



Mejora en los procesos de poscosecha que eleven la calidad de las flores despachadas a mercado local (ML) por parte de la empresa Flores el Trigo S.A.S.

Santiago Echeverri Ramírez

Informe de práctica presentado para optar al título de Ingeniero Agroindustrial

Asesora

Orfa Pineda Bonilla, Magíster (MSc) en Desarrollo sostenible y medio ambiente.

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería
Ingeniería Agroindustrial
El Carmen de Viboral, Antioquia, Colombia

2024

Cita

(Echeverri Ramírez, 2024)

Referencia

(Echeverri Ramírez, 2024). *Mejora en los procesos de poscosecha que eleven la calidad de las flores despachadas a mercado local (ML) por parte de la empresa Flores el Trigal S.A.S.*

Estilo APA 7 (2020)

[Informe de práctica]. Universidad de Antioquia, El Carmen de Viboral, Colombia.



Biblioteca Seccional Oriente (El Carmen de Viboral)

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

Principalmente quiero dedicar este gran logro a mis padres por su constante acompañamiento, por nunca dudar de mí y por apoyarme de forma incondicional durante este lindo proceso, en general, quiero dedicarle este logro a toda mi familia y a mis amigos por estar ahí en los momentos difíciles donde las cosas se pusieron cuesta arriba por siempre brindar ese apoyo y aliento a no desfallecer.

También a la Universidad de Antioquia por haberme brindado sus espacios, sus profesores, para que juntos pudiéramos formar al profesional íntegro, comprometido, orgulloso y sobre todo feliz que está egresando hoy.

Agradecimientos

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a la Corporación Club Campestre y a la fundación Club Campestre por todo el acompañamiento y apoyo durante mi formación profesional.

A la Universidad de Antioquia no tengo palabras para expresar mis agradecimientos, simplemente gracias alma máter por haberme brindado la oportunidad de ser la persona y el profesional que soy hoy en día.

A la empresa Flores el Trigal, gracias por haber puesto ese granito de arena en este maravilloso camino brindándome la oportunidad y abriéndome sus puertas para que culminara como se debe este proceso formativo.

A mis compañeros de estudio, gracias por haber estado en todo momento en los buenos y en los no tan buenos, siempre con la mejor disposición y apoyo.

Y por último a mi familia que siempre me vieron futuro, que nunca dudaron de mi incluso en los momentos en los que hasta yo mismo dudé, ellos siempre creyeron en mí y siempre me apoyaron, por eso y por todo mil gracias.

Contenido

Resumen	12
Abstract	13
Introducción	14
1 Planteamiento del problema	15
1.1 Antecedentes	16
2. Justificación.....	18
3. Objetivos	19
3.1 Objetivo general	19
3.2 Objetivos específicos.....	19
4 Marco teórico	20
4.1 La exportación de flores en Colombia.	20
4.2 Características del crisantemo, solidago e hydrangea	20
4.3 La poscosecha	21
4.4 Factores que afectan la calidad y tratamientos de poscosecha	22
4.5 Fidelización de clientes	23
4.6 Calidad y gestión de a calidad.....	24
4.7 Tiempos y movimientos	25
4.7.1 Estudio de métodos	25
4.7.2 Estudio de tiempos.....	25

5. Metodología	27
5.1 Análisis de datos históricos	27
5.2 Tiempos y metodologías de ejecución	27
5.3 Pedidos y órdenes a campo	28
5.4 Cultura de calidad.....	28
5.4.1 Tipos de simulacros	29
6 Resultados	31
6.1 Análisis de datos históricos de las principales causas de devolución por parte del mercado local.	31
6.1.1 Causas de devoluciones en el proceso de poscosecha	32
6.1.2 Causas de devoluciones fitosanitarias.....	33
6.2 Determinación de tiempos y movimientos para verificar puntos críticos que generan devoluciones y pérdidas.	46
6.2.1 Primer filtro calidad	48
6.2.2 Recepción y lectura de la flor en sala	48
6.2.3 Empaque	49
6.2.4 Zunchado.....	50
6.2.5 Ingreso de flor al inventario	50
6.2.6 Despacho de la flor	50
6.2.7 Empaque	52
6.2.8 Zunchado.....	53

6.2.9 Ingreso de flor al inventario	53
6.2.10 Despacho	54
6.3 Implementación de un sistema mejorado de trazabilidad a los pedidos de flor a campo.....	55
6.4 Mejoramiento de las condiciones de almacenamiento y transporte en sala y cuarto frío	59
6.5 Entrenamiento en buenas prácticas de manufactura en empaque y estibado en cuarto frío	62
7 Discusión	65
8 Conclusiones	67
Referencias	70
Anexos.....	72

Lista de tablas

Tabla 1	Consolidado porcentaje de devoluciones en el año 2021.....	35
Tabla 2	Principales causas y devoluciones en el año 2021	36
Tabla 3	Tallos enviados y devueltos por tipo de producto en el año 2021	36
Tabla 4	Consolidado porcentaje de devoluciones en el año 2022.....	38
Tabla 5	Principales causas y devoluciones en el año 2022	39
Tabla 6	Tallos enviados y devueltos por producto en el año 2022	39
Tabla 7	Consolidado de devoluciones en el año 2023	40
Tabla 8	Principales causas y devoluciones en el año 2023	42
Tabla 9	Tallos enviados y devueltos por producto en el año 2023	43
Tabla 10	Devoluciones desde la semana 7 hasta la semana 25.....	44
Tabla 11	Causas de devolución desde la semana 7 hasta la semana 25.....	45
Tabla 12	Tallos enviados y devueltos desde la semana 7 hasta la semana 25 por producto.....	46
Tabla 13	Formato de colaborador seleccionado por labor	48
Tabla 14	Resumen de tiempos y distribuciones	51
Tabla 15	Balance de línea en el empaque, zunchado y pre-frío.....	53
Tabla 16	Planeación tiempos de despacho mercado local	55
Tabla 17	Formato para seguimiento de pedidos de pompón a campo	57
Tabla 18	Formato para seguimiento de pedidos de desbotonados a campo.....	58
Tabla 19	Reporte de ejecución de simulacros	63

Tabla 20 Reporte semanal de los simulacros por empacador64

Lista de figuras

Figura 1	Devoluciones mes a mes en el año 2021	34
Figura 2	Causas de devoluciones en el año 2021	35
Figura 3	Devoluciones mes a mes en el año 2022	37
Figura 4	Causas de devoluciones en el año 2022.....	38
Figura 5	Devoluciones mes a mes en el año 2023	39
Figura 6	Causas de devoluciones en el año 2023.....	41
Figura 7	Devoluciones desde la semana 7 hasta la semana 25	44
Figura 8	Causas y devoluciones desde la semana 7 hasta la semana 25	45
Figura 9	Diagrama de flujo poscosecha.....	47
Figura 10	Muestra de empaque escaliado	52
Figura 11	Diagrama de flujo pedidos a campo para mercado local	56
Figura 12	Reporte diario del estado de las aguas y solución inicial	59
Figura 13	Etapas de un pre-frío o frío forzado.....	60
Figura 14	Zona de pre-fríos del cuarto frío de la empresa Flores el Trigal S.A.S.	61
Figura 15	Reporte de humedad y temperatura de los cuartos fríos.....	61

Siglas, acrónimos y abreviaturas

CU	Cushion
DA	Daisy
DB	Disbud Desbotonados
FEB	Cajas equivalentes a una caja tipo Full
H3GR	Hydrangea
MIPE	Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades
ML	Mercado local
NV	Novedad
PDA	Personal Digital Assistant
PO	Purchase Order
RQ	Agroindustrias del Riofrío
SL	Solidago
SM	Super Mums
SP	Spider
ST	Stemphylium

Resumen

En el presente trabajo se analizan las labores del área de la poscosecha de la empresa Flores el Trigal S.A.S con el fin de asegurar la calidad de las flores en cada una de estas. El propósito es mejorar los procesos para elevar la calidad y confiabilidad de la empresa, para disminuir las devoluciones por parte del cliente Agroindustrias del Riofrío desde un 3,0% hasta 1,5%.

Para alcanzar el primer objetivo, se realizó un análisis exhaustivo de los datos históricos de las principales causas de devolución por parte del mercado local. A partir de este análisis, se propusieron mejoras y ajustes al proceso con el fin de alcanzar la meta establecida. Este paso fue crucial para identificar las áreas problemáticas y establecer una base sólida para la implementación de soluciones efectivas.

Se implementó un sistema mejorado de trazabilidad de los pedidos de flor a campo, los resultados obtenidos en este estudio muestran una disminución significativa en el porcentaje de devoluciones, logrando una reducción del 40%, pasando del 3,0% al 1,8%. Esta mejora evidencia la efectividad de las estrategias implementadas y su impacto positivo en la calidad del producto final.

En conclusión, este trabajo no solo demuestra la importancia de un control de calidad riguroso y la implementación de mejoras continuas en los procesos de poscosecha, sino que también destaca la relevancia de la capacitación del personal y la optimización de las condiciones de almacenamiento y transporte para mantener la calidad de las flores desde el campo hasta el consumidor final.

Palabras clave: flores de corte, poscosecha, calidad, procesos, crisantemos.

Abstract

In this paper, the tasks of the post-harvest area of the company Flores el Trigo S.A.S are analyzed in order to ensure the quality of the flowers at each stage. The purpose is to improve processes to enhance the quality and reliability of the company, reducing returns from the client Agroindustrias del Riofrío from 3.0% to 1.5%.

To achieve the first objective, a thorough analysis of historical data on the main causes of returns from the local market was conducted. Based on this analysis, improvements and adjustments to the process were proposed to meet the established goal. This step was crucial in identifying problematic areas and establishing a solid foundation for implementing effective solutions.

An improved traceability system for flower orders from the field was implemented. The results obtained in this study show a significant decrease in the percentage of returns, achieving a 40% reduction, from 3.0% to 1.8%. This improvement demonstrates the effectiveness of the strategies implemented and their positive impact on the quality of the final product.

In conclusion, this paper not only demonstrates the importance of rigorous quality control and the implementation of continuous improvements in post-harvest processes but also highlights the relevance of staff training and the optimization of storage and transportation conditions to maintain the quality of the flowers from the field to the final consumer.

Keywords: cut flowers, postharvest, quality, processes, chrysanthemums.

Introducción

Colombia es el segundo país que más exporta flores después de Holanda, en el 2023 Colombia ratifica esta posición con un total exportado de USD \$2.096 millones mostrando un crecimiento del 2% frente al 2022. Estados Unidos se consolida como el principal cliente con el 79% de las flores exportadas, seguido por Canadá y Reino Unido con un 3% cada uno, se resalta la incursión en nuevos mercados como Japón y Corea del Sur (PROCOLOMBIA, 2022).

Antioquia destaca como el segundo departamento que más superficie tiene sembrada en flores con un 33%, la mayoría de estas tierras están en el Oriente Antioqueño, donde sobresalen municipios como la Ceja con una participación del 7,9% (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2019). Viendo todo este crecimiento y las condiciones apropiadas, se evidencia la oportunidad de seguir incrementando las exportaciones desde esta región del país, mejorando la competitividad, la tecnificación y confiabilidad de las empresas cultivadoras de flores.

La floricultura colombiana aporta alrededor de 140.000 empleos directos (69%) e indirectos (31%) distribuidos en departamentos como Cundinamarca y Antioquia; con menos participación en otras regiones del centro y occidente del país. Las madres cabeza de familia representan una gran parte de la mano de obra del sector con un 25% del empleo formal femenino (Uribe, 2021).

La culminación del proceso de exportación de flores para la unidad productora termina en el área de la poscosecha donde la flor es recibida de campo, empacada, almacenada en cuarto frío y posteriormente despachada al cliente final o comercializadora. Es en este punto donde cobran importancia las labores desarrolladas dentro de la poscosecha, esta es un área crítica donde se pueden incurrir en sobrecostos, reprocesos y demoras en los despachos, esto reta al sector floricultor a transformar los procesos y llevarlos a otro nivel de tecnificación y análisis que facilite la toma de decisiones.

Flores el Trigal S.A.S. es una empresa dedicada a la producción y exportación de crisantemos. El proceso de poscosecha busca elevar la calidad, credibilidad y posicionamiento ante los clientes de mercado local, mediante el aseguramiento de la calidad en cada una de sus operaciones, recepción de la flor, hidratación, empaque y logística de cuarto frío o despacho. Dada la importancia de la poscosecha en el proceso final de exportación y comercialización para obtener flores de excelente calidad “de exportación” la empresa ha dedicado recursos y esfuerzos para asegurar y mejorar los procesos involucrados, conservar y elevar la calidad de las flores.

Mediante este trabajo se hace un análisis de las labores en el proceso de la poscosecha por observación directa. Esto permitirá identificar puntos críticos, flujos y distribuciones adecuadas, tiempos de operación y ejecución, verificación y seguimiento de indicadores de calidad, así como incentivar una cultura de calidad en cada uno de los procesos que evite al máximo la pérdida de tallos. Con base en estos hallazgos, se propone mejoras específicas con el fin de garantizar el logro de los resultados.

1 Planteamiento del problema

La empresa Flores el Trigal se especializa en la producción y comercialización de flores de corte para exportación, entre sus clientes se encuentran empresas en el mercado local (ML), al que se provee de flores para armar bouquets destinados a la exportación. Uno de los principales clientes en este segmento es Agroindustrias del Riofrío, esta empresa tiene sede en el municipio de Chía departamento de Cundinamarca, la cual desde el 2011 ha incursionado en la manufactura de bouquets para la exportación.

Sin embargo, la rigurosa inspección realizada por Agroindustrias del Riofrío a las flores en términos de calidad, condiciones físicas, fitosanitarias y de marcación ha resultado en numerosas devoluciones y reclamos hacia la empresa. Ante esta situación, surge la necesidad imperante de garantizar tanto la calidad de las flores como los procesos implicados en su despacho. El objetivo primordial es disminuir las devoluciones y reclamos, fortalecer la confianza del cliente y garantizar la calidad de las flores. ¿Es posible reducir las devoluciones del 3,0% hasta el 1,5% de reclamos de las flores enviadas al mercado local?

