

**OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE HIDRATACIÓN DE FLORES MEDIANTE
CÓDIGOS ID EN LA EMPRESA ELITE FLOWER EN FACATATIVÁ,
CUNDINAMARCA**

SHAIRA ALEJANDRA ROMERO HERNANDEZ

UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR SECCIONAL AGUACHICA

DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA E INGENIERIA

INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

AGUACHICA, CESAR

2026

**OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE HIDRATACIÓN DE FLORES MEDIANTE
CÓDIGOS ID EN LA EMPRESA ELITE FLOWER EN FACATATIVÁ,
CUNDINAMARCA**

SHAIRA ALEJANDRA ROMERO HERNANDEZ

ASESOR METODOLOGICO: LAURA TALIA PICON

DIRECTOR: MICHAEL ROSAS LEON

UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR SECCIONAL AGUACHICA

DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA E INGENIERIA

INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

AGUACHICA, CESAR

2026

DEDICATORIA

Primeramente, dedicada a mis padres que fueron mi pilar durante el transcurso de este gran reto, que sin ellos esto no sería posible.

Mi hija, un gran regalo que me dejó esta maravillosa experiencia, esto es por ti y para ti, mi brújula en cada momento de confusión y mi luz cuando todo se oscurecía.

Familia y amigos que siempre estuvieron para mí con una palabra de aliento cuando sentía caer, conversaciones motivacionales que me recordaban lo valiente, capaz y grande que soy.

AGRADECIMIENTOS

Principalmente gracias a Dios quien fue mi compañía en toda esta travesía ya que sin su amor, su sabiduría, su paciencia, su guía nada de esto sería posible, gracias por haberme permitido disfrutar y salir victoriosa de esta gran oportunidad.

Mis padres, Luz Mary Hernández y Jorge Romero infinitas gracias por cada sacrificio, esfuerzo, regaño, llanto, risa y alegrías, sin su fé y amor incondicional no habría obtenido este gran logro, los amo.

TABLA DE CONTENIDO

Índice De Ilustraciones	7
Índice De Tablas	8
GLOSARIO	9
1. INTRODUCCIÓN.....	11
Optimización Del Proceso De Hidratación De Flores Mediante De Códigos Id En La Empresa Elite Flower En Facatativá, Cundinamarca	13
2. Información de la Empresa	13
1.1 Aspectos Básicos De La Empresa	13
1.2 Área Específica De La Práctica	18
3.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	21
4.JUSTIFICACIÓN	23
5.OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA.....	27
5.1 Objetivo General	27
Optimizar el proceso de hidratación de flores mediante de códigos Id en la empresa Elite Flower en Facatativá, Cundinamarca	27
5.2 Objetivos Específicos:	27
6.MARCO TEÓRICO	28
7. MARCO LEGAL	33
Normativa Internacional	33
Normativa Nacional	34
8. ESTADO DEL ARTE.....	37
Antecedentes Internacionales.....	37

Antecedentes Nacionales.....	39
10.MARCO CONCEPTUAL.....	41
<i>Herramientas para la implementación del sistema de código ID.....</i>	<i>42</i>
11.METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	45
Enfoque de la Investigación.....	45
Tipo de Investigación	46
Diseño de la Investigación	46
Población y Muestra.....	46
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	47
Procedimiento para la Recolección de Datos.....	48
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	48
<i>Estrategias de solución.....</i>	<i>51</i>
RESULTADOS DE LA PRACTICA.....	52
Diagnosticar el estado actual del proceso de hidratación del área (DOFA).....	52
Diseñar el sistema de hidratación mediado por códigos ID para la optimización y seguimiento del proceso en cada trolleys.....	53
Implementar el sistema de código ID de hidratación en el área de postcosecha.....	55
Evaluar los resultados obtenidos mediado por el sistema ID.....	57
CONCLUSIONES	59
RECOMENDACIONES	60
ANEXOS.....	61
<i>Capacitación al personal sobre el correcto uso de la terminal.....</i>	<i>61</i>
REFERENCIAS.....	63

Índice De Ilustraciones

<i>Figura 1: Organigrama general</i>	17
Ilustración 10 GTIN 13-GTIN 8.....	34
Ilustración 11 GTIN 14-ITF 14.....	35
Ilustración 12 GSI-128.....	35
Ilustración 13 GLN.....	35
Ilustración 5 Estructura de códigos de barra.....	41
Ilustración 6 Impresora de código.....	42
Ilustración 7 Etiquetas.....	43
Ilustración 8 Etiquetas.....	43
Ilustración 9 Terminal.....	44
Ilustración 14 Diagnostico.....	53
Ilustración 15 Diseño.....	54
Ilustración 16 códigos ID.....	54
Ilustración 17 Códigos ID.....	55
Ilustración 18 Implementación.....	56
Ilustración 19 Implementación.....	56
Ilustración 20 base de datos.....	58
Ilustración 21 indicador.....	58
Ilustración 22 Capacitación al personal sobre el correcto uso de la terminal.....	62
Ilustración 23 formato de capacitación.....	62

Índice De Tablas

Tabla 1 Cronograma de actividades.....	49
Tabla 2 Matriz DOFA.....	50

GLOSARIO

Hidratación: Las flores se colocan en soluciones hidratantes que contienen agua y nutrientes específicos para la especie floral. Esta solución ayuda a rehidratar los tejidos de la flor y a mantener su turgencia

Trollies: se refiere comúnmente a un carro con ruedas que se usa para transportar cargas, ya sea manualmente o mediante un sistema de rieles. Puede ser un carro de mano para transportar equipaje o materiales, o un carro que se desplaza sobre un riel para mover cargas pesadas, como en almacenes o fábricas. (Definición propia)

Códigos ID: El código de barras se define como una herramienta informática para la captura automática y sistemática de información. Está compuesto por una serie de líneas y espacios paralelos que contienen diversos tipos de datos en registros magnéticos, ópticos, sonoros o impresos. Su propósito es identificar productos para la venta, llevar un seguimiento de tal producto, así como gestionar información sobre inventarios, personal, contabilidad y otros aspectos.

Terminal: es un dispositivo electrónico con capacidades de comunicación inalámbrica que permite a los usuarios acceder a redes de telecomunicaciones para recibir y enviar información, como llamadas telefónicas, mensajes de texto y datos.

Recepción: se refiere a la primera etapa después de la recolección, donde se recibe el producto agrícola en un área designada para su manejo y procesamiento.

Optimización: es el proceso de mejorar algo para hacerlo más eficiente, efectivo o deseable, buscando la mejor solución posible dentro de ciertas restricciones. Implica identificar áreas de mejora, establecer objetivos claros y aplicar estrategias para alcanzar esos objetivos, a menudo utilizando recursos de manera más eficiente.

Estándares: son especificaciones acerca de cómo debe desarrollarse una tarea o función determinada y están basados en acuerdos entre una o más entidades o un determinado grupo de personas.

Etiquetas: son piezas de material adherente, usualmente papel, que se utilizan para identificar, clasificar o decorar productos y objetos.

Proconas: se refiere a un sistema de embalaje y transporte que mantiene las flores frescas desde el productor hasta el consumidor. Consiste en recipientes o contenedores plásticos diseñados para mantener las flores hidratadas y protegidas durante su manipulación y traslado (**The elite flower , 2024**).

1. INTRODUCCIÓN

La floricultura colombiana se ha consolidado como uno de los sectores más representativos del país, destacándose por la calidad y diversidad de sus productos, los cuales son altamente demandados en los mercados internacionales. Dentro de este contexto, la empresa The Elite Flower S.A.S., ubicada en Facatativá, Cundinamarca, se posiciona como una de las principales exportadoras de flores, orientando sus esfuerzos hacia la excelencia en cada etapa de su cadena productiva. En este proceso, la fase de postcosecha cumple un papel determinante, ya que garantiza la frescura, durabilidad y presentación de las flores que llegan al consumidor final.

Uno de los procesos más relevantes en la etapa de postcosecha es la hidratación floral, encargada de restablecer el equilibrio hídrico y conservar las propiedades fisiológicas de los tallos. No obstante, en el área de hidratación de la empresa se evidenció una falta de estandarización y control, reflejada en el manejo empírico de las variedades, la ausencia de registros precisos y la carencia de un sistema que supervise los tiempos y condiciones específicas de cada tipo de flor. Esta situación ha generado inconsistencias en la calidad final del producto, retrabajos y pérdidas económicas significativas para la compañía.

El desarrollo de este proyecto surgió durante el periodo de prácticas empresariales, como respuesta a la necesidad de optimizar el proceso de hidratación mediante la implementación de un sistema de identificación (ID) que permita controlar, registrar y alertar el cumplimiento de los parámetros establecidos. Esta iniciativa busca transformar un proceso manual y dependiente del criterio humano en uno automatizado, trazable y eficiente, garantizando la calidad y homogeneidad de los productos que la empresa exporta a mercados internacionales altamente exigentes.

Desde un enfoque técnico y operativo, la propuesta contribuye a fortalecer la trazabilidad y el control de calidad en tiempo real, reduciendo los errores humanos y asegurando la correcta aplicación de los protocolos definidos para cada variedad floral. Asimismo, se alinea con los objetivos estratégicos de The Elite Flower, enfocados en la innovación, la sostenibilidad y el bienestar del talento humano, al proporcionar herramientas tecnológicas que optimizan el uso de recursos y mejoran las condiciones laborales del personal de postcosecha.

Finalmente, el proyecto no solo beneficia a la empresa, sino también a los **clientes, accionistas y colaboradores**, al asegurar la entrega de flores con una mayor vida útil y calidad constante. En este sentido, la investigación y desarrollo del sistema de identificación ID representan una **solución integral y sostenible** que impulsa la competitividad de la organización, consolida su reputación en el mercado global y promueve una cultura de mejora continua en sus procesos productivos.

Optimización Del Proceso De Hidratación De Flores Mediante De Códigos Id En La Empresa Elite Flower En Facatativá, Cundinamarca

2. Información de la Empresa

1.1 Aspectos Básicos De La Empresa

1.1.1 Organismo o institución

THE ELITE FLOWER S.A.S I.C es una destacada productora y comercializadora de flores ornamentales con un enfoque principal en el mercado norteamericano, suministrando tanto a mayoristas como a supermercados. La empresa se compromete a ofrecer la máxima calidad y garantizar un suministro constante, mientras prioriza el bienestar de sus empleados y asegura un retorno favorable para sus accionistas.

Fundada en 1991, Elite Flower ha trazado una ambiciosa visión de convertirse en la principal empresa exportadora de flores colombianas, destacando por su excelencia en calidad y puntualidad en las entregas. Lo que comenzó con unas pocas hectáreas de rosas cultivadas en los campos de Colombia ha evolucionado hasta abarcar casi 2.000 hectáreas en la actualidad. Con más de 1.000 variedades florales cultivadas y una oferta de más de 75 líneas de productos, Elite Flower satisface las necesidades de consumidores y empresas en todo el mundo.

El equipo de Elite Flower, compuesto por expertos florales perspicaces y creativos, lidera la industria mediante avances innovadores en automatización, logística y procesamiento. Este enfoque garantiza la frescura óptima de sus productos sin comprometer sus sólidas prácticas de sostenibilidad. A través de procesos consagrados y mejores prácticas, los expertos de Elite seleccionan y combinan las flores en estricto cumplimiento de las especificaciones del cliente, superando así sus expectativas.

La compañía se enorgullece de sus granjas sostenibles y éticas en todo el mundo. Elite Flower produce anualmente más de 2.700 millones de tallos en casi 2.000 hectáreas de terreno, implementando prácticas regenerativas, ecológicas y de bajo impacto en todas sus operaciones,

desde Colombia hasta Ecuador y Kenia. Este compromiso reafirma su dedicación a la calidad, la sostenibilidad y la excelencia en el servicio.

Para avanzar en esta misión, se propone la implementación de un nuevo proyecto: la incorporación de códigos ID en nuestros procesos. Este proyecto, desarrollado en colaboración con las áreas de tecnología y procesos, busca mejorar significativamente nuestras operaciones mediante innovaciones en automatización, logística y procesamiento. La implementación de códigos ID representa un avance estratégico hacia el cumplimiento de nuestra misión de ofrecer excelencia en calidad y puntualidad en las entregas.

1.1.2 Misión

Producir y exportar flores de alta calidad, ofreciendo un servicio oportuno a clientes nacionales e internacionales.

1.1.3 Visión

Convertirse en la principal empresa exportadora de flores colombianas, destacando por su excelencia en calidad y puntualidad en las entregas. Lo que comenzó con unas pocas hectáreas de rosas cultivadas en los campos de Colombia ha evolucionado hasta abarcar casi 2.000 hectáreas en la actualidad. Con más de 1.000 variedades florales cultivadas y una oferta de más de 75 líneas de productos, Elite Flower satisface las necesidades de consumidores y empresas en todo el mundo.

1.1.4 Objetivos De La Empresa

La empresa The Elite Flower, dedicada a la comercialización y exportación de flores, se ha posicionado como una de las compañías más reconocidas dentro del sector floricultor colombiano y mundial. Con el propósito de mantener su liderazgo y fortalecer su compromiso con la excelencia, la organización ha definido una serie de objetivos estratégicos orientados al desarrollo sostenible, la innovación y la mejora continua de sus procesos. Estos objetivos reflejan la visión de la empresa de consolidarse como un referente en prácticas responsables, tanto en el ámbito social como ambiental, garantizando la calidad de sus productos y el bienestar de sus colaboradores. Asimismo, buscan promover la eficiencia operativa y financiera, impulsando el crecimiento integral de la organización. Cada objetivo se encuentra alineado con la misión corporativa y responde a los desafíos actuales del mercado global de flores. A continuación, se presentan los principales objetivos que guían el accionar estratégico de The Elite Flower.

Certificaciones y sostenibilidad:

Obtener y mantener sellos de certificación que avalen sus prácticas socio-ambientales, de seguridad y responsabilidad social, además de buenas prácticas agrícolas.

Mejoramiento continuo:

Implementar un sistema de gestión integral que permita identificar riesgos y no conformidades para mejorar continuamente sus procesos productivos.

Liderazgo en el sector:

Expandir sus operaciones y alcanzar el liderazgo a nivel mundial en la industria floricultora.

Precisión financiera:

Mejorar la planificación financiera para optimizar la toma de decisiones y la gestión de recursos.

Crecimiento sostenible:

Fomentar un crecimiento sostenible que respete el medio ambiente y contribuya al desarrollo del agro colombiano.

Desarrollo del talento:

Formar y apoyar a los empleados, especialmente a supervisores MIPE, para que contribuyan al crecimiento de la empresa y del sector.

Innovación:

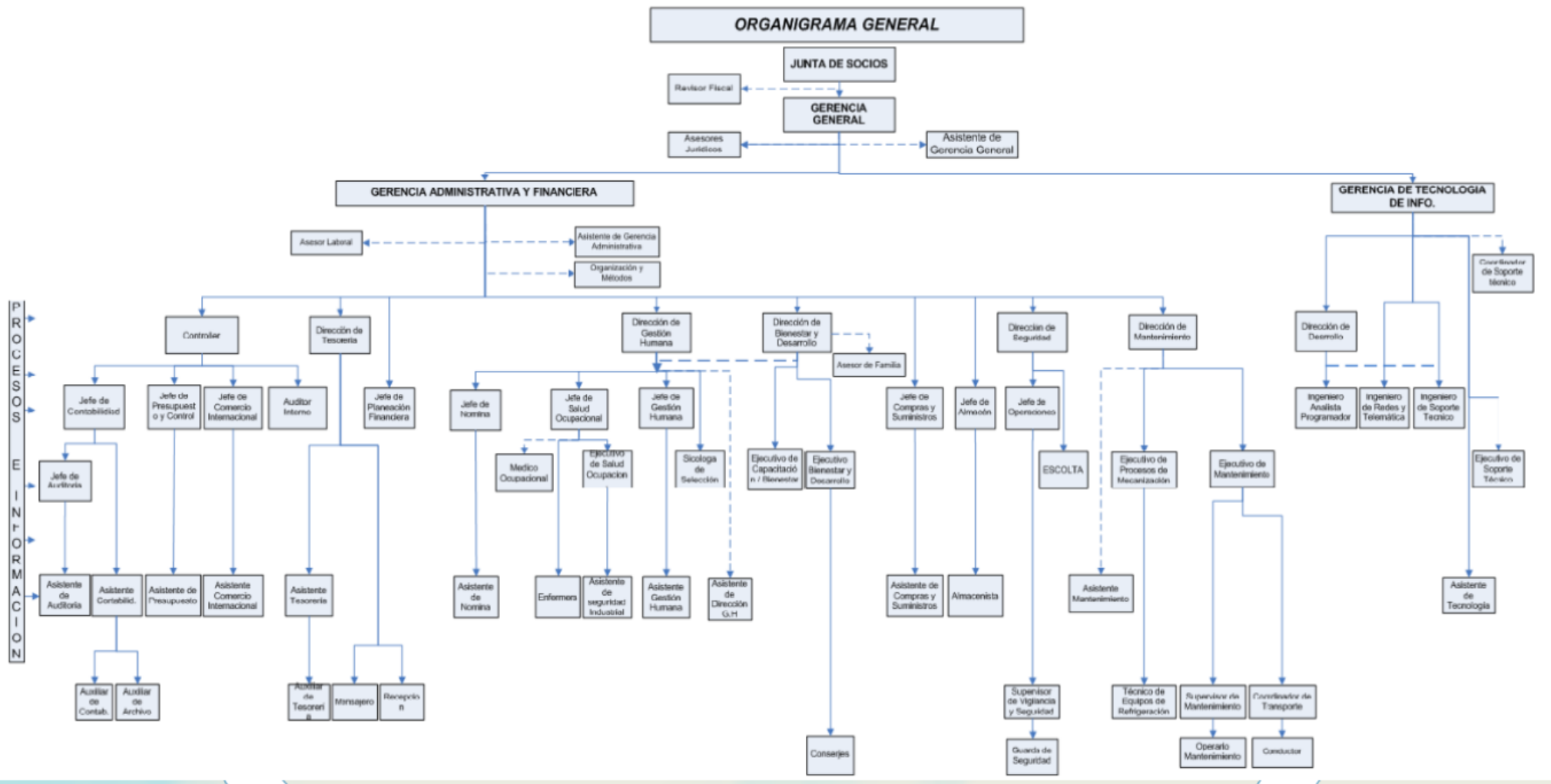
Buscar constantemente nuevas oportunidades de mercado, como la introducción de productos como arándanos en el mercado estadounidense.

Calidad y abastecimiento:

Garantizar la calidad de sus flores y asegurar un abastecimiento confiable para sus clientes, especialmente en el mercado norteamericano (**The elite flower, 2024**).

1.1.5 Organigrama

Figura 1: Organigrama general



El organigrama general de The Elite Flower refleja una estructura organizacional jerárquica y funcional, diseñada para garantizar la eficiencia en cada una de las áreas que intervienen en el proceso de comercialización de flores. En la cima se encuentra la Junta de Socios, encargada de la toma de decisiones estratégicas, seguida por la Gerencia General, que coordina las operaciones y supervisa las diferentes dependencias. La estructura se divide principalmente en la Gerencia Administrativa y Financiera y la Gerencia de Tecnología de la Información, cada una con direcciones y jefaturas especializadas. Esta distribución permite una gestión integral que abarca desde la contabilidad, tesorería, talento humano y mantenimiento, hasta el soporte técnico y desarrollo tecnológico.

Además, la empresa cuenta con áreas de bienestar, seguridad y compras que aseguran el funcionamiento armónico de todas las operaciones. En conjunto, este organigrama evidencia una organización sólida, con líneas de autoridad claras y comunicación efectiva entre los distintos niveles jerárquicos.

1.2 Área Específica De La Práctica

La práctica profesional se llevó a cabo en la empresa The Elite Flower, una reconocida comercializadora y exportadora de flores que cuenta con diversas sedes y procesos orientados a garantizar la calidad de sus productos. En particular, la experiencia se desarrolló en una de las fincas de la postcosecha llamada Florex, donde se concentran las labores de selección, clasificación y empaque de las flores para su posterior exportación. Dentro de esta dependencia, el trabajo se enfocó específicamente en el proceso de hidratación, una etapa fundamental para preservar la frescura, durabilidad y presentación de los tallos florales. Este espacio permitió aplicar conocimientos técnicos, observar las dinámicas operativas del proceso y analizar oportunidades de mejora. La práctica representó una valiosa oportunidad para integrar la teoría con la realidad empresarial, fortaleciendo las competencias profesionales en el sector floricultor

Responsable:

Ingeniero Industrial. Michael David Rosas León

Jefe de Postcosecha

THE ELITE FLOWER S.A.S

1.2.1 Línea y sub-línea de investigación

Línea de investigación:

Teniendo en cuenta las líneas de investigación del programa de ingeniería agroindustrial, las cuales se basan en los procesos de transformación del sector primario (alimentarios y no alimentarios), incluyendo aspectos innovadores y soluciones a la sociedad. Por tal motivo, la práctica empresarial se enlaza con la línea *Ciencia tecnología e innovación: desarrollo tecnológico e innovación industrial*, que busca fomentar el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales mediante la aplicación de tecnologías que contribuyan a la optimización de procesos, con el fin de generar aumentos en la productividad de sector empresarial.

Sublínea de investigación

La sublínea de investigación Producción Agroindustrial busca integrar conocimientos de ingeniería, tecnología y gestión para desarrollar sistemas productivos eficientes, sostenibles y competitivos. Su objetivo principal es fortalecer la cadena agroindustrial mediante la implementación de prácticas que promuevan la calidad, la innovación y el aprovechamiento responsable de los recursos. Dentro de esta sublínea se analizan aspectos como la eficiencia en los procesos, la inocuidad, el control de calidad y la sostenibilidad ambiental. De esta manera, la producción agroindustrial contribuye al desarrollo económico del sector agrícola y a la generación de soluciones tecnológicas que favorecen la productividad y competitividad de las empresas del campo colombiano.

Campo de aplicación:

El campo de aplicación de la floricultura abarca todas las actividades relacionadas con la producción, manejo, procesamiento y comercialización de flores y plantas ornamentales. Este sector representa una de las principales ramas del agro colombiano, destacándose por su aporte económico, generación de empleo y posicionamiento en los mercados internacionales. Desde la perspectiva de la Ingeniería Agroindustrial, la floricultura permite aplicar conocimientos técnicos y científicos orientados al mejoramiento de los procesos productivos, la eficiencia en el uso de recursos y la sostenibilidad ambiental. Además, involucra la implementación de tecnologías de postcosecha que aseguren la calidad y prolonguen la vida útil de los productos florales. En este contexto, la floricultura se convierte en un campo dinámico de innovación, donde la investigación y la optimización de procesos contribuyen al fortalecimiento competitivo del sector agroindustrial colombiano.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la empresa The Elite Flower, la etapa de postcosecha constituye un proceso esencial dentro de la cadena productiva, ya que garantiza la calidad, frescura y durabilidad de las flores destinadas a la exportación. En esta fase se desarrollan actividades como la recepción, clasificación, selección, corte, hidratación, empaque y almacenamiento, todas orientadas a mantener las condiciones óptimas del producto. Dentro de estas labores, el proceso de hidratación cumple un papel fundamental, pues permite restablecer el equilibrio hídrico de los tallos florales tras la cosecha, asegurando su firmeza y apariencia. Esta etapa implica el uso de soluciones preservantes y técnicas específicas que mejoran la absorción de agua y nutrientes, contribuyendo a prolongar la vida útil de las flores. En el caso de *The Elite Flower*, el área de hidratación representa un punto crítico de control y optimización, donde se aplican prácticas agroindustriales para maximizar la eficiencia y reducir pérdidas postcosecha (Xiaoming et al, 2021).

A nivel internacional, el estudio *Nonrefrigerated Dry Storage Can Have Negative Effects on Postharvest Quality of Cut Liliium* realizado por Chen y Miller (2022) tuvo como objetivo evaluar cómo los tiempos prolongados de almacenamiento en seco antes de la hidratación afectan la capacidad de absorción de agua y la calidad postcosecha en flores cortadas. Los autores evidenciaron que los tallos de lirios (*Lilium spp.*) sometidos a 24 o 48 horas de deshidratación previa presentaron una menor absorción total de agua durante el periodo en florero, en comparación con los controles. Esta situación se atribuye a la formación de embolias y obstrucciones en los vasos xilemáticos, que limitan el transporte hídrico. En particular, las flores con 48 horas de deshidratación registraron reducciones en la absorción de agua entre el 27 % y el 48 %, según el cultivar. En conclusión, un manejo inadecuado del tiempo de almacenamiento seco previo a la hidratación compromete la eficacia del proceso y deteriora los atributos postcosecha, por lo que se recomienda minimizar estos periodos para conservar la calidad del producto floral (Yen-Hua et al, 2022).

Actualmente en la empresa The Elite Flower, reconocida comercializadora y exportadora de flores, se presenta una problemática significativa en una de sus áreas de la postcosecha Florex, específicamente en el proceso de hidratación. Se ha identificado un manejo inadecuado en la ubicación y organización de las distintas variedades de flores dentro del área, ya que los operarios toman decisiones a criterio personal sin validar la totalidad de variables ni la información

suministrada por el personal responsable. Esta situación evidencia una falta de estandarización en los procedimientos y una limitada comunicación entre los equipos de trabajo. Cada variedad floral requiere condiciones específicas de tiempo y temperatura para lograr una hidratación eficiente, por lo que el desconocimiento o incumplimiento de estos parámetros afecta directamente la calidad final del producto y su vida útil postcosecha.

Asimismo, se ha observado que el personal carece de herramientas que permitan registrar o controlar de manera precisa la hora de ingreso y retiro de las flores en las tinas de hidratación, ni se cuenta con un sistema de alerta que indique el cumplimiento del tiempo establecido para cada variedad. Esta carencia tecnológica y organizacional provoca una gestión ineficiente del proceso, generando inconsistencias en la hidratación y reduciendo la satisfacción del cliente final. A pesar de que existen normas y estándares de calidad definidos para esta etapa, el personal encargado no logra cumplirlos de manera constante. En muchos casos, debido a la alta demanda y presión por cumplir con los tiempos de entrega, los operarios ubican las flores en cualquier tina disponible y las trasladan al área de procesamiento sin verificar si el tiempo de hidratación ha sido el adecuado.

Finalmente, esta falta de control y seguimiento en el proceso se debe, en gran medida, a la necesidad de priorizar la rapidez en la manipulación del producto para cumplir con los compromisos de entrega. Sin embargo, dicha práctica genera una disminución en la calidad del producto final, incluso cuando se respetan los plazos de envío. La problemática descrita provoca pérdidas económicas y de credibilidad empresarial, además de un desgaste en el recurso humano por el aumento de retrabajos y reclamaciones. Todo ello impacta negativamente en el área financiera, en la eficiencia operativa del área de la postcosecha y la trazabilidad del proceso, comprometiendo la calidad del producto destinado tanto al mercado nacional como internacional.

4.JUSTIFICACIÓN

La presente iniciativa de implementar un sistema de códigos de identificación (ID) en el proceso de hidratación postcosecha de The Elite Flower S.A.S. se justifica plenamente por su contribución estratégica a la empresa, su impacto técnico-operativo y su valor social y económico.

Justificación Técnica y Operativa: Resolviendo un Cuello de Botella Crítico

El problema central identificado —la falta de estandarización y control en el área de hidratación— representa un cuello de botella crítico que compromete la calidad del producto final. La evidencia científica, como el estudio de Chen y Miller (2022), confirma que desviaciones en los tiempos de hidratación y almacenamiento dañan irreversiblemente la fisiología de la flor, reduciendo su vida útil y calidad. Actualmente, la dependencia del criterio personal de los operarios y la ausencia de un sistema de registro y alerta generan inconsistencias que este proyecto busca eliminar.

La implementación de códigos ID permitirá automatizar la trazabilidad de cada lote floral. Al asociar cada variedad con sus parámetros específicos de tiempo y temperatura, el sistema garantizará que se cumplan los protocolos establecidos, enviando alertas automáticas cuando se complete el tiempo de hidratación. Esto no solo mitiga el error humano, sino que introduce un paradigma de precisión y control de calidad en tiempo real, transformando un proceso artesanal y variable en uno estandarizado, eficiente y confiable.

Justificación Económica y Comercial: Protegiendo la Rentabilidad y la Reputación

The Elite Flower S.A.S. se caracteriza por su compromiso con la máxima calidad, la puntualidad en las entregas y la satisfacción de sus clientes en los mercados internacionales. Sin embargo, la problemática identificada en el área de hidratación genera pérdidas económicas significativas, tanto directas como indirectas. Las pérdidas directas provienen de las mermas ocasionadas por un manejo inadecuado del proceso y los retrabajos derivados de la falta de estandarización; mientras que las pérdidas indirectas afectan la reputación y credibilidad de la empresa ante sus principales compradores, especialmente en el exigente mercado norteamericano, donde los estándares de calidad son determinantes para mantener la competitividad.

La implementación del sistema de identificación (ID) se plantea como una inversión estratégica en garantía de calidad, orientada a fortalecer la rentabilidad y sostenibilidad del negocio. Este sistema permitirá asegurar una hidratación precisa y controlada para cada variedad floral, lo que se traducirá en una notable reducción de pérdidas postcosecha. Al optimizar el tiempo de hidratación y garantizar que las flores mantengan sus propiedades fisiológicas, se logrará una vida útil más prolongada del producto, disminuyendo las devoluciones y reclamos por parte de los clientes.

Asimismo, el proyecto contribuye a la optimización de los recursos humanos y materiales. La automatización de los registros reducirá el tiempo dedicado a tareas correctivas, permitiendo que los operarios enfoquen sus esfuerzos en actividades de mayor valor agregado, lo que incrementará la productividad general del área de postcosecha. Esta mejora en la gestión del tiempo y los recursos no solo incrementa la eficiencia, sino que también fortalece la estructura organizacional y la capacidad operativa de la empresa.

Por último, la iniciativa aporta al fortalecimiento de la marca y del posicionamiento comercial de The Elite Flower. Al garantizar un producto consistente y de alta calidad, la empresa refuerza su imagen como líder en excelencia dentro del sector floricultor. Esta mejora continua en los procesos productivos representa un paso tangible hacia el cumplimiento de su visión corporativa de consolidarse como la principal exportadora de flores colombianas. En conjunto, la propuesta constituye una estrategia de sostenibilidad económica que protege la rentabilidad, impulsa la competitividad y asegura la fidelización de los mercados internacionales.

Justificación Estratégica y de Sostenibilidad: Alineación con los Objetivos Corporativos

La iniciativa propuesta se encuentra completamente alineada con los pilares estratégicos de The Elite Flower S.A.S., ya que integra aspectos de innovación, sostenibilidad y bienestar laboral que fortalecen la visión corporativa de la empresa. En primer lugar, el proyecto reafirma el compromiso con la innovación, al desarrollar e implementar un sistema tecnológico de identificación (ID) en el proceso de hidratación postcosecha. Esta herramienta, diseñada en colaboración con las áreas de tecnología y procesos, representa un avance significativo en la

automatización y control de las operaciones, consolidando el liderazgo de la empresa en la adopción de soluciones modernas orientadas a la excelencia y la mejora continua.

Desde el punto de vista de la sostenibilidad operativa, la propuesta contribuye a optimizar los recursos y reducir las mermas, promoviendo prácticas productivas responsables y de bajo impacto ambiental. Al garantizar una hidratación eficiente y precisa, se disminuye el desperdicio de agua, soluciones preservantes y energía, factores esenciales para la gestión sostenible dentro del sector floricultor. Además, el proyecto refuerza el compromiso de la empresa con las prácticas regenerativas y ecológicas, asegurando que la producción mantenga altos estándares de calidad sin comprometer el equilibrio ambiental ni la eficiencia económica.

Finalmente, el proyecto fortalece el bienestar del talento humano, al transformar un proceso anteriormente manual y dependiente del criterio individual en uno estandarizado y controlado. La automatización reduce la carga operativa y la presión sobre los trabajadores, evitando errores, retrabajos y situaciones de estrés derivadas de la alta demanda productiva. Este nuevo enfoque promueve un entorno laboral más organizado, participativo y seguro, en el que los empleados pueden desempeñar sus funciones con mayor confianza, precisión y satisfacción. En conjunto, estas acciones impulsan una cultura empresarial más humana, eficiente y comprometida con la calidad, la innovación y la sostenibilidad.

Beneficiarios Directos e Indirectos

La implementación del sistema de códigos de identificación (ID) en el proceso de hidratación postcosecha beneficiará directamente a The Elite Flower S.A.S., al fortalecer su eficiencia operativa, optimizar el control de los procesos y garantizar un producto final de alta calidad. Esta mejora tecnológica permitirá reducir las pérdidas por manejo inadecuado, incrementar la productividad y consolidar su posicionamiento como empresa líder en la exportación de flores. De esta manera, la compañía podrá mantener su reputación de excelencia y ampliar su competitividad en el mercado global.

De igual forma, los clientes nacionales e internacionales serán beneficiarios directos al recibir flores con una vida útil más prolongada, apariencia homogénea y calidad superior. El cumplimiento riguroso de los parámetros de hidratación asegurará un producto más fresco,

duradero y consistente, lo que fortalecerá la confianza de los compradores y mejorará la percepción de la marca en los mercados más exigentