamente objetiva. Por lo tanto, la ingeniería de producción debe identificar y calibrar la relación existente entre los bienes o servicios finales y los recursos asignados para su transformación, logrando una sinergia matemática donde se combina la eficacia en el cumplimiento de las metas operativas, la utilización óptima de los recursos a través de la eficiencia, y el impacto positivo en la rentabilidad general mediante la efectividad del sistema.

3.2.2 Estudio de Métodos y Tiempos con Cronómetro

En los sistemas de producción agroindustrial con predominio del trabajo manual, es fundamental cuantificar con precisión el esfuerzo humano para estandarizar las operaciones. En este contexto, el estudio de tiempos se consolida como una técnica que mide de forma sistemática las duraciones y ritmos de las actividades elementales bajo condiciones de operación [8]. En la poscosecha de rosas, fases críticas como la clasificación y el boncheo se realizan manualmente, lo que genera variabilidad en el rendimiento diario. La aplicación del estudio de tiempos permite registrar los ciclos de trabajo para identificar con exactitud en qué operaciones ocurren las mayores pérdidas de tiempo, facilitando así un rediseño que distribuye equitativamente la carga laboral entre las estaciones.

Para la fase de recolección de datos, la investigación adopta un enfoque cuantitativo sustentado en la técnica de observación directa y el método de cronometraje de vuelta a cero. Este procedimiento analítico se estructura a partir de seis etapas fundamentales orientadas a la obtención del tiempo tipo: la preparación previa, la ejecución de las mediciones en campo, la valoración del ritmo de trabajo del operario, la asignación de suplementos por fatiga, el cálculo del tiempo estándar y la determinación de la capacidad productiva[9]. En las operaciones de clasificación y boncheo, la toma de tiempos realizada de manera repetitiva a lo largo de múltiples ciclos de trabajo resulta indispensable para capturar las variaciones en el desempeño humano, lo que permitirá establecer un tiempo promedio confiable que servirá como base para balancear equitativamente las estaciones.

3.3 Estandarización Operativa Mediante SOP & IVT

3.3.1 Caracterización y Diagramación de Procesos

En la ingeniería de operaciones, es fundamental definir con precisión los elementos básicos que conforman las cadenas de valor. Un proceso industrial se entiende como una serie ordenada de actividades y operaciones conectadas que buscan transformar progresivamente las materias primas en productos finales con valor comercial añadido [10]. Este enfoque de fabricación se refleja claramente en el ámbito de la poscosecha de flores, donde se desarrollan fases consecutivas que comienzan con la recepción del tallo de rosa en estado bruto, continúan con la clasificación y el boncheo, y culminan con su almacenamiento en cámaras frigoríficas. Así, describir detalladamente estas etapas permite dividir las actividades del proceso para identificar los puntos críticos que afectan la productividad general del sistema operativo florícola.

Como complemento a la caracterización operativa, es necesaria la implementación de herramientas que faciliten la interpretación de las actividades. En este contexto, el diagrama de flujo se define como una técnica gráfica fundamental para representar secuencias de rutinas, dinámicas administrativas y procesos operativos de cualquier índole, lo que permite un análisis detallado de cada etapa involucrada [11]. La naturaleza visual de esta herramienta reduce la complejidad de las instrucciones de trabajo al reemplazar textos extensos con simbología estandarizada. Por ello, su uso se convierte en un pilar esencial para el diseño de manuales didácticos en el área de poscosecha, asegurando que el personal de la planta comprenda rápidamente la secuencia correcta de operaciones y minimizando los tiempos muertos y los errores de manipulación en el empaque de las rosas

3.3.2 Procedimientos Operativos Estandarizados (SOP)

La estandarización de procesos dentro de los entornos de manufactura y beneficio permite garantizar la calidad, la inocuidad y la eficiencia global del sistema mediante la reducción drástica de la variabilidad operativa y el establecimiento de condiciones de trabajo rígidamente controladas y verificables[12]. Su desarrollo responde a una necesidad industrial crítica de uniformidad, trazabilidad y control de riesgos en la línea de producción. En este marco técnico, las Instrucciones Visuales de Trabajo (IVT) funcionan como instrumentos operativos de alta fidelidad que traducen el conocimiento especializado y los diagramas de ingeniería en

instrucciones secuenciales, visuales y fácilmente reproducibles a pie de proceso, fortaleciendo la gestión de la calidad en la planta y optimizando de forma sostenible los recursos disponibles.

A diferencia de los manuales extensos, las Instrucciones Visuales de Trabajo (IVT) condensa esta necesidad de uniformidad en una sola interfaz gráfica ubicada directamente en la estación de trabajo del operario. En el flujo de poscosecha de rosas, donde la alta dependencia de la mano de obra manual eleva el riesgo de variabilidad, las Instrucciones Visuales de Trabajo (IVT) se consolida como el pilar de la repetibilidad en las mesas de clasificación y armado de ramos. Al integrar descripciones secuenciales cortas con apoyos visuales (como fotografías del diámetro correcto del botón, códigos de color para las longitudes del tallo y esquemas ergonómicos para el amarrado), esta herramienta elimina las interpretaciones empíricas del personal. El resultado directo de su despliegue en la finca es la mitigación de los errores de empaque, la reducción de los tiempos muertos por desplazamientos innecesarios y la garantía de que cada ramo cumpla con las estrictas especificaciones exigidas por los mercados agroexportadores.

3.3.3 Instrucciones Visuales de Trabajo (IVT)

En el ámbito de la ingeniería de métodos y la manufactura esbelta, las Instrucciones de Trabajo constituye un instrumento de carácter netamente operativo y visual diseñado para estandarizar las actividades específicas a pie de estación[13]. A diferencia de los manuales de procedimientos generales (SOP), que abarcan flujos macro e interdepartamentales, las Instrucciones de Trabajo se enfoca en condensar la secuencia óptima y detallada para la ejecución de una única tarea o puesto de trabajo. El objetivo medular de esta herramienta es traducir el conocimiento especializado y los diagramas de ingeniería en instrucciones secuenciales cortas, directas y visuales, permitiendo que cualquier operario ejecute la actividad bajo el mismo criterio de eficiencia, calidad y seguridad ergonómica, independientemente de la jornada o el turno de trabajo.

La estructura formal de una Instrucción de Trabajo constituye exige la descripción cronológica de los elementos de trabajo, los tiempos estándar asignados, los criterios normativos de calidad y apoyos visuales de alta legibilidad, tales como fotografías, diagramas o esquemas explicativos. En el flujo de poscosecha de rosas, donde la alta dependencia de la mano de obra manual incrementa el riesgo de variabilidad en el producto terminado, la Instrucción de Trabajo

constituye se consolida como el pilar fundamental para estabilizar el rendimiento operativo en las mesas de clasificación y armado de ramos (boncheo). Al ilustrar físicamente en cada estación parámetros críticos —como el diámetro correcto del botón floral, los códigos de color para las longitudes exigidas del tallo y las posturas ergonómicas para el amarrado manual—, La Instrucción de Trabajo elimina por completo las interpretaciones empíricas del personal. Como resultado directo de su implementación física en la planta, se mitigan los errores de empaque, se reducen drásticamente los movimientos innecesarios y se garantiza que el ritmo de producción cumpla estrictamente con los requerimientos estéticos de los mercados agroexportadores

3.4 Lean Manufacturing y Control de Calidad en Planta

3.4.1 La Metodología 5S y la Gestión Visual

La metodología 5S representa una filosofía de gestión operativa de origen japonés enfocada en la optimización de los entornos de trabajo mediante la erradicación del desorden, la suciedad y las actividades redundantes [13]. Desde una perspectiva técnico-científica, la implementación de las 5S se consolida como una de las herramientas de mayor efectividad y resultados positivos para empresas de cualquier sector industrial, debido a su capacidad para generar mejoras sustanciales utilizando únicamente los recursos disponibles de la organización y con un mínimo costo de inversión [14]. El propósito medular de esta metodología es viabilizar el incremento de la productividad, la eficiencia y la eficacia global a través de la minimización de desperdicios, el mantenimiento de la organización en óptimas condiciones operativas y el encauzamiento definitivo hacia la mejora continua. Este sistema se despliega secuencialmente a través de cinco principios fundamentales:

1. **Seiri (Clasificar):** Consiste en separar los elementos esenciales para la operación de aquellos que son innecesarios, eliminando materiales obsoletos, herramientas dañadas o excedentes que bloqueen el flujo en las estaciones.
2. **Seiton (Ordenar):** Implica organizar los elementos necesarios asignándoles una ubicación específica, señalizada y de fácil acceso, lo que disminuye drásticamente los tiempos de búsqueda del personal.
3. **Seiso (Limpiar):** Se basa en integrar la limpieza como una rutina diaria de inspección operativa, permitiendo identificar fallas mecánicas, anomalías o focos de contaminación antes de que perjudiquen el rendimiento.

4. **Seiketsu (Estandarizar):** Consiste en consolidar las tres primeras fases mediante el uso de instrucciones visuales, códigos de color y ayudas gráficas (Gestión Visual) para asegurar que las mejoras se mantengan estables en el tiempo.
5. **Shitsuke (Disciplina):** Enfocada en arraigar hábitos normativos y de autocontrol en los operarios de la planta, asegurando la sostenibilidad a largo plazo de los estándares implementados.

3.4.2 Desperdicios (Mudas) y Control de Mermas

En el ámbito de los sistemas productivos, los desperdicios o *mudas* se definen de manera general como todas aquellas acciones, movimientos o consumos de recursos que generan costos adicionales pero que no añaden ningún valor real al producto final desde la perspectiva del cliente [13]. Dentro de los entornos de manufactura y empaque manual, los desperdicios más críticos corresponden a los movimientos innecesarios por falta de ergonomía en los puestos de trabajo, los tiempos de espera debidos al desbalanceo de las líneas, el exceso de manipulación y el procesamiento excesivo.

Directamente asociado al impacto de estos desperdicios en la planta se encuentra el concepto de mermas. Desde una perspectiva cuantitativa, la merma constituye una variable operativa que consiste estrictamente en la pérdida física, ya sea en volumen, peso o cantidad, de las existencias de un producto, las cuales son ocasionadas por causas inherentes a su propia naturaleza biológica o a las ineficiencias del proceso productivo [15]. Este indicador es fundamental dentro de la gestión de operaciones porque permite valorar de forma matemática el resultado del aprovechamiento real de los materiales en la línea, expresándose normalmente en porcentajes como un factor de rendimiento.

Asimismo, estas pérdidas de productos son el resultado de reacciones físicas o químicas de carácter normal que suceden durante el proceso de transformación o beneficio de una materia prima [15]. Por lo tanto, las mermas dentro de la planta deben controlarse de manera rigurosa y sistemática, puesto que representan un gasto financiero directo para la organización. La gestión de la producción exige que las mermas reales bajo ningún concepto sean mayores a las tolerancias esperadas o planificadas por la ingeniería de métodos, debido a que cualquier excedente altera negativamente los costos de producción, reduciendo la rentabilidad y afectando la competitividad del sistema general.

3.5 El Sector Florícola y el proceso de Poscosecha

3.5.1 Generalidades y Variedades de la Rosa de Exportación

El sector florícola en el Ecuador se consolida como uno de los pilares estratégicos de la economía agroexportadora no petrolera, destacándose a nivel mundial por las condiciones geográficas y de luminosidad vertical que permiten la producción de rosas con tallos largos, botones de gran diámetro y colores intensos. En este ecosistema productivo, el éxito comercial depende de la selección y manejo fitosanitario de las variedades demandadas por los mercados internacionales, las cuales conllevan riesgos operativos sustanciales durante el corte y la manipulación logística que pueden alterar drásticamente su calidad intrínseca[16]. Entre las variedades de exportación más críticas e importantes producidas en el territorio nacional se encuentran las rosas rojas de alta gama, como *Freedom* y *Explorer*, valoradas por su prolongada vida en florero y resistencia al transporte; así como variedades bicolor y blancas premium, entre las que destacan *Mondial* y *Playa Blanca*. Cada una de estas líneas genéticas presenta características fisiológicas particulares en cuanto a la tasa de respiración y apertura de botón, lo que exige una estandarización rigurosa en sus métodos de clasificación para evitar mermas financieras y asegurar el cumplimiento de las normativas estéticas internacionales.

3.5.2 Fases del Proceso de Poscosecha Florícola

De acuerdo con las normativas técnicas y las guías de gestión sectorial, el flujo de operaciones dentro de un centro de acopio y beneficio florícola se compone de una secuencia ordenada de fases interdependientes, diseñadas científicamente para estabilizar la calidad de la flor y estandarizar el rendimiento del personal[17]:

1. **Recepción y Clasificación en Bruto:** Consiste en el ingreso formal de los tallos provenientes de las áreas de cultivo hacia la sala de poscosecha. En esta fase se ejecutan controles de inventario, hidratación preliminar y una inspección visual acelerada para descartar unidades con daños mecánicos o fitosanitarios evidentes, evitando la contaminación cruzada en las líneas de producción.
2. **Operación de Clasificación y Selección:** Es la fase donde se evalúa individualmente cada tallo para agruparlo según los requerimientos específicos de los mercados internacionales. Los parámetros universales de selección técnica incluyen la longitud del

tallo (medida en centímetros), el tamaño y punto de apertura del botón floral, y la rectitud y firmeza de la estructura celular del tallo.

3. **Operación de Armado de Ramos (Boncheo):** Representa la fase manual más crítica y de mayor demanda de mano de obra en la planta. Consiste en la agrupación y alineación geométrica de los botones florales en paquetes estandarizados de unidades predeterminadas. Durante esta actividad se realiza la limpieza física del follaje inferior y la remoción de espinas basales, requiriendo el uso de prensas de sujeción mecánica y sistemas de protección perimetral (capuchonado).
4. **Corte e Hidratación (Pulping):** Consiste en realizar un corte longitudinal y angular uniforme (generalmente estandarizado a 45°) en la base de los tallos mediante herramientas de alta precisión y desinfectadas. El objetivo de esta operación es reabrir los haces vasculares de la xilema para maximizar la capacidad de absorción del tallo al ser sumergido inmediatamente en soluciones hídricas ricas en nutrientes y agentes bactericidas.
5. **Empaque, Consolidación y Cuarto Frío:** Es la fase final de la línea donde los ramos se protegen con películas plásticas transparentes y se consolidan en cajas de cartón corrugado de exportación, cuyo factor de empaque varía técnicamente en función de la longitud del tallo. Posteriormente, las unidades selladas se someten a un proceso de transferencia térmica dentro de cámaras de refrigeración (a temperaturas óptimas de 1°C a 2°C) para reducir drásticamente el metabolismo de la flor e inducirla a un estado de latencia indispensable para el transporte internacional.

4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

4.1 Tipo y Nivel de Investigación

La presente investigación es de tipo aplicada, debido a que busca generar una solución práctica frente a una problemática operativa identificada en el área de poscosecha de la empresa florícola Monte Sion. Su finalidad no se centra en la generación de teorías, sino en la aplicación de herramientas de ingeniería industrial orientadas a mejorar la organización del proceso, fortalecer la estandarización de actividades y contribuir al incremento de la productividad.

El estudio presenta un nivel descriptivo, debido a que permite caracterizar la situación actual del proceso de poscosecha mediante la recopilación, análisis y descripción de las condiciones

operativas existentes. A través de este enfoque se analizan variables relacionadas con la secuencia del proceso, tiempos de operación, distribución de actividades, condiciones del puesto de trabajo, problemas de calidad y factores que afectan el desempeño productivo.

La investigación corresponde además a un diseño de campo, debido a que la recopilación de información se desarrolla directamente en las instalaciones de Monte Sion, mediante observación directa del proceso, levantamiento de tiempos operativos y entrevistas al personal involucrado. La información obtenida permite representar la situación actual del proceso e identificar oportunidades de mejora mediante herramientas de análisis como el diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto y evaluación directa de las actividades desarrolladas.

A continuación, se presenta una tabla con el fin de

Tabla 3 Caracterización metodológica de la Investigación

Elemento	Descripción
Tipo	Aplicada
Nivel	Descriptivo
Diseño	Campo
Técnicas	Observación, entrevista, medición
Herramientas de análisis	Ishikawa, Pareto

Nota: Elaboración Propia

4.2 Diseño de la Investigación

La presente investigación se desarrolla bajo un diseño no experimental, debido a que las actividades y condiciones operativas del área de poscosecha de la empresa florícola Monte Sion son observadas y analizadas dentro de su entorno natural de trabajo, sin realizar modificaciones deliberadas sobre las variables estudiadas. El estudio se enfoca en la caracterización del flujo operativo actual, la distribución de responsabilidades del personal, los tiempos de ejecución de las actividades, los desplazamientos realizados durante la operación y las condiciones asociadas a la calidad del producto, con el propósito de establecer un diagnóstico técnico del estado actual del proceso.

Durante el desarrollo de la investigación se analiza la dinámica real del proceso de poscosecha, considerando la participación del personal conformado por un administrador, un supervisor y tres operadores responsables de las diferentes etapas productivas. La información recopilada permite identificar características relacionadas con la organización del trabajo, secuencia de actividades, distribución física del área, tiempos operativos, recorridos realizados por los trabajadores y principales defectos asociados al producto terminado.

Asimismo, la investigación presenta un corte transversal o transeccional, debido a que la recopilación de datos se realiza durante un periodo determinado de diagnóstico, mediante herramientas como cronometraje directo de tiempos de ciclo, medición de distancias recorridas, observación del flujo operativo y análisis de registros relacionados con defectos de calidad.

Este diseño permite establecer una caracterización inicial del proceso actual (estado As-Is), generando una base técnica para el análisis de oportunidades de mejora, la propuesta de estandarización mediante procedimientos operativos, la aplicación de herramientas de organización del trabajo y el planteamiento de un rediseño del flujo operativo y distribución del área de poscosecha.

4.3 Métodos Científicos

4.3.1 Método inductivo

El método inductivo se aplica a partir de la observación sistemática, directa y repetida de las actividades individuales desarrolladas dentro del área de poscosecha de la empresa florícola Monte Sion durante la jornada laboral. Mediante el levantamiento de información operativa, la toma de tiempos de ciclo en cada etapa del proceso y el análisis de los movimientos realizados por el personal, se identificaron situaciones particulares relacionadas con variaciones en los tiempos de ejecución, acumulación temporal de producto en proceso, desplazamientos innecesarios y oportunidades de mejora asociadas a la organización del puesto de trabajo.

El análisis de estos elementos particulares permitió establecer patrones generales sobre el comportamiento del proceso productivo, identificando posibles restricciones operativas, diferencias en el ritmo de trabajo entre estaciones y condiciones que pueden afectar la continuidad del flujo hacia las etapas posteriores del proceso, especialmente previo al almacenamiento en cuarto frío y despacho del producto terminado.

4.4 Técnicas de Investigación

Para la recopilación de información necesaria para el diagnóstico del proceso de poscosecha de Monte Sion se emplearon técnicas de investigación complementarias orientadas a obtener información cualitativa y cuantitativa del funcionamiento actual del proceso.

4.4.1 Observación directa

La observación directa se aplicó de manera presencial en el área de poscosecha durante las jornadas habituales de trabajo. Esta técnica permitió analizar la ejecución real de las actividades, la distribución de responsabilidades del personal, la secuencia del flujo operativo y las condiciones físicas de los puestos de trabajo. Para la recopilación organizada de la información se utilizaron hojas de registro de observación y listas de verificación, mediante las cuales se documentaron las actividades realizadas, movimientos de los operadores, recorridos dentro del área, acumulación temporal de producto en proceso, organización de materiales, condiciones de orden y limpieza, así como las restricciones identificadas durante el desarrollo del proceso. Los formatos utilizados durante la aplicación de la técnica de observación directa se presentan en el **Anexo A**, donde se detallan los criterios considerados para el registro de actividades, condiciones del puesto de trabajo, recorridos, organización del área y restricciones identificadas durante el levantamiento de información.

4.4.2 Entrevista

La entrevista semiestructurada se aplicó al personal involucrado directamente en el proceso de poscosecha, conformado por el supervisor y los operadores del área. Esta técnica permitió recopilar información cualitativa relacionada con la forma actual de ejecución de las actividades, dificultades presentes durante la operación, disponibilidad de recursos, distribución de responsabilidades y percepción del personal respecto a las principales restricciones del proceso. La información obtenida permitió complementar el diagnóstico operativo mediante la identificación de aspectos relacionados con métodos de trabajo, organización del área y oportunidades de mejora. La guía de entrevista utilizada como instrumento de recolección de información se presenta en el **Anexo A1**.

4.4.3 Ficha de observación

La ficha de observación fue utilizada como instrumento de apoyo para recopilar información directa sobre las condiciones reales de operación del área de poscosecha de Monte Sion. Su aplicación permitió registrar de manera ordenada las características del proceso, la distribución de las estaciones de trabajo, los desplazamientos realizados por el personal, la organización de materiales y las condiciones del puesto de trabajo durante la jornada laboral.

Mediante este instrumento se obtuvo información relacionada con el flujo operativo, identificando acumulaciones temporales de producto, movimientos innecesarios, posibles restricciones del proceso y aspectos asociados al orden, limpieza y organización del área. Además, permitió documentar observaciones relevantes que posteriormente fueron utilizadas para la elaboración del diagnóstico del proceso actual, el análisis As-Is y la identificación de oportunidades de mejora.

La ficha de observación empleada durante el levantamiento de información se presenta en el **Anexo A2**.

4.4.4 Check list 5s

La lista de verificación fue utilizada como instrumento para evaluar las condiciones actuales de organización, orden y disponibilidad de recursos dentro del área de poscosecha de Monte Sion. Su aplicación permitió registrar de manera estructurada aspectos relacionados con la ubicación de materiales, estado y disponibilidad de herramientas, condiciones de limpieza y organización de los puestos de trabajo.

La información obtenida mediante este instrumento permitió complementar el diagnóstico inicial del área, identificando condiciones asociadas al orden operativo y oportunidades de mejora relacionadas con la aplicación de la metodología 5S. El formato empleado para la evaluación se presenta en el **Anexo A3**.

4.4.5 Hojas de registro

Las hojas de registro del proceso fueron utilizadas como instrumento para recopilar y organizar la información obtenida durante el levantamiento de datos en el área de poscosecha de Monte Sion. Mediante este formato se documentaron las etapas del proceso evaluadas, actividades

realizadas, tiempos de ejecución, recorridos del producto y observaciones identificadas durante la operación.

La información recopilada permitió estructurar la secuencia del proceso actual, analizar la distribución de actividades y registrar datos necesarios para la elaboración del cursograma analítico, diagrama de recorrido y análisis del flujo operativo en su estado actual (As-Is). El formato empleado para el levantamiento de información se presenta en el **Anexo A4**.

4.5 Población

La población objeto de estudio está conformada por la totalidad del personal que participa directamente en el proceso operativo del área de poscosecha de Monte Sion, correspondiendo a una población finita de cinco colaboradores (N=5).

La distribución del personal está conformada por un administrador encargado de la gestión general de la empresa, un supervisor responsable del seguimiento operativo y tres operadores encargados de ejecutar las actividades productivas dentro del proceso de poscosecha.

Como criterio de inclusión se consideró al personal que participa directamente en las actividades de operación, supervisión y control del proceso durante la jornada laboral.

Como criterio de exclusión se considera al personal relacionado exclusivamente con actividades agrícolas de campo, transporte externo u otras funciones administrativas que no intervienen directamente en el flujo operativo analizado.

4.5.1 Población y Muestra

La población de estudio estuvo conformada por la totalidad del personal involucrado directamente en el proceso operativo del área de poscosecha de Monte Sion, correspondiente a una población finita de cinco colaboradores (N=5). Esta población estuvo integrada por personal administrativo, supervisión y operación, quienes participan directamente en las actividades analizadas dentro del proceso productivo.

La distribución de los participantes considerados dentro del estudio se presenta en la Tabla 4.

Tabla 4 Distribución de Participantes

Cargo	Cantidad de colaboradores	Participación dentro del proceso
Administrador	1	Gestión general y coordinación de actividades de la empresa
Supervisor de poscosecha	1	Seguimiento, coordinación y control del proceso operativo
Operadores de poscosecha	3	Ejecución directa de las actividades productivas
Total	5	

Nota: Elaboración Propia

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

5.1 Primer Objetivo Específico

5.1.1 Diagnóstico y Caracterización del Proceso Actual

Para establecer la situación actual del área de poscosecha de Monte Sion, se realizó el levantamiento de información mediante observación directa del proceso, identificando la distribución del área, estaciones de trabajo, personal involucrado y la forma actual de ejecución de las actividades.

El área de poscosecha cuenta con una infraestructura rectangular de aproximadamente 18 m de largo por 14 m de ancho (252 m²), donde se desarrollan las etapas de recepción, hidratación, clasificación, boncheo, empate, cuarto frío, empaque y despacho. El proceso es ejecutado por un equipo conformado por un administrador, un supervisor y tres operadores encargados de las actividades operativas.

Durante el diagnóstico se identificó que la distribución actual permite desarrollar las operaciones necesarias; sin embargo, existen oportunidades de mejora relacionadas con la organización de herramientas y materiales, ubicación de insumos, aprovechamiento del espacio disponible y continuidad del flujo operativo. Además, se evidenció que algunas actividades, como el

empaque, no cuentan con una estación completamente definida, generando adaptaciones temporales dentro del área de trabajo.

La información obtenida permitió caracterizar el proceso actual y establecer la base para el análisis mediante diagramas de flujo, cursograma analítico, diagrama de recorrido e identificación de restricciones operativas.

5.1.2 Descripción del Proceso de Poscosecha

El proceso de poscosecha de Monte Sion inicia con la recepción de los tallos de rosa provenientes del área de cultivo, los cuales son trasladados hacia la zona de hidratación con el propósito de conservar sus condiciones de calidad antes de continuar con las siguientes etapas del proceso.

Posteriormente, los tallos hidratados pasan a la etapa de clasificación, donde se realiza la evaluación del producto considerando criterios como longitud del tallo, tamaño y estado del botón floral, variedad, presencia de daños físicos y condiciones sanitarias que puedan afectar la calidad comercial de la rosa.

Los tallos que cumplen con los criterios establecidos continúan hacia la etapa de boncheo, donde son agrupados de acuerdo con las especificaciones comerciales requeridas. En esta etapa se busca mantener uniformidad en la cantidad de tallos, distribución del botón floral y presentación del producto.

Una vez conformados los bonches, se desarrolla la etapa de empate y acondicionamiento, donde se realiza el recorte de tallos, colocación de liga de sujeción y capuchón de protección, preparando el producto para su conservación y posterior comercialización.

Finalmente, los bonches terminados son trasladados hacia el cuarto frío para su almacenamiento temporal y conservación de las características del producto, posteriormente son dirigidos hacia el área de empaque y despacho según los requerimientos comerciales establecidos.

La secuencia descrita corresponde al flujo actual del proceso de poscosecha, el cual será analizado mediante herramientas de ingeniería de métodos como diagrama de flujo, cursograma analítico y diagrama de recorrido, con el propósito de identificar restricciones operativas y oportunidades de mejora.

5.1.3 Levantamiento de Información

El levantamiento de información del área de poscosecha de Monte Sion se realizó mediante la observación directa del proceso y el registro de información en campo, con el propósito de conocer la secuencia actual de las actividades, distribución de las estaciones de trabajo, recorridos del producto y condiciones presentes durante la operación.

Para complementar el diagnóstico, se utilizaron hojas de registro donde se documentaron las etapas del proceso, actividades realizadas, desplazamientos identificados y tiempos aproximados de ejecución. Estos datos fueron utilizados como apoyo para la elaboración del Cursograma Analítico del estado actual, permitiendo representar la secuencia del proceso mediante operaciones, transportes, inspecciones, esperas y almacenamientos.

De manera complementaria, mediante la observación directa se analizaron aspectos relacionados con la organización del puesto de trabajo, ubicación de herramientas, disposición de materiales y condiciones generales del área operativa.

La información recopilada permitió caracterizar el proceso actual de poscosecha y establecer la base para la elaboración del diagrama de flujo, cursograma analítico, diagrama de recorrido y posterior planteamiento de mejoras relacionadas con la distribución, organización, estandarización y control del proceso.

5.1.4 Caracterización del proceso

La caracterización del proceso de poscosecha de Monte Sion permitió identificar los elementos principales que intervienen en la operación actual, considerando proveedores, entradas, actividades, recursos utilizados y salidas generadas durante el acondicionamiento de las rosas.

El análisis comprende desde el ingreso de los tallos provenientes del área de cultivo hasta la preparación del producto terminado para su despacho comercial. Dentro del proceso se identificaron las etapas de recepción, hidratación, clasificación, boncheo, empate, conservación en cuarto frío, empaque y despacho, así como los materiales e insumos necesarios para su ejecución.

La información recopilada permitió establecer la relación entre las diferentes etapas del proceso y representar su funcionamiento actual mediante la herramienta SIPOC, facilitando la identificación de los elementos que intervienen en el flujo operativo.

A continuación, se presenta una tabla para mejor proyección de los procesos actuales:

Tabla 5 Análisis SIPOC del proceso operativo de poscosecha Monte Sion

Proveedores	Entradas (Inputs)	Actividades del proceso	Salidas (Outputs)	Clientes
Fincas proveedoras de flor	Tallos de rosa cosechados	Recepción e hidratación	Tallos preparados para procesamiento	Área de poscosecha
Proveedores de insumos	Solución de hidratación, capuchones, ligas, láminas, grapas y cajas de cartón	Clasificación de tallos	Producto clasificado según características comerciales	Área de boncheo
		Boncheo de ramos	Ramos conformados	Área de empate
		Empate, colocación de capuchón, liga y presentación final	Ramos acondicionados	Cuarto frío
		Conservación temporal	Producto listo para empaque	Área de empaque
		Empaque y preparación final	Cajas terminadas	Comercializadora/exportadora

Nota. Elaboración Propia con datos del proceso actual.

5.1.5 Elaboración del diagrama de flujo

Para representar el flujo operativo del área de poscosecha de Monte Sion se elaboró un diagrama de flujo utilizando la simbología establecida por la norma ANSI, permitiendo identificar la secuencia de actividades, inspecciones, decisiones y movimientos que forman parte del proceso actual.

El diagrama representa el recorrido de los tallos de rosa desde su ingreso al área de poscosecha hasta la preparación del producto terminado para su despacho comercial. La representación permite visualizar las etapas principales del proceso y las decisiones relacionadas con la aceptación o rechazo del producto según los criterios de calidad establecidos.

El proceso inicia con la recepción de los tallos provenientes del área de cultivo, seguido de la etapa de hidratación para conservar las condiciones adecuadas del producto. Posteriormente, los tallos pasan a clasificación, donde se evalúan características como longitud del tallo, tamaño del botón floral, variedad y presencia de daños físicos o defectos.

Durante la clasificación se determina la continuidad del producto dentro del proceso; los tallos que cumplen con los criterios establecidos continúan hacia el boncheo, mientras que aquellos que presentan condiciones no conformes son separados para descarte o manejo correspondiente.

Finalmente, los ramos pasan por las etapas de empate y acondicionamiento, conservación temporal en cuarto frío y empaque, donde son preparados en cajas para su posterior despacho hacia la comercializadora.

El flujograma completo se presenta en el **Anexo B1**.

5.1.6 Cursograma Analítico Actual

Con base en la información obtenida durante el levantamiento del proceso, se elaboró el Cursograma Analítico del proceso actual de poscosecha de Monte Sion, con el propósito de representar la secuencia de actividades que intervienen desde la recepción de las mallas de rosa hasta el despacho del producto terminado.

El análisis permitió identificar las operaciones, transportes, inspecciones, esperas y almacenamientos presentes dentro del flujo operativo, evidenciando los desplazamientos internos y puntos donde se generan oportunidades de mejora relacionadas con la organización del área y continuidad del proceso.

De acuerdo con el análisis realizado, se identificaron actividades de transporte entre estaciones de trabajo, principalmente debido a la distribución actual del área, así como acumulaciones temporales de producto en proceso durante determinadas etapas operativas.

El Cursograma Analítico completo del proceso actual se presenta en el **Anexo B2**, mientras que los principales hallazgos obtenidos a partir de su análisis se desarrollan en los apartados posteriores.

5.1.7 Distribución actual del área de poscosecha

Para identificar las condiciones actuales de organización física del área de poscosecha de la empresa florícola Monte Sion, se elaboró el layout actual considerando la ubicación de las estaciones de trabajo, áreas de apoyo y zonas utilizadas durante el desarrollo del proceso operativo.

La distribución actual contempla las áreas de recepción y despacho, hidratación, clasificación, boncheo, empate, cuarto frío, empaque, administración y zonas destinadas al almacenamiento temporal de materiales e insumos utilizados durante la operación.

Mediante el levantamiento realizado se determinó que la distribución existente permite ejecutar las actividades del proceso; sin embargo, presenta oportunidades de mejora relacionadas con la continuidad del flujo productivo, proximidad entre estaciones consecutivas y aprovechamiento del espacio disponible.

Actualmente, algunas etapas del proceso presentan separación física entre operaciones relacionadas, generando desplazamientos adicionales del personal y del producto durante su transformación. Además, ciertas zonas cumplen funciones múltiples, siendo utilizadas tanto para circulación como para almacenamiento temporal y desarrollo de actividades operativas.

A continuación, se presenta el layout actual del área de poscosecha, donde se representa la distribución física existente durante el diagnóstico del proceso.

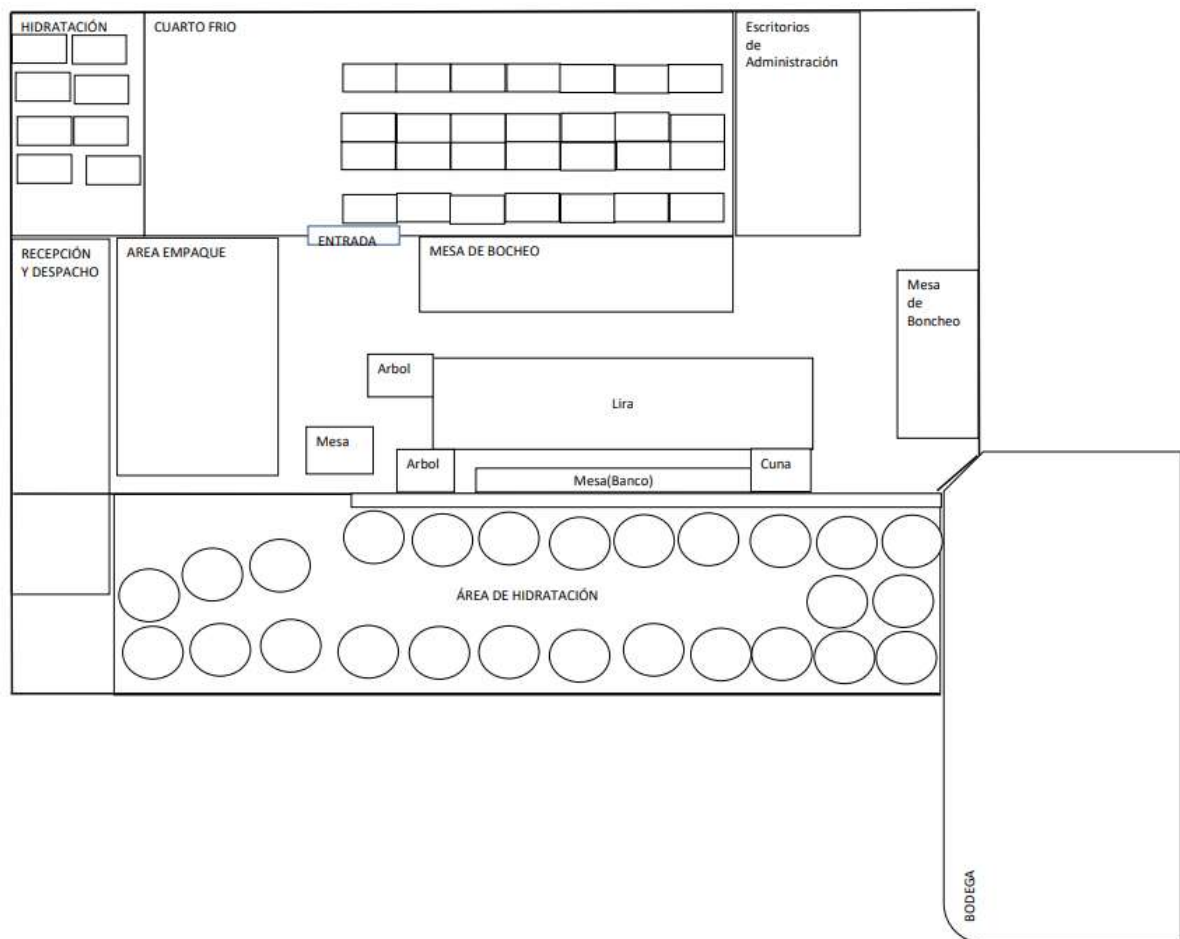


Figura 1 Layout actual de la poscosecha

5.1.8 Diagrama de recorrido del proceso actual de poscosecha

Para analizar el desplazamiento físico del producto dentro del área de poscosecha de Monte Sion, se elaboró el diagrama de recorrido del proceso actual, considerando la trayectoria de los tallos de rosa desde su recepción hasta la preparación del producto terminado para su despacho comercial.

La representación permitió identificar la distribución actual de las estaciones de trabajo, los desplazamientos realizados entre las diferentes etapas del proceso y las condiciones asociadas a la ubicación de las áreas operativas. Para el análisis se consideraron las zonas de recepción, hidratación, deshoje, clasificación, boncheo, empate y colocación de capuchón, cuarto frío, empaque y despacho.

A continuación, se presenta el diagrama de recorrido del proceso actual de poscosecha, donde se representa la secuencia del desplazamiento del producto dentro del área operativa.

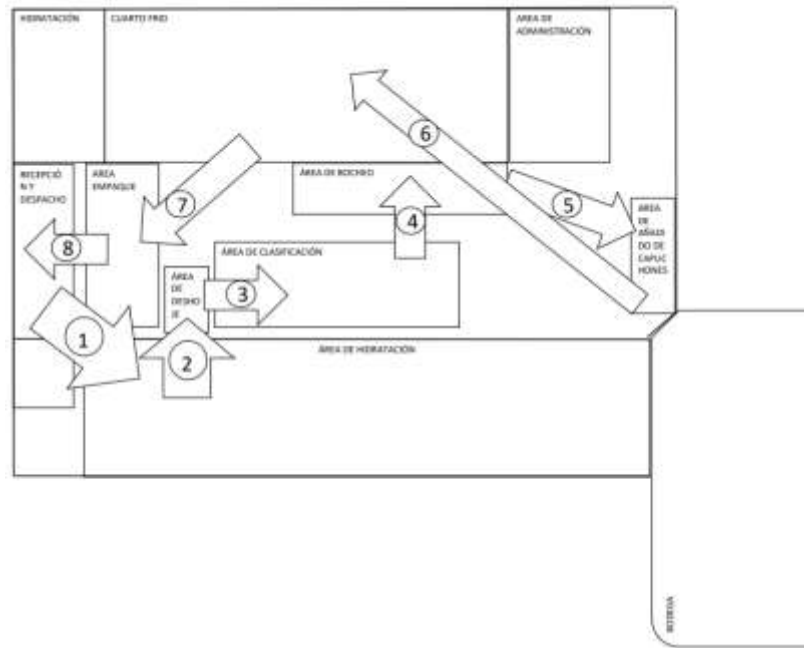


Figura 2 Diagrama de recorrido

Para complementar el análisis gráfico del recorrido, se detallan las distancias existentes entre las estaciones de trabajo y las principales restricciones identificadas durante el levantamiento del proceso.

Tabla 6 Análisis de distancias y restricciones del recorrido actual del proceso de poscosecha

Nº	Desde (Origen)	Hacia (Destino)	Distancia actual (m)	Restricción identificada
1	Recepción y despacho	Área de hidratación	4	Interacción entre ingreso de producto y salida de producto terminado
2	Hidratación	Deshoje	3	Presencia de residuos vegetales y necesidad de mantener libre la circulación
3	Deshoje	Clasificación	3	Interferencia temporal por ubicación del soporte móvil de clasificación
4	Clasificación	Boncheo	1	Separación reducida entre estaciones y acumulación temporal de tallos

5	Boncheo	Mesa de empate/capuchones	1	Transporte adicional entre operaciones relacionadas
6	Mesa de empate	Cuarto frío	5	Recorrido prolongado hacia conservación temporal
7	Cuarto frío	Empaque	3	Espacio reducido para movilización de cajas
8	Empaque	Recepción/despacho	2	Interferencia entre preparación de cajas y salida del producto

Nota. Elaboración Propia

5.1.8.1 Interacción entre recepción, despacho e hidratación

La cercanía entre las áreas de recepción, despacho e hidratación genera interacción entre el ingreso de producto proveniente de proveedores externos y la salida del producto terminado. Esta condición puede ocasionar interferencias durante la circulación interna y dificulta la separación de los flujos de entrada y salida.

5.1.8.2 Separación entre estaciones consecutivas del proceso

Se identificaron desplazamientos entre etapas relacionadas directamente, principalmente entre hidratación, deshoje, clasificación y boncheo. Estos recorridos se generan debido a la distribución actual de las estaciones y la ubicación temporal de algunos elementos utilizados durante la operación.

5.1.8.3 Transporte adicional entre boncheo y empate

El boncheo y empate corresponden a actividades consecutivas dentro del acondicionamiento del ramo; sin embargo, actualmente se desarrollan en estaciones separadas, generando un traslado adicional del producto antes de completar su preparación.

5.1.8.4 Restricción del pasillo central

El pasillo central funciona como zona de circulación para personal, producto y materiales. La utilización compartida de este espacio puede generar interferencias durante la operación, especialmente cuando se ubican temporalmente gavetas u otros elementos de trabajo.

5.1.9 Diagnóstico inicial de las condiciones 5S

Como parte del diagnóstico del área de poscosecha de Monte Sion, se realizó una evaluación inicial basada en la metodología 5S, con el propósito de identificar las condiciones actuales relacionadas con clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina dentro de los puestos de trabajo.

La evaluación se desarrolló mediante observación directa del área operativa, considerando aspectos relacionados con la ubicación de herramientas, disposición de materiales e insumos, condiciones de limpieza, aprovechamiento del espacio disponible y existencia de criterios visuales para la organización del trabajo.

Durante la evaluación inicial de las condiciones 5S se observó que algunos elementos utilizados durante las actividades operativas no cuentan con ubicaciones definidas dentro del área de poscosecha. Esta situación genera variabilidad en la organización del puesto de trabajo y puede ocasionar tiempos adicionales destinados a la búsqueda o traslado de herramientas e insumos.



Figura 3 Herramientas y materiales sin espacio asignado

La imagen evidencia que las herramientas utilizadas durante la operación se encuentran ubicadas sin un espacio asignado, lo que dificulta mantener un estándar visual del puesto de trabajo. Esta

condición representa una oportunidad de mejora mediante la aplicación de criterios de orden y ubicación definidos establecidos en la metodología 5S.

Durante la evaluación del área también se revisó la disposición de materiales utilizados durante el proceso, identificando condiciones variables en su almacenamiento y ubicación.

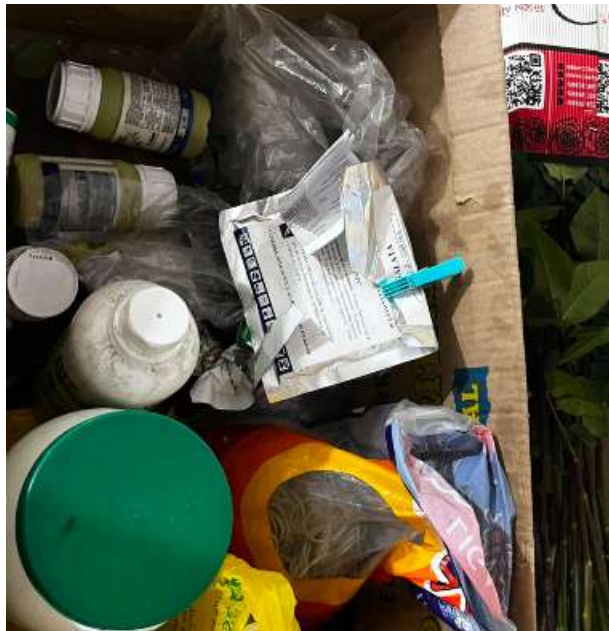


Figura 4 Materiales sin distribución estandarizada

Se observa que los materiales no mantienen una distribución estandarizada, dificultando su identificación y control durante la operación. Esta condición evidencia la necesidad de establecer zonas definidas de almacenamiento y criterios visuales para facilitar el acceso y conservación del orden.

Como parte de la evaluación de la tercera S (Seiso), se verificaron las condiciones de limpieza presentes durante la ejecución de las actividades, considerando la generación de residuos propios del proceso de acondicionamiento de la flor.



Figura 5 Acumulación temporal de residuos vegetales

Se evidencia la acumulación temporal de residuos vegetales generados durante el procesamiento de la rosa. Aunque estos residuos forman parte natural de la operación, su permanencia en las estaciones de trabajo puede afectar las condiciones de orden, limpieza y seguridad del área.

La evaluación permitió establecer una línea base de las condiciones actuales del área y definir oportunidades de mejora relacionadas con la aplicación de la metodología 5S y herramientas de gestión visual.

Los resultados detallados de la lista de verificación aplicada se presentan en el **Anexo B3**.

5.1.10 Análisis e interpretación de los resultados actuales

El diagnóstico realizado mediante la lista de verificación basada en la metodología 5S permitió obtener un índice global de cumplimiento inicial de 45,4 % (2,27/5,00 puntos) en el área de poscosecha de Monte Sion.

Este resultado evidencia que existen prácticas operativas desarrolladas por la experiencia del personal; sin embargo, no se cuenta con un sistema formal que permita mantener condiciones estandarizadas de organización, limpieza y control visual dentro del área de trabajo.

A partir de los resultados obtenidos se identificaron las siguientes condiciones:

5.1.10.1 Seiketsu (Estandarización) como dimensión crítica

La dimensión Seiketsu presentó una valoración de 2,00/5,00 puntos, siendo una de las principales oportunidades de mejora identificadas.

El resultado se relaciona con la ausencia de criterios visuales definidos para conservar las condiciones esperadas del área, incluyendo delimitación de espacios, identificación de ubicaciones y mecanismos de seguimiento que permitan mantener el orden alcanzado.

Como aspecto favorable, se identificaron referencias utilizadas para la clasificación de tallos; sin embargo, estas prácticas no se encuentran integradas dentro de un sistema completo de gestión visual.

5.1.10.2 Condiciones relacionadas con organización y limpieza

Las dimensiones Seiri, Seiton y Seiso presentaron una valoración promedio de 2,33/5,00 puntos, evidenciando oportunidades relacionadas con:

- organización de materiales,
- ubicación de herramientas,
- mantenimiento de limpieza durante la operación.

En relación con Seiton, se identificó que herramientas utilizadas durante el proceso no cuentan con ubicaciones definidas, generando posibles tiempos adicionales de búsqueda y traslado.

Respecto a Seiso, se observó la generación de residuos vegetales propios del proceso y acumulaciones temporales asociadas a la operación, evidenciando la necesidad de establecer criterios definidos para mantener las condiciones del área.

5.1.10.3 Disciplina operacional

La dimensión Shitsuke presentó una valoración de 1,67/5,00 puntos, evidenciando la ausencia de mecanismos formales de capacitación, seguimiento y verificación del cumplimiento de prácticas relacionadas con orden y limpieza.

No obstante, se reconoce que el personal mantiene conocimientos desarrollados mediante la experiencia operativa, permitiendo la continuidad del proceso.

Los resultados obtenidos evidencian que las principales oportunidades de mejora se concentran en la falta de estandarización, gestión visual y seguimiento de las condiciones del puesto de trabajo. Estos hallazgos serán considerados para el diseño de la propuesta basada en metodología 5S, instrucciones visuales de trabajo y herramientas de control operativo.

5.1.11 Identificación y análisis del rechazo de producto en poscosecha

Durante el diagnóstico del proceso de poscosecha de Monte Sion se realizó la identificación de las principales causas de rechazo del producto, considerando los defectos observados durante las etapas de recepción y clasificación de los tallos de rosa.

La empresa recibe aproximadamente entre 120 y 170 mallas de rosas al día, considerando que cada malla contiene entre 25 y 35 tallos. Durante la operación se identificó un nivel de rechazo aproximado del 17 % diario, correspondiente a tallos que no cumplen con las condiciones requeridas para su comercialización.

Actualmente, los residuos generados durante la clasificación son retirados del proceso sin una clasificación diferenciada por tipo de defecto, lo que limita la disponibilidad de información específica sobre las principales causas de rechazo y dificulta establecer acciones de mejora enfocadas.

A partir de la observación directa se identificaron los principales defectos asociados al rechazo del producto, considerando la etapa donde son detectados, posible origen e impacto sobre la calidad comercial de la rosa.

Durante la etapa de clasificación se identificaron diferentes condiciones que ocasionan el rechazo del tallo debido al incumplimiento de características comerciales requeridas. Los principales defectos observados corresponden a problemas sanitarios, daños físicos y condiciones fisiológicas que afectan la presentación del producto.



Figura 6 Condiciones de rechazo

Las imágenes evidencian diferentes condiciones de rechazo identificadas durante la clasificación, entre ellas problemas sanitarios, daños físicos y características que afectan la calidad comercial del tallo. La identificación diferenciada de estos defectos permitirá establecer registros de producto no conforme y determinar oportunidades de recuperación o eliminación según corresponda.

La clasificación detallada de los defectos identificados, su etapa de detección, posible origen e impacto sobre el producto se presenta en el **Anexo B4**.

5.1.12 Análisis de los defectos y rechazo del producto

Los resultados obtenidos durante el diagnóstico evidencian que el rechazo del producto en el área de poscosecha está relacionado principalmente con condiciones de calidad provenientes desde el ingreso de la flor y con características propias del material recibido. Debido a que los tallos procesados provienen de fincas proveedoras externas, una parte importante de los defectos identificados corresponde a condiciones generadas antes de su ingreso a Monte Sion.

La etapa de clasificación representa el principal punto de detección de producto no conforme, debido a que en esta fase se evalúan las características comerciales del tallo, considerando

aspectos como presencia de enfermedades, daños físicos, estado del botón floral, condiciones del follaje y características fisiológicas del producto.

Entre los defectos identificados se encuentran problemas sanitarios como botrytis, oídio y daños asociados a plagas, los cuales afectan directamente la apariencia comercial del producto y pueden ocasionar el rechazo del tallo. De igual manera, se identificaron condiciones físicas como tallos torcidos, cuello de ganso y maltrato mecánico, que dificultan la conformación uniforme de los ramos durante las etapas posteriores del proceso.

Además, se evidenció que actualmente los residuos generados durante la clasificación no cuentan con una separación diferenciada según el tipo de defecto presentado. Esta condición limita la trazabilidad del rechazo y dificulta determinar cuáles son las causas que generan mayor impacto dentro del proceso de poscosecha.

A partir del análisis realizado se identifica una oportunidad de mejora relacionada con la implementación de registros de producto no conforme, permitiendo clasificar los defectos encontrados, cuantificar su frecuencia y generar información para la toma de decisiones orientadas al control de calidad del proceso.

5.1.13 Análisis de pérdidas y aprovechamiento del producto no comercializado

Durante el diagnóstico del área de poscosecha de Monte Sion se identificó la presencia de producto terminado que, pese a haber completado las etapas de acondicionamiento, no logró ser comercializado dentro del periodo establecido. Esta situación genera una pérdida económica debido a que el producto ya incorpora recursos utilizados durante el proceso, como materia prima, mano de obra, materiales de empaque y tiempo operativo.

La acumulación temporal de bonches no comercializados evidencia la ausencia de un criterio definido para la clasificación y gestión de este tipo de producto, dificultando determinar si corresponde a una pérdida definitiva o si puede ser destinado a alternativas comerciales diferentes.

Actualmente, los bonches que no cumplen con los requerimientos del mercado principal o que no fueron colocados comercialmente pueden permanecer almacenados hasta perder sus

condiciones adecuadas de venta, generando desperdicio de producto que podría tener una oportunidad de recuperación mediante canales alternativos.



Figura 7 Productos rechazados

La evidencia muestra la existencia de producto terminado acumulado que representa una oportunidad de mejora relacionada con la gestión de mermas. La falta de una clasificación diferenciada entre producto descartable y producto recuperable limita el aprovechamiento económico de aquellos bonches que conservan condiciones adecuadas para otros segmentos comerciales.

A partir de esta condición identificada, se establece la necesidad de implementar un sistema de clasificación del producto no comercializado, diferenciando aquellos productos destinados a eliminación por pérdida de calidad y aquellos que pueden ser recuperados mediante estrategias de comercialización alternativa.

5.1.14 Diagrama de Ishikawa

Con el propósito de identificar las causas que generan las principales restricciones operativas del área de poscosecha de Monte Sion, se elaboró un Diagrama de Causa-Efecto (Ishikawa).

Esta herramienta permitió analizar los factores que influyen en el desempeño actual del proceso considerando las categorías: método, mano de obra, medición, materiales, herramientas y medio ambiente.

El problema central analizado corresponde a:

“Ineficiencias operativas en el proceso de poscosecha debido a la distribución actual del área, falta de estandarización y ausencia de mecanismos de control”.

A partir del análisis realizado, se determinaron las principales causas asociadas a las restricciones identificadas dentro del proceso de poscosecha. Estas causas fueron organizadas mediante un Diagrama de Causa-Efecto (Ishikawa), permitiendo visualizar la relación existente entre los factores que intervienen en el desempeño actual del proceso.

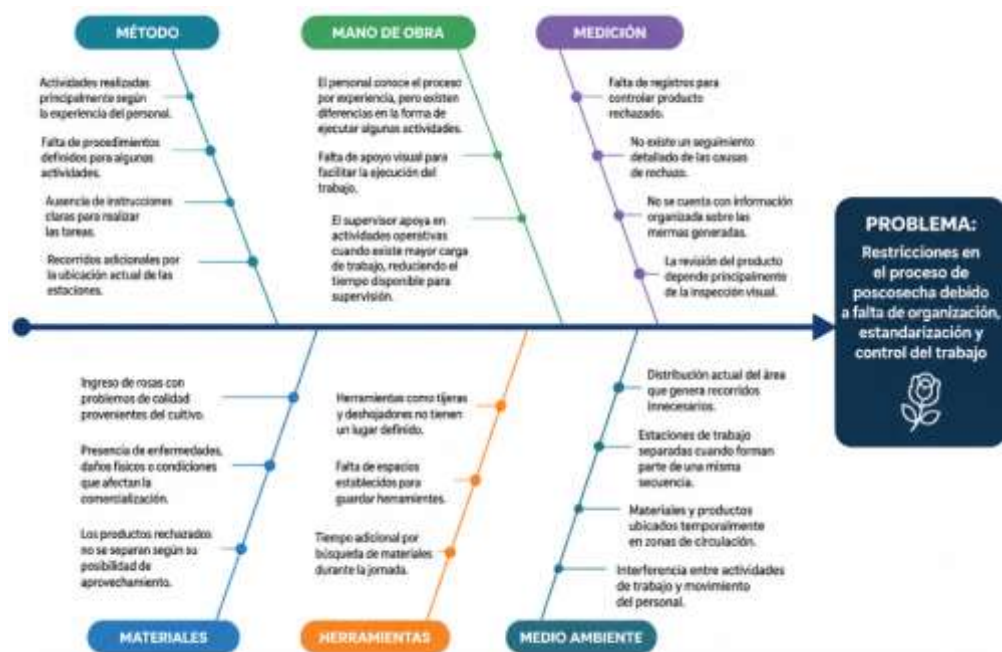


Figura 8 Diagrama de Ishikawa

5.1.14.1 Análisis de causas identificadas mediante Ishikawa

Método:

Se identificó que varias actividades del proceso se ejecutan principalmente con base en la experiencia del personal, sin contar con procedimientos operativos documentados que definan criterios estandarizados para su ejecución y control.

Además, la secuencia actual del proceso presenta desplazamientos adicionales debido a la separación existente entre estaciones consecutivas.

Mano de obra:

El personal cuenta con conocimiento práctico adquirido mediante la experiencia; sin embargo, la ausencia de instrucciones visuales y estándares definidos puede generar variaciones en la forma de ejecutar ciertas actividades.

Asimismo, el supervisor participa en actividades operativas cuando la carga de trabajo lo requiere, reduciendo parcialmente el tiempo disponible para seguimiento y control.

Medición:

Se identificó la ausencia de registros estructurados para controlar:

- producto no conforme,
- causas de rechazo,
- porcentaje de merma,
- recuperación de producto.

Actualmente, la evaluación depende principalmente de la inspección visual realizada durante la clasificación.

Materiales:

Se identificó el ingreso de tallos con condiciones no conformes provenientes del material recibido, incluyendo:

- enfermedades,
- daños físicos,
- características fisiológicas no compatibles con los requerimientos comerciales.

Estas condiciones influyen directamente en el porcentaje de rechazo generado durante la clasificación.

Herramientas:

Se evidenció que herramientas utilizadas durante la operación no cuentan con ubicaciones estandarizadas dentro del puesto de trabajo, generando posibles tiempos adicionales de búsqueda y desplazamientos innecesarios.

Medio ambiente:

La distribución actual del área presenta zonas donde se combinan circulación, almacenamiento temporal y actividades operativas, generando interferencias en el flujo del producto y del personal.

Estas condiciones se relacionan principalmente con la separación entre estaciones, ubicación de materiales y restricciones físicas existentes.

5.1.14.2 Interpretación del análisis causa-efecto

El análisis mediante el Diagrama de Ishikawa permitió determinar que las restricciones identificadas son resultado de la interacción de diferentes factores relacionados con la distribución física, organización del trabajo, estandarización de actividades y control del proceso.

Los resultados obtenidos respaldan la necesidad de implementar acciones orientadas a:

- redistribución del área mediante un nuevo layout,
- estandarización mediante SOP e IVT,
- aplicación de metodología 5S,
- implementación de indicadores de seguimiento,
- control del producto no conforme.

5.1.15 Diagrama de Pareto Aplicado a las Mermas

Como complemento al análisis de causas realizado mediante el Diagrama de Ishikawa, se aplicó la herramienta de Pareto con el propósito de determinar los defectos que presentan mayor incidencia dentro del producto rechazado durante el proceso de poscosecha.

Para el análisis se consideró la información obtenida durante el diagnóstico del proceso, tomando como referencia un ingreso aproximado de 120 mallas diarias, con un contenido promedio de 27,5 tallos por malla, equivalente a aproximadamente 3300 tallos procesados al día.

Durante la observación realizada en el área de poscosecha se identificó un porcentaje aproximado de rechazo del 17 % diario, equivalente a alrededor de 561 tallos separados del proceso por presentar características no conformes para su comercialización.

A partir de la clasificación de defectos observados durante la etapa de selección, se estableció la frecuencia de las principales causas de rechazo, considerando enfermedades, daños físicos y características que afectan la calidad comercial del producto.

La distribución de los defectos identificados se presenta en la tabla:

Tabla 7 Defectos Identificados

Defecto	Frecuencia	%	% acumulado
Botrytis	160	28,5%	28,5%
Botón abierto	120	21,4%	49,9%
Trips	90	16,0%	66,0%
Maltrato mecánico	70	12,5%	78,4%
Oídio	50	8,9%	87,3%
Cuello de ganso	35	6,2%	93,6%
Tallos torcidos	25	4,5%	98,0%
Clorosis	11	2,0%	100,0%
Total	561		

Nota: Elaboración Propia

Con base en la información obtenida, se elaboró el Diagrama de Pareto para representar gráficamente la participación de cada defecto dentro del rechazo identificado.

5.1.15.1 Análisis del Diagrama de Pareto

Los resultados obtenidos muestran que los principales defectos asociados al rechazo del producto corresponden a Botrytis, botón abierto, presencia de trips y maltrato mecánico, los cuales representan aproximadamente el 78,4 % del rechazo identificado durante el diagnóstico.

Estos resultados permiten establecer que las acciones de mejora deben enfocarse principalmente en el fortalecimiento del control de calidad, identificación del producto no conforme y generación de registros que permitan realizar seguimiento a las principales causas de rechazo.

Además, se evidenció que actualmente los residuos generados durante la clasificación no cuentan con una separación diferenciada según el tipo de defecto presentado, limitando la disponibilidad de información para analizar tendencias y establecer acciones preventivas.

La información obtenida mediante este análisis constituye una base para la propuesta de herramientas orientadas al control visual, estandarización del proceso y seguimiento de indicadores de calidad dentro del área de poscosecha.

A continuación, se presenta el Diagrama de Pareto de los defectos asociados al rechazo del producto en el área de poscosecha de Monte Sion.

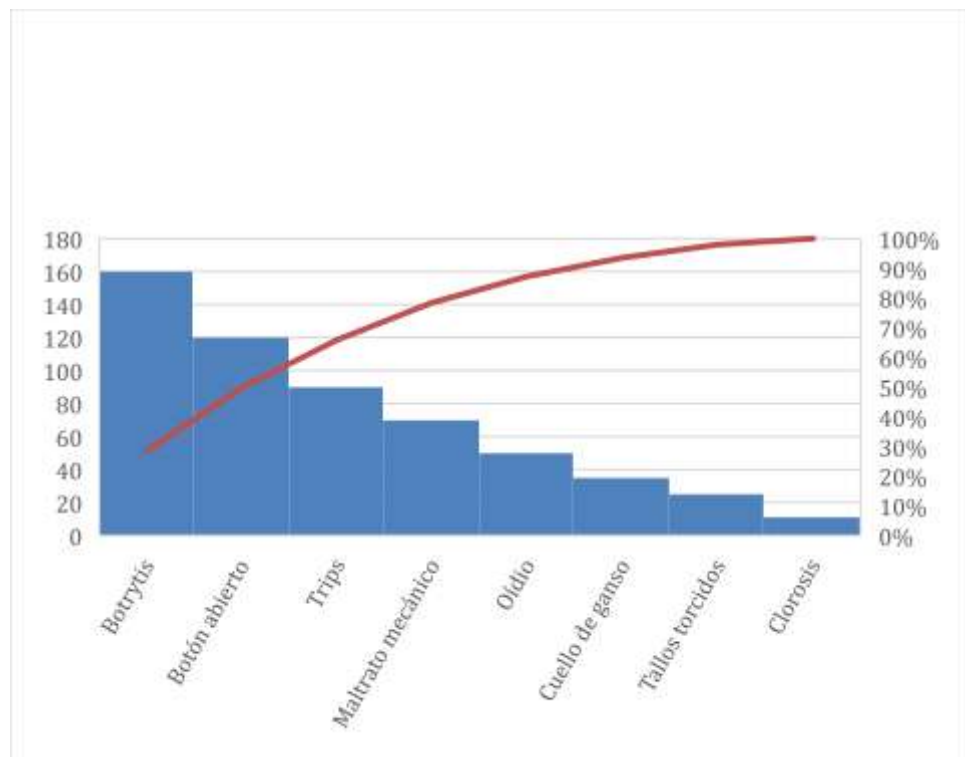


Figura 9 Diagrama de Pareto

5.2 Segundo Objetivo Específico

Proponer mejoras basadas en la estandarización del trabajo, gestión visual, metodología 5S y reorganización del flujo operativo para reducción de la variabilidad del proceso de poscosecha.

5.2.1 Propuesta y diseño del nuevo flujo del proceso

5.2.1.1 Principios metodológicos para la reducción de desperdicios operativos en el flujo

El rediseño del flujo operativo propuesto para el área de poscosecha de la empresa florícola Monte Sion surge a partir de las restricciones identificadas durante el diagnóstico del proceso actual. La propuesta se fundamenta en criterios de ingeniería de métodos y distribución de planta, orientados a mejorar la continuidad de las operaciones, reducir desplazamientos innecesarios y disminuir interferencias dentro del área de trabajo.

El análisis realizado permitió identificar que la distribución actual presenta separación entre estaciones que forman parte de una misma secuencia operativa, generando recorridos adicionales, movimientos innecesarios del personal y dificultades para mantener un flujo continuo del producto. Por esta razón, se plantea una reorganización del espacio mediante una configuración de flujo en forma de U, buscando integrar las estaciones involucradas en el acondicionamiento de la rosa y mejorar la circulación interna.

La propuesta mantiene la secuencia del proceso actual de poscosecha, iniciando con la recepción de los tallos provenientes del área de cultivo y proveedores externos, seguido por las etapas de hidratación, deshoje, clasificación, boncheo, empate con colocación de capuchón, conservación en cuarto frío, empaque y despacho del producto terminado.

La nueva distribución plantea la reorganización de las estaciones de trabajo, la reducción de distancias entre operaciones consecutivas, la separación de los flujos de ingreso y salida, y el aprovechamiento del espacio disponible mediante la eliminación de restricciones físicas identificadas dentro del área.

Con esta configuración se busca disminuir actividades que no agregan valor, principalmente transportes adicionales, recorridos repetitivos, cruces de circulación y movimientos innecesarios del personal, favoreciendo un flujo más continuo y ordenado del producto.

Además, la propuesta facilita la implementación de herramientas complementarias como procedimientos operativos estandarizados (SOP), Instrucciones Visuales de Trabajo (IVT), gestión visual y metodología 5S, permitiendo mantener las condiciones mejoradas del área de poscosecha.

5.2.1.2 Diseño del flujo propuesto del proceso de poscosecha

El diseño del nuevo flujo operativo para el área de poscosecha de Monte Sion se plantea a partir de las restricciones identificadas en el proceso actual, buscando establecer una secuencia continua de operaciones que reduzca desplazamientos innecesarios, elimine cruces de circulación y facilite el control del producto durante su transformación.

La propuesta considera una distribución en forma de U, permitiendo que las estaciones de trabajo mantengan una secuencia lógica desde el ingreso de la materia prima hasta la salida del producto terminado. Esta configuración busca acercar operaciones consecutivas, mejorar el aprovechamiento del espacio disponible y facilitar la circulación del personal y del producto dentro del área.

El flujo propuesto inicia en la zona de recepción, utilizando la puerta cercana al área de hidratación como punto de ingreso de los tallos provenientes del área de cultivo y proveedores externos. Posteriormente, el producto pasa hacia la etapa de hidratación, donde los recipientes utilizados para esta actividad serán organizados en una ubicación definida que permita su disponibilidad sin interferir con la circulación.

La etapa de clasificación se mantiene como punto principal de control de calidad del proceso. Para mejorar la continuidad del flujo, se propone ubicar los tachos de hidratación próximos a la estación de clasificación, permitiendo que el personal encargado acceda al producto sin realizar desplazamientos adicionales hacia otras zonas del área.

Posteriormente, los tallos clasificados continúan hacia la etapa de boncheo y empate. Como parte de la redistribución propuesta, ambas estaciones serán ubicadas de manera consecutiva, reduciendo el transporte interno del producto entre actividades relacionadas y disminuyendo la manipulación innecesaria del ramo.

Para mejorar la circulación interna, se plantea la eliminación de la restricción física generada por la pared existente dentro del área, permitiendo una mayor integración entre las estaciones y favoreciendo la continuidad del flujo operativo.

Finalmente, el producto acondicionado será trasladado hacia el cuarto frío mediante un flujo definido, considerando la separación entre ingreso de materia prima y salida del producto

terminado. La puerta cercana al cuarto frío será destinada como salida hacia despacho, evitando la interacción entre los flujos de entrada y salida.

La nueva distribución permite establecer un flujo más ordenado, reduciendo movimientos que no agregan valor y creando condiciones adecuadas para la implementación posterior de herramientas de estandarización, gestión visual y control operativo.

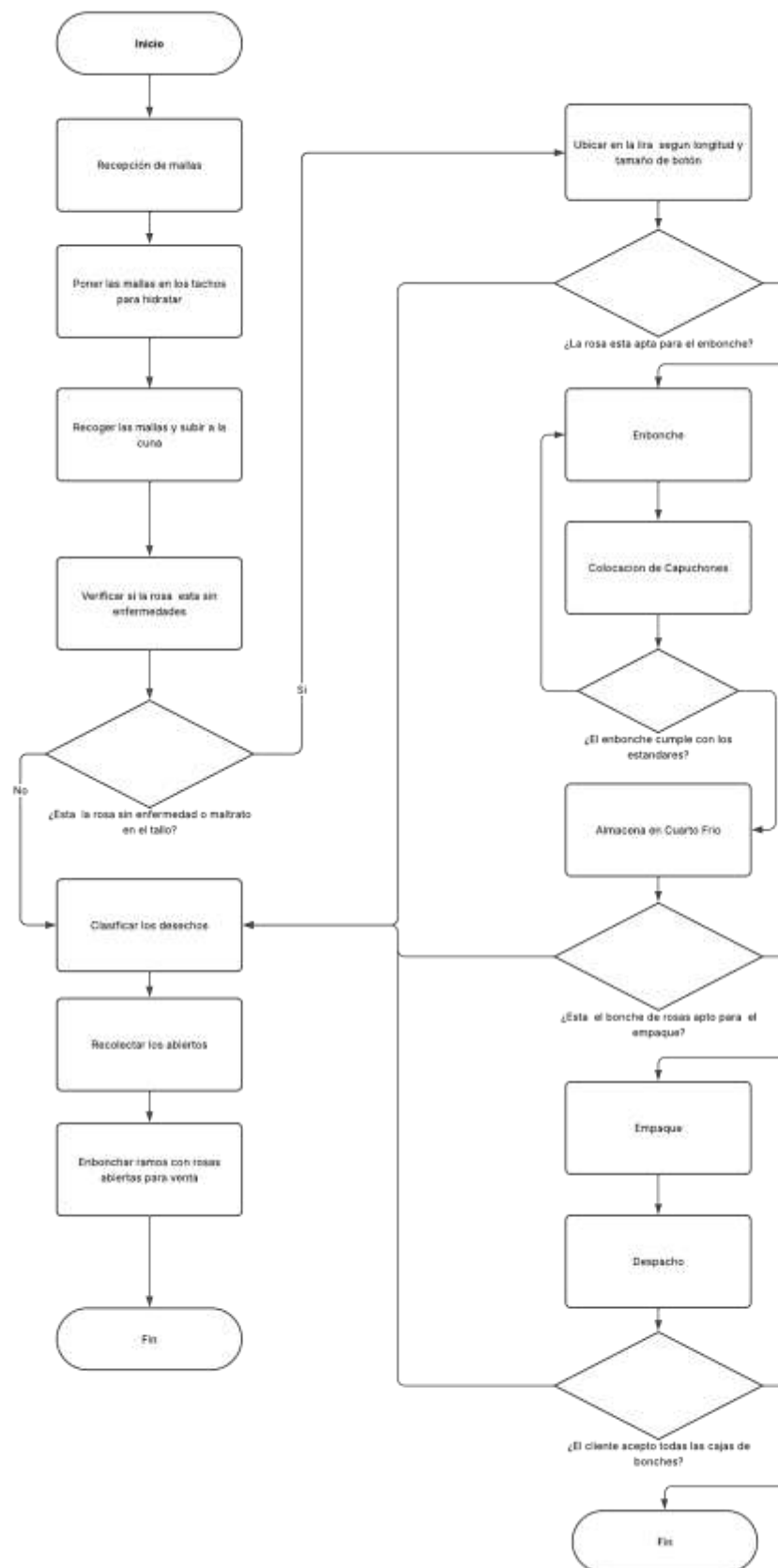


Figura 10 Diagrama de Flujo de proceso actual

5.2.1.3 Layout propuesto del área de poscosecha

A partir de las restricciones identificadas en la distribución actual del área de poscosecha de Monte Sion, se elaboró una propuesta de reorganización física orientada a mejorar la continuidad del flujo operativo, reducir desplazamientos internos y optimizar la utilización del espacio disponible.

La propuesta establece una distribución del área bajo una configuración de flujo en forma de U, permitiendo organizar las estaciones de trabajo de acuerdo con la secuencia real del proceso, desde la recepción de los tallos hasta el despacho del producto terminado.

El nuevo layout mantiene las etapas principales del proceso de poscosecha: recepción, hidratación, clasificación, boncheo, empate, colocación de capuchones, conservación en cuarto frío, empaque y despacho. La modificación principal corresponde a la reorganización de la ubicación de las estaciones, buscando una mayor relación entre actividades consecutivas y reduciendo movimientos innecesarios del producto.

Dentro de la propuesta, la zona de recepción se mantiene en el acceso lateral del área de hidratación, permitiendo el ingreso directo de las mallas de rosa al proceso inicial. La hidratación conserva su ubicación como primera etapa del acondicionamiento, reorganizando la distribución de los tachos para facilitar el abastecimiento del producto hacia la etapa de clasificación.

La estación de clasificación se ubica como punto central de control de calidad del proceso, permitiendo realizar la selección de los tallos antes de continuar hacia las actividades de boncheo y acondicionamiento del ramo. Posteriormente, la zona de boncheo se dispone próxima al área de empate y colocación de capuchones, reduciendo el transporte entre operaciones consecutivas.

Como parte de la redistribución física, se plantea la eliminación de la pared interna existente, permitiendo una mayor integración del espacio operativo y facilitando la circulación del personal y materiales dentro del área.

El cuarto frío mantiene su función como zona de conservación temporal del producto acondicionado, ubicándose como etapa previa al área de empaque y despacho. La salida del

producto terminado se establece mediante el acceso cercano al cuarto frío, permitiendo separar el flujo de ingreso de materia prima y el flujo de salida del producto terminado.

Además, se contempla la reorganización de los espacios administrativos y de almacenamiento, permitiendo liberar superficie productiva y mejorar las condiciones de orden mediante la aplicación posterior de herramientas como metodología 5S, gestión visual y estandarización del puesto de trabajo.

A continuación, se presenta el layout propuesto del área de poscosecha de la empresa florícola Monte Sion.

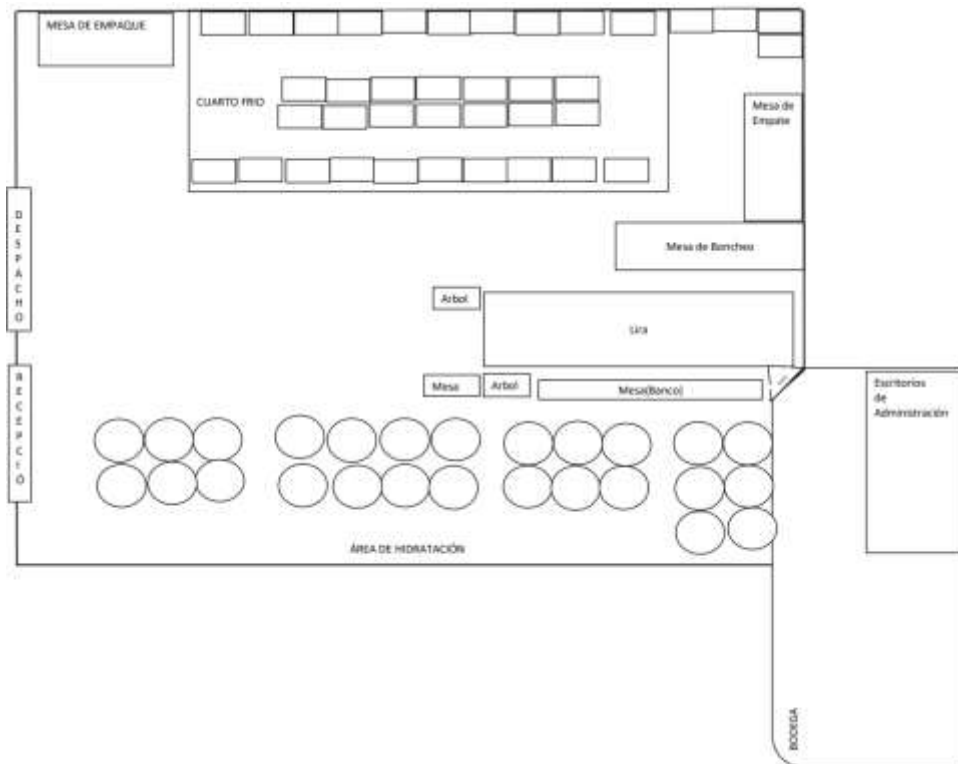


Figura 11 Layout propuesto

5.2.1.4 Optimización del espacio administrativo y operativo del área de poscosecha

Como parte de la propuesta de mejora del área de poscosecha de Monte Sion, se realizó una evaluación de la distribución actual de los espacios administrativos y operativos, con el propósito de mejorar el aprovechamiento de la infraestructura disponible y reducir interferencias dentro del área productiva.

Durante el diagnóstico inicial se identificó que el área administrativa se encuentra integrada dentro de la zona destinada al desarrollo de las actividades operativas, ocupando un espacio que limita la organización de las estaciones de trabajo y la circulación interna del personal y producto.

En la distribución propuesta se plantea la reubicación del área administrativa hacia un espacio disponible dentro de la zona de bodega, permitiendo liberar el área productiva y destinar este espacio a actividades propias del proceso de poscosecha.

La modificación propuesta permite mejorar la separación entre las actividades administrativas y operativas, evitando la interacción directa entre personal administrativo, operadores y flujo del producto durante las diferentes etapas del proceso.

A continuación, se presenta la comparación entre la distribución actual y la distribución propuesta del área administrativa dentro de la infraestructura existente.

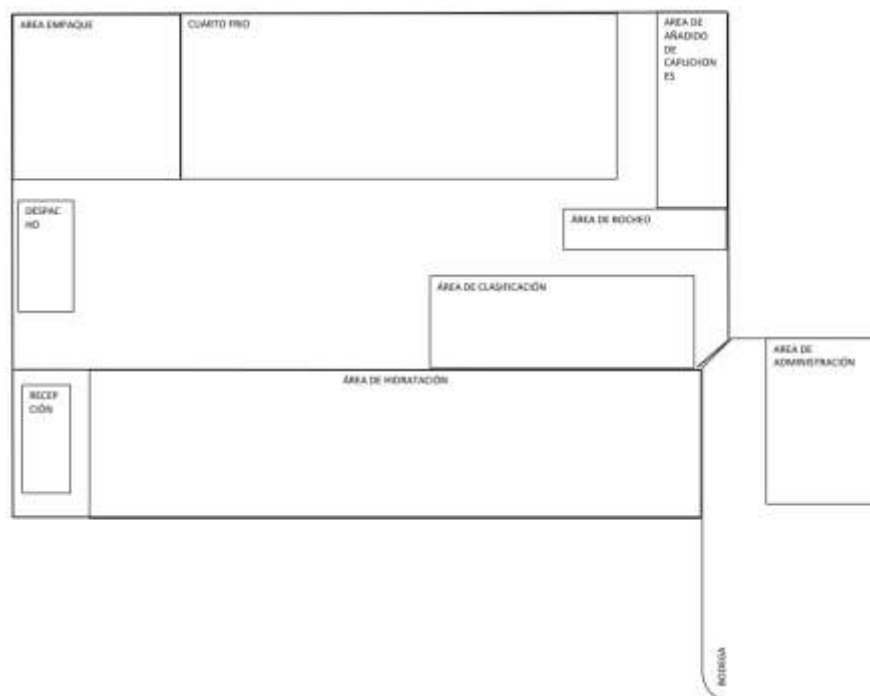


Figura 12 Distribución de Planta actual

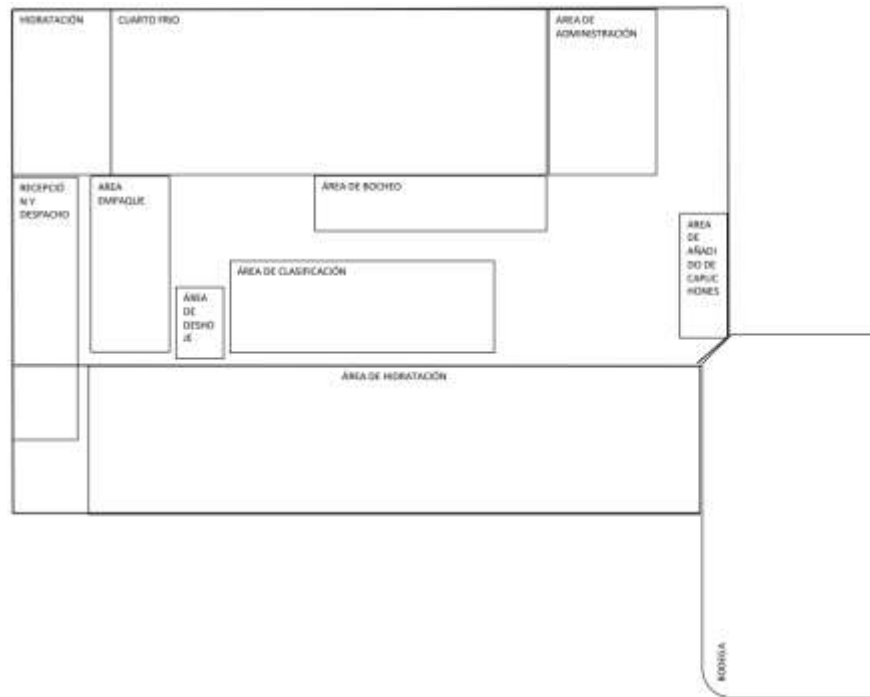


Figura 13 Distribución de planta propuesta

La redistribución planteada contribuye a mejorar el uso del espacio disponible, permitiendo una mayor disponibilidad de área para las actividades productivas, fortaleciendo la organización del puesto de trabajo y facilitando la aplicación de herramientas como metodología 5S y gestión visual.

5.2.1.5 Cursograma Analítico del proceso propuesto

A partir de la redistribución planteada para el área de poscosecha de Monte Sion, se elaboró el cursograma analítico del proceso propuesto con el propósito de evaluar los cambios generados en la secuencia operativa respecto al estado actual.

El análisis considera las actividades involucradas en el procesamiento de la rosa, identificando operaciones, transportes, inspecciones, esperas y almacenamientos dentro del nuevo flujo de trabajo.

La propuesta busca disminuir actividades que no agregan valor, principalmente relacionadas con transportes internos y desplazamientos innecesarios, mediante la integración de estaciones consecutivas y una distribución más cercana entre operaciones relacionadas.

El cursograma analítico del proceso propuesto de poscosecha se encuentra en el **Anexo B5**

5.2.1.6 Diagrama de recorrido del proceso propuesto de poscosecha

Con el propósito de evaluar la mejora generada mediante la redistribución del área de poscosecha, se elaboró el diagrama de recorrido del proceso propuesto considerando la nueva ubicación de las estaciones de trabajo y la secuencia establecida en el layout mejorado.

El recorrido propuesto representa la trayectoria del producto desde la recepción de las mallas de rosa hasta el despacho del producto terminado, considerando las modificaciones planteadas para reducir transportes innecesarios y mejorar la continuidad del flujo operativo.

El nuevo recorrido inicia en la zona de recepción, donde ingresan las mallas provenientes del área de cultivo y proveedores externos. Posteriormente, el producto es trasladado hacia la zona de hidratación para mantener sus condiciones antes de continuar con la etapa de clasificación.

Luego de la hidratación, los tallos pasan hacia la estación de clasificación, donde se realiza la evaluación de las características comerciales del producto y la separación de aquellos tallos que no cumplen con los criterios establecidos.

Los tallos clasificados continúan hacia el área de boncheo, donde se conforman los ramos según los requerimientos establecidos. Posteriormente, el producto pasa hacia la estación de empate y colocación de capuchones, ubicada cercana al área de boncheo con el propósito de reducir movimientos entre actividades consecutivas.

Una vez acondicionado el producto, los ramos son trasladados hacia el cuarto frío para su conservación temporal antes de continuar hacia el área de empaque. Finalmente, el producto terminado sale por la zona de despacho establecida, evitando interferencias con el ingreso de materia prima.

La redistribución propuesta permite disminuir recorridos internos, reducir cruces de circulación y establecer una secuencia más continua entre las etapas del proceso.

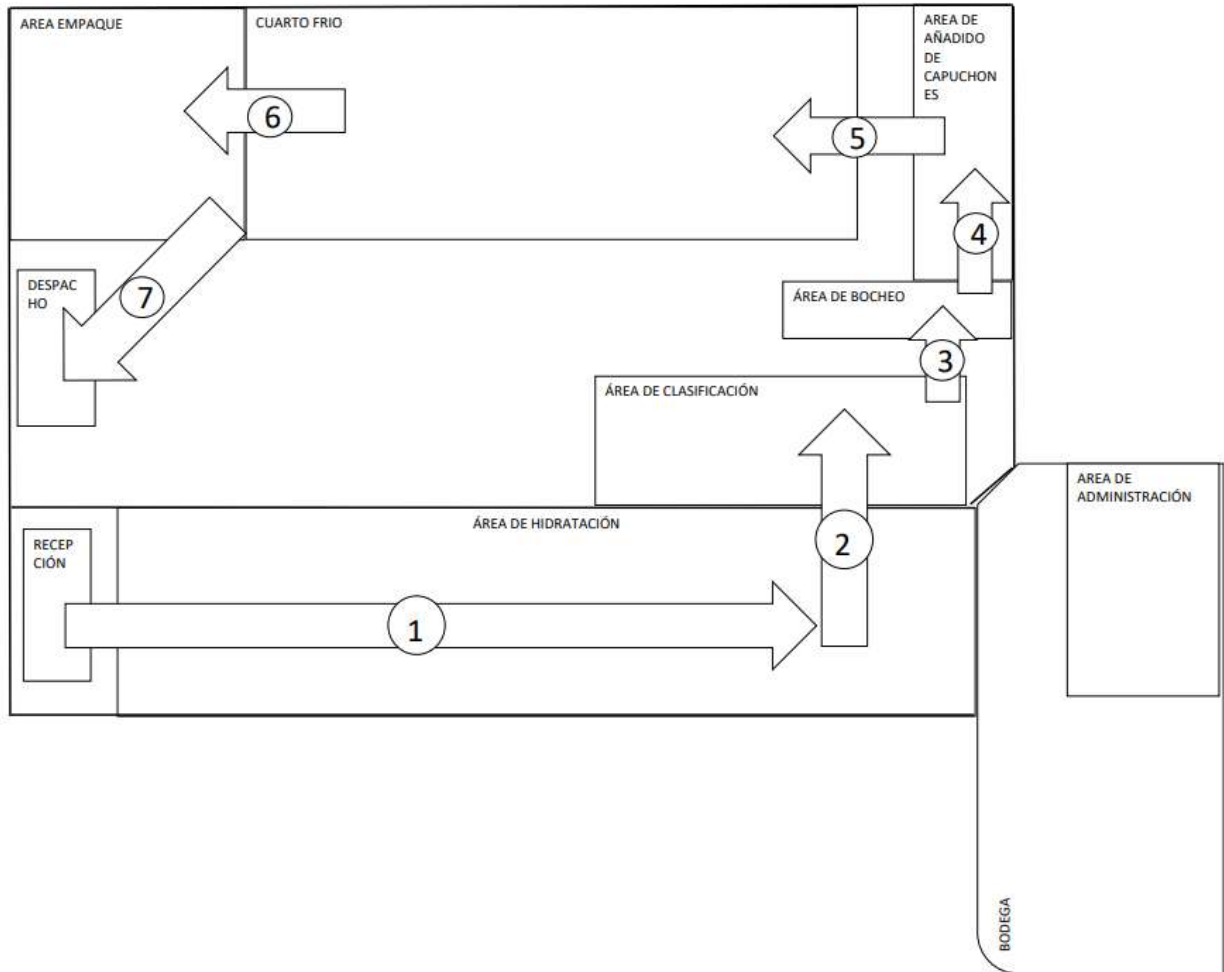


Figura 14 Diagrama de recorrido propuesto

5.2.2 Elaboración de SOP

5.2.2.1 Enfoque metodológico para la estandarización en poscosecha

Como parte de la propuesta de mejora, se plantea la elaboración de Procedimientos Operativos Estandarizados (SOP) con el propósito de establecer una forma definida de ejecución de las actividades críticas del proceso de poscosecha.

La estandarización busca reducir variaciones generadas por la experiencia individual de los operadores, facilitar la capacitación del personal y asegurar que las actividades se desarrollen bajo criterios uniformes de calidad, seguridad y organización.

Los SOP propuestos se enfocan en las etapas donde se identificaron mayores oportunidades de mejora durante el diagnóstico, considerando actividades relacionadas con clasificación, boncheo, empaque y acondicionamiento del producto.

La documentación de estos procedimientos permitirá complementar la reorganización física del área, estableciendo una base para la aplicación de herramientas como gestión visual, Instrucciones Visuales de Trabajo (IVT) y controles operativos dentro del proceso de poscosecha.

5.2.2.2 Estructura de los Procedimientos Operativos Estandarizados (SOP)

Para la elaboración de los Procedimientos Operativos Estandarizados (SOP) se definió una estructura documental orientada a establecer criterios uniformes para la ejecución de las actividades operativas del área de poscosecha. La estructura propuesta permite documentar responsabilidades, recursos necesarios, secuencia de actividades y controles asociados a cada procedimiento.

Cada SOP estará conformado por los siguientes elementos:

- 1. Código del procedimiento:** Permite identificar y organizar los documentos generados dentro del sistema de estandarización.
- 2. Nombre del procedimiento:** Define la actividad o etapa del proceso que será documentada.
- 3. Objetivo:** Establece la finalidad del procedimiento y el resultado esperado de su aplicación.
- 4. Alcance:** Determina el inicio y final del procedimiento dentro del proceso operativo.
- 5. Responsables:** Define el personal encargado de ejecutar, supervisar y verificar el cumplimiento de las actividades establecidas.
- 6. Recursos necesarios:** Detalla los materiales, herramientas, equipos e insumos requeridos para el desarrollo de la operación.
- 7. Desarrollo del procedimiento:** Describe la secuencia ordenada de actividades necesarias para ejecutar correctamente el proceso.
- 8. Puntos de Control:** Establece las verificaciones necesarias para asegurar el cumplimiento de los criterios definidos de calidad y operación.
- 9. Registro asociados:** Identifica los formatos o documentos utilizados para evidenciar la ejecución y seguimiento del procedimiento.

10. Indicadores de Seguimiento: Define los parámetros utilizados para evaluar el desempeño del procedimiento y detectar oportunidades de mejora.

11. Control Documental: Permite mantener la identificación, versión y trazabilidad de los documentos generados.

La estructura propuesta permitirá estandarizar las actividades críticas del área de poscosecha, reducir variaciones en la ejecución del trabajo y facilitar la implementación de herramientas complementarias como gestión visual e Instrucciones Visuales de Trabajo (IVT).

5.2.2.3 Procedimientos operativos estandarizados propuestos

Tabla 8 Códigos de SOP

Código	Procedimiento propuesto
SOP-PC-001	Recepción e hidratación de tallos
SOP-PC-002	Clasificación de tallos
SOP-PC-003	Boncheo de ramos
SOP-PC-004	Empate y acondicionamiento del ramo
SOP-PC-005	Empaque y despacho

Los formatos completos de los procedimientos operativos estandarizados propuestos se presentan en **Anexo C**

5.2.3 Propuesta de Instrucciones Visuales de Trabajo (IVT)

Como parte de la propuesta de mejora del área de poscosecha de Monte Sion, se plantea la implementación de Instrucciones Visuales de Trabajo (IVT) como herramienta de apoyo para la estandarización de actividades críticas del proceso.

Estas instrucciones permiten establecer criterios visuales para la ejecución correcta de las operaciones, facilitando la capacitación del personal, reduciendo variaciones durante el proceso

y asegurando el cumplimiento de las condiciones definidas para calidad, organización y presentación del producto.

Las IVT propuestas se enfocan en actividades donde se identificaron oportunidades de mejora durante el diagnóstico, relacionadas con la clasificación del producto, organización del puesto de trabajo y acondicionamiento final del ramo.

IVT-001 Clasificación visual de tallos de rosa

Objetivo

Establecer criterios visuales para la clasificación de tallos de rosa, permitiendo identificar producto conforme y no conforme antes de continuar con las siguientes etapas del proceso.

Descripción

Durante la etapa de clasificación se realiza la evaluación visual del tallo considerando características relacionadas con calidad comercial, tales como estado del botón floral, presencia de daños físicos, condiciones sanitarias y características generales del producto.

A continuación, se presenta la instrucción visual correspondiente a los criterios de aceptación y rechazo del tallo de rosa.

	Instrucción Visual de Trabajo	Área:	Clasificación
	IVT-001	Versión:	1
	CLASIFICACIÓN VISUAL DE TALLOS DE ROSA	Fecha:	
		Elaborado por:	

OBJETIVO:	Seleccionar tallos de rosa que cumplan con los estándares de calidad para asegurar la uniformidad del producto final.
------------------	---

VISTA GENERAL DEL ÁREA DE TRABAJO	EVALUACIÓN VISUAL DEL TALLO
 Área destinada a la clasificación de tallos de rosa antes del proceso de boncheo.	 CRITERIOS DE EVALUACIÓN ✓ Longitud del tallo según pedido. ✓ Tamaño y estado del botón. ✓ Ausencia de daños visibles. ✓ Uniformidad del producto.
PRODUCTO CONFORME	PRODUCTO NO CONFORME
 ☒ ACEPTAR Características: • Botón uniforme. • Sin daños visibles. • Buena condición comercial. • Tallo adecuado.	 ☒ RECHAZAR Características: • Daños visibles. • Presencia de enfermedad. • Pérdida de calidad comercial. • No cumple con los criterios del pedido.
 PUNTO CRÍTICO DE CONTROL: El producto debe cumplir con los criterios visuales establecidos, antes de enviarlo al proceso de boncheo.	

Figura 15 IVT Clasificación Visual de Tallos de Rosa

IVT-002 Organización y estandarización del puesto de trabajo

Objetivo

Establecer condiciones visuales de orden y organización del puesto de trabajo para mantener disponibles los materiales necesarios y evitar interferencias durante la ejecución de las actividades operativas.

Descripción

Como parte de la aplicación de la metodología 5S, se establece la necesidad de mantener estaciones de trabajo organizadas mediante la ubicación definida de herramientas, materiales e insumos utilizados durante la operación.

La siguiente instrucción visual muestra las condiciones esperadas del puesto de trabajo, diferenciando una situación correcta frente a condiciones que pueden afectar el orden, limpieza y eficiencia del proceso.

	Instrucción Visual de Trabajo	Área:	Poscosecha
	IVT-002	Versión:	1
	ORGANIZACIÓN VISUAL DEL PUESTO DE TRABAJO	Fecha:	
		Elaborado por:	

OBJETIVO:	Mantener los materiales e insumos del área de poscosecha organizados en su ubicación definida, asegurando un entorno de trabajo ordenado, seguro y eficiente.
------------------	---

VISTA GENERAL DEL ÁREA DE TRABAJO	MATERIAL ORGANIZADO 	MATERIAL NO CONFORME 
 Área operativa destinada a las actividades de poscosecha. Debe mantenerse libre de obstáculos y en condiciones adecuadas.	 Características: ✓ Material identificado y en su lugar. ✓ Herramientas disponibles y ordenadas. ✓ Fácil acceso para el operador. ✓ Superficie de trabajo despejada.	 Características: ✗ Material fuera de su ubicación. ✗ Acumulación innecesaria de elementos. ✗ Herramientas sin orden definido. ✗ Obstáculos que interfieren en el flujo de trabajo.

	PUNTO CRÍTICO DE CONTROL: Los materiales necesarios para la operación deben permanecer identificados y ubicados en zonas establecidas, evitando interferencias con el flujo de trabajo y riesgos de accidentes.
---	---

 SEIRI Clasificar lo necesario.	 SEITON Ordenar cada cosa en su lugar.	 SEISO Mantener limpio el área.	 DISCIPLINA Cumplir y mantener estas condiciones.
--	---	--	--

Figura 16 IVT 002 Organización Visual del área de trabajo

IVT-003 Empate y acondicionamiento del ramo

Objetivo

Estandarizar la secuencia de acondicionamiento del ramo mediante criterios visuales para garantizar una presentación uniforme del producto antes del ingreso al cuarto frío.

Descripción

La etapa de empate corresponde a una actividad crítica dentro del acondicionamiento final de la rosa, debido a que en esta operación se realizan actividades como igualación de tallos, colocación de liga y colocación del capuchón.

La siguiente instrucción visual establece la secuencia recomendada de trabajo para asegurar que cada ramo cumpla con las condiciones definidas antes de continuar con la conservación y despacho.

	Instrucción Visual de Trabajo		Área:	Poscosecha
	IVT-003 EMPATE Y COLOCACIÓN DE CAPUCHÓN DEL BONCHE		Proceso:	Acondicionamiento del producto
			Versión:	1
			Fecha:	___ / ___ / ___
			Elaborado por:	


OBJETIVO:
 Estandarizar las actividades de empate y colocación de capuchón mediante criterios visuales definidos, asegurando la correcta presentación y protección del bonche antes del almacenamiento en cuarto frío.

SECUENCIA DEL PROCESO

1 RECORTE DEL TALLO  Realizar el corte de los tallos para mantener una longitud uniforme del bonche. Criterios: ✓ Corte uniforme. ✓ Tallos alineados. ✓ Evitar daños en el tallo.	2 COLOCACIÓN DE LIGA  Asegurar el bonche mediante la colocación correcta de la liga. Criterios: ✓ Liga ubicada en la zona establecida. ✓ Bonche firme. ✓ Mantener la distribución uniforme de los tallos.	3 COLOCACIÓN DE CAPUCHÓN  Colocar el capuchón de protección manteniendo la presentación adecuada del producto. Criterios: ✓ Capuchón correctamente ajustado. ✓ Producto protegido. ✓ Sin afectar la condición del botón.	4 PRODUCTO TERMINADO CONFORME  Características: ✓ Bonche firme y uniforme. ✓ Capuchón correctamente colocado. ✓ Buena presentación comercial. ✓ Producto listo para cuarto frío.
--	--	--	---

CONTROL VISUAL DEL ÁREA DE MATERIALES

 CONDICIÓN ADECUADA    ✓ Materiales identificados. ✓ Ordenados. ✓ Libres de residuos. ✓ Ubicados en espacios definidos.	 CONDICIÓN NO CONFORME   ✗ Materiales fuera de su lugar. ✗ Acumulación innecesaria. ✗ Suciedad y residuos en el área.
--	---



PUNTO CRÍTICO DE CONTROL:
 Verificar que el bonche mantenga sus condiciones de presentación y protección antes de ingresar al cuarto frío.
 Los materiales utilizados deben permanecer organizados y libres de residuos para evitar interferencias durante la operación.

Figura 17 IVT 003 Empate y colocación de capuchón del bonche

5.2.4 Propuesta para aplicación de la metodología 5S

Como parte de la propuesta de mejora para el área de poscosecha de la empresa florícola Monte Sion, se plantea la aplicación de la metodología 5S como una herramienta orientada a fortalecer la organización del puesto de trabajo, reducir desperdicios operativos y mantener las condiciones necesarias para la estandarización del proceso productivo.

La propuesta surge a partir de los resultados obtenidos durante el diagnóstico inicial, donde se identificaron oportunidades de mejora relacionadas con la ubicación variable de herramientas, disposición no estandarizada de materiales e insumos, acumulación temporal de residuos vegetales y ausencia de criterios visuales definidos para conservar el orden dentro de las estaciones de trabajo.

La implementación de la metodología 5S permitirá establecer condiciones organizativas dentro del área mediante la clasificación de elementos necesarios, definición de ubicaciones para herramientas y materiales, mantenimiento de la limpieza operativa, estandarización visual de los puestos de trabajo y seguimiento periódico del cumplimiento de las condiciones establecidas.

Esta propuesta complementa las mejoras planteadas mediante la redistribución del área, Procedimientos Operativos Estandarizados (SOP), Instrucciones Visuales de Trabajo (IVT) y herramientas de gestión visual, permitiendo generar un sistema integral orientado a mantener la eficiencia y organización del proceso de poscosecha.

La aplicación propuesta considera las cinco etapas de la metodología 5S:

5.2.4.1 Seiri (Clasificar)

La primera etapa de la metodología 5S tiene como finalidad identificar, separar y clasificar los elementos presentes dentro del área de poscosecha, diferenciando aquellos que son necesarios para la operación de aquellos que generan ocupación innecesaria del espacio de trabajo.

Durante el diagnóstico del proceso actual se identificó la presencia de residuos vegetales, materiales acumulados temporalmente y elementos operativos ubicados fuera de las estaciones correspondientes. Estas condiciones pueden afectar la disponibilidad del espacio, dificultar la circulación del personal y generar interferencias durante el desarrollo de las actividades productivas.

Para la aplicación de Seiri se propone realizar una clasificación inicial de los elementos presentes en cada estación de trabajo, considerando su frecuencia de utilización, relación directa con la actividad desarrollada y necesidad de permanencia dentro del área operativa.

Los elementos serán clasificados bajo tres criterios:

Tabla 9 Criterios Seiri

Clasificación	Criterio de Aplicación
Elementos necesarios	Materiales y herramientas utilizados durante la operación diaria, los cuales deben permanecer dentro de la estación que corresponda.
Elementos de uso ocasional	Recursos utilizados eventualmente, los cuales se deberán ubicar en espacios definidos o fuera del área de trabajo.
Elementos innecesarios	Materiales deteriorados, residuos sin utilidad operativa, los cuales se deben retirar del área de trabajo

Nota. Elaboración Propia

Como parte de esta propuesta, el operador será responsable de identificar elementos que no correspondan a su estación de trabajo, mientras que el supervisor realizará revisiones periódicas para validar la clasificación y disposición adecuada de los elementos identificados.

La aplicación de esta etapa permitirá liberar espacio operativo, reducir obstáculos dentro del flujo de trabajo y establecer condiciones iniciales adecuadas para la implementación de las siguientes etapas de la metodología 5S en el área de poscosecha.

5.2.4.2 Seiton (Ordenar)

La segunda etapa de la metodología 5S está orientada a establecer una ubicación definida para cada herramienta, material e insumo requerido durante las actividades de poscosecha, permitiendo reducir tiempos asociados a búsqueda, movimientos innecesarios y desplazamientos dentro del área operativa.

Durante el diagnóstico inicial se evidenció que herramientas utilizadas frecuentemente, como tijeras y deshojadores, no cuentan con una ubicación estandarizada dentro de los puestos de trabajo. Asimismo, se identificó que materiales utilizados durante el acondicionamiento del

ramo, como ligas, capuchones y otros insumos, requieren una organización definida que facilite su disponibilidad durante la operación.

De igual manera, se observó que elementos necesarios para el proceso, como tachos y gavetas, pueden ubicarse temporalmente en zonas no establecidas, generando ocupación variable del espacio y posibles interferencias en la circulación interna.

Para la aplicación de Seiton se propone establecer ubicaciones definidas dentro de cada estación de trabajo, considerando la frecuencia de utilización, secuencia del proceso y proximidad requerida para la ejecución de cada actividad.

La organización propuesta contempla:

- Ubicación fija para herramientas de uso frecuente dentro de cada estación de trabajo.
- Espacios definidos para materiales de acondicionamiento del ramo, como ligas, capuchones y elementos de empaque.
- Zonas establecidas para ubicación temporal de tachos, gavetas y materiales necesarios durante la operación.
- Identificación visual de áreas de trabajo, circulación y almacenamiento.
- Mantener libres las superficies principales de operación para evitar interferencias durante las actividades.

Asimismo, se propone la utilización de señalización visual mediante etiquetas, identificadores y delimitación de espacios, permitiendo reconocer rápidamente la ubicación correspondiente de cada elemento y facilitar el mantenimiento del orden establecido.

La aplicación de esta etapa contribuirá a disminuir movimientos innecesarios, mejorar la continuidad del flujo operativo y fortalecer la implementación de los procedimientos estandarizados e instrucciones visuales propuestas para el área de poscosecha.

5.2.4.3 Seiso (Limpiar)

La tercera etapa de la metodología 5S tiene como finalidad establecer condiciones adecuadas de limpieza dentro del área de poscosecha, considerando que las actividades de manipulación, clasificación y acondicionamiento de los tallos de rosa generan residuos vegetales propios del proceso operativo.

Durante el diagnóstico inicial se identificó la presencia de hojas, tallos descartados y residuos derivados de la preparación de la flor en determinadas estaciones de trabajo y zonas de circulación. Si bien estos elementos corresponden a residuos propios de la operación, su acumulación temporal puede afectar la organización del área, generar interferencias durante el desplazamiento del personal y dificultar el mantenimiento de un flujo operativo continuo.

Para la aplicación de Seiso se propone establecer una rutina de limpieza organizada, asignando responsabilidades para conservar las condiciones adecuadas de cada estación de trabajo durante y después de la jornada operativa.

La propuesta contempla tres momentos principales de limpieza:

Tabla 10 Criterios Seiso

Momento	Actividad Propuesta
Inicio de jornada	Verificación de que el área de trabajo esté libre de residuos y que las herramientas estén disponibles para operar.
Durante la jornada	Retiro periódico de hojas, tallos y materiales que puedan llegar a interferir con las actividades.
Final de jornada	Limpieza del área de trabajo, organización de herramientas y retiro de residuos generados durante el proceso

Nota. Elaboración Propia

Asimismo, se propone establecer responsabilidades para el mantenimiento de la limpieza dentro de cada estación, donde el operador será responsable de conservar las condiciones adecuadas de su puesto de trabajo, mientras que el supervisor realizará verificaciones periódicas del cumplimiento de los estándares establecidos.

La aplicación de esta etapa permitirá mantener espacios de trabajo adecuados, reducir interferencias operativas y fortalecer las condiciones necesarias para la implementación de las etapas posteriores de estandarización y control del área de poscosecha.

5.2.4.4 Seiketsu (Estandarizar)

La cuarta etapa de la metodología 5S tiene como objetivo establecer estándares que permitan conservar las condiciones alcanzadas durante las etapas anteriores, asegurando que el orden, limpieza y organización del área de poscosecha se mantengan de manera constante.

Durante el diagnóstico inicial se evidenció la ausencia de criterios visuales y procedimientos definidos para conservar las condiciones esperadas de las estaciones de trabajo, generando dependencia del conocimiento adquirido por experiencia del personal operativo.

Para la aplicación de Seiketsu se propone integrar las herramientas de estandarización desarrolladas dentro de la presente propuesta, considerando Procedimientos Operativos Estandarizados (SOP), Instrucciones Visuales de Trabajo (IVT), señalización de áreas y criterios definidos para la organización de los puestos de trabajo.

La implementación considera los siguientes elementos:

Tabla 11 Criterios Seiketsu

Elemento Propuesto	Aplicación dentro del área
SOP	Documentación de la forma de ejecutar las actividades principales de la poscosecha.
IVT	Apoyo visual para facilitar la ejecución de las actividades críticas como clasificación, boncheo y acondicionamiento del bonche.
Señalización Visual	Identificación de estaciones, zonas de circulación, almacenamiento temporal y ubicación de herramientas.
Estándares de orden	Definición de condiciones esperadas para mantener cada puesto de trabajo.

Nota. Elaboración Propia

Además, se propone realizar verificaciones periódicas del cumplimiento de los estándares establecidos mediante listas de seguimiento, permitiendo identificar desviaciones y aplicar acciones correctivas orientadas a recuperar las condiciones definidas.

La aplicación de esta etapa permitirá reducir variaciones en la ejecución del proceso, facilitar la capacitación del personal y asegurar la permanencia de las mejoras implementadas mediante criterios uniformes de operación.

5.2.4.5 Shitsuke (Disciplina)

La quinta etapa de la metodología 5S tiene como finalidad asegurar la permanencia de las mejoras implementadas mediante la generación de hábitos operativos, cumplimiento de estándares y seguimiento periódico dentro del área de poscosecha.

Durante el diagnóstico inicial se identificó que varias prácticas relacionadas con el orden, organización y mantenimiento del área dependen principalmente de la experiencia del personal operativo, sin contar con mecanismos formales que permitan verificar de manera periódica el cumplimiento de las condiciones establecidas.

Para la aplicación de Shitsuke se propone establecer un sistema de seguimiento mediante evaluaciones periódicas realizadas por el supervisor del área, utilizando listas de verificación 5S como herramienta de control para evaluar el mantenimiento de los estándares definidos.

El seguimiento considerará los siguientes aspectos:

- Organización y ubicación adecuada de herramientas, materiales e insumos.
- Limpieza y conservación de las estaciones de trabajo.
- Cumplimiento de los estándares visuales establecidos.
- Aplicación correcta de los Procedimientos Operativos Estandarizados (SOP).
- Uso adecuado de las Instrucciones Visuales de Trabajo (IVT).
- Conservación de zonas de circulación libres de obstáculos.

En caso de identificar desviaciones durante las evaluaciones, se propone aplicar acciones correctivas orientadas a recuperar las condiciones esperadas, considerando actividades como reorganización del puesto de trabajo, retroalimentación al personal, reforzamiento de procedimientos o actualización de estándares cuando sea necesario.

La aplicación de esta etapa permitirá fortalecer la disciplina operativa, asegurar la permanencia de las mejoras implementadas mediante la metodología 5S y establecer una base para la mejora continua dentro del área de poscosecha.

5.2.5 Propuesta de Gestión Visual y Estandarización del Área de Poscosecha

Como complemento a la redistribución del área, implementación de Procedimientos Operativos Estandarizados (SOP), Instrucciones Visuales de Trabajo (IVT) y metodología 5S, se propone la aplicación de herramientas de gestión visual orientadas a facilitar la identificación de condiciones esperadas dentro del área de poscosecha de Monte Sion.

La gestión visual permitirá establecer referencias claras para la ubicación de estaciones de trabajo, herramientas, materiales e insumos, facilitando que el personal operativo y de supervisión pueda identificar rápidamente las condiciones correctas de organización y detectar desviaciones durante la operación.

La propuesta busca reducir la dependencia del conocimiento individual del personal, fortaleciendo la estandarización del proceso mediante elementos visuales que permitan conservar las mejoras implementadas.

5.2.5.1 Identificación visual de estaciones y zonas operativas

Como parte de la propuesta de organización del área de poscosecha, se plantea la identificación visual de las principales estaciones de trabajo establecidas en el nuevo layout propuesto.

La identificación permitirá reconocer la secuencia del proceso y facilitar la ubicación de cada actividad dentro del flujo operativo, evitando desplazamientos innecesarios y ubicación incorrecta de materiales o producto en proceso.

Las zonas consideradas para identificación corresponden a:

- Recepción.
- Hidratación.
- Clasificación.
- Boncheo.
- Empate y acondicionamiento.
- Cuarto frío.
- Empaque.
- Despacho.

Esta propuesta permitirá fortalecer la organización del área y facilitar la supervisión del cumplimiento del flujo establecido.

5.2.5.2 Identificación y ubicación de herramientas y materiales

Con el propósito de mantener las condiciones establecidas mediante la metodología 5S, se propone definir ubicaciones específicas para las herramientas, materiales e insumos utilizados durante las actividades de poscosecha.

La propuesta considera la organización visual de elementos como:

- Tijeras y deshojadores utilizados durante la preparación del tallo.
- Ligas y capuchones empleados en el acondicionamiento del ramo.
- Materiales de empaque necesarios para la preparación del producto terminado.
- Gavetas y tachos utilizados durante el flujo operativo.

La identificación de ubicaciones permitirá disminuir tiempos de búsqueda, mantener las estaciones despejadas y facilitar la conservación del orden establecido durante la jornada laboral.

5.2.5.3 Integración de IVT como herramienta de gestión visual

Las Instrucciones Visuales de Trabajo propuestas forman parte del sistema de gestión visual, permitiendo establecer referencias gráficas para la correcta ejecución de actividades críticas dentro del proceso de poscosecha.

Estas herramientas servirán como apoyo para la capacitación del personal, supervisión de actividades y mantenimiento de los estándares definidos.

Las IVT desarrolladas dentro de la propuesta corresponden a:

- **IVT-001:** Clasificación visual de tallos de rosa.
- **IVT-002:** Organización y estandarización del puesto de trabajo.
- **IVT-003:** Empate y acondicionamiento del ramo.

La integración de estas herramientas permitirá fortalecer la estandarización operativa y mantener las condiciones de mejora planteadas dentro del área de poscosecha.

5.2.5.5 Protocolo de seguimiento 5s

Con el propósito de asegurar la permanencia de las mejoras propuestas mediante la metodología 5S, se establece un protocolo de seguimiento basado en evaluaciones periódicas realizadas por el supervisor del área de poscosecha. Este control permitirá verificar el cumplimiento de los estándares definidos relacionados con organización, limpieza, disposición de materiales y conservación de las condiciones establecidas en cada estación de trabajo.

La evaluación considerará aspectos relacionados con la organización de herramientas e insumos, limpieza de estaciones, cumplimiento de ayudas visuales, aplicación de procedimientos establecidos y mantenimiento del orden dentro del área operativa. Los resultados obtenidos permitirán identificar desviaciones y establecer acciones correctivas orientadas a mantener la mejora continua del proceso.

Cuando se presenten incumplimientos, se propone aplicar acciones correctivas como retroalimentación al personal, reorganización del puesto de trabajo, ubicación adecuada de materiales, revisión del estándar establecido y verificación posterior de la condición corregida.

La lista de verificación propuesta para el seguimiento semanal de la metodología 5S se presenta en el **Anexo D1**.

5.2.5.6 Beneficios esperados de la gestión visual

La aplicación del sistema de gestión visual propuesto permitirá fortalecer la estandarización del área de poscosecha mediante una referencia clara sobre la organización del espacio, ejecución de actividades y seguimiento del desempeño operativo.

Entre los principales beneficios esperados se encuentran la reducción de variabilidad en la ejecución del proceso, disminución de movimientos innecesarios, facilidad para la capacitación del personal y mayor control sobre las condiciones operativas del área.

5.2.5.7 Propuesta de aprovechamiento del producto rechazado mediante mercados alternativos

Como parte de la propuesta de mejora orientada a la reducción de mermas, se plantea establecer un sistema de clasificación y aprovechamiento del producto no conforme generado durante la etapa de poscosecha.

Durante el diagnóstico se identificó que parte del producto rechazado durante la clasificación no corresponde necesariamente a una pérdida total, debido a que algunos tallos mantienen condiciones adecuadas de apariencia y conservación, aunque no cumplen con los requerimientos establecidos para mercados principales.

Por esta razón, se propone diferenciar el producto rechazado en función de su condición, separando aquellos tallos sin posibilidad de recuperación de aquellos que pueden ser destinados a mercados alternativos.

La propuesta contempla la comercialización nacional de rosas que presentan condiciones como apertura avanzada del botón floral, pero que conservan características aceptables de calidad y presentación para otros segmentos de mercado.

Como alternativa de aprovechamiento, se plantea la conformación de paquetes comerciales para venta nacional, por ejemplo:

10 tallos de rosa por USD 1,00

Considerando que este producto ya no cumple con los requerimientos de exportación, pero representa una oportunidad de recuperación económica antes de convertirse en una merma definitiva.

Tabla 12 Clasificación del producto rechazado

Clasificación del producto	Condición identificada	Acción propuesta
Producto no recuperable	Enfermedades, daños severos, pérdida de condición comercial	Retiro del proceso y disposición correspondiente

Producto recuperable	Rosa abierta, tallos sanos, buena apariencia	Venta en mercado nacional
Producto terminado no vendido	Bonches sin salida comercial	Evaluación para reproceso o venta alternativa

Nota. Elaboración Propia

5.2.6 Evaluación de resultados esperados de la propuesta de mejora

La implementación de la propuesta de mejora planteada para el área de poscosecha de Monte Sion busca generar impactos positivos en la eficiencia operativa, calidad del producto y reducción de desperdicios. Los resultados esperados se establecen a partir de las restricciones identificadas durante el diagnóstico inicial y las acciones propuestas mediante redistribución del área, estandarización del trabajo, metodología 5S, gestión visual y aprovechamiento del producto no conforme.

La evaluación de los resultados esperados permitirá relacionar las condiciones actuales del proceso con los beneficios proyectados después de la implementación de las mejoras.

Tabla 13 Resultados esperados de propuesta de mejora

Aspecto evaluado	Situación actual identificada	Mejora propuesta	Resultado esperado
Distribución del área	Existencia de recorridos adicionales entre estaciones consecutivas.	Implementación de flujo en U y reorganización del layout.	Reducción de desplazamientos internos y mayor continuidad del flujo operativo.
Transporte del producto	Traslado adicional entre actividades relacionadas como boncheo y empate.	Integración física de estaciones consecutivas.	Disminución de movimientos que no agregan valor al proceso.
Organización del puesto	Herramientas y materiales sin ubicación definida.	Aplicación de 5S y gestión visual.	Mayor disponibilidad de herramientas y reducción de tiempos de búsqueda.

Estandarización	Actividades ejecutadas principalmente mediante experiencia del operador.	Implementación de SOP e IVT.	Mayor uniformidad en la ejecución del proceso y facilidad de capacitación.
Calidad del producto	Producto rechazado sin clasificación diferenciada.	Registro y separación del producto no conforme según condición.	Mayor trazabilidad de defectos y mejor control del rechazo.
Aprovechamiento de rechazo	Producto descartado sin evaluación de recuperación.	Comercialización alternativa de producto recuperable.	Reducción de pérdidas y generación de recuperación económica.
Orden y limpieza	Presencia de residuos vegetales y materiales ubicados temporalmente.	Aplicación de metodología 5S.	Condiciones de trabajo más organizadas y seguras.

Nota. Elaboración Propia

5.3 Tercer Objetivo Específico

Establecer un sistema de control mediante indicadores técnicos de productividad, calidad y mermas para el seguimiento del desempeño esperado de la propuesta de mejora en el área de poscosecha.

5.3.1 Diseño del sistema de indicadores de seguimiento

Una vez planteadas las propuestas de mejora para el área de poscosecha de Monte Sion, es necesario establecer un sistema de control que permita evaluar el comportamiento esperado del proceso después de su implementación.

Los indicadores técnicos constituyen herramientas fundamentales dentro de la gestión industrial, debido a que permiten transformar los resultados operativos en información cuantificable para analizar el desempeño del proceso, identificar desviaciones y facilitar la toma de decisiones.

El sistema de indicadores propuesto se desarrolla considerando las principales oportunidades de mejora identificadas durante el diagnóstico inicial, relacionadas con la eficiencia del flujo operativo, control de calidad del producto, generación de mermas y aprovechamiento del producto no conforme.

Para el área de poscosecha de Monte Sion se establecen indicadores agrupados en tres dimensiones principales:

Productividad: orientada a evaluar la capacidad del proceso para utilizar eficientemente los recursos disponibles, considerando la relación entre producción obtenida, tiempo empleado y recurso humano involucrado.

Calidad: enfocada en controlar el cumplimiento de las características requeridas del producto, permitiendo conocer el comportamiento del rechazo y el nivel de conformidad de los tallos procesados.

Mermas y aprovechamiento: destinada a medir las pérdidas generadas durante el proceso y evaluar la capacidad de recuperación del producto que no cumple con los requerimientos del mercado principal, pero que puede ser destinado a alternativas comerciales.

Los indicadores seleccionados corresponden a métricas utilizadas en sistemas de gestión de producción y calidad, adaptadas a las características del proceso de poscosecha de rosas. Cada indicador contará con una definición, fórmula de cálculo, unidad de medida, frecuencia de seguimiento y responsable de registro.

La información obtenida mediante estos indicadores permitirá comparar el desempeño del proceso antes y después de la implementación de las mejoras propuestas, verificando el impacto generado por acciones como la redistribución del área, estandarización mediante SOP e IVT, aplicación de metodología 5S y gestión del producto rechazado.

Cada indicador propuesto estará compuesto por elementos técnicos que permitan su aplicación dentro del proceso, considerando su definición, método de cálculo, unidad de medida, frecuencia de seguimiento y responsable de control.

La estructura general del sistema de indicadores se presenta a continuación:

Tabla 14 Estructura de Indicadores

Dimensión de Control	Objetivo del Indicador	Aspecto Evaluado
Productividad	Evaluar la eficiencia del proceso operativo	Rendimiento del personal, cumplimiento de producción.
Calidad	Controlar las condiciones de producto terminado	Producto conforme, no conforme y frecuencia de defectos indetificados
Mermas	Identificar y controlar las pérdidas generadas	Cantidad de productos rechazado y principales causas de descarte

Nota. Elaboración Propia

La implementación del sistema de indicadores permitirá transformar la información generada durante la operación diaria en datos útiles para el control del proceso. Mediante el seguimiento periódico de estos indicadores, el supervisor podrá identificar tendencias, establecer acciones correctivas y verificar el comportamiento esperado de las mejoras propuestas mediante la reorganización del flujo operativo, estandarización del trabajo y aplicación de herramientas Lean.

5.3.2 Indicadores técnicos de productividad

Los indicadores de productividad permiten evaluar la eficiencia con la que el área de poscosecha utiliza sus recursos disponibles para transformar la materia prima recibida en producto terminado. Estos indicadores permiten analizar la relación existente entre la cantidad de producto procesado, el tiempo empleado y los recursos humanos involucrados en la operación.

Para la propuesta de mejora planteada en Monte Sion, estos indicadores permitirán evaluar el impacto generado por la redistribución del área, reducción de movimientos innecesarios, integración de estaciones consecutivas y estandarización de actividades mediante SOP e IVT.

5.3.1.1 Productividad laboral

La productividad laboral es un indicador utilizado en sistemas de gestión de operaciones para medir la cantidad de producción obtenida en relación con el recurso humano empleado durante un periodo determinado.

Este indicador permitirá evaluar el desempeño del personal operativo del área de poscosecha y analizar si las mejoras propuestas contribuyen a un mejor aprovechamiento de la mano de obra disponible.

Fórmula:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Cantidad de producto procesado}}{\text{Horas – hombre utilizadas}}$$

Indicador de productividad del personal operativo

Tabla 15 Indicador de Productividad

Elemento	Descripción
Indicador	Productividad del personal operativo
Objetivo	Evaluar el rendimiento del recurso humano
Fórmula	Producto/Horas-Hombre utilizadas
Unidad de medida	Ramos u tallos por hora-hombre
Frecuencia de medición	Diario
Responsable	Supervisor de poscosecha

Elaboración Propia

5.3.1.2 Tiempo de ciclo del proceso

El tiempo de ciclo corresponde al tiempo requerido para completar una unidad de producción dentro del proceso operativo. Este indicador permite identificar mejoras relacionadas con la reducción de esperas, movimientos innecesarios y recorridos generados por la distribución actual del área.

En la propuesta planteada para Monte Sion, este indicador permitirá evaluar el efecto generado por la nueva distribución en forma de U y la integración entre las estaciones de clasificación, boncheo y empate.

Fórmula:

$$\text{Tiempo de ciclo} = \frac{\text{Minutos empleados}}{\text{Números de bonches terminados}}$$

Tabla 16 Indicador de tiempo de ciclo

Elemento	Descripción
Indicador	Tiempo de ciclo del proceso
Objetivo	Evaluar la duración necesaria para completar una unidad de producción
Fórmula	Minutos empleados / Números de bonches terminados
Unidad de medida	Minutos Bonche
Frecuencia de medición	Semanal
Responsable	Supervisor de poscosecha

5.3.3 Indicadores técnicos de calidad

Los indicadores de calidad permiten evaluar el cumplimiento de las características requeridas del producto durante las diferentes etapas del proceso de poscosecha. Estos indicadores son fundamentales para controlar la cantidad de producto que cumple con los criterios comerciales establecidos y determinar las principales causas que afectan la aceptación del producto.

Dentro del proceso de Monte Sion, la etapa de clasificación representa el principal punto de control de calidad, debido a que en esta operación se evalúan características como longitud del tallo, estado del botón floral, presencia de enfermedades, daños físicos y condiciones generales del producto.

La implementación de estos indicadores permitirá fortalecer el seguimiento del producto no conforme, generar información para la toma de decisiones y evaluar el impacto de las acciones propuestas relacionadas con estandarización, control visual y aprovechamiento de producto rechazado.

5.3.2.1 Porcentaje de producto no conforme

El porcentaje de producto no conforme es un indicador utilizado en sistemas de gestión de calidad para determinar la proporción de producto rechazado respecto al total inspeccionado durante un periodo determinado.

Este indicador permitirá evaluar el comportamiento del rechazo generado durante la etapa de clasificación y verificar si las acciones propuestas contribuyen a disminuir la cantidad de tallos que no cumplen con los criterios comerciales establecidos.

Fórmula:

$$\%Rechazo = \frac{\text{Tallos rechazados}}{\text{Tallos clasificados}} \times 100$$

Indicador de porcentaje de producto no conforme

Tabla 17 Indicador de porcentaje no conforme

Elemento	Descripción
Indicador	Porcentaje de producto no conforme
Objetivo	Determinar el nivel de rechazo generado por la clasificación del producto
Fórmula	Tallos rechazados/ tallos clasificados
Unidad de medida	Porcentaje %
Frecuencia de medición	Diaria
Responsable	Supervisor de poscosecha

Nota. Elaboración Propia

Situación actual identificada:

Durante el diagnóstico del proceso se estimó un nivel aproximado de rechazo del 17 % diario, valor que será utilizado como referencia inicial para evaluar el comportamiento posterior a la implementación de las mejoras propuestas.

5.3.2.2 Porcentaje de cumplimiento de calidad

El porcentaje de cumplimiento de calidad permite conocer la proporción de producto que cumple con los criterios establecidos para continuar dentro del proceso de acondicionamiento y comercialización.

Este indicador complementa el análisis del rechazo, debido a que permite evaluar la cantidad de producto aceptado durante la inspección y verificar la estabilidad del proceso de clasificación.

Fórmula:

$$\%Calidad = \frac{Tallos\ aprobados}{Tallos\ inspeccionados} \times 100$$

Tabla 18 Indicador porcentaje de calidad

Elemento	Descripción
Indicador	Porcentaje de cumplimiento de calidad
Objetivo	Evaluar el nivel de conformidad del producto procesado
Fórmula	Tallos aprobados / Tallos Inspeccionados
Unidad de medida	Porcentaje %
Frecuencia de medición	Diaria/Semanal
Responsable	Supervisor de poscosecha

Nota. Elaboración propia

5.3.4 Indicadores técnicos de mermas y aprovechamiento

Los indicadores de mermas permiten evaluar la cantidad de producto que se pierde durante el proceso de poscosecha y analizar las oportunidades existentes para disminuir desperdicios mediante acciones de control y aprovechamiento.

Durante el diagnóstico realizado en Monte Sion se identificó que parte del producto rechazado durante la clasificación es retirado del proceso sin una diferenciación entre aquellos tallos que no tienen posibilidad de recuperación y aquellos que mantienen características adecuadas para otros mercados.

Por esta razón, se plantea incorporar indicadores orientados al control de pérdidas y al aprovechamiento del producto no conforme, permitiendo generar información para evaluar la eficiencia del proceso y el impacto económico de las estrategias propuestas.

5.3.3.1 Porcentaje de merma del proceso

El porcentaje de merma es un indicador utilizado en procesos productivos para determinar la cantidad de material perdido durante una operación respecto a la cantidad total ingresada al proceso.

Este indicador permitirá conocer el comportamiento de las pérdidas generadas durante la transformación de la materia prima y evaluar si las acciones propuestas contribuyen a disminuir el desperdicio generado en la poscosecha.

Fórmula:

$$\%Merma = \frac{\text{Tallos descartados}}{\text{Tallos recibidos}} \times 100$$

Indicador de porcentaje de merma

Tabla 19 Indicador porcentaje de merma

Elemento	Descripción
Indicador	Porcentaje de merma del proceso
Objetivo	Determinar el nivel de pérdida de producto generado durante la poscosecha
Fórmula	Tallos descartados / Tallos recibidos
Unidad de medida	Porcentaje %
Frecuencia de medición	Semanal
Responsable	Supervisor de poscosecha

Nota. Elaboración propia

5.3.3.2 Porcentaje de aprovechamiento del producto rechazado

El porcentaje de aprovechamiento del producto rechazado es un indicador propuesto para evaluar la capacidad de recuperación de aquellos tallos que no cumplen con los requerimientos del mercado principal, pero que mantienen condiciones adecuadas para otros canales comerciales.

Este indicador se relaciona directamente con la propuesta planteada en el presente proyecto, donde se plantea clasificar el producto rechazado según su condición, permitiendo destinar las rosas con calidad comercial alternativa hacia mercados nacionales.

Por ejemplo, los tallos con apertura avanzada del botón floral, pero sin presencia de enfermedades o daños severos, podrían ser agrupados para venta nacional mediante presentaciones alternativas.

Fórmula:

$$\%Aprovechamiento = \frac{\text{Rosas recuperadas para venta nacional}}{\text{Rosas Rechazadas}} \times 100$$

Tabla 20 Indicador aprovechamiento de producto rechazado

Elemento	Descripción
Indicador	Porcentaje de aprovechamiento del producto rechazado
Objetivo	Medir la cantidad de producto rechazado que puede ser recuperado mediante mercado alternativo
Fórmula	Rosas recuperadas para venta nacional / Rosas Rechazadas
Unidad de medida	Porcentaje %
Frecuencia de medición	Semanal
Responsable	Supervisor de poscosecha

Nota. Elaboración propia

5.3.3.3 Recuperación económica del producto rechazado (indicador complementario)

Como complemento al indicador de aprovechamiento, se propone realizar un seguimiento económico del producto recuperado, con el propósito de conocer el beneficio generado mediante la comercialización alternativa de rosas que anteriormente eran consideradas pérdida.

Fórmula:

$$\text{Recuperado económica} = \text{Número de paquetes vendidos} \times \text{Precio establecido}$$

Ejemplo de aplicación propuesta:

Venta nacional de rosas recuperadas:

10 tallos = USD 1,00

Este valor deberá ajustarse según demanda, mercado y condiciones comerciales.

Indicador de recuperación económica del producto rechazado

Tabla 21 Indicador de producto recuperado

Elemento	Descripción
Indicador	Recuperación económica del producto rechazado
Objetivo	Determinar el beneficio económico generado mediante la clasificación del producto no conforme
Fórmula	Números de paquetes vendidos x Precio Establecido
Unidad de medida	Porcentaje %
Frecuencia de medición	Mensual
Responsable	Administración poscosecha

Nota. Elaboración propia

5.3.5 Plan de seguimiento y control de indicadores

Para garantizar la efectividad del sistema de indicadores propuesto, se establece un plan de seguimiento orientado a la recopilación periódica de información, análisis de resultados y aplicación de acciones correctivas cuando se presenten desviaciones respecto a las condiciones esperadas del proceso.

El seguimiento permitirá evaluar el desempeño del área de poscosecha después de la implementación de las mejoras propuestas, verificando el impacto generado por la redistribución del área, estandarización de actividades, aplicación de metodología 5S y aprovechamiento del producto rechazado.

La responsabilidad principal del control de indicadores estará a cargo del supervisor de poscosecha, quien realizará la recopilación de datos operativos y coordinará las acciones necesarias junto con el personal involucrado.

El sistema de seguimiento considera los siguientes elementos:

Tabla 22 Indicadores de seguimiento

Indicador	Frecuencia de seguimiento	Responsable	Fuente de información	Acción ante desviaciones
Productividad laboral	Semanal	Supervisor de poscosecha	Registro diario de producción y personal operativo	Analizar causas relacionadas con tiempos improductivos, distribución del trabajo o disponibilidad de recursos.
Tiempo de ciclo del proceso	Semanal	Supervisor de poscosecha	Registro de tiempos de operación	Revisar recorridos, esperas o actividades que generen retrasos dentro del flujo.
Porcentaje de producto no conforme	Diario	Supervisor / área de clasificación	Registro de clasificación y rechazo	Analizar principales defectos y establecer acciones de mejora sobre las causas identificadas.
Cumplimiento de calidad	Diario o semanal	Supervisor de calidad/poscosecha	Registros de inspección del producto	Reforzar criterios de clasificación y estandarización mediante SOP e IVT.
Porcentaje de merma del proceso	Semanal	Supervisor de poscosecha	Registro de ingreso y descarte de tallos	Evaluar causas de pérdida y aplicar acciones para reducir desperdicios.
Porcentaje de aprovechamiento del producto rechazado	Semanal	Supervisor / administración	Registro de producto recuperado y comercializado	Analizar posibilidades de recuperación y mejorar la clasificación del producto no conforme.
Recuperación económica del producto rechazado	Mensual	Administración	Registro de ventas alternativas	Evaluar rentabilidad de la estrategia de aprovechamiento.

5.3.4.1 Acciones de mejora ante resultados fuera del estándar

Cuando los indicadores presenten resultados inferiores a los valores esperados, se propone realizar un análisis de las causas que generan la desviación mediante la revisión de registros operativos, observación directa del proceso y retroalimentación con el personal involucrado.

Las acciones correctivas podrán considerar:

- Revisión de la aplicación de los Procedimientos Operativos Estandarizados (SOP).
- Actualización o refuerzo de las Instrucciones Visuales de Trabajo (IVT).
- Capacitación del personal operativo.
- Reorganización del puesto de trabajo mediante criterios 5S.
- Evaluación de causas frecuentes de rechazo o generación de merma.
- Ajuste de la distribución o flujo operativo cuando sea necesario.

La aplicación de este sistema permitirá mantener un control continuo del desempeño del área de poscosecha, facilitando la toma de decisiones basada en datos y fortaleciendo la mejora continua del proceso.

5.3.6 Evaluación general de la propuesta de mejora

Aquí haces una valoración final de toda la propuesta. No es implementación todavía, sino explicar qué mejoras se esperan conseguir.

Puedes colocar algo como:

La propuesta desarrollada para el área de poscosecha de Monte Sion integra herramientas de Ingeniería de Métodos, estandarización operativa, gestión visual y control mediante indicadores, permitiendo abordar las principales restricciones identificadas durante el diagnóstico inicial.

La redistribución del área mediante un flujo operativo en forma de U permitirá reducir desplazamientos innecesarios y mejorar la continuidad entre estaciones consecutivas. Asimismo, la implementación de SOP, IVT y metodología 5S contribuirá a disminuir la variabilidad en la ejecución de las actividades y fortalecer la organización del puesto de trabajo.

Además, el sistema de indicadores planteado proporcionará información para evaluar el comportamiento del proceso, facilitando la identificación de desviaciones y la aplicación de acciones correctivas orientadas a la mejora continua.

5.3.7 Comparación entre situación actual y propuesta de mejora

Tabla 23 Comparación actual vs propuesta

Aspecto evaluado	Situación actual	Propuesta de mejora
Distribución del área	Estaciones separadas y recorridos adicionales	Flujo en U con estaciones integradas
Método de trabajo	Basado en experiencia del personal	SOP e IVT definidos
Organización del puesto	Herramientas y materiales sin ubicación fija	Aplicación 5S
Producto rechazado	Sin clasificación diferenciada	Registro y aprovechamiento del producto
Control del proceso	Sin indicadores establecidos	Sistema de seguimiento

5.3.8 Conclusión de la propuesta de mejora

La propuesta planteada permite establecer una estructura organizada para el funcionamiento del área de poscosecha de Monte Sion, considerando las principales restricciones identificadas durante el diagnóstico. La integración de herramientas de Ingeniería de Métodos, estandarización, gestión visual y control mediante indicadores proporciona una base para mejorar la eficiencia operativa y fortalecer la mejora continua del proceso.

6. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusión

El desarrollo del presente proyecto permitió realizar un diagnóstico integral del proceso de poscosecha de la empresa florícola Monte Sion, ubicada en el cantón Cayambe, mediante la aplicación de herramientas de Ingeniería de Métodos orientadas al análisis de las condiciones actuales de operación. A partir del levantamiento de información realizado en campo, se logró caracterizar la secuencia productiva desde la recepción de los tallos hasta el despacho del producto terminado, identificando las actividades involucradas, distribución de responsabilidades, condiciones del área de trabajo y principales restricciones presentes durante la ejecución del proceso. El análisis permitió determinar que la operación actual depende en gran medida de la experiencia del personal, evidenciando la necesidad de fortalecer la estandarización

de las actividades mediante criterios definidos que permitan mantener una forma uniforme de trabajo.

Mediante la elaboración del diagrama de flujo, diagrama de recorrido, cursograma analítico, evaluación inicial de la metodología 5S y análisis causa-efecto, se identificaron oportunidades de mejora relacionadas con la distribución física del área, desplazamientos adicionales entre estaciones consecutivas, organización de herramientas y materiales, ubicación temporal de productos en proceso y ausencia de registros estructurados para el seguimiento de condiciones no conformes. Estos resultados permitieron establecer que las principales restricciones del proceso no corresponden a una sola causa, sino a la interacción de factores relacionados con el método de trabajo, organización del espacio, control del proceso y disponibilidad de información para la toma de decisiones.

El análisis del flujo actual permitió evidenciar que la distribución existente genera recorridos que no aportan valor al producto, principalmente debido a la separación entre operaciones que forman parte de una misma secuencia productiva. Las actividades de clasificación, boncheo y acondicionamiento del ramo representan puntos importantes dentro del proceso, debido a que cualquier desplazamiento adicional o interrupción puede afectar la continuidad operativa. A partir de esta identificación se estableció la necesidad de plantear una reorganización del área mediante una distribución de flujo en forma de U, orientada a mejorar la conexión entre estaciones de trabajo, reducir movimientos innecesarios y facilitar la circulación del producto desde su ingreso hasta el despacho final.

Con base en los resultados obtenidos durante el diagnóstico, se diseñó una propuesta de mejora fundamentada en herramientas de Ingeniería de Métodos, estandarización operativa y gestión visual, incorporando elementos como Procedimientos Operativos Estandarizados (SOP), Instrucciones Visuales de Trabajo (IVT), metodología 5S y reorganización del flujo productivo. La propuesta busca establecer una estructura de trabajo más organizada, donde las actividades críticas del proceso cuenten con criterios definidos para su ejecución, facilitando la capacitación del personal, disminuyendo la variabilidad operativa y generando mejores condiciones para mantener la estabilidad del proceso a largo plazo.

Dentro de la propuesta también se consideró la optimización del espacio disponible en la infraestructura actual, mediante la reubicación del área administrativa hacia una zona de bodega disponible, permitiendo liberar espacio dentro del área productiva y mejorar la separación entre

actividades administrativas y operativas. Esta modificación contribuye al aprovechamiento de los recursos existentes, evitando ampliaciones físicas y generando mejores condiciones para la distribución de estaciones de trabajo, organización de materiales y aplicación de herramientas de orden y limpieza dentro del área de poscosecha.

El análisis del producto rechazado permitió identificar que actualmente las mermas generadas durante la etapa de clasificación no cuentan con una diferenciación suficiente que permita determinar con precisión sus causas y posibilidades de aprovechamiento. A partir de esta situación se estableció la importancia de implementar mecanismos de registro y clasificación del producto no conforme, permitiendo separar aquellos tallos que deben ser descartados por condiciones sanitarias o daños que afectan su comercialización, de aquellos productos que mantienen características aprovechables para mercados alternativos. Esta alternativa representa una oportunidad para mejorar el control de pérdidas y generar información que facilite futuras decisiones relacionadas con la recuperación del producto.

Finalmente, se estableció un sistema de indicadores técnicos orientado al seguimiento del desempeño esperado del área de poscosecha, considerando variables relacionadas con productividad, calidad, tiempos del proceso y control de mermas. Estos indicadores proporcionan una base para evaluar el comportamiento operativo, identificar desviaciones respecto a los valores esperados y aplicar acciones correctivas mediante la revisión de registros, procedimientos y condiciones de trabajo. En este sentido, la propuesta desarrollada constituye una herramienta de apoyo para la mejora continua, ya que integra la organización del flujo operativo, la estandarización de actividades y el control del desempeño mediante información cuantificable.

En conclusión, el proyecto permitió desarrollar una propuesta integral de mejora para el área de poscosecha de Monte Sion, orientada a fortalecer la eficiencia operativa mediante la reducción de desperdicios, organización del espacio, estandarización del trabajo y establecimiento de mecanismos de control. La aplicación futura de estas herramientas permitirá a la empresa contar con una base metodológica para mejorar sus condiciones actuales de operación y avanzar hacia un proceso más ordenado, controlado y sostenible.

6.2 Recomendaciones

Se recomienda a la empresa Monte Sion implementar progresivamente la propuesta de mejora planteada en el área de poscosecha, priorizando inicialmente la reorganización de la distribución

del espacio, con el objetivo de reducir recorridos innecesarios, evitar interferencias entre actividades y mejorar la continuidad del flujo operativo.

Se recomienda establecer un programa de aplicación y seguimiento de los procedimientos operativos estandarizados (SOP) e instrucciones visuales de trabajo (IVT), debido a que estas herramientas permitirán reducir la variabilidad en la ejecución de las actividades, facilitar la capacitación del personal y asegurar que los procesos sean realizados bajo criterios definidos de calidad y productividad.

Se recomienda fortalecer la metodología 5S dentro del área de poscosecha mediante auditorías periódicas de orden, limpieza y organización, garantizando que los materiales, herramientas e insumos permanezcan ubicados en zonas establecidas y evitando que estos elementos generen obstáculos o afecten el desempeño del personal.

Se recomienda implementar el sistema de indicadores propuesto para realizar un seguimiento continuo del desempeño del proceso, considerando indicadores de productividad laboral, tiempo de ciclo, cumplimiento de calidad, producto no conforme y porcentaje de merma. Esto permitirá tomar decisiones basadas en datos reales y detectar oportunamente desviaciones dentro del proceso.

Se recomienda mejorar el control del producto no conforme mediante una clasificación adicional que permita diferenciar entre producto destinado al descarte y producto con potencial de aprovechamiento comercial. De esta manera, las rosas con apertura avanzada o tallos con ligeras desviaciones que aún mantienen condiciones aceptables podrían ser destinadas a mercados alternativos, generando una recuperación económica para la empresa.

Finalmente, se recomienda capacitar constantemente al personal involucrado en la poscosecha sobre los nuevos procedimientos, criterios de calidad y métodos de trabajo establecidos, ya que la sostenibilidad de la mejora dependerá del compromiso del equipo y del mantenimiento de las prácticas implementadas.

7. REFERENCIAS

- [1] S. A. S. Autor, J. A. Guerra, E. Herrera, y A. Barreto, “Propuesta de mejora de los procesos del área de poscosecha de la empresa Prestige Roses”, Bogotá, may 2024.

- [2] G. Balseca y M. Olivo, “MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE POSTCOSECHA DE ROSAS PARA LA EMPRESA FALCON FARMS DE ECUADOR “FINCA MANUELA” MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LEAN MANUFACTURING”, PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR, Quito, 2025.
- [3] J. Acevedo, “MANUFACTURA ESBELTA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS POSTCOSECHA EN UNA EMPRESA FLORÍCOLA”, sep. 2022.
- [4] Gonzáles Estiven, “ESTANDARIZACIÓN DE TIEMPOS DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DEL ÁREA DE POSTCOSECHA EN UNA EMPRESA FLORICOLA A TRAVÉS DE LA MEDICIÓN DEL TRABAJO”, Ibarra, 2024.
- [5] O. I. Pamela Hernández-Gallo, Á. I. Guamán-Lozano, y J. Moyano-Alulema III, “Estandarización del proceso productivo de área de postcosecha de las florícolas”, vol. 7, núm. 7, pp. 294–310, 2022, doi: 10.23857/pc.v7i7.
- [6] C. David y C. Espinoza, “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL MATERIAL GENÉTICO DE ROSAS (*Rosa* sp.) EN LA ETAPA DE POSTCOSECHA, CAYAMBE-PICHINCHA”, Ibarra, 2025.
- [7] G. G. Ramírez Méndez, D. E. Magaña Medina, y R. N. Ojeda López, “Productividad, aspectos que benefician a la organización. Revisión sistemática de la producción científica”, México, 2022. doi: 10.36791/tcg.v8i20.166.
- [8] C. Cuevas Arteaga, Y. Á. González Montenegro, M. del C. Torres Salazar, y M. G. Valladares Cisneros, “Importancia de un estudio de tiempos y movimientos”, *Inventio*, vol. 16, núm. 39, jul. 2020, doi: 10.30973/inventio/2020.16.39/7.
- [9] C. I. Bejarano, K. I. Sanchez, A. Domínguez III, y C. I. Moreira, “Estudio de tiempos en una empresa embotelladora de agua”, vol. 9, núm. 6, pp. 2405–2413, jun. 2024, doi: 10.23857/pc.v9i6.7448.
- [10] L. Cuatrecasas, “INGENIERÍA DE PROCESOS Y DE PLANTA”, Barcelona, 2017.
- [11] F. Y. Patiño Martínez, C. I. Torres Londoño, y P. Chica Sosa, “Elaboración de diagramas de flujo básicos”, mar. 2023. doi: 10.16925/gcgp.82.
- [12] J. Ramirez, “Procedimiento Operativo Estandarizado: Un aliado en la productividad”, 2025.
- [13] Soconini Luis, *LEAN MANUFACTURING PASO A PASO*, vol. 1. 2019.
- [14] K. Inga Salazar, S. Coyla Castillon, y G. A. Montoya Cárdenas, “Metodología 5S: Una Revisión Bibliográfica y Futuras Líneas de Investigación”, *Qantu Yachay*, vol. 2, núm. 1, pp. 41–62, abr. 2022, doi: 10.54942/qantuyachay.v2i1.20.

- [15] C. Contreras, “MODELO DE GESTIÓN PARA REDUCIR MERMAS Y DESPERDICIOS DE INVENTARIO EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA LC SUELAS DEL NORTE S.R.L., TRUJILLO 2023”, Trujillo, 2023.
- [16] Eco. Business Fund, “Guía para la producción de flores cortadas”, 2021.
- [17] J. A. Guerra, E. Herrera, y A. Barreto, “Propuesta de mejora de los procesos del área de postcosecha de la empresa Prestige Roses”, Bogotá, may 2024.

8. ANEXOS

8.1 Anexo A.

A1. Entrevistas

Preguntas

1. ¿Podría describir brevemente las actividades que realiza dentro del proceso de poscosecha?

Respuesta:

.....

2. ¿Considera que actualmente existe una forma definida o estandarizada para realizar las actividades del proceso? SI/NO ¿Por qué?

Respuesta:

.....

3. ¿Cuáles son las principales dificultades que encuentra durante la ejecución de sus actividades?

Respuesta:

.....

4. ¿En qué etapas del proceso considera que se presentan mayores retrasos o acumulación de producto?

Respuesta:

5. ¿Existen momentos donde debe desplazarse para buscar materiales, herramientas o insumos necesarios para realizar su trabajo?

Respuesta:

.....

6. ¿Cómo se determina actualmente si una rosa cumple con los criterios de calidad requeridos?

Respuesta:

.....

7. ¿Considera que existen criterios diferentes entre operadores al momento de clasificar o preparar las rosas?

.....

8. ¿Qué problemas de calidad se presentan con mayor frecuencia durante el proceso?

Respuesta:

.....

9. ¿Cómo se registra actualmente la cantidad de producto rechazado o las pérdidas generadas durante el proceso?

Respuesta:

.....

10. Desde su experiencia, ¿qué mejoras considera necesarias para facilitar el trabajo y mejorar el proceso de poscosecha?

Respuesta:

A2 Ficha de Observación

1. Datos generales

Área:

Fecha:

Observador:

Personal Observado

2. Registro de observación del proceso

Nº	Etapas del proceso	Actividad observada	Aspecto evaluado	Observación encontrada	Evidencia
1					
2					
3					
4					

3. Evaluación de condiciones del puesto de trabajo

Aspecto observado	Cumple	No cumple	Observación
Herramientas ubicadas en un lugar definido			
Materiales disponibles cerca del puesto			
Área libre de obstáculos			
Existe señalización de zonas de trabajo			
Se mantiene orden y limpieza durante la operación			

4. Registro de restricciones identificadas

Restricción encontrada Área donde ocurre Posible causa Impacto en el proceso

Restricción encontrada	Área donde ocurre	Posible causa	Impacto en el proceso

5. Observaciones generales

A3 Check List

Área

evaluada:

Poscosecha

Fecha:

Responsable de evaluación:

1. Organización de materiales y herramientas

N°	Criterio evaluado	Cumple	No cumple	Observación
1	Los materiales utilizados en el proceso tienen una ubicación definida.			
2	Las herramientas de trabajo se encuentran disponibles para el personal operativo.			
3	Los materiales innecesarios son retirados del área de trabajo.			
4	Existe identificación visual de materiales e insumos utilizados.			

2. Orden y distribución del puesto de trabajo

N°	Criterio evaluado	Cumple	No cumple	Observación
5	El puesto de trabajo mantiene una distribución adecuada para realizar las actividades.			
6	Los elementos utilizados durante la operación se			

	encuentran cerca del área de uso.			
7	No existen obstáculos que dificulten el desplazamiento del personal o producto.			
8	Las áreas de trabajo se encuentran delimitadas o identificadas.			

3. Limpieza y condiciones del área

N°	Criterio evaluado	Cumple	No cumple	Observación
9	El área de trabajo mantiene condiciones adecuadas de limpieza.			
10	Los residuos generados durante el proceso tienen un lugar definido.			
11	Las mesas y equipos utilizados se mantienen en condiciones adecuadas.			

4. Observaciones generales

A4 Hojas de Registro

1. Datos generales

Area: Poscosecha

Fecha:

Proceso:

2. Registro de actividades del proceso

N°	Etapas del proceso	Actividad realizada	Responsable	Tiempo (min)	Observaciones
1	Recepción				
2	Hidratación				
3	Clasificación				
4	Boncheo				
5	Empate				
6	Empaque				
7	Cuarto frío				

3. Registro de movimientos y recorridos

N°	Punto inicial	Punto final	Distancia recorrida (m)	Observación
1				
2				
3				

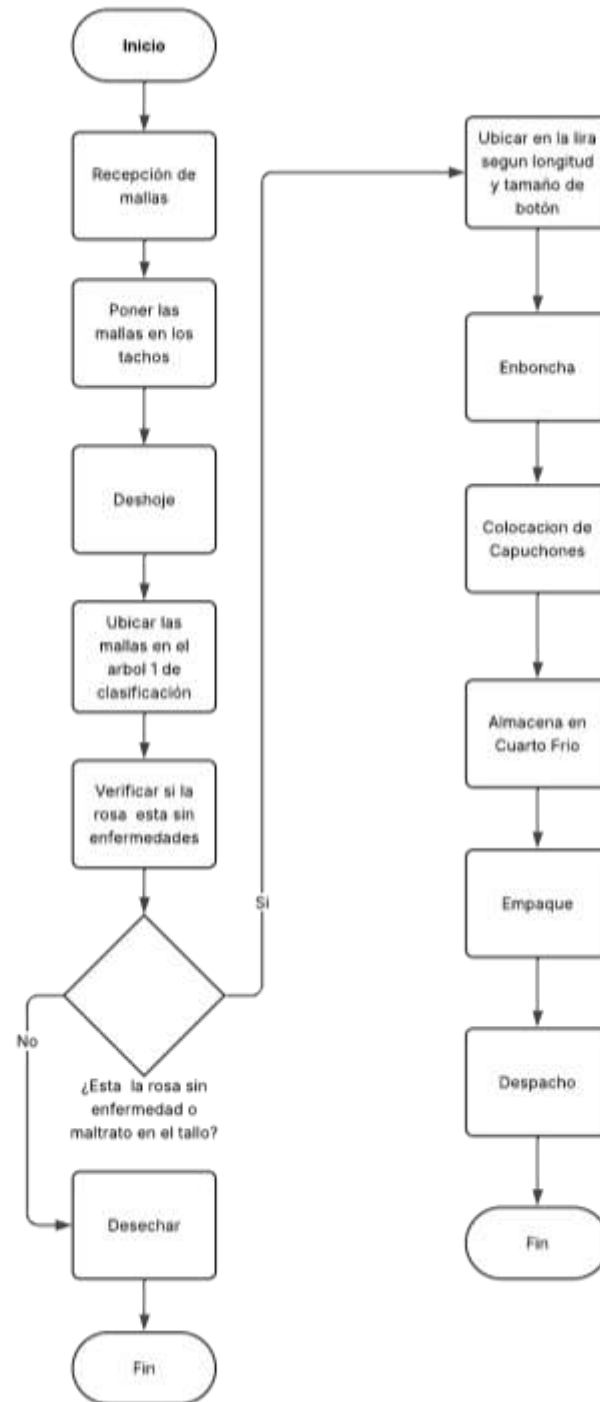
4. Registro de hallazgos del proceso

Actividad observada	Situación encontrada	Tipo de problema identificado

5. Observaciones generales

8.2 Anexo B

B1. Flujograma Actual



B2 Cursograma Actual

CURSOGRAMA ANALÍTICO				RESUMEN					
Diagrama N°				ACTIVIDAD					TOTAL
Producto:	BONCHE DE ROSAS			Operació	○				9
Actividad:	RECEPCIÓN, HIDRATACIÓN, DESHOJAR, CLASIFICAR, BONCHEO, ALMACENAMIENTO, EMPAQUE			Inspección	□				2
Lugar:	Área de Poscosecha			Espera	D				0
Operario(s):	Ficha n°			Transporte	⇒				5
Compuesto por:	Sr. Stalyn Pacheco	Fecha:		Almacenamiento	▽				1
Aprobado por:		Fecha:		TOTAL					22
				Actividad					24h 42 min
Descripción:	Cantidad	Distancia	Tiempo	○	□	D	⇒	▽	OBSERVACIONES
Recepcion en mallas de la flor	1	-	5.00						Ingreso de bloques de flor en estado natural directamente desde las naves de cultivo.
Transporte de las mallas a Hidratación	1	4	0.15						Traslado manual de la materia prima hacia la zona de tanques de la postcosecha.
Lavado del Follaje	1	-	30.00						Inmersión de los tallos en soluciones hídras preparadas para absorción inicial.
Transporte de Higratacion a Deshoje	1	3	0.08						Desplazamiento manual del material hacia la primera línea de desbaste vegetal.
Deshoje de Flor	1	-							Retirada manual de hojas y espinas en la sección inferior del tallo para liberar la base.
Colocacion en el árbol	1	-	0.05						Transferencia física de los tallos limpios utilizando la estructura móvil tipo "árbol".
Transporte al Área de Clasificación	1	3	0.05						Traslado manual de rosas a la cuna para ser clasificadas posteriormente en la lira
Clasificacion por el largo de tallo	1	1	2.30						Clasificación según la longitud del tallo solicitada en el pedido
Clasificacion por tamaño de Boton	1	-							Clasificacion según el tamaño de boton solicitada en el pedido
Colocación en la Lira	1	-	0.05						Colocación del producto en la lira previamente al proceso de boncheo
Toma la Rosa de la Lira según en bonche que necesita hacer	1	1	0.03						Abastecimiento físico de material seleccionado desde la lira hacia la mesa de armado.
Armado del Bonche	1	-	2.05						Confección, nivelación y sujeción del ramo de rosas mediante el uso de ligas elásticas.
Capuchones e igualar medida	1	-	1.00						Traslado manual de los ramos armados hacia el puesto de cobertura protectora.
Transporte a Cuarto Frio	1	5	1.30						Desplazamiento de los ramos terminados a través del pasillo con dirección a la cámara de frío.
Almacenamiento en el Cuarto frio	1	-	24 h						Resguardo del producto bajo condiciones controladas de temperatura para el cese del desarrollo floral.
Empaque	1	3							Colocación, ordenamiento y sujeción de los bonches dentro de cajas de cartón corrugado.
Despacho	1								Movilización de los cartones cerrados hacia la zona exterior para la carga en el transporte refrigerado.
TOTAL		22	24H 42min	9	2	0	5	1	

B3 Lista de Verificación 5s

Dimensión 5S	Criterio evaluado	Calificación
Seiri (Clasificar)	Las mesas de trabajo se mantienen libres de residuos vegetales acumulados durante la jornada.	2
	Los materiales innecesarios o dañados son retirados oportunamente del área.	3
	Los residuos vegetales y producto no conforme cuentan con una zona definida.	2
	Promedio Seiri	2,33 / 5
Seiton (Ordenar)	Las herramientas utilizadas cuentan con un lugar fijo de almacenamiento.	1
	Los pasillos y accesos permanecen libres de obstáculos.	3
	La ubicación de materiales permite reducir movimientos innecesarios.	3
	Promedio Seiton	2,33 / 5
Seiso (Limpiar)	Las mesas y áreas de circulación mantienen condiciones adecuadas de limpieza.	2
	Existen responsables definidos para limpieza y retiro de residuos.	1
	Los implementos de limpieza están disponibles y ubicados adecuadamente.	4
	Promedio Seiso	2,33 / 5
Seiketsu (Estandarizar)	Existen delimitaciones visuales de zonas de trabajo y circulación.	1
	Existen referencias visuales para mantener el orden esperado.	1
	Existen identificaciones visuales para organizar características del producto.	4
	Promedio Seiketsu	2,00 / 5
Shitsuke (Disciplina)	El personal ha recibido capacitación formal sobre organización del puesto.	1
	Existe seguimiento documentado sobre orden y limpieza.	1
	El personal mantiene hábitos constantes de organización.	3
	Promedio Shitsuke	1,67 / 5

B4 Identificación de Defectos

Código	Defecto observado	Etapas donde se identifica	Posible origen	Impacto en el producto
D1	Botrytis (moho gris)	Clasificación	Proveedor externo / condiciones previas del cultivo	Rechazo del tallo por afectación de calidad sanitaria y apariencia visual
D2	Trips o daño asociado a plagas	Clasificación	Proveedor externo	Afectación estética del botón floral que limita su aceptación comercial
D3	Oídio (hongo superficial)	Clasificación	Proveedor externo	Disminución de calidad visual y posible descarte comercial
D4	Clorosis o amarillamiento del follaje	Clasificación	Condiciones previas del cultivo o manejo del producto	Reduce la apariencia comercial del ramo
D5	Cuello de ganso	Clasificación / armado de ramo	Condición fisiológica del tallo	Dificulta la conformación uniforme del bonche
D6	Tallos torcidos	Clasificación	Características fisiológicas del producto	Puede generar cambio de categoría o rechazo
D7	Botón abierto o flor pasada	Clasificación	Estado de madurez al momento del corte o manejo previo	Reduce vida útil comercial del producto
D8	Maltrato o daño mecánico	Recepción y proceso	Manipulación previa del proveedor o traslado	Puede ocasionar descarte por daños visibles

B5 Cursograma Analítico Mejorado

CURSOGRAMA ANALÍTICO				RESUMEN						
Diagrama N°				ACTIVIDAD					TOTAL	
Producto:	BONCHE DE ROSAS			Operació	○					11
Actividad:	RECEPCIÓN, HIDRATACIÓN, DESHOJAR, CLASIFICAR, BONCHEO, ALMACENAMIENTO, EMPAQUE			Inspección	□					4
				Espera	D					0
				Transporte	⇒					1
Lugar:	Área de Poscosecha			Almacenamiento	▽					1
Operario(s):		Ficha n°		Distancia (mts)						
Compuesto por:	Sr. Stalyn Pacheco	Fecha:		Tiempo					24h 42 min	
Aprobado por:		Fecha:		TOTAL						
Descripción:	Cantidad	Distancia	Tiempo	Actividad					OBSERVACIONES	
				○	□	D	⇒	▽		
Recepcion de las mallas de la rosa	1	1	5	●						Ingreso de mallas de rosa a la poscosecha
Organización de mallas	1	5	4	●						Organizar en orden de llegada desde el area de clasificación
Hidratación	1	0	30	●						Inmersión de Rosas en 20 litros de agua
Deshoje	1	1	1	●						Retirada manual de hojas y espinas en la sección inferior del tallo para liberar la base.
Inspección de enfermedad y maltrato	1	0	0,3	●						Descartar producto no conforme según estandar de calidad
Clasificación por Variedad	1	0	1	●						Clasificación según la variedad solicitada en el pedido
Clasificación por Longitud	1	0	1	●						Clasificación según la longitud del tallo solicitada en el pedido
Clasificación por tamaño de Botón	1	0	1	●						Clasificación según el tamaño del botón solicitada en el pedido
Colocación en la lira	1	0	1	●						Colocación del producto en la lira para enbonchar
Inspección de enfermedad y maltrato	1	0	0,3	●						Descartar producto no conforme según estandar de calidad
Armado de Bonche	1	1	2	●						Abastecimiento físico de material seleccionado desde la lira hacia la mesa de armado.
Inspección de calidad previo al empate	1	0	1	●						Confección, nivelación y sujeción del ramo de rosas mediante el uso de ligas elásticas.
Igualar, tallos, colocación de capuchon, liga	1	1	2	●						Confección, nivelación y sujeción del ramo de rosas mediante el uso de ligas elásticas.
Almacenamiento en el Cuarto frio	1	3	24h						●	Resguardo del producto bajo condiciones controladas de temperatura para el cese del desarrollo floral.
Empaque	1	2	5	●						Empacar los bonches en las cajas según el pedido
Inspección de producto final (caja)	1	0	1	●						Descartar producto no conforme según estandar de calidad
Despacho	1	2	10						●	Movilización de las cajas cerrados hacia el transporte
TOTAL		16	24H 21min	11	4	0	1	1		

8.3 Anexo C

C1. SOP-PC-001

SOP-PC-001

Procedimiento Operativo Estandarizado para la Recepción e Hidratación de Tallos de Rosa

1. Información general del procedimiento

Código: SOP-PC-001

Área: Poscosecha

Procedimiento: Recepción e hidratación e tallos de rosas

Versión: 01

Fecha: 2026

Responsable:

2. Objetivo

Establecer los criterios para la recepción e hidratación inicial de los tallos de rosa provenientes de proveedores externos, asegurando condiciones adecuadas del producto antes de continuar con las siguientes etapas del proceso de poscosecha.

3. Alcance

Este procedimiento aplica desde el ingreso de las mallas de rosa al área de poscosecha hasta la entrega del producto hidratado para continuar con las actividades posteriores del proceso operativo.

4. Responsables

Cargo	Responsabilidad
Operador de recepción e hidratación	Recibir las mallas, verificar condiciones del producto
Supervisor	Verificar el cumplimiento del procedimiento

5. Recursos Necesarios

Tipo	Recursos
Producto	Mallas de tallos de rosas
Equipo y materiales	Recipientes de hidratación
Insumos	Solución de hidratación
Seguridad	Elementos de proyección personal

6. Desarrollo del procedimiento

Nº	Actividad	Responsable	Descripción
1	Recepcion de producto	Operador	Recibir las mallas
2	Verificación Inicial	Operador	Realizar una revisión visual
3	Preparación del área de hidratación	Operador	Verificación de que las mallas antiguas

			se encuentran al fondo
4	Hidratación de tallos	Operador	Colocar los tallos en los tachos correspondientes, es decir en orden de llegada
5	Transporte a la siguiente etapa	Operador	Transportar la malla hidratada a la cuna de clasificación

7. Puntos de control

Punto de Control	Criterio de Verificación
Estado inicial del producto	Verificar que las mallas esten en condiciones aceptables
Organización de área	Mantener libre la zona de recepción y tachos listos para el almacenamiento
Condicion de la malla hidratada	Garantizar que los tallos permanezcan ubicados correctamente

8. Registros asociados

Registro	Código propuesto
Registro de recepción de producto	REG-PC-001
Registro de producto no conforme	REG-PC-002
Registro de control del proceso	REG-PC-003

9. Indicadores de seguimiento

Indicador	Fórmula
Producto recibido con novedades	$(\text{Producto con novedades} / \text{Producto recibido}) \times 100$

Cumplimiento del procedimiento	$(\text{Actividades ejecutadas correctamente} / \text{Actividades establecidas}) \times 100$
--------------------------------	--

10. Consideraciones de operación

- Mantener la zona de recepción e hidratación organizada para evitar interferencias con otras actividades del proceso.
- Evitar acumulaciones innecesarias de producto dentro del área de circulación.
- Comunicar al supervisor cualquier condición que pueda afectar la continuidad del proceso.

11. Control documental

Versión	Fecha	Elaboración	Revisado por
01			

C2. SOP-PC-002

SOP-PC-002

Procedimiento Operativo Estandarizado para la clasificación

1. Información general del procedimiento

Código: SOP-PC-002

Área: Poscosecha

Procedimiento: Clasificación

Versión: 01

Fecha: 2026

Responsable:

2. Objetivo

Establecer los criterios para la clasificación de los tallos de rosa, asegurando la selección del producto de acuerdo con sus características comerciales y permitiendo la separación adecuada del producto no conforme durante el proceso de poscosecha.

3. Alcance

Este procedimiento aplica desde la recepción de los tallos hidratados en la estación de clasificación hasta la separación del producto conforme y no conforme previo a la etapa de boncheo.

4. Responsables

Cargo	Responsabilidad
Operador de clasificación	Realizar la evaluación visual y selección de los tallos por longitud y tamaño de botón
Supervisor	Verificar el cumplimiento del procedimiento

5. Recursos Necesarios

Tipo	Recursos
Producto	Rosas Hidratadas
Equipo y materiales	Banco, Lira, Cuna, Árbol
Herramientas	Deshojador, Guantes

6. Criterios de clasificación

Nº	Actividad	Verificación
1	Longitud	Confirmación de longitud correcta
2	Tamaño de botón	Confirmación de tamaño de botón
3	Variedad	Verificar a que variedad corresponde
4	Presencia de Enfermedades	Identificar las enfermedades en tallo y botón
5	Daños físicos	Detectar Maltratos

7. Desarrollo del procedimiento

Nº	Actividad	Responsable	Descripción
1	Recepción del producto hidratado	operador	Toma los tallos provenientes de la etapa de hidratación
2	Evaluación visual del tallo	Operador	Revisa las características físicas
3	Clasificación del producto	operador	Separa los tallos según su variedad, longitud, tamaño de botón
4	Ubicación del producto	Operador	Organiza los tallos en la lira
5	Separación del producto defectuoso	Operador	Retira los tallos que no cumplen con los criterios al extremo de la lira
6	Registro del defecto	Operador/Supervisor	Clasificar los defectos en el árbol y registrar

8. Puntos de control

Punto de Control	Criterio de Verificación
Calidad visual del tallo	Ausencia de defectos
Clasificación correcta	Producto organizado en la lira según lo establecido
Producto no conforme	Separación e identificación adecuada de los tallos rechazados
Registro de defectos	Documentación de las causas de rechazo indentificado

9. Registros asociados

Registro	Código Propuesto
Registro de clasificación de producto	REG-PC-004
Registro de producto no conforme	REG-PC-002
Registro de defectos de calidad	REG-PC-005

10. Indicadores de seguimiento

Indicador	Fórmula
Porcentaje de rechazo de flor	$(\text{Tallos rechazados} / \text{Total de tallos evaluados}) \times 100$
Frecuencia de defectos	$(\text{Cantidad de defectos identificados} / \text{Total de tallos evaluados}) \times 100$
Cumplimiento con criterios	$(\text{Clasificaciones correctas} / \text{Clasificaciones evaluadas}) \times 100$

11. Consideraciones de operación

- Mantener separados los tallos con defectos durante la clasificación.
- Evitar mezclar residuos vegetales con producto rechazado para facilitar el seguimiento de defectos.
- Mantener organizada la estación de clasificación para reducir movimientos innecesarios.
- Registrar las principales causas de rechazo para generar acciones de mejora.

12. Control documental

Versión	Fecha	Elaborador por	Revisado por
----------------	--------------	-----------------------	---------------------

01			
----	--	--	--

C3. SOP-PC-003

SOP-PC-003

Procedimiento Operativo Estandarizado para el Boncheo

1. Información general del procedimiento

Código: SOP-PC-003

Área: Poscosecha

Procedimiento: Boncheo

Versión: 01

Fecha: 2026

Responsable:

2. Objetivo

Establecer los criterios para la conformación de ramos de rosa mediante la agrupación ordenada de tallos previamente clasificados, asegurando uniformidad del producto y continuidad hacia las etapas posteriores de acondicionamiento.

3. Alcance

Este procedimiento aplica desde la recepción de los tallos clasificados provenientes de la estación de clasificación hasta la conformación del ramo previo al proceso de empate y acondicionamiento final.

4. Responsables

Cargo	Responsabilidad
Operadora de Boncheo	Realiza la agrupación de tallos
Supervisor	Verificar la correcta ejecución

5. Recursos necesarios

Tipo	Recursos
Producto	Tallos clasificados
Equipos	Mesa de trabajo para bonche
Insumo	Materiales requeridos (Papel, Cartón, Lamina, Ligas)
Herramientas	Grapadora

6. Criterios de conformación del ramo

Criterio	Verificación
Uniformidad del ramo	Los tallos deben mantener características similares
Selección del producto	Utilizar solo los tallos clasificados
Organización del tallo	Mantener una distribución adecuada dentro del bonche

7. Desarrollo del procedimiento

N°	Actividad	Responsable	Descripción
1	Recepción de tallos	Operador	Recibir los tallos provenientes de clasificación
2	Organización de material	Operador	Ordenar los tallos para mejorar la conformación del bonche
3	Selección de tallos	Operador	Agrupar tallos con características equivalentes
4	Conformación del bonche	Operador	Armado de bonche manteniendo uniformidad y presentación
5	Verificación del bonche	Operador	Revisar que el bonche cumpla con las condiciones establecidas
6	Transporte a Empate	Operador	Transportar el bonche al procedimiento de empate

8. Puntos de control

Punto de Control	Criterio de Verificación
Selección de producto	Utilizar solo tallos clasificados
Uniformidad del ramo	Mantener características similares entre los tallos
Presentación inicial	Verificar que el ramo pueda continuar con el proceso
Orden del puesto de trabajo	Mantener el área de trabajo ordenado para evitar movimientos innecesarios

9. Registros asociados

Registro	Código Propuesto
Registro de producción de bonche	REG-PC-006
Registro de control del proceso	REG-PC-003

10. Indicadores de seguimiento

Indicar	Fórmula
---------	---------

Cumplimiento del bonche conforme	$(\text{Bonches conformes} / \text{Total de bonches elaborados}) \times 100$
Reproceso en boncheo	$(\text{Bonches reprocesados} / \text{Total de bonches elaborados}) \times 100$
Productividad de boncheo	Bonches elaborados / Jornada laboral

11. Consideraciones de operación

- Mantener separados los tallos clasificados según sus características comerciales.
- Evitar mezclar producto conforme con tallos pendientes de revisión.
- Mantener organizada la estación de trabajo para facilitar la continuidad del flujo.
- Trasladar el producto conformado hacia la siguiente etapa evitando acumulaciones innecesarias.

12. Control documental

Versión	Fecha	Elaborado por	Revisado por
01			

C4. SOP-PC-004

SOP-PC-004

Procedimiento Operativo Estandarizado para el Empate

1. Información general del procedimiento

Código: SOP-PC-004

Proceso: Poscosecha

Nombre de Procedimiento: Empate

Versión: 01

Fecha: 2026

Responsable:

2. Objetivo

Establecer los criterios para el empate y acondicionamiento final del ramo de rosa, asegurando una presentación uniforme del producto mediante la correcta ejecución de las actividades de igualación de tallos, colocación de elementos de sujeción y protección del ramo.

3. Alcance

Este procedimiento aplica desde la recepción de los ramos conformados en la etapa de boncheo hasta la preparación del producto para su ingreso al cuarto frío.

4. Responsables

Cargo	Responsabilidad
Operador	Prepara el bonche para almacenar
Supervisor	Verifica la ejecución

5. Recursos necesarios

Tipo	Recursos
Producto	Bonches provenientes de la etapa de boncheo
Herramientas	Tijera para la igualación de tallos
Materiales	Liga, Capuchon
Equipos y áreas	Mesa de trabajo

6. Criterios de acondicionamiento del ramo

Criterio	Verificación
Uniformidad de los tallos	Los tallos deben tener la misma longitud y una presentación adecuada
Sujeción del bonche	La liga debe mantener agrupados los tallos
Protección del producto	El capuchón debe colocarse para proteger el bonche
Presentación final	La lámina y demás elementos, deben tener una buena presentación

7. Desarrollo del procedimiento

Nº	Actividad	Responsable	Descripción
1	Recepción del bonche	Operador	Recibe los bonches desde boncheo
2	Igualación de tallos	Operador	Realiza el ajuste de longitud a la medida solicitada

3	Colocación de liga	Operador	Ubicación de la liga para la agrupación de tallos
4	Colocación de capuchon	Operador	Colocar el material de protección para la presentación
5	Fijación de lámina	Operador	Realizar la fijación del capuchon al bonche
6	Verificación del bonche terminado	Operador/Supervisor	Revisar la condición del bonche
7	Traslado a cuarto frio	Operador	Transportar el bonche al cuarto frio para almacenar

8. Puntos de control

Punto de Control	Criterio de Evaluación
Igualación de tallos	El bonche debe presentar una longitud uniforme
Colocación de liga	Verificar que el bonche este sujetado
Colocación de capuchón	Asegurarse de que el capuchon cubra adecuadamente
Presentación final	El bonche debe cumplir con las condiciones visuales antes de almacenar

9. Registros asociados

Registro	Código propuesto
Registro de control de producto terminado	REG-PC-007
Registro de inspección visual	REG-PC-008

10. Indicadores de seguimiento

Indicador	Fórmula
-----------	---------

Bonche conforme después de acondicionamiento	$(\text{Ramos conformes} / \text{Total de ramos evaluados}) \times 100$
Reprocesos de acondicionamiento	$(\text{Ramos reprocesados} / \text{Total de ramos elaborados}) \times 100$
Cumplimiento del procedimiento	$(\text{Actividades ejecutadas correctamente} / \text{Actividades establecidas}) \times 100$

11. Consideraciones de operación

- Mantener organizados los materiales utilizados durante el acondicionamiento.
- Evitar acumulaciones de producto terminado en la estación de trabajo.
- Mantener disponibles las herramientas necesarias para reducir movimientos innecesarios.
- Verificar la presentación final del ramo antes de enviarlo al cuarto frío.

12. Control documental

Versión	Fecha	Elaborada por	Revisado por
01			

C5. SOP-PC-005

SOP-PC-005

Procedimiento Operativo Estandarizado para el Empaque y Despacho del Producto Terminado

1. Información general del procedimiento

Código: SOP-PC-005

Proceso: Poscosecha

Procedimiento: Empaque y despacho

Versión: 01

Fecha: 2026

Responsable:

2. Objetivo

Establecer los criterios para la preparación, empaque y despacho del producto terminado, asegurando que los ramos de rosa mantengan las condiciones requeridas antes de su entrega hacia la comercializadora.

3. Alcance

Este procedimiento aplica desde la salida del producto del cuarto frío hasta la preparación final de las cajas y despacho del producto terminado

4. Responsables

Cargo	Responsabilidad
Operador	Empacar los bonches dentro de las cajas
Supervisor de poscosecha	Verificar las condiciones del producto terminado
Administrador	Coordinar aspectos de salida y gestión documental correspondiente

5. Recursos necesarios

Tipo	Recursos
Producto	Bonches provenientes del cuarto frío
Materiales	Cajas de cartón, binchas y etiquetas
Equipos y herramientas	Area de empaque
Documentación	Registro de control de despacho

6. Criterios de empaque y despacho

Criterio	Verificación
Condición de producto	Verificar que los bonches mantengan presentación requerida
Organización de cajas	Distribuir el producto correctamente dentro del empaque
Identificación del producto	Confirmar la información necesaria del pedido
Estado del empaque	Verificar que las cajas se encuentren en condiciones óptimas antes del despacho

7. Desarrollo del procedimiento

Nº	Actividad	Responsable	Descripción
----	-----------	-------------	-------------

1	Retiro del producto del cuarto frio	Operador	Retirar los bonches del cuarto frio
2	Inspección visual previa	Operador/Supervisor	Verifica condiciones generales antes e empaçar
3	Organización del producto	Operador	Ubicar los bonches dentro de las cajas
4	Preparación de cajas	Operador	Realizar el cierre del empaque para su traslado
5	Verificación final	Supervisor	Revisar que el producto terminado tenga etiqueta, que sea conforme al pedido
6	Despacho del producto final	Operador/Supervisor	Coordinar la salida del producto terminado

8. Puntos de control

Punto de control	Criterio de verificación
Estado del bonche	Confirmar que el producto este bien conservado en temperatura
Organización del empaque	Verificar la distribución dentro de las cajas
Identificación del producto	Confirmar datos requeridos para el despacho
Condición de cajas	Revisar que el empaque permita proteger el producto durante el transporte

9. Registros asociados

Registro	Código propuesto
Registro de producto terminado	REG-PC-009
Registro de despacho	REG-PC-010
Registro de control de calidad	REG-PC-011

10. Indicadores de seguimiento

Indicador	Fórmula
-----------	---------

Cumplimiento de despacho	$(\text{Despachos realizados correctamente} / \text{Total de despachos programados}) \times 100$
Producto terminado conforme	$(\text{Cajas conformes} / \text{Total de cajas revisadas}) \times 100$
Reprocesos en empaque	$(\text{Cajas reprocesadas} / \text{Total de cajas preparadas}) \times 100$

11. Consideraciones de operación

- Mantener organizada la zona de empaque para evitar interferencias con otras actividades.
- Evitar acumulación innecesaria de producto terminado dentro del área operativa.
- Verificar la condición final del producto antes de su despacho.
- Mantener registros que permitan dar seguimiento al cumplimiento del proceso.

12. Control documental

Versión	Fecha	Elaborado por	Revisado por
01			

8.4 Anexo D

D1. Seguimiento Semanal de 5s

Nº	Fase 5s	Criterio de Evaluación	¿Cumple? Si/No	Ponderación
1	Seiri	¿El área de trabajo mantiene solo los materiales necesarios para la operación?		10%
2	Seiri	¿Los residuos y materiales sin uso están retirados del puesto de trabajo?		10%
3	Seiton	¿Las herramientas utilizadas cuentan con ubicación definidas y están ordenadas?		10%

4	Seiton	¿Los insumos requeridos se mantienen organizados y disponibles?		10%
5	Seiton	¿Las zonas destinadas a circulación permanecen libres de obstáculos?		10%
6	Seiso	¿Las estaciones de trabajo mantienen condiciones adecuadas de limpieza durante y después de la jornada?		10%
7	Seiso	¿Los residuos como hojas y tallos son retirados periódicamente?		10%
8	Seiketsu	¿Las ayudas visuales y estándares establecidos se mantienen actualizados y disponibles?		10%
9	Seiketsu	¿Los SOP y IVT permanecen disponibles para consulta del personal?		10%
10	Shitsuke	¿El personal mantiene las prácticas definidas de orden, limpieza y estandarización?		10%
Puntuación de cumplimiento de 5s				100%