El servicio postventa es considerado como uno de los pilares de la fidelización de clientes, cuidar de manera permanente el trato y así incrementar de manera sostenible los ingresos de las empresas.

Por otro lado, se identifica la necesidad de reforzar y mejorar las condiciones de almacenamiento y transporte de la flor dentro de la poscosecha, esto con el fin de sumar las buenas prácticas de manufactura al aprovechamiento de tallos y calidad de estos.

La credibilidad y confianza son aspectos fundamentales para Flores el Trigal a la hora de interactuar con sus clientes. Estos pilares se construyen sobre la base de la calidad de las flores que se comercializan. Mejorar la calidad no solo disminuirá los reclamos y devoluciones, sino que también se reflejará en el aprovechamiento de tallos por parte de la empresa.

1.1 Antecedentes

La calidad de las flores es uno de los principales retos que enfrenta hoy en día el sector floricultor. Las mejoras en los procesos y labores dentro de la poscosecha son fundamentales para agregar valor a las flores comercializadas. La falta de calidad en las flores afecta negativamente a

las empresas, hasta el punto de perder clientes. Por esta razón, la mejora continua en aspectos que sumen calidad a las flores debe ser un pilar fundamental en su manejo.

Diversos estudios han abordado los mejoramientos en el área de la poscosecha por ejemplo (Piedrahita, 2017) donde por medio de la modelación dice que para que una poscosecha reduzca el tiempo de procesamiento esta debe aumentar la cantidad y la proporción de ordenes fijas.

En la actualidad las empresas floricultoras están en busca de aumentar la tecnificación y la planeación en las poscosechas, las otras áreas de los cultivos de flores han tenido grandes avances que han hecho que cada vez las tierras tengan una mayor productividad, por lo tanto, el ingreso de flor a las poscosechas también es mayor, pero el proceso dentro de esta área no ha presentado grandes cambios. Para (Piedrahita, 2017) el gran reto que enfrentan hoy en día los floricultores es la tecnificación de las poscosechas.

El objetivo central de este trabajo es mejorar los procesos dentro de la poscosecha de Flores el Trigo y que, estas mejoras se vean reflejadas en la disminución del 40% de las devoluciones que genera un cliente del mercado local.

2. Justificación

El sector floricultor es de vital importancia para la dinamización de la economía del país y en especial del Oriente Antioqueño. Los crisantemos al ser los más cultivados en la región debido a su gran popularidad y demanda juegan un papel muy importante. Sin embargo, el proceso de poscosecha es de vital importancia para garantizar la calidad de las flores que llegan a los consumidores. Problemas en este proceso pueden generar reclamos y devoluciones, afectando la reputación y las finanzas de los productores.

Con la mejora de los procesos de poscosecha se espera reducir los reclamos y devoluciones y con éstas otros beneficios como menos pérdidas económicas, mayor satisfacción de los clientes y por ende, mejor reputación ante el sector generando también mayor confianza para posibles nuevos clientes. Se espera que con este trabajo se tenga un impacto positivo a nivel local mejorando la calidad de las flores despachadas.

La mejora de los procesos de poscosecha no solo es esencial para reducir los reclamos y devoluciones, sino que también representa una oportunidad para aumentar la eficiencia y sostenibilidad del sector floricultor.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Mejorar el control de calidad en el proceso de despacho de flor a mercado local reduciendo el porcentaje de devoluciones desde 3,0% hasta 1,5 %.

3.2 Objetivos específicos

- Analizar datos históricos de las principales causas de devolución por parte del mercado local y proponer mejoras y ajustes al proceso para alcanzar la meta.
- Determinar tiempos y movimientos para verificar los puntos críticos que causan devoluciones y pérdidas.
- Implementar un sistema mejorado de trazabilidad a los pedidos de flor a campo.
- Mejorar las condiciones de almacenamiento y transporte de la flor dentro de poscosecha (sala de hidratación y cuarto frío).
- Entrenar en buenas prácticas de manufactura en las labores de empaque y estibado en cuarto frío.

4 Marco teórico

En el dinámico escenario del comercio, las exportaciones no son solo transacciones, sino que también son oportunidades estratégicas para el desarrollo económico. En este contexto las flores de gran valor estético y simbólico son tenidas en cuenta como un producto de exportación teniendo a Colombia como uno de sus grandes exportadores. Antioquia sobresale como una región clave para la producción de flores donde municipios como La Ceja y Rionegro son los que más producen.

4.1 La exportación de flores en Colombia.

La exportación de flor en Colombia ha alcanzado un reconocimiento a nivel mundial, actualmente el país cuenta con 1.400 variedades de flores que son aptas para ser exportadas, donde sobresalen las hortensias, los claveles, las rosas, los crisantemos, los pompones y follajes como el Solidago y el ruscus (Vargas, 2023).

4.2 Características del crisantemo, solidago e hydrangea

El cultivo del crisantemo implica una serie de criterios climatológicos y nutricionales que son esenciales para su desarrollo y calidad. En primer lugar, la luz juega un papel muy importante, requiriendo mínimo 14 horas de luz diarias en promedio para un crecimiento adecuado. Además, la temperatura es otro factor determinante, variando según la variedad cultivada; en general, se recomienda una temperatura durante el día de 16 °C y 11 °C durante la noche. Otro aspecto que considerar es la humedad relativa, esta debe mantenerse entre el 65% y el 75% durante la fase vegetativa de la planta. En cuanto al suelo y sustratos, es fundamental que el suelo sea poroso con alta capacidad de retención de humedad, buen drenaje y contenido orgánico elevado (Navarro, 2021).

En términos de variedades, los crisantemos (*Chrysanthemum*) cuenta con una diversidad de aproximadamente 30 especies, originarias de Asia y el noreste de Europa. Busca una amplia

gama de colores y una producción constante durante todo el año, donde se priorice siempre la calidad (Ferrucci, 2019).

Dentro de las labores culturales, el desbotonado es una de las principales, en esta labor se eliminan los botones laterales de los tallos para enfocar la energía en el botón central o principal. Entre las variedades desbotonadas se encuentran el Spyder (SP), el Super Mums (SX) y el cremón (CR). Este último, siendo una variante de super mums, una flor de menor diámetro, comercializado bajo el nombre de cremón.

Los crisantemos tipo pompón presentan al menos 4 flores por tallo, estos también se desbotonan, con la diferencia que se elimina el botón central. Entre las variedades de pompón encontramos los Daisys (DA), Cushion (CU) y Novedades (NV), ver anexo 1.

Además de los crisantemos, se destacan otros productos como el Solidago (SL), tallo en forma de espiga, y la Hydrangea (H3GR), tallo con una sola flor de mínimo 9 cm de diámetro.

En cuanto a la cosecha de los crisantemos, se realiza entre la semana 10 y 11, cuando los botones de las flores están empezando a abrir y mostrar color. Este momento se elige para garantizar una vida útil prolongada de la flor una vez cortada, asegurando la calidad hasta el cliente final.

Dada la gran demanda de los crisantemos se han adelantado estudios de mejoramiento genético para ampliar la oferta de variedades. Hoy en día, esta flor es comercializada durante todo el año como flor de corte, evidenciando su importancia en la industria floral (Manco, 2020).

4.3 La poscosecha

La poscosecha comprende todas las labores realizadas desde que se corta la flor hasta que esta llega a manos de su comprador. Comprende labores como el transporte desde campo, recepción de la flor (sala), hidratación, enfriamiento y mantenimiento de la cadena de frío, clasificación, control de calidad, empaque, distribución y consumo. La poscosecha está determinada por el tipo de variedad, sus características, de las condiciones ambientales en la producción y el área donde se procesa, así como los requerimientos y exigencias de los clientes (Asocolflores, 2010).

Es muy importante asegurar la calidad de la flor dentro de la poscosecha, es por esto que, el entrenamiento y capacitación del personal que está directamente involucrado en las labores de alistamiento de las flores de exportación ayude a garantizar la calidad de la flor directamente desde su participación en el proceso, esta capacitación debe ser guiada y acompañada (Asocolflores, 2010).

4.4 Factores que afectan la calidad y tratamientos de poscosecha

La calidad y longevidad de las flores cortadas está intrínsecamente ligadas a diversos factores y tratamientos que afectan su estado en poscosecha. Es esencial que los productores comprendan estos elementos para desarrollar tecnologías y técnicas que aseguren la calidad de las flores hasta su llegada al consumidor final (Cavalcante da Costa & et al, 2021).

Uno de los aspectos fundamentales es el punto de corte de las flores, donde la apertura de la flor es crucial para su belleza y durabilidad. Se recomienda realizar el corte en horas de la mañana, comenzando con las variedades más susceptibles al maltrato y aquellas que tienden a deshidratarse más rápido (Navarro, 2021).

La temperatura juega un papel vital en el mantenimiento de la calidad de las flores cortadas. Un ambiente fresco y una cadena de frío estable contribuyen a reducir la tasa de respiración y envejecimiento de las flores. Se sugiere un almacenamiento cercano al punto de congelación entre 0 °C y 3 °C para garantizar una vida útil prolongada (Cavalcante da Costa & et al, 2021).

El suministro adecuado de agua y nutrientes es esencial para prolongar la vida de las flores después del corte. La interrupción de ésta al cortar la flor puede acortar su durabilidad a temperatura ambiente. La cosecha en horas frescas de la mañana y el uso de agua limpia son prácticas recomendadas para mantener la hidratación y vitalidad de las flores (Cavalcante da Costa & et al, 2021).

La luz no desempeña un papel significativo durante el almacenamiento, pero se han encontrado casos en los que se ve afectado el follaje en ciertas condiciones, como en el caso del crisantemo, donde la exposición a altas temperaturas y oscuridad pueden causar el amarillamiento del follaje (Cavalcante da Costa & et al, 2021).

El daño mecánico debe ser evitado en todo momento, ya que las heridas en las flores no solo afectan su estética, sino que también las hace más susceptibles a infecciones y aceleran su

proceso de envejecimiento. Además, el etileno producido puede inducir trastornos fisiológicos en las flores reduciendo su longevidad (Reid, 2009).

El manejo de riesgos como: riesgo químico, condiciones extremas (polvo, calor, frío, humedad), radiación solar, enfermedades infecciosas, factores ergonómicos, factores mecánicos y factores psicosociales, la adherencia a normativas y certificaciones, así como la planificación de la producción, son aspectos cruciales para garantizar la calidad y la eficiencia en la cadena de suministro de las flores cortadas. La mejora continua y el aseguramiento de la calidad son pilares fundamentales para el éxito en la industria de la floricultura, asegurando la satisfacción del cliente y el cumplimiento de los estándares internacionales (Poveda, 2021).

Trazabilidad según UNE 66.901-92 “es la capacidad de reconstruir el historial de la utilización y localización de un artículo o producto mediante identificación registrada”. Un proceso de trazabilidad completo y fiable de un producto es una herramienta indispensable para prevenir y detectar inconvenientes, el proceso de trazabilidad involucra la participación de distintos agentes en la cadena de suministro. Dentro del contexto de las empresas floricultoras, en la parte interna de la empresa se tiene en cuenta desde que se cultiva hasta que se cosecha y se despacha el producto, la flor. Cabe resaltar que el sistema de trazabilidad ha de ser cumplido por todas las partes.

Puntos críticos, o cuellos de botella desde el contexto de la floricultura son aspectos o procesos dentro de la cadena de producción, distribución o comercialización que limitan la productividad y por ende, la eficiencia y crecimiento del negocio. Se pueden mencionar algunos aspectos como: problemas logísticos, manejo ineficiente de inventarios, costos laborales altos, fluctuaciones del mercado (Villamil, 2017).

Identificar los puntos críticos dentro de una empresa es vital para mejorar la competitividad y éxito a largo plazo, permitiendo sacar el mayor provecho a las operaciones, así como la capacidad de adaptarse rápidamente a un sector tan dinámico como el floricultor.

4.5 Fidelización de clientes

La fidelización del cliente consiste en crear una relación positiva entre los consumidores y la empresa. La permanencia de los clientes ha permitidos que las empresas prevalezcan vigentes en el tiempo contribuyendo al posicionamiento y prestigio en el sector en que se desenvuelve (Pulgarín, 2022). Para el sector floricultor de exportación la fidelización de los clientes es muy

importante porque las empresas se sostienen y pueden seguir generando empleos y beneficios en el país. La calidad es de los puntos más importantes para una empresa, ya que mantiene a sus clientes y genera confianza que le permite crecer, es importante combinar la calidad con otras estrategias como lo son: la comunicación continua, escuchar las sugerencias por parte del cliente, tiempos oportunos de entregas y monitoreo y ajuste continuo de los procesos de acuerdo con los resultados obtenidos.

4.6 Calidad y gestión de la calidad

La gestión de la calidad es un conjunto de acciones y herramientas que nos ayudan a evitar errores y desviaciones en procesos de producción y en productos y servicios obtenidos a través de él. La norma ISO 9001:2015 es un estándar internacional que establece requisitos para implementar sistemas de gestión de la calidad eficientes centrándose en el diseño y desarrollo de servicios y productos (Group, 2020).

Actualmente, muchas empresas han iniciado a implementar sistemas de gestión con el fin de mejorar su calidad, a la hora de integrar estos sistemas la empresa logra que cada una de sus áreas trabajen alineadas a sus objetivos corporativos. En el sistema de gestión de la calidad se busca primero que todo el mejoramiento continuo de las metas y objetivos propuestos por las partes interesadas, así como, que el producto cuente con los más altos estándares de calidad adquiriendo mejor economía de los procesos y rentabilidad en las operaciones (Poveda, 2021).

El sistema de calidad debe estar basado en dos primicias, primero programar previamente las actividades a realizar y segundo controlar el cumplimiento de la programación para así lograr ventajas competitivas y mejora continua en el desempeño de los procesos (Poveda, 2021).

Con la implementación y aseguramiento del sistema de calidad el sector floricultor experimentará unos impactos positivos a nivel externo como son: Alta satisfacción, aumento en los pedidos y exportaciones, certificaciones y expansión de los mercados a nivel internacional.

En cuanto a los impactos positivos a nivel interno se pueden mencionar los siguientes: Mejora de la productividad y eficiencia de la empresa, eficiencia operacional y disminución de los gastos.

La calidad en los crisantemos comprende la integración y participación de muchas áreas, desde corte o cosecha hasta la poscosecha. En la cosecha se revisan aspectos como: el material

vegetal y condiciones del cultivo en plagas y enfermedades. Adicionalmente hay pruebas que nos dan información de la calidad de los tallos cosechados como lo son las pruebas en florero, las cámaras húmedas, análisis bacterianos e indicadores de manejo.

4.7 Tiempos y movimientos

Los estudios de métodos y tiempos juegan un papel muy importante en la productividad de las empresas, medir y establecer cuanto tiempo se toma la ejecución de un trabajo permite identificar labores que por alguna razón, influyen de manera negativa en el rendimiento de la empresa y así diseñar estrategias para corregirlas con el fin de implementar acciones encaminadas en mejorar las condiciones de operación (Polanco, Gutierrez Rodriguez , & Díaz Jiménez, 2017).

4.7.1 Estudio de métodos

El estudio de métodos es un registro sistemático y un examen crítico de los factores y recursos implicados en los sistemas existentes de ejecución, como medio para desarrollar y aplicar métodos más efectivos y reducir costes. La aplicación de un método analítico utiliza una serie de preguntas, de formas y diagramas que facilitan la comprensión y análisis de los hechos, que permiten recorrer los problemas.

A continuación, se presentan claves para llevar a cabo el procedimiento para el desarrollo del estudio de métodos.

- Escoger el trabajo a estudiar.
- Análisis detallado del trabajo.
- Definir el responsable de la ejecución.
- Definir un nuevo método de ser necesario.

4.7.2 Estudio de tiempos.

El estudio de tiempos busca establecer un tiempo estándar permisible para el desarrollo de una tarea, con base a la medición del contenido de trabajo del método, con la consideración de la fatiga, demoras personales y retrasos inevitables. El estudio de tiempos permite hacer frente a los

sistemas productivos ya que ayuda a minimizar la cantidad de trabajo teniendo la posibilidad de eliminar movimientos innecesarios en los procesos.

Las siguientes son herramientas útiles para llevar a cabo el estudio de tiempos:

- Cronómetro.
- Tablero de observaciones o plantilla de observaciones

5. Metodología

Se aplicó una metodología con enfoque mixto, que combina tipo cuantitativo experimental y cualitativo, donde se buscó mejorar el proceso y la calidad de las flores que se despachan hacia mercado local, haciendo un diagnóstico de todas las labores que se involucran en el despacho. Se analizó los métodos y tiempos que se emplean en cada labor, con la finalidad de detectar y corregir problemas en la forma como se gestiona el área y los procesos de esta.

5.1 Análisis de datos históricos

En primer lugar, se tomó el archivo de devoluciones y registros que tiene la empresa Flores el Trigo S.A.S. y se identificó cuáles son las principales causas y las variedades que más devoluciones generan, para desbotonados (tallos con una sola flor), pompón (tallos con más de 4 flores), Solidago y hydrangea. Esta información permitió separar los problemas por áreas, corte, poscosecha y MIPE (Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades), dando foco a las causas de devoluciones del área de poscosecha como los principales a atacar y priorizar creando una ruta de trabajo, esto de acuerdo con los resultados que se encuentren.

Se tomaron los datos en tablas y se graficó el total de tallos devueltos y el porcentaje que representa con respecto al total de tallos enviados, de igual forma se tomó los datos para las causas y se graficó el total de tallos devueltos por cada causa y el porcentaje que representa. Una vez se tuvieron identificadas las causas más repetidas y con mayor número de tallos devueltos se inició con las estrategias a implementar para corregir estas causas.

5.2 Tiempos y metodologías de ejecución

Continuando con el diagnóstico de las labores involucradas en el despacho de la flor se tomó el tiempo y se identificaron los puntos críticos o cuellos de botella en cada etapa del proceso de poscosecha: recepción (lectura y primer filtro de calidad), hidratación, empaque, ingreso a cuarto frío, zunchado, lectura para ingreso a inventarios, pre-frío, separación por variedad, etiquetado de despacho, chequeo asegurador de calidad de despacho, salidas del inventario y

cargue. Una vez se tuvo claro los puntos críticos y tiempos de ejecución se establecieron tiempos por cada tarea que involucra el despacho a menos 1 día, esto con el fin de no correr y garantizar la calidad en cada etapa del proceso, en especial en el conteo del cargue para así evitar devoluciones como flor no recibida y contenido diferente.

5.3 Pedidos y órdenes a campo

El pedido al área de corte se genera con 2 días de anticipación al día del despacho. En este apartado se implementó un sistema de trazabilidad a los pedidos donde se evidencie el cumplimiento de tiempos y así planificar adecuadamente el proceso, número de empacadores y personal de cuarto frío para etiquetar, separar, contar y cargar el compromiso para el proceso dentro de la poscosecha con 1 día previo al despacho, esto por medio de una plantilla para llevar los registros día a día. Se hizo mediante la consulta del pedido a campo generado por Web Flowers (software de soporte de la empresa), los estimados de los productos desbotonados y pompón y los pedidos que hace el equipo de planeación de poscosecha.

Nota: el pedido a campo es de 2 días antes y el proceso en poscosecha 1 día antes, son tenidos en cuenta con respecto al día del despacho de la flor. Ejemplo: si la flor se despacha el miércoles, el pedido a campo se debió hacer el lunes y se procesa en poscosecha el martes.

5.4 Cultura de calidad.

Todo el proceso y los involucrados deben garantizar las buenas prácticas de manufactura, para esto se revisaron los estándares de las labores y se garantizó el cumplimiento y conocimiento por parte de los colaboradores de estos: lectura e ingreso de flor a sala, primer filtro de calidad, descargue de garrucha, cambio de aguas de hidratación, surtido a mesa de empacador, empaque, pre-fríos, temperatura y humedad en cuarto frío y estibado en cuarto frío.

Se valida con cada colaborador el conocimiento del estándar de su labor y el rendimiento, en caso de que no se conozca se hace la respectiva socialización y acompañamiento, adicional se habló con el colaborador formador para programar sesiones de reentrenamiento. Adicionalmente

se hizo la revisión de las herramientas y EPP de cada una de las labores con el fin de garantizar que todos tengan las condiciones adecuadas para cumplir con calidad y rendimiento la labor.

Por otro lado, se redistribuyó el cuarto frío para mejorar la circulación del aire y mantener la temperatura entre 1°C hasta 3 °C sin estibar debajo de los difusores que hacen circular el aire, anteriormente se estaba estibando debajo de los difusores, esto no ayudaba a la correcta circulación del aire frío por las cajas y en general por el cuarto frío.

Se llevó a cabo simulacros en la línea de empaque con el propósito de fomentar una cultura de calidad y comprometer a los empacadores en la mejora continua del proceso. La empresa analizó dar un incentivo (pendiente de aprobación por parte del director de poscosecha) al empacador que identifique más señuelos o errores semanalmente, el programa de simulacros va ligado al rendimiento y calidad en el empaque, y cantidad de errores encontrados por el asegurador de calidad dentro del cuarto frío. Esta iniciativa contribuyó a mejorar y asegurar la calidad de las flores y la precisión en las marcaciones.

5.4.1 Tipos de simulacros

Se implementaron los siguientes simulacros:

Cambio de flor-color, menos ramos por caja, comercializadora-capuchón diferentes, ramos de mala calidad, flor con daño mecánico y descabece. Estos simulacros fueron enfocados en los errores encontrados con más frecuencia en cuarto frío y en reclamos tanto de mercado local como de exportación.

Antes de hacer oficial la herramienta de los simulacros con los empacadores, se estuvieron implementando sin que ellos supieran para entender como era el comportamiento de estos ante los “errores”. Esto ayudó a entender como montar bien la herramienta y los momentos en los cuales hacerlos y qué hacer en caso de que el simulacro no sea detectado por el empacador.

Se hizo un reporte de ejecución de los simulacros día a día por semana en la línea de empaque como se muestra en la Tabla **19**, por otro lado, se llevó también un porcentaje de hallazgos o simulacros detectados por empacador semana a semana

El simulacro es montado por el colaborador formador a cada empacador, el cual debe detectar el error una vez inició a empacar, según el desglose y el estándar de empaque de la empresa, para exportación y para mercado local.

El colaborador formador recibe capacitaciones por parte de la empresa en ámbitos de calidad y habilidades blandas, es una persona que se escoge por las habilidades y conocimientos que muestra.

Finalmente se revisó de nuevo las labores, con las propuestas, mejoras e implementaciones llevadas a cabo, así como la revisión del estado de las devoluciones y reclamos por el periodo de 6 meses. Se buscó un balance entre las metodologías y el personal con el fin de que se garantice el manejo del despacho a menos 1 día.

6 Resultados

Se presentan los resultados de la metodología aplicada para mejorar los procesos destinados a garantizar la calidad de los despachos de flores por parte de la empresa Flores el Trigo S.A.S. hacia el mercado local, en particular a la bouquetera Agroindustrias del Riofrío. Inicialmente, se realiza un análisis de datos históricos de devoluciones con el propósito de identificar las principales causas, lo que sirve como punto de partida para iniciar con el trabajo de análisis e implementación.

Las principales causas de devolución son el *Stemphylium* y daño mecánico, ver anexo 2 del producto no conforme.

se lleva a cabo un análisis de tiempos y movimientos en las tareas relacionadas, centrándose en abordar dichas causas. Se proponen mejoras en las actividades que contribuyan a elevar la calidad de las flores despachadas, además de fomentar una cultura organizacional que involucre a la mayoría de las labores en el aseguramiento de la calidad. Dentro de esta cultura de calidad, se promueven las buenas prácticas de manufactura en el transporte de la flor en sala y en cuarto frío, así como en la línea de empaque y el zunchado.

Se implementa un sistema de trazabilidad para los pedidos de flor en el área de corte, utilizando información generada por el software interno de la empresa (Web Flowers) y registrando el movimiento de la flor por parte de la planeación de poscosecha. Esto tiene como objetivo mejorar la planificación de los despachos, facilitar la toma de decisiones con respecto a bajar flor del despacho, definición de la hora de cargue e informar al cliente de posibles retrasos o incumplimientos para mantener una comunicación efectiva y evitar molestias.

6.1 Análisis de datos históricos de las principales causas de devolución por parte del mercado local.

En las figuras de la 1 a la 6 se muestran los datos históricos de tallos despachados, tallos devueltos, porcentajes de devolución y las principales causas de devolución para los años 2021 al 2023. Dentro de las causas de devolución se hizo el análisis de daño mecánico, descabece y tallos partidos como si fueran una sola causa, “daño mecánico”.

6.1.1 Causas de devoluciones en el proceso de poscosecha

6.1.1.1 Daño mecánico

Esta causa es una de las que más devoluciones genera, para corregirla se crea un estándar de empaque, se introduce la cultura de estibado y orden en cuarto frío, se fortalece la cultura de empaque con calidad y se da libertad a modificar el empaque, número de ramos, cuando sea necesario. Por otro lado, se implementa un control para el cargue registrando en las remisiones de cargue, nombre del conductor y placa del vehículo, esto con el fin de verificar si la carga hace algún trasbordo durante el viaje, que pueda generar maltrato y daño a la flor, ver anexo 2.

6.1.1.2 Flor no recibida

Esta devolución corresponde a flor que se remite en los documentos pero no llega al cliente. También se da por errores de marcación en las cajas y al cliente le llega una caja marcada con una variedad pero su contenido es diferente, o por cambio en el PO. Para corregirlo se implementó un aseguramiento por parte del despachador, llenando los datos correspondientes en las remisiones, también se implementó un chequeo cruzado por parte de las aseguradoras de calidad, la primera revisa marcación vs. contenido en horas de la mañana con etiqueta de guarde, finalmente otra persona de calidad asegura el despacho cuando ya está listo para ser cargado. Por otro lado, el despachador no inicia el cargue hasta tener contado el total del despacho. A este tipo de reclamo podemos asociar carreras o tiempos no adecuados en la ejecución de las labores, para esto se implementó la trazabilidad de los pedidos a campo, ver anexo 5.

6.1.1.3 Flor abierta y flor cerrada

Esta devolución corresponde al punto de corte de la flor, abierta para un corte pasado, la flor ya está muy desarrollada, cerrado para un corte donde la flor no está en el estado de desarrollo o floración adecuado. Estas devoluciones se corrigen asegurando desde recepción la devolución interna, ya sea por abierto o cerrado. En caso de contar con el espacio en la sala la flor cerrada se

deja en hidratación un día esperando que termine de abrir, esto se asegura con los surtidores, dándoles la indicación de no surtir esta flor a empaque, ver anexo 2.

6.1.1.4 Diámetro de la flor

Esta es una causa de devolución que se atribuye a los desbotonados, Spider, Cremones y Super Mums, ya que el diámetro es un factor que el cliente exige. Para los Spider, diámetro mayor a 8cm, Cremones mayor a 8 cm y menos que 13 cm y para los Super Mums diámetro mayor a 13 cm. Esta causa de devolución se trabaja fuertemente en la recepción de la flor en el ingreso a poscosecha, donde el asegurador siempre valida los diámetros de la flor, ver anexo 3.

6.1.2 Causas de devoluciones fitosanitarias

6.1.2.1 Botrytis

Es un agente causal de la pudrición gris en el crisantemo, esta es una condición que se evidencia en condiciones de alta humedad y baja ventilación, cuando alguna variedad con este problema es detectada, no se envía al cliente sin antes ser asegurada al 100% por parte de MIPE y los aseguradores de calidad de poscosecha, ver anexo 2.

6.1.2.2 Stemphylium

Hongo conocido por causar una amplia gama de enfermedades, también se le conoce como “punto rojo” y se hace visible por pequeños puntos rojos en los pétalos de las flores. Cuando en campo se genera reporte por parte del asegurador de calidad de stemphylium, se hace una selección dependiendo la incidencia que presente la flor, pasando para el cliente de mercado local solo la flor que no presenta Stemphylium, ver anexo 2.

Desde poscosecha se garantiza la hidratación con producto (Kasumin y Teldor) de mínimo 2 horas, esto con el fin de controlar el hongo y que no se siga desarrollando, en caso de que haya estado inoculado en la flor y no se haya manifestado a la hora del ingreso. Adicionalmente esta flor es tenida en “aislamiento” durante dos días en el cuarto frío, con el fin de esperar que la flor termine

de expresar los síntomas o problemas, una vez la flor tiene esta edad se revisa al 100 % por parte de MIPE (Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades) y los aseguradores de calidad de poscosecha.

6.1.2.3 Pétalos quemados

Esta es una mancha café claro u oscuro que aparece en los pétalos de la flor generalmente se da por las aplicaciones de agroquímicos en concentraciones inadecuadas y también por aplicaciones mal ejecutadas por parte de los colaboradores. Esta causa de devolución se ataca desde recepción de la flor y en el aseguramiento en el cuarto frío, de igual manera si se detecta la causa se asegura la flor al 100% antes de ser enviada al cliente.

Figura 1

Devoluciones mes a mes en el año 2021



Fuente. adaptada de la base de datos de devoluciones de la empresa Flores el Trigo S.A.S.

La Figura 1 muestra el total de tallos enviados mes a mes, así como el total de tallos devueltos y su porcentaje correspondiente para el año 2021.

El mes con más tallos enviados es abril, donde se despacharon 2'246.550. El mes con mayor porcentaje de devoluciones es mayo, con un total de 18.450 tallos devueltos correspondientes al 2% de tallos enviados.

Tabla 1*Consolidado porcentaje de devoluciones en el año 2021*

Consolidado de devoluciones en el año 2021					
Tallos Enviados	Tallos Devueltos	Porcentaje devolución	Media	Desviación estándar	
13.002.609	120.171	0,92%	0,99%	0,005089353	

La Tabla 1 muestra el porcentaje de devolución correspondiente al año 2021 y la desviación estándar para los datos, los cuales no presentan variación significativa con respecto a la media.

Figura 2*Causas de devoluciones en el año 2021*

Fuente. Adaptada de la base de datos de devoluciones de la empresa Flores el Trigo S.A.S.

La Figura 2 muestra las causas por las cuales los tallos fueron devueltos, así como el porcentaje correspondiente sobre el total de tallos enviados. Las tres principales causas de devolución fueron, daño mecánico 37.533 tallos, Stemphylium 20.500 tallos, deshidratación 8.178 tallos, de las cuales dos causas son de poscosecha, daño mecánico y deshidratación y una fitosanitaria Stemphylium.

Tabla 2*Principales causas y devoluciones en el año 2021*

causas y devoluciones en el año 2021				
Causa	Tallos Devueltos	Porcentaje devolución	Media	Desviación Estándar
Daño mecánico	42.533	0,327%	0,109%	0,0012
Stemphylium	20.500	0,158%		
Deshidratado	8.178	0,063%		
Flor abierta	4.937	0,038%		
Pétalos quemados	4.680	0,036%		
Flor no recibida	4.035	0,031%		

Como se observa en la Tabla 2 en el año 2021 el mayor número de tallos fueron devueltos por daño mecánico y Stemphylium, con 42.533 y 20.500 respectivamente. También se muestra la media y desviación estándar de los porcentajes de devolución.

Tabla 3*Tallos enviados y devueltos por tipo de producto en el año 2021*

Tallos enviados y devueltos por producto 2021					
Producto	Tallos enviados	Tallos devueltos	Porcentaje	Media	Desviación estándar
Super Mum	7.980	0	0,00%	1,12%	0,012
Pompón	5.590.656	29.492	0,53%		
Solidago	36.300	0	0,00%		
Spider	3.184.630	29.330	0,92%		
Cremón	2.742.580	25.510	0,93%		
Ruscus	254.500	4.000	1,57%		
Hydrangea	210.090	2.290	1,09%		
Mum Ball	253.840	9.967	3,93%		

De la Tabla 3, el tipo de flor que más devoluciones en porcentaje generó fue el Mum ball (desbotonado) con un total de 9.967 tallos correspondiente al 3,93%.

El tipo de flor del que más tallos se devolvieron fue el pompón con 29.492 tallos.

Los datos en porcentaje de devolución por variedad presentan una desviación estándar de 0,012 esto nos da a entender que tenemos una variación considerable entre los porcentajes de devolución que generan las variedades con respecto a la media (1,12%).

Figura 3

Devoluciones mes a mes en el año 2022



Fuente. Adaptada de la base de datos de devoluciones de la empresa Flores el Trigo S.A.S.

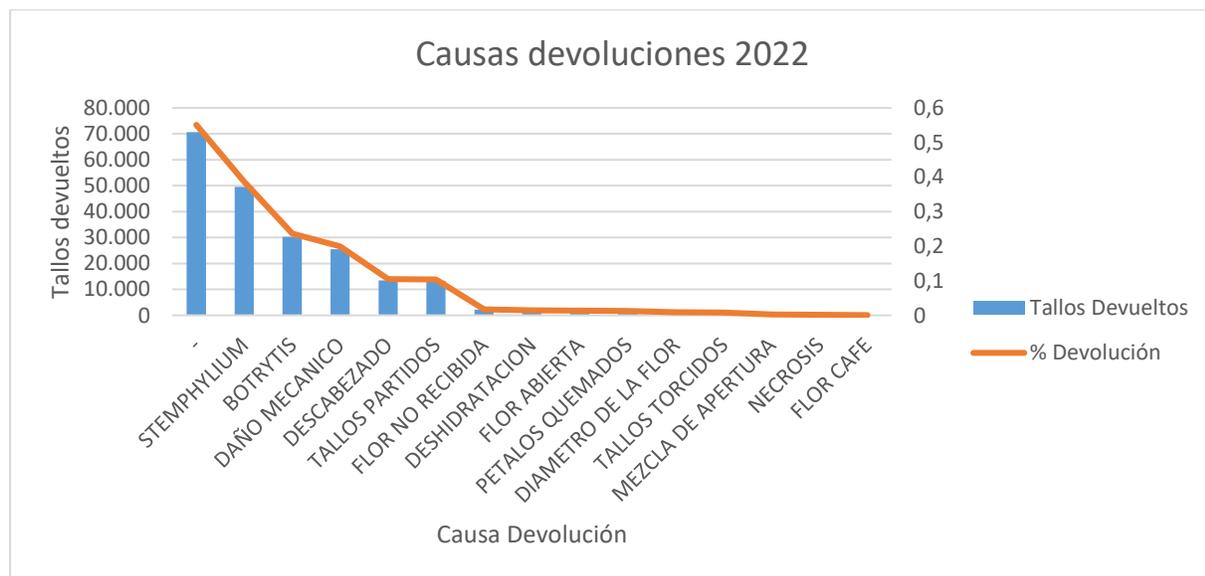
Para el año 2022, enero y noviembre fueron los meses con mayor número de tallos enviados con 2'195.807 y 2'165.562 de tallos respectivamente con porcentajes de devolución de 0,6% y 4%.

Noviembre fue el mes con mayor número de tallos devueltos con 85.634 tallos y el mes con mayor porcentaje de devolución 4%.

Tabla 4*Consolidado porcentaje de devoluciones en el año 2022*

Devoluciones 2022					
Tallos Enviados	Tallos Devueltos	Porcentaje devolución	Media	Desviación estándar	
12.828.660	245.369	1,91%	1,9%	0,01283786	

La Tabla 4 muestra el porcentaje de devolución para el año 2022 y la desviación estándar para los datos, viendo esta más grande respecto al año 2022, notando una mayor variación en los porcentajes de devolución mes a mes con respecto a la media. Las devoluciones tuvieron repuntes en algunos meses como junio y noviembre.

Figura 4*Causas de devoluciones en el año 2022*

Fuente. Adaptada de la base de datos de devoluciones de la empresa Flores el Trigo S.A.S.

La Figura 4 muestra las causas de devolución y número de tallos devueltos para el año 2022.

Tabla 5*Principales causas y devoluciones en el año 2022*

causas y devoluciones 2022				
Causa	Tallos Devueltos	Porcentaje devolución	Media	Desviación estándar
Daño mecánico	52.330	0,408%		
Stemphylium	49.550	0,380%		
Botrytis	30.310	0,236%	0,178%	0,001884929
Flor abierta	1.700	0,013%		
Pétalos quemados	1.600	0,012%		
Flor no recibida	2.190	0,017%		

Para el 2022 las principales causas de devolución fueron Stemphylium 49.550 tallos, botrytis 30.310 tallos y daño mecánico 52.330 tallos. Los datos presentan una desviación estándar baja, los datos no varían mucho con respecto a la media 0,17%.

Tabla 6*Tallos enviados y devueltos por producto en el año 2022*

Tallos enviados y devueltos por producto 2022					
Producto	Tallos enviados	Tallos devueltos	Porcentaje	Media	Desviación estándar
Super Mum	25.120	1.260	5,02%		
Pompón	4.692.039	39.034	0,83%		
Solidago	100	0	0,00%		
Spider	2.643.620	75.700	2,86%	2,14%	0,016391715
Cremón	2.315.770	55.500	2,40%		
Ruscus	948.600	18.970	2,00%		
Hydrangea	303.230	720	0,24%		
Mum Ball	577.336	21.850	3,78%		

De la Tabla 6 el tipo de flor que más tallos generó en devolución fue el Spider con 55.500 tallos devueltos, correspondientes al 2,86%. El Super Mum tiene el mayor porcentaje de devolución con un 5,02%. Los porcentajes de devolución presentan una desviación estándar de 0,016 una variación representativa con respecto a la media (2,14%).

Figura 5

Devoluciones mes a mes en el año 2023



Fuente. Adaptada de la base de datos de devoluciones de la empresa Flores el Trigal S.A.S.

Para el 2023 el mes con mayor número de tallos enviados fue enero con 2'216.021, también fue el mes con mayor número de tallos devueltos 99.460 y mayor porcentaje de devolución 4,5%.

Tabla 7

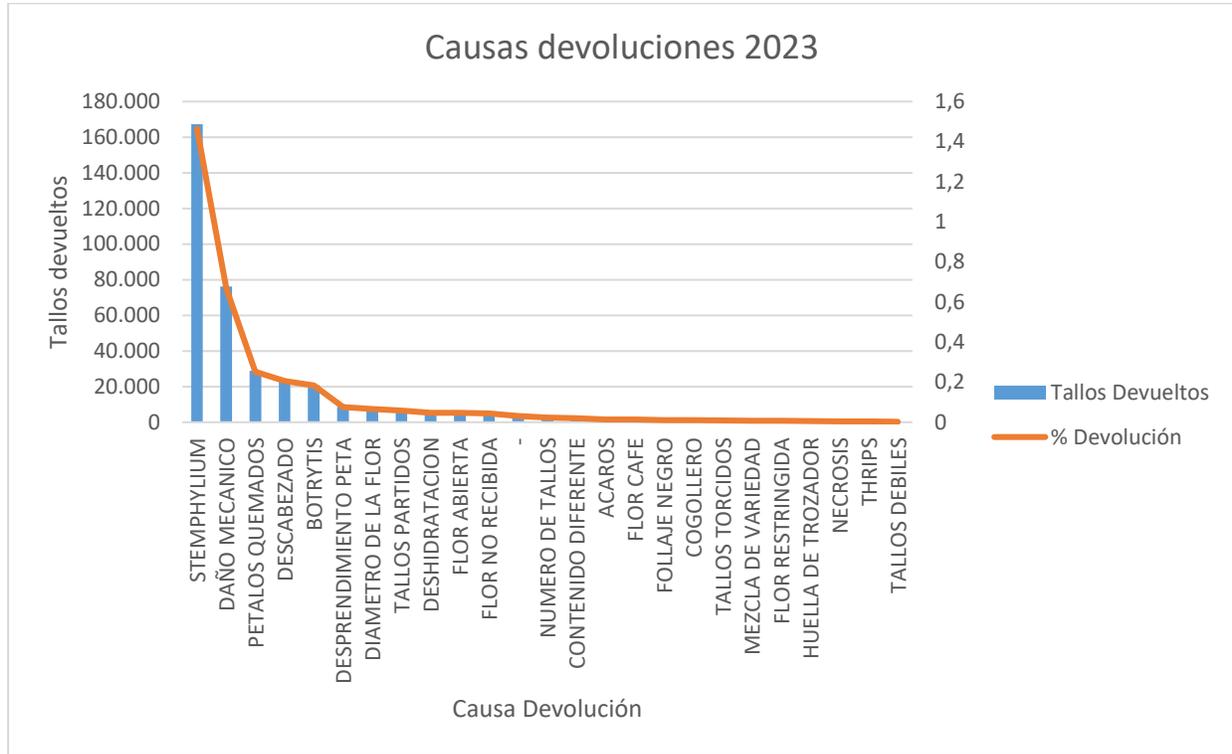
Consolidado de devoluciones en el año 2023

Consolidado de devoluciones en el año 2023				
Tallos Enviados	Tallos Devueltos	Porcentaje devolución	Media	Desviación estándar
11.421.618	391.460	3,43%	3,02%	0,01668877

La tabla 7 muestra el porcentaje de devolución para el año 2023 así como la desviación estándar, esta nos muestra la variación de los porcentajes de devolución mes a mes con respecto a la media (3,02%). Las devoluciones tuvieron repuntes en enero, marzo y noviembre.

Figura 6

Causas de devoluciones en el año 2023



Fuente. Adaptada de la base de datos de devoluciones de la empresa Flores el Trigal S.A.S.

La Figura 6 muestra las causas y número de tallos devueltos para el año 2023 donde se destacaron las siguientes causas: Stemphylium con 167.222 tallos devueltos y daño mecánico con 99.750 tallos devueltos.

Tabla 8*Principales causas y devoluciones en el año 2023*

causas y devoluciones 2023				
Causa	Tallos devueltos	Porcentaje devolución	Media	Desviación estándar
Daño mecánico	99.750	0,87%		
Stemphylium	167.222	1,46%		
Botrytis	20.900	0,18%		
Flor abierta	5.300	0,05%		
Pétalos quemados	28.800	0,25%	0,48%	0,005718635
Flor no recibida	4.929	0,04%		
Diámetro flor	7.620	0,066%		
Deshidratación	5.300	0,046%		

De la Tabla 8, se observa que para el 2023 las principales causas de devolución fueron el Stemphylium 1'67.222 tallos y el daño mecánico 99.750 tallos correspondientes al 1,46% y 0,87% respectivamente. También, vemos una desviación estándar de los porcentajes de devolución de 0,005 no representa un una variación significativa con respecto a la media (0,48%).

Tabla 9*Tallos enviados y devueltos por producto en el año 2023*

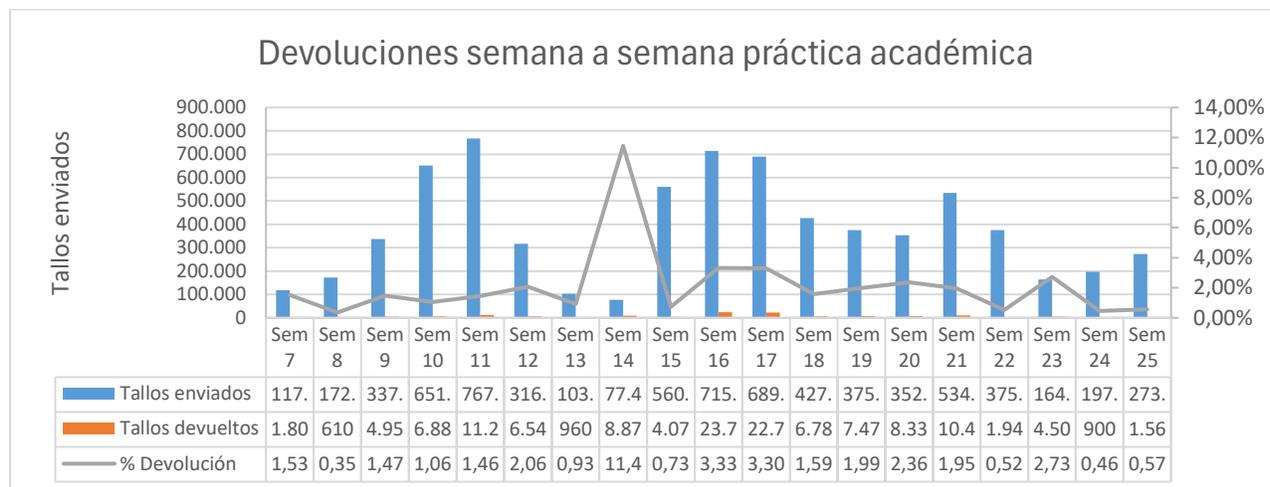
Tallos enviados y devueltos por producto 2023					
Producto	Tallos enviados	Tallos devueltos	Porcentaje	Media	Desviación estándar
Super Mum	154.000	21.060	13,68%		
Pompón	3.750.964	148.445	3,96%		
Solidago	1.508.300	7.165	0,48%		
Spider	2.162.225	80.885	3,74%		
Cremón	1.382.660	39.400	2,85%	3,64%	0,04328247
Ruscus	787.000	900	0,11%		
Hydrangea	273.900	2.640	0,96%		
Mum Ball	915.925	30.690	3,35%		

De la Tabla 9 el tipo de flor que más porcentaje de devoluciones generó fue el Super Mum 13,68%. El tipo de flor que más tallos en devolución generó es el pompón con 148.445 tallos correspondientes al 3,96%. También podemos ver una desviación estándar de los porcentajes de devolución de 0,04, los datos tienen una variación significativa con respecto a la media (3,64%).

En la Figura 7 se analizan los datos de las devoluciones durante 6 meses (desarrollo de la práctica académica) esto comprende desde la semana 7 hasta la semana 25.

Figura 7

Devoluciones desde la semana 7 hasta la semana 25



Fuente. Adaptada de la base de datos de devoluciones de la empresa Flores el Trigo S.A.S.

De la Figura 7 se puede ver un pico grande de devoluciones en la semana 14 con un 11,4% esto se dio por un brote de Stemphylium, a partir de esta semana se toma la medida de tener la flor dos días en “aislamiento” en cuarto frío y posteriormente revisar el 100 % de la flor a despachar.

Tabla 10

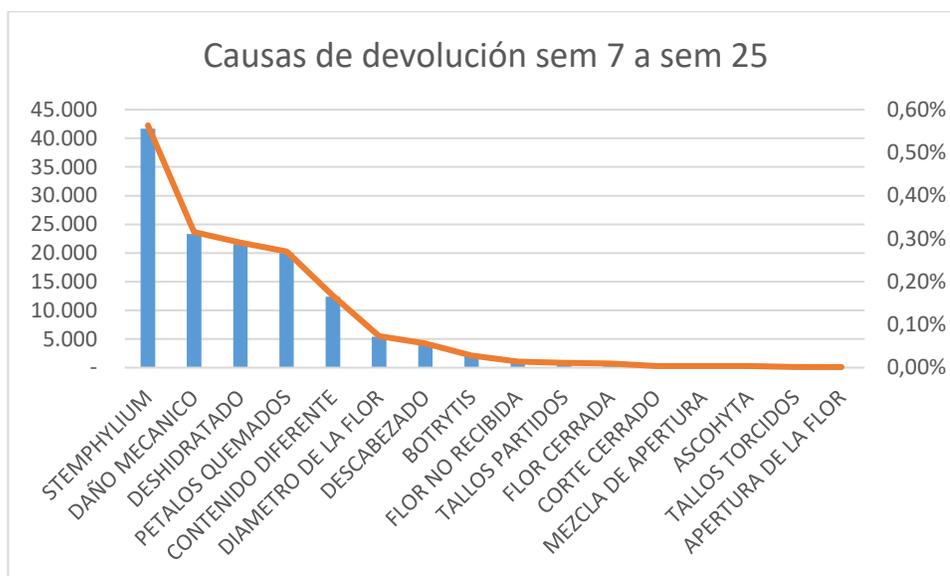
Devoluciones desde la semana 7 hasta la semana 25

Devoluciones sem 7 a sem 25				
Tallos Enviados	Tallos Devueltos	Porcentaje devolución	Media	Desviación estándar
7.401.327	13.7416	1,857%	2,07%	0,023174796

En la Tabla 10 se muestra el total de tallos enviados, el total de tallos en devolución y el porcentaje de devolución. Por otro lado, también se muestra una desviación estándar para los porcentajes de devolución de 0,0231 una variación significativa con respecto a la media 2,07% de los porcentajes de devolución.

Figura 8

Causas y devoluciones desde la semana 7 hasta la semana 25



Fuente. Adaptada de la base de datos de devoluciones de la empresa Flores el Trigo S.A.S.

De la Figura 8 se destaca las siguientes causas de devolución con el mayor número de tallos: Stenphylium 41.706 tallos, daño mecánico 23.330 tallos, deshidratado 24.540 tallos y pétalos quemados 20.010 tallos.

Tabla 11

Causas de devolución desde la semana 7 hasta la semana 25

causas y devoluciones sem 7 a sem 25				
Causa	Tallos Devueltos	Porcentaje de devolución	Media	Desviación estándar
Daño mecánico	23.330	0,315%		
Stenphylium	41.706	0,563%		
Deshidratado	24.540	0,332%		
Diámetro flor	5.400	0,073%	0,261%	0,001978805
Pétalos quemados	20.010	0,270%		
Flor no recibida	1.050	0,014%		

De Tabla 11 se notan las causas de devolución con más número de tallos en devolución. Para la causa de deshidratados se toma la medida de garantizar la hidratación de mínimo 2 horas para las variedades que más devoluciones generaron, tales como: Spider Green (Anastasia Dark Green), Novedad Green (WhatsApp) y Daisy White (Atlantis), adicionalmente se envía flor con máximo 3 días de rotación en cuarto frío para estas variedades. También tenemos una desviación estándar de los porcentajes de devolución de 0,0019 no se ve una variación significativa con respecto a la media (0,261%).

Tabla 12

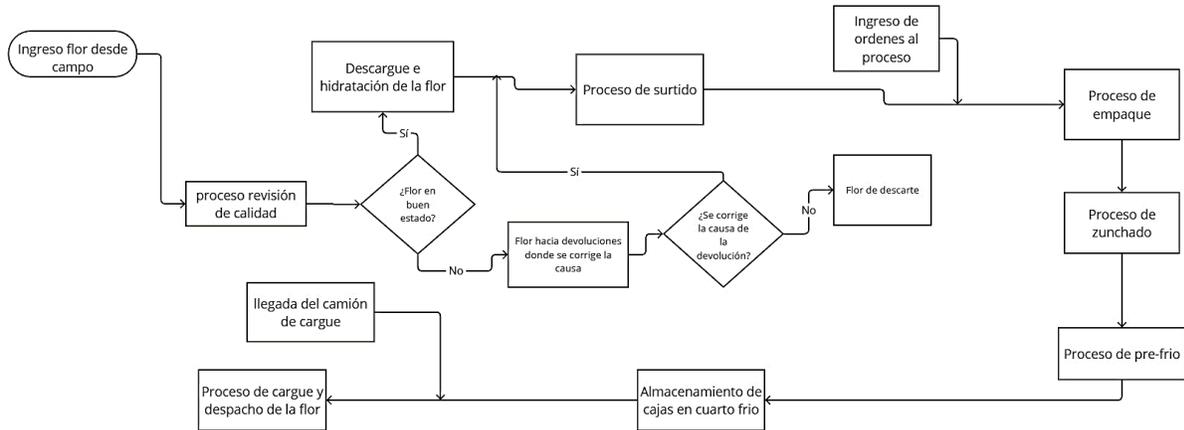
Tallos enviados y devueltos desde la semana 7 hasta la semana 25 por producto

Tallos enviados y devueltos por producto sem 7 a sem26					
Producto	Tallos enviados	Tallos devueltos	Porcentaje	Media	Desviación estándar
Super Mum	533.015	27.630	5,18%		
Pompón	2.574.590	33.976	1,32%		
Solidago	796.500	2.100	0,26%		
Spider	1.347.750	64.480	4,78%	4,05%	0,058084413
Cremón	32.540	5.300	16,29%		
Ruscus	319.900	420	0,13%		
Hydrangea	114.560	400	0,35%		

De la Tabla 12 vemos que el pompón es el tipo de flor que más número de tallos se envían, sin embargo, el Spider genera más tallos en devolución con 64.480 tallos correspondientes al 4,78%. También tenemos una desviación estándar para los porcentajes de devolución por variedades de 0,058 vemos una variación significativa con respecto a la media (4,05%).

6.2 Determinación de tiempos y movimientos para verificar puntos críticos que generan devoluciones y pérdidas.

Se analizó como se estaban realizando las labores y como sumar cada una de ellas al aseguramiento de la calidad en el proceso de despacho de la flor, partiendo de un diagrama de flujo dentro de la poscosecha como se muestra en la Figura 9, donde se vio y se identificó los procesos por los que pasa la flor desde que ingresa hasta que se despacha.

Figura 9*Diagrama de flujo poscosecha*

Fuente. Elaboración propia, de acuerdo con la sala de poscosecha donde se realizó la práctica académica.

Los resultados de los tiempos empleados por los colaboradores en las diferentes labores de poscosecha seleccionadas se hicieron por observación directa y cronometraje en la ejecución normal de las labores en el día a día. Como primera tarea se revisó los desgloses para identificar los elementos cuantificables de las labores.

La medida de tiempos y movimientos se hizo para las siguientes labores: recepción y lectura de la flor en sala, primer filtro de calidad, empaque, zunchado, ingreso a inventario, documentación para despacho y cargue de la flor.

Tabla 13*Formato de colaborador seleccionado por labor*

Labor	Sexo colaborador	Colaborador seleccionado
Recepción y lectura	Femenino	1
primer filtro calidad	Femenino	1
Empaque	Masculino	1
Zunchado	Masculino	1
Lectura ingreso inventario	Femenino	1
Documentos de despacho	Masculino	1
Cargue de la flor	Masculino	1

6.2.1 Primer filtro calidad

El ciclo se definió como el tiempo empleado para revisar una garrucha completa (36 baldes) a 15 ramos por balde. Para la revisión de la flor la persona encargada es del área de calidad, esta cuenta con un flexómetro y una gramera para la inspección de la flor.

La revisión se hace de la siguiente manera: se revisa el 10% de cada balde, 2 ramos, un ramo por fitosanidad, enfermedades y plagas que pueda tener la flor y un ramo por calidad, apertura de la flor, longitud, número de tallos por ramo, diámetro de la flor y puntos florales. Cuando un balde no pasa este primer sondeo de calidad se le pega un ficho de devolución donde el asegurador de calidad escribe la causa, se devuelve el balde completo (15 ramos) y este va a los lugares dispuestos para la corrección de la causa de devolución.

Si la variedad ha sido reportada con *Stemphylium*, cuando esta ingresa a la sala es dispuesta en la zona que tiene en la solución inicial kasumin y Teldor, productos que ayudan a controlar este hongo.

6.2.2 Recepción y lectura de la flor en sala

Para esta labor se estableció como ciclo de trabajo dar lectura a una garrucha completa (32 baldes o 16 vagones). Para el proceso de lectura el colaborador cuenta con una PDA y una tabla de

códigos con los clientes o destinos, número de ramos y número de tallos por ramo (a peso o a número fijo de tallos)

Durante el proceso de lectura se leen códigos de barras que contienen la siguiente información:

- Código del bloque del que proviene la flor y la variedad
- Código para el destino, según el capuchón (mercado local) o Exportación.
- Código para la longitud de los tallos.
- Código para el número de ramos
- Código para el número de tallos
- Código del cortador de la flor.

En el desplazamiento entre vagones y mientras se ubica el ramo con las etiquetas el colaborador tarda aproximadamente 4,56 segundos.

El orden de lectura es el siguiente: código de la variedad y bloque, código destino, código longitud, código cantidad de ramos, código cantidad de tallos y código cortador. Esta información queda registrada en el software Web Flowers de la empresa.

Cuando la flor (un balde) es devuelta por el asegurador de calidad se registra también con la PDA en Web Flowers y se sigue el siguiente proceso: código de la variedad, código de longitud, código de capuchón, código de ramos, código de tallos, código causa de devolución y finalmente código de cortador.

6.2.3 Empaque

Para la labor de empaque se define el ciclo como tener una caja tipo full (caja de empaque más grande) empacada y puesta en la banda transportadora.

El empaque puede ser en diferentes tipos de caja, tenemos las siguientes: Full, Hache (media full, H), Cuarto (full dividida en 4, Q), Erre (full dividida en 3, R) y octavo (Full dividida en 8, E). El rendimiento está medido en fulles o fulles equivalentes y es de 11 full/ hora, para el mercado local equivale a 3.300 tallos/hora y para exportación equivale a 3.696 tallos/hora.

El proceso de empaque para una full es el siguiente: primero se verifica la marcación, ya sea despacho o guarde, con la flor que se va a empacar, etiquetar la tapa (etiqueta de guarde o despacho, código empacador, premarcado (si aplica) e inspeccionado ICA) organizar capuchón,

este debe cubrir totalmente la flor , tomar base e iniciar el empaque, para mercado local se empacan 3 pisos, cada piso con 10 ramos, primero centrado, segundo pateado y tercero centrado, finalmente se zuncha internamente se colocan las almohadillas de protección en el zuncho y se monta la caja a la banda transportadora.

6.2.4 Zunchado

Esta es una labor que se hace dentro de cuarto frío, el ciclo para el zunchado es coger la caja tipo full o la full equivalente zuncharla y dejarla en la estiba

Todas las cajas llevan dos zunchos uno a cada extremo de la caja. Un lio es una full equivalente armada con los otros tipos de cajas, este es armado y zunchado de nuevo más exterior al zuncho de tapado de la caja.

6.2.5 Ingreso de flor al inventario

El ciclo definido para esta labor fue el ingreso de una full o full equivalente al inventario, así como la lectura del rendimiento del empacador. El ingreso de a flor al inventario se hace con una PDA y se lee la etiqueta de guarde o despacho y el código del empacador, con este último se lleva un control del rendimiento de los empacadores.

Finalmente, cuando la flor es ingresada al inventario y ha alcanzado la temperatura óptima es retirada del pre-frío y distribuida en el cuarto frío, esto se hace siguiendo la metodología FIFO (First In First Out) esto para la flor que entra con la etiqueta de guarde. La flor que ingresa con etiqueta de despacho se distribuye en otra zona del cuarto frío donde se arma el despacho.

6.2.6 Despacho de la flor

Se definió un ciclo para el despacho de la flor cuando el despachador complete el proceso para un arrume (50 full) dentro del carro.

El despacho se organiza cerca a la puerta de despacho, en every day (tiempo normal) los despachos se organizan por PO (número de guía o producto, Purchase Order) y variedad, en tiempo

de fiesta o pico el despacho se organiza por número de guía (PO) dado que los volúmenes y cantidades de flor dentro de cuarto frío y a despachar aumenta y el espacio no es suficiente para poder separar el despacho por PO y variedad.

Una vez se cuenta el despacho (antes etiquetado) el despachador verifica la temperatura del carro y registra el nombre del conductor y la placa del vehículo, una vez finalizado, se pega el carro a la zona de cargue, cuando está listo, se toma una foto del carro vacío y se carga. Cuando se tiene el primer arrume de flor, 50 full, dentro del carro se toma otra foto, así sucesivamente con cada arrume hasta terminar de cargar, una vez se termina se hace entrega de los documentos del despacho al conductor, se coloca el precinto al carro, finalmente se toma foto del precinto, del despachador y conductor junto al carro.

El tiempo está tomado en el desarrollo de la labor y tiene incluido el tiempo de desplazamiento del despachador desde el carro hasta la zona donde tiene las cajas a despachar.

En la Tabla 14 se muestra el resumen de los tiempos y las distribuciones de las labores analizadas.

Tabla 14

Resumen de tiempos y distribuciones

Proceso	Tiempo de proceso
Recepción y lectura	El tiempo empleado para la lectura de un balde triangularmente es (7,2 - 9 - 12,2) segundos
Primer filtro de calidad	distribución triangular (15,2 - 18,9 - 23,5) segundos por balde de mercado local para flor reportada para ingreso a "cuarentena" presenta una distribución triangular de (10,2 - 15,3 - 18,9) segundos
Empaque	distribución exponencial con media 60/330 segundos por cada ramo.
Zunchado	un colaborador se toma alrededor de 15 segundos, distribuidos uniformemente.
Ingreso a inventario	tiempo distribuido uniformemente entre 3 y 10 segundos por caja tipo full o full equivalente.
Documentos de despacho	tiempo distribuido uniformemente entre 40 y 90 minutos.
Despacho	presenta una distribución uniformemente entre 17,26 y 119,86 minutos

A continuación se muestran los ajustes a los métodos

6.2.7 Empaque

Se notó las mejoras propuestas para el empaque en flor de mercado local:

- Capuchón cubriendo por completo la flor
- Implementación de simulacros
- Empaque escalado (no se tocan los puntos florales entre ramos del mismo piso) en pompón en variedades muy gruesas o abiertas
- Reducir densidad de empaque en variedades propensas a daño mecánico
- Cambio en el tipo de caja a empacar de los Super Mums o SX.
- Modificación estándar de empaque, ver anexo 6.

Los cambios planteados para el empaque fueron los mencionados anteriormente esto con el fin de atacar errores como: contenido diferente y daño mecánico, así como con el fin de sumar a los empacadores al aseguramiento de calidad.

Con estas medidas se atacó la causa de devolución de daño mecánico y contenido diferente.

Figura 10

Muestra de empaque escalado



Fuente. Tomada por el autor 2024

Se hizo un balance de línea con el ingreso de la flor, para determinar el número de empacadores de guarda para lograr cubrir el número de tallos que ingresan.

6.2.8 Zunchado

Para la labor de zunchado se habló con el área de mantenimiento para tener un cronograma de mantenimiento y así asegurar el correcto funcionamiento de la zunchadora, ya que si esta no funciona correctamente el colaborador pierde tiempo y adicional genera desperdicio de zuncho. Por otro lado, se hizo un balance de línea para el empaque, zunchado y capacidad de pre-fríos esto con el fin de determinar el número de zunchadores necesarios para cubrir la línea de empaque y que el flujo de la sala sea constante, que toda la flor que ingrese se empaque y tenga pre-frío, debido a que se evidenció que la zunchada y los módulos de pre-frío son puntos críticos en el flujo de la sala.

A continuación, se muestra la tabla para un ingreso de 180000 tallos.

Tabla 15

Balance de línea en el empaque, zunchado y pre-frío

Ingreso en tallos	Empacadores guarde	Zunchadores	Módulos pre-frío
180.000	7	3	5

En la Tabla 15 se muestra los resultados del balance de línea realizado para el empaque, zunchado y pre-frío, los resultados mostrados son los calculados para un ingreso de 180.000 tallos. Según los datos se necesitaría un zunchador más para cubrir el flujo de cajas que se empacan, de igual manera se necesita un módulo adicional de pre-frío, esto dado que el módulo 3 con el que se cuenta actualmente está diseñado para carritos con cuartos y octavos, adicionalmente la estiba no encaja bien y el pre-frío no funciona correctamente bien para estibas, no es eficiente el enfriamiento.

6.2.9 Ingreso de flor al inventario

La lectura de la flor que ingresa debe hacerse cuando la flor está en la estiba y ubicada en el módulo de pre-frío.

La colaboradora tiene la función obligatoria de notificar cualquier novedad que presente con los inventarios para gestionar directamente con los proveedores del software Web Flowers.

No se hacen cambios a la metodología ya que como está actualmente funciona de forma correcta.

6.2.10 Despacho

Con la metodología de organizar los despachos a -1 día se trabajó de forma más tranquila, teniendo el tiempo para revisar el despacho por parte de los deferentes aseguradores de calidad, adicionalmente los tiempos para etiquetar y avisar al equipo de planeación los faltantes de flor fueron los adecuados para tener el despacho organizado.

La impresión de las etiquetas de despacho se hizo a -2 días y estas son aseguradas de acuerdo con el plan de trabajo semanal (allocation), se verificó las cantidades por variedad y números de orden o guía (PO). Una vez se verifican son entregadas en el cuarto frío con un plan impreso para iniciar el proceso de etiquetar la flor y separarla para el despacho.

Cuando hizo falta flor para el despacho se consultó el formato de los pedidos de flor a campo, si está pedida se hace la gestión con el área de corte para dar prioridad, en caso de no ser así se gestiona un cambio de variedad o color con flor disponible en inventario, esto con la encargada de planeación de poscosecha dependiendo el producto, si no es posible la flor se baja del despacho, no se envía y se notifica al cliente para no generar inconvenientes y/o molestias.

Con la experiencia de los colaboradores y la observación al proceso de despacho en cuarto frío se establecieron los rangos de tiempos mostrados en la Tabla 16 para la ejecución de las labores en el manejo y planeación de los despachos a mercado local.

Tabla 16*Planeación tiempos de despacho mercado local*

Tiempos de despacho a -1 día Mercado Local		
Colaborador	Labor	Horas
Masculino	Impresión etiquetas	día -2
Masculino	etiquetar	6:00 am-8:00am
Masculino	aviso flor faltante	8:00 a. m.
Masculino	Ofrecimiento	8:00am-10:00am
Masculino	Documentos de despacho	10:00-11:30 am
Masculino	Separar despacho	10:00am-12:00 m

Con la Tabla 16 se hizo también un seguimiento de los tiempos con el fin de verificar el estado del despacho y avance de ejecución para dar cumplimiento con los aseguramientos de calidad en cada etapa del proceso.

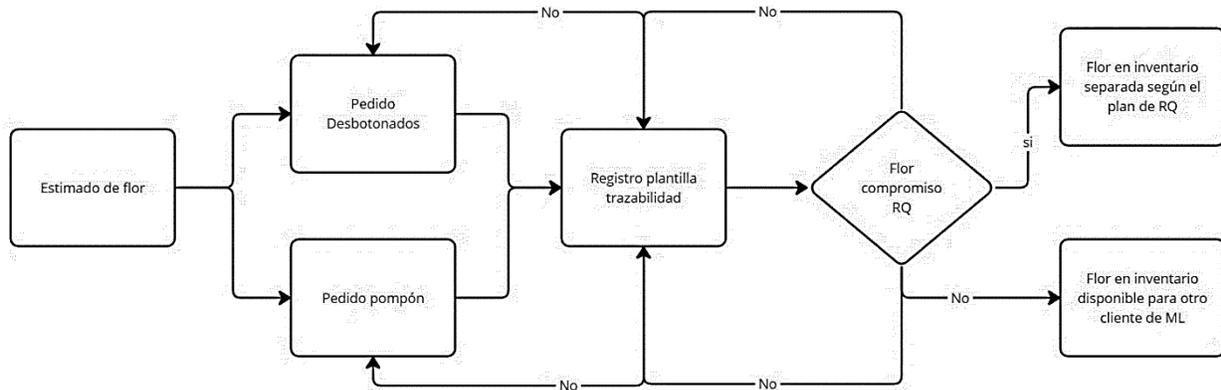
Finalmente, el colaborador encargado de cargar los camiones llena completamente las remisiones donde se registra la información del conductor que recibe, vehículo que se carga y se verifica qué se le entrega. Con estas implementaciones atacamos devoluciones como daño mecánico y flor no recibida.

6.3 Implementación de un sistema mejorado de trazabilidad a los pedidos de flor a campo

La trazabilidad de los pedidos de flor a campo se hizo por producto, desbotonados y pompón como se muestra en la Figura 11.

Figura 11

Diagrama de flujo pedidos a campo para mercado local



Fuente. Elaboración propia según la metodología del sistema de trazabilidad de los pedidos de flor a campo.

El registro del seguimiento día a día se hizo mediante la plantilla que se muestra en la Tabla 17 para el pompón y la Tabla 18 para los desbotonados esta se llevó semana a semana. Con esto se logró identificar rápidamente que flor hace falta o como está el estado de los despachos, siempre comparando con el inventario.

Tabla 18*Formato para seguimiento de pedidos de desbotonados a campo*

Seguimiento de pedidos de desbotonados a campo								
Semana								
Días								
Producto	Flor/color	L	M	W	J	V	S	Total tallos
SPYDER	SPWH							
	SPLV							
	SPPU							
	SPGR							
	SPYW							
Total Spyder								
CREMON	CRWH							
	CRLV							
	CRPU							
	CRYW							
Total Cremón								
SUPER	SXWH							
	SXLV							
MUMS	SXYW							
	SXPK							
SOLIDAGO	SLYW							
Total solidago								
HORTENSIA	H3GR							
Total Hortensia								

El seguimiento se hizo por separado para el pompón y desbotonados, porque son personas diferentes las encargadas de planear dichos productos, también se facilitó la comunicación con la planeación, ya que se tienen datos precisos para casos en los que campo estaba debiendo flor.

Con el seguimiento de la flor se planeó mejor el proceso de despacho y se tuvo información que ayudó a tomar decisiones como esperar o no flor de campo, bajar flor del despacho, definir la hora de cargue etc. Cuando se detectó que se estaba pidiendo flor del día para el mismo día, se contactó a la colaboradora encargada del tipo de flor correspondiente para evitar que se repita y verificar que los tiempos sean adecuados para el cumplimiento del despacho. En caso de que la flor

no haya sido pedida, se retira del despacho, se notifica a la encargada de cada producto y se informa al cliente para realizar el envío al día siguiente, cumpliendo con los estándares de calidad.

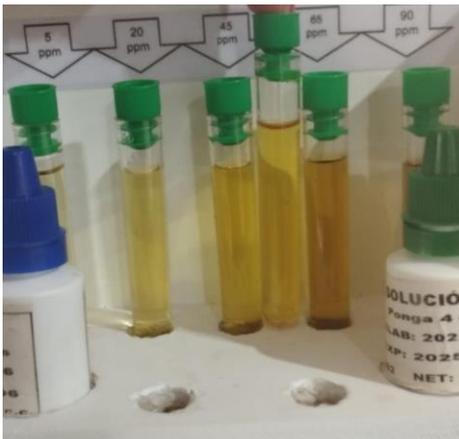
6.4 Mejoramiento de las condiciones de almacenamiento y transporte en sala y cuarto frío

Con el fin de monitorear y llevar un control más riguroso, se implementó un sistema de reportes por medio del grupo de WhatsApp de calidad del área de poscosecha. Estos reportes no se hacían previamente, ya que los controles se manejaban internamente entre el jefe y el supervisor.

Para el almacenamiento en sala, o tiempo de hidratación, se realizaba un cambio frecuente de las aguas, dos veces por semana, así como un reporte diario por parte del asegurador de calidad del ingreso de flor sobre el estado de la solución inicial, donde se verificaba que las concentraciones de hipoclorito estuvieran en los rangos ideales entre 5 ppm y 90 ppm. Este reporte se hacía al grupo de calidad de la poscosecha. La muestra se tomaba y se comparaba con una referencia, y se reportaba como se muestra en la Figura 12. La frecuencia del reporte era diaria.

Figura 12

Reporte diario del estado de las aguas y solución inicial



Fuente. Recuperada del grupo de aseguradores de calidad de poscosecha.

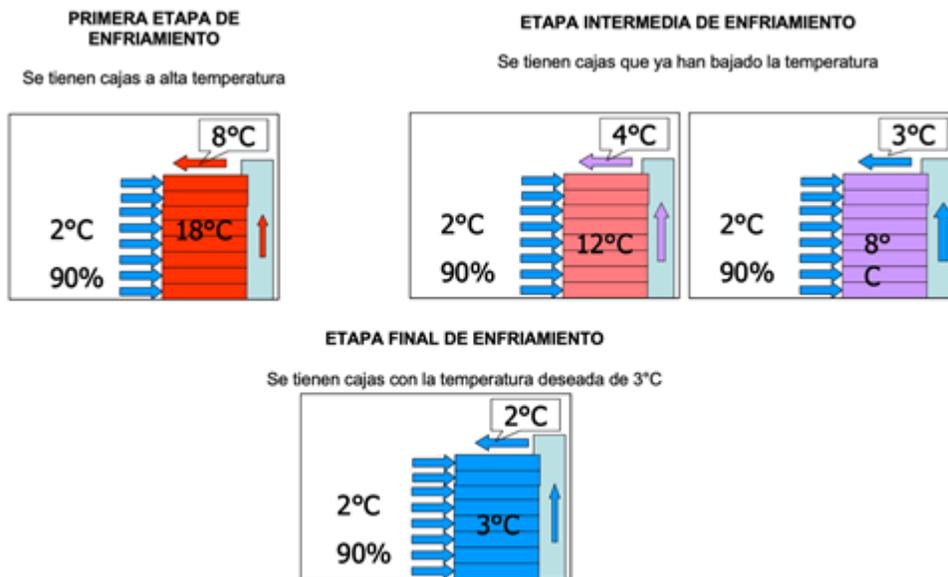
Dentro del cuarto frío, se redistribuyó y se demarcó el espacio con el fin de mejorar las condiciones de circulación del aire y mantener la temperatura en el rango ideal según el estándar (entre 1 °C y 3 °C), ver anexo 8. El principal cambio fue que ya no se estibaban las cajas debajo de

los difusores, favoreciendo así la circulación del aire a través de las cajas. La demarcación del cuarto frío se realizó con base en este cambio.

Por otro lado, el asegurador de calidad dentro del cuarto frío estuvo enviando fotos de cómo se estaban estibando las cajas en los pre-fríos, con el fin de lograr una mayor eficiencia en el pre-frío o frío forzado. En la Figura 13 se muestran las etapas de un buen pre-frío.

Figura 13

Etapas de un pre-frío o frío forzado



Fuente. Recuperada del estándar de frío forzado de la empresa Flores el Trigal S.A.S.

Figura 14

Zona de pre-fríos del cuarto frío de la empresa Flores el Trigo S.A.S.



Fuente. Recuperada del grupo de aseguradores de calidad de poscosecha

Por otro lado, se envía un reporte cada dos horas de las temperaturas y humedades del cuarto frío, este reporte lo hace la colaboradora encargada de la impresión de etiquetas y registro de documentación de despachos, el reporte se envía al grupo de poscosecha y es en el formato que se muestra en la Figura 15.

Figura 15

Reporte de humedad y temperatura de los cuartos fríos

FECHA:	8/05/2024	HORA:	6:00
ZONA	TEMPERATURA	HUMEDAD	
GUARDE POSCO	2.5	97.4	
DESPACHO POSCO	2.4	96.1	
GUARDE CEDI	3.3	84	
DESPACHO CEDI	2.6	87.7	
RANGO	ENTRE 1-3	MAYOR A 85	

Fuente. Recuperada del grupo de poscosecha.

Este reporte es generado por sensores que hay en el cuarto frío, estos sensores son proporcionados por WIGA una empresa que presta el soporte, esta misma empresa proporciona los

nodos que se activan en cada uno de los despachos de flor con los cuales se monitorean la temperatura y la humedad durante el viaje.

Con la implementación de los reportes mejoramos los tiempos de reacción ante cualquier novedad, las más representativas son:

Con el reporte de estado de las aguas, *Figura 12*, si se evidencia que la concentración de solución inicial está por debajo de 5 ppm y el cambio de aguas (dos veces por semana) es dentro de varios días de acuerdo con el cronograma, no se espera y se hace el cambio inmediatamente, asegurando así que la hidratación que reciban las flores en la sala sea adecuada, limpia y con concentración de cloro según el estándar, esto para evitar focos de contaminación.

Con el reporte de estibado organizado en los módulos de los pre-fríos se garantiza que las cajas en dichos módulos tengan un frío forzado eficiente evitando condensación dentro de las cajas, el daño mecánico también se evita cuando no se cruzan cajas y que estas no reciban el frío adecuado, en caso de evidenciar que se están cruzando cajas o las estibas no están bien encajadas en el módulo, se hace la retroalimentación al colaborador por parte del supervisor o el asegurador de calidad y se corrige inmediatamente.

Con el reporte de humedad y temperaturas del cuarto frío se garantiza que cuando se evidencien humedades bajas se tome acción y se humedezca el piso del cuarto frío, así el aire que entra en contacto con las flores está cargado de humedad y no se roba la humedad de estas, si el caso es que una temperatura no está en el rango ideal, se espera un tiempo prudente, hasta el próximo reporte, y si la novedad continua se hace seguimiento al sensor y se procede a reportar con el área de mantenimiento o con el proveedor.

6.5 Entrenamiento en buenas prácticas de manufactura en empaque y estibado en cuarto frío

Se revisan los desgloses de empaque para el mercado local y se identifica que no había uno solo para mercado local, este era el mismo que el de empaque de exportación, se crea un desglose específico para empaque de mercado local, asegurando que el capuchón cubra completamente la flor, para no generar daño mecánico durante el empaque y el transporte.

En casos de variedades muy gruesas (Cushion yellow, Spider lavender, Airbush) o propensas al daño mecánico se evaluará la cantidad de ramos a empacar por caja detectando si es necesario bajar el número de ramos o cambiar el tipo de caja en el empaque.

Se implementa un sistema de simulacros para la línea de empaque para sumar a los empacadores al sistema de calidad, enfocados en temas de marcación y calidad de la flor.

Se reporta día a día a los grupos de calidad de la poscosecha en el formato que se muestra en la Tabla 19.

Tabla 19

Reporte de ejecución de simulacros

	Reporte ejecución simulacros											
	SEMANA 19											
	L		M		W		J		V		S	
CEDI	0	10	0	10	0	10	0	10	0	10	0	10
% Detectado	0%		0%		0%		0%		0%		0%	

Los principales hallazgos en la ejecución de los simulacros son las siguientes:

- Los empacadores no leen las etiquetas con las que los surtidores les entregan la flor
- Al usar cartón reutilizado los empacadores no quitan el código del empacador inicial ni colocan el nuevo código.
- Los empacadores nuevos no saben diferenciar los tipos de flores y variedades.

Una vez se han corregido estas falencias por medio de los reentrenamientos y diferentes acompañamientos por parte del supervisor y colaborador formador, la ejecución de simulacros se centra en fortalecer los errores más frecuentes reportados por el asegurador de calidad dentro del cuarto frío.

La ejecución de los simulacros es una herramienta que ayuda a crear la cultura de que todos pueden hacer parte de la calidad y que desde el empaque son muchos los errores y problemas que se pueden corregir y evitar que lleguen al cliente final.

Se llevó semanalmente un registro por empacador de los simulacros ejecutados y el cumplimiento de estos como detectados y no detectados, esto con el fin de verificar qué empacador

7 Discusión

El análisis a los métodos y procesos en la poscosecha tuvo como objetivo principal reducir las devoluciones que genera un cliente en específico del mercado local. Se partió del análisis de los datos históricos de devoluciones de la empresa, se identificaron las principales causas de devolución y las variedades que más devoluciones generaron, por otro lado, se logró segmentar las causas de devolución por área, las propias de poscosecha y las fitosanitarias. Las causas más representativas a lo largo de los años son por parte fitosanitaria el *Stemphylium* y por parte de poscosecha el daño mecánico, las variedades que más devoluciones en porcentaje generan los desbotonados, en especial los Super Mums.

Se implementaron y se ajustaron ciertas metodologías en las que se pudo atacar fuertemente estas causas de devolución como lo fueron: para el *Stemphylium* dejar la flor en “cuarentena” por dos días en el cuarto frío y luego en un trabajo conjunto con el área de MIPE y los aseguradores de calidad de poscosecha la revisión de la flor al 100%. Para el daño mecánico se trabajó fuertemente con la línea de empaque, modificando el estándar de empaque para mercado local, implementando simulacros, cambiando las densidades de empaque para variedades gruesas y abiertas, aseguramiento en los cargues con el registro de vehículo conductor y placa.

Este fue el punto de partida en el mejoramiento de las metodologías que sumaran calidad a la flor despachada para el mercado local, especialmente para Agroindustrias del Riofrío.

Se tomaron tiempos y se hizo un análisis de movimientos a las labores que permitió identificar un desbalance en la sala o puntos críticos, como lo fueron los zunchadores y los módulos de pre-frío, con esto se logró hacer un balance de línea basado en el ingreso de flor a la poscosecha y así determinar el número de zunchadores y número de módulos de pre-frío que mantengan el flujo constante dentro de la sala.

Con el objetivo de trabajar los despachos para el cliente a -1 día se implementó una plantilla con la cual hacer trazabilidad a los pedidos a campo y que se cumplan los tiempos establecidos para esta indicación, los pedidos al área de corte se hicieron a dos días antes del día de despacho para así hacer el proceso o manufactura en poscosecha con un día antes al día de despacho.

Se hizo un seguimiento al cumplimiento de los estándares en las concentraciones de aguas de la solución inicial, de las temperaturas y humedades dentro del cuarto frío y de la forma en cómo se estaba en los módulos de pre-frío con esto se logró mejorar en los tiempos de respuesta posibles

eventualidades, además son puntos esenciales en el proceso de la flor dentro de la poscosecha, donde está por última vez antes de ser despachada hacia el cliente final.

Finalmente, se hizo un acompañamiento constante en las labores de empaque, estibado y transporte en cuarto frío. En el cuarto frío se hizo específicamente en no superar los arrumes y en no estibar debajo de los difusores, siguiendo siempre la nueva demarcación y distribución dentro del cuarto frío. Para el empaque se trabajó con los simulacros y con el estándar de empaque para el mercado local, haciendo siempre énfasis en las marcaciones y en evitar el daño mecánico.

Con las mejoras realizadas a los procesos y con los aseguramientos de calidad se logró disminuir las devoluciones y reclamos desde el 3,0% hasta el 1,8%, esto con todas las causas de devolución, si se hace el análisis sacando causas como *Stemphylium*, *botrytis* y pétalos quemados y se revisa solo las causas de poscosecha las devoluciones son del 1,02%.

8 Conclusiones

Son las interpretaciones finales que recopilan los datos del trabajo final, describe lo que se obtuvo, qué se logró y cuáles son los resultados. Guarda relación directa con los objetivos planteados.

Las mejoras realizadas en los procesos y métodos en la poscosecha de Flores el Trigo dejan logros importantes como la disminución de un 40% de las devoluciones por parte del cliente Agroindustrias del Riofrío pasando de 3,0% a 1,8%. Las implementaciones realizadas funcionan, no se alcanzó el 1,5% debido a una devolución grande de *Stemphylium* en semana 14 en la cual se devolvieron 7.750 tallos, a partir de esta devolución se inició a analizar cómo contener el problema en la finca sede OLAS y se implementó la acción mencionada anteriormente de tener la flor en “aislamiento” en cuarto frío para posteriormente revisar y enviar, por otro lado en semana 16 y 17 se reportó *Stemphylium* en DAWH (Atlantis) con esta variedad se tuvo el mismo tratamiento que a las otras variedades reportadas, pero se generó devolución por deshidratación en la flor, para esta variedad se decidió no volverla a enviar y en cambio se envía otra variedad de DAWH (Alma).

Con el análisis de datos históricos se pudo tener una visión más clara de cuáles son las devoluciones más representativas, y así se obtuvo un punto de partida para iniciar a mejorar las labores y las metodologías dando foco a estas devoluciones.

Con el análisis de los tiempos y movimientos se detecta dos puntos críticos, como lo son los zunchadores y los módulos de pre-frío, se hace un balance de línea con base a número de tallos que ingresan a la sala con el fin de tener una mejor planeación y que el flujo no se vea afectado.

La implementación de la plantilla para trazabilidad de los pedidos de la flor de mercado local por parte de planeación de poscosecha al área de corte, genera una visión más clara de los tiempos con los que se está ejecutando el proceso de despacho, por otro lado, también genera más información que facilita la toma de decisiones.

Las condiciones que se le brindan a la flor dentro de la sala de poscosecha son primordiales para la calidad de las flores, con los reportes y seguimiento de los estándares de las aguas de hidratación, estibado en módulos de pre-frío se minimizan muchos factores negativos como condensación, contaminación cruzada, daño mecánico, entre otros que no favorecen la calidad de las flores, además se disminuyen los tiempos de acción o de respuesta ante cualquier eventualidad en estos aspectos.

Con las buenas prácticas de manufactura en la línea de empaque y en cuarto frío se atacó fuertemente las devoluciones de daño mecánico y contenido diferente, esto con el constante acompañamiento por parte del equipo administrativo, supervisor, jefe y practicante, con el apoyo del colaborador formador.

9 Recomendaciones

Se recomienda seguir evaluando la estrategia de revisar el 100% de la flor reportada por causas de devolución fitosanitarias y sacar costos de mano de obra vs. tallos despachados, ya que para asegurar la flor de despacho es necesario emplear mano de obra que no se tenía contemplada en la planeación.

Por otro lado, se recomienda darles continuidad a todas las implementaciones e ir evaluando cómo se comportan en el tiempo las devoluciones para alcanzar la meta del 1,5% y seguir reduciéndola.

En caso de tener una devolución de cualquier variedad y el despacho no se ha enviado se recomienda hacer una revisión de la variedad devuelta y si esta está incluida en el despacho informar inmediatamente para no enviarla y asegurar la calidad.

En general las mejoras planteadas generaron un buen resultado evidenciándose en la disminución de un 40% de las devoluciones, sin embargo, hay todavía muchas opciones de mejora que ayuden a seguir elevando la calidad de las flores despachadas, se recomienda seguir con la implementación de las metodologías y seguimientos a los estándares, así como evaluar la posible construcción de un módulo de pre-frío adicional.

Referencias

- Asocolflores. (2010). Factores que afectan la calidad de la flor tropical y follajes. En Asocolflores, *Manual de buenas prácticas de postcosecha para flor de corte y follaje asociados* (pág. 150). Bogotá: BCS Colombia.
- Cavalcante da Costa, L., & et al. (2021). Postharvest physiology of cut flowers. *SciELO*, 12.
- Culture, S. (15 de 01 de 2024). Obtenido de Safety culture: <https://safetyculture.com/es/temas/gestion-de-riesgos/>
- Ferrucci, S. (2019). *Morfología de las plantas vasculares*. UNNE.
- Group, E. I. (25 de 08 de 2020). *Blog especializado en gestión de calidad*. Obtenido de <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2020/08/que-es-la-gestion-de-la-calidad/>
- ICONTEC. (27 de 2 de 2024). *Florverde Sustainable Flowers*. Obtenido de <https://www.florverde.org/>
- Liker, J. (2006). *Las claves del éxito de Toyota, 14 principios de gestión*. Barcelona: McGrawHill.
- Manco, M. M. (2020). Evaluación genética de 14 variedades de crisantemo y estimación del valor genético esperado para 6 rasgos de importancia agronómica y económica. *Universidad Católica de Oriente*, 19.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (10 de 02 de 2019). *Esperamos exportar 500 millones de flores a Estados Unidos: MinAgricultura*. Bogotá: Ministerio de agricultura y desarrollo rural. Obtenido de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Flores/Documentos/2019-06-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>
- Navarro, J. M. (2021). *Manual de producción de crisantemo*. Bogotá: DGP editores S.A.S.
- Piedrahita, M. G. (2017). *Mejoramiento del proceso de poscosecha en cultivos de crisantemos en cultivos*. Medellín: EIA.
- Polanco, E. X., Gutierrez Rodriguez, J. J., & Díaz Jiménez, L. A. (2017). *Análisis metodológico para la realización de estudios de métodos y tiempos*. Barranquilla: I + D en TIC.
- Poveda, D. X. (2021). *Los impactos positivos que conlleva la implementación del Sistema Integrado de Gestión en el Sector Floricultor en Colombia*. Cajicá. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/40459/RiosPovedaDannaXimena2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

PROCOLOMBIA. (31 de 1 de 2022). *Procolombia*. Obtenido de <https://prensa.procolombia.co/exportaciones-de-flores-colombianas-llegan-la-cifra-mas-alta-en-su-historia>

Pulgarín, M. I. (2022). *Fidelización de clientes: proceso esencial para el crecimiento empresarial del sector textil*. Medellín : Tcnológico de Antioquia.

Reid, M. (2009). Poscosecha de las flores cortadas manejo y recomendaciones. *Universidad de California* , 36.

Uribe, J. (2021). *La mano de obra en el cultivo de flores en Colombia*. Medellín: CEDAIT. Obtenido de <https://www.udea.edu.co/wps/wcm/myconnect/udea/ce9cf1fd-6ba0-4bca-96ce-0e6ed86f9c70/Boleti%CC%81n+costos+por+etapas+de+produccio%CC%81n+floricultura.pdf?MOD=AJPERES&CVID=nH5vc-G>

Vargas, C. E. (2023). *Encadenamiento productivo de flores*. Medellín: Camara de comercio Oriente Antioqueño.

Velasco, Y. Y. (2020). *Popuesta de un modelo de planeación y control de la producción para la poscosecha de astromelia de la empresa C.I. Flores de Funza S.A.S. Finca Bosque*. Bogotá: Universidad Catolica de Colombia.

Villamil, E. Y. (2017). *La importancia de la trazabilidad de la cadena de suministros para las empresas exportadoras del sector floricultor*. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada. y. (s.f.).

Anexos

Anexo 1

Productos que se despachan para Agroindustrias del Riofrío

Productos que se despacha para Riofrío	
Tipo de Flor	Imagen
Cushion	
Daysi	

<p>Noveltie</p>	
<p>Spider</p>	

<p>Solidago</p>	
<p>Hydrangea</p>	

<p>Super Mum</p>	
<p>Ruscus</p>	

Fuente. Fotografías tomadas por el autor 2024.

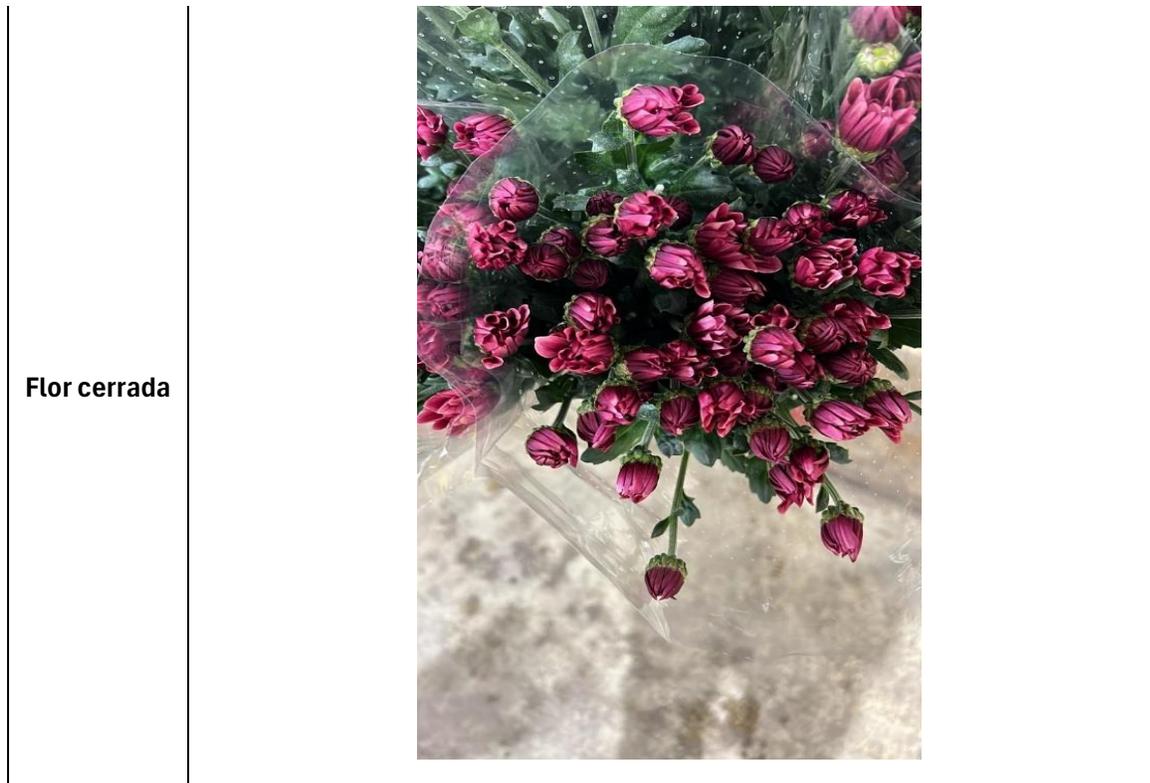
Anexo 2

Productos no conformes para despacho a Riofrío

<p>Productos no conformes</p>	
<p>Flor</p>	<p>Imagen</p>

<p>Stemphylium</p>	
<p>Botrytis</p>	

<p>Daño mecánico</p>	
<p>Flor abierta</p>	



Fuente. Fotografías tomadas por el autor 2024.

Anexo 3

Diámetros de la flor para Agroindustrias de Riofrío

PUNTO DE CORTE SUPER MUM			
CANDY FLOSS		MAGNUM	
MINIMO (Petal= 6 cm Diámetro= 6 cm)		MINIMO (Petal= 6 cm Diámetro= 7 cm)	
			

Fuente. Recuperadas del estándar de especificaciones de producto de la empresa Flores el Trigo S.A.S.

Punto de corte Spider

mínimo (pétalo = 10cm Diámetro= 6 cm)



Fuente. Fotografías tomadas por el autor 2024.

Anexo 4

Formato de la devolución generada por parte de Riofrío.

		AGROINDUSTRIA DEL RIOFRÍO SAS DEVOLUCIÓN DE CALIDAD					VERSION 2 ACTUALIZACIÓN SEPTIEMBRE 2021			
PROVEEDOR	<u>FLORES EL TRIGAL SAS - OLAS</u>	GRUPO	<u>GR</u>	FECHA DE RECEPCIÓN	<u>7/12/2024</u>					
#P.O	<u>301984</u>	REMISION N°	<u>45173</u>	FECHA DE INSPECCIÓN	<u>7/12/2024</u>					
FLOR	COLOR	# DE TALLOS REMISIONADOS	# DE TALLOS RECIBIDOS	CAUSA DEVOLUCIÓN	OBSERVACIONES	# DE TALLOS NO RECIBIDOS	% TALLOS NO RECIBIDOS	# DE TALLOS DEVUELTOS	% TALLOS DEVUELTOS	
Cushion	White	1900	1900	Stemphylium	Ninguna	0	0.0%	600	31.6%	
Cushion	Purple	600	600	Daño Mecánico	Ninguna	0	0.0%	600	100.0%	
ANEXO FOTOS										
										

Fuente. Devolución generada por Agroindustrial del Riofrío 2024.

Anexo 5

Remisión agroindustrias del Riofrío.

OL	Flores el Trigo – Olas								
Fecha	09/07/2024	Cliente	AGROINDUSTRIA DEL RIOFRIO S A S				REMISION No.	45114	
Ciudad		NIT					VENTA		
Flor Color	Descripcion	Piezas	Tipo Pieza	Ram X Pieza	Tallos Ramo	Cantidad	Unidad	Verificacion OTT Recibe	Verificacion UP Recibe
Cushion Purple	CUSHION PURPLE EXPORTABLE	2	F	30	10	600	Tallos		
Daisy Novelty Purple	DAISY NOVELTY PURPLE EXPORTABLE	2	F	30	10	600	Tallos		
Daisy Purple	DAISY PURPLE EXPORTABLE	11	F	30	10	3300	Tallos		
Daisy Purple	DAISY PURPLE EXPORTABLE	3	F	30	10	900	Tallos		
Spider Green	ALEMANI	2	F	16	10	320	Tallos		
Spider Lavender	SPIDER LAVENDER EXPORTABLE	4	F	25	10	1000	Tallos		
TOTAL DE PIEZAS:		24	TOTAL RAMOS:		0				
			TOTAL TALLOS:		6720				
Autorizado Por:			Despachado Por:			Recibido Por:			
Firma:			Firma:			Firma:			
Nombre:			Nombre:			Nombre:			
Cedula:			Cedula:			Cedula:			
Observaciones:									
<i>Hora Entrada Portería:</i>			<i>Tipo y Placa Vehículo:</i>			<i>Hora Entrada Portería:</i>			
<i>Hora Inicio Cargue:</i>						<i>Hora Inicio Descargue:</i>			
<i>Temp Despacho:</i>						<i>Temp Recibido:</i>			

Fuente. Remisión generada por la empresa Flores el Trigo S.A.S 2024.

Anexo 6

Desglose empaque mercado local.

ANÁLISIS DE OPERACION ESTANDAR						
MODIFICACIONES					CONOCIMIENTOS BASICOS QUE DEBE TENER EL COLABORADOR PARA DESEMPEÑAR EL PUESTO	LIDER: <i>Dayci Hen Botero</i>
1	2	3	4	5	Conocer requerimientos y especificaciones cliente por comercialización productos, y todo lo referente a calidad.	PARA: <i>D.R. poscosecha</i> TIEMPO DE DOMINIO DEL PUESTO: TIEMPO TOTAL ESTIMA: <i>5.45</i> PRODUCTOS/VARIEDADES QUE APLICA EL ESTANDAR: <i>Pompon.</i>
FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA		
<i>16-03-24</i>						
NOMBRE DEL PROCESO: <i>Empaque Cedi</i>		IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD: <i>Paso Impor</i>		MATERIALES: <i>Punto Claves</i>	HERRAMIENTAS Y DISPOSITIVOS: <i>Razon de Punto Clave.</i>	
AYUDAS VISUALES		TIEMPO				
Nota Recoger baldes al finalizar la jornada laboado y ubicados en un solo ofificio del pulpo		1	1 Tomar base	1 orificio	1 Comodida	
		2	2 Revisar Marcacion versus flor	2 ambas manos	2 Facilidad	
		3	3 1 piso 5 Ramos	1 flor. verso chiquito correctamente	1 Calidad	
		4	4 2 piso 4 Ramos	1 parte inferior yema dedos doblar	1 No maltrato	
				2 pegar pulpo	2 No se mueva	
				1 parte inferior yema dedos doblar	1 No maltrato	
				2 A un puño	2 No se mueva	
		5 topar copa	1 Tomar orificios	1 Comodida		
			2 Destizar mano	2 Asegurar correct		
		6 Pegar etiquetas	1 Rotulaciones	Topado	1 Calidad	
			2 Alimodas	2 presentacion		
		7 Colocar Bando	1 destizar redillo	1 facilidad		
			2 Etiqueta direccion etc	1 posada		
EN CASO DE ANOMALIAS:						

Fuente. Desglose para empaque de mercado local 2024.

Anexo 7

Entrega de la herramienta de simulacros al colaborador formador



Fuente. Fotografías tomadas por el autor 2024.

Anexo 8

Demarcación y redistribución cuarto frío



Fuente. Fotografías tomadas por el autor 2024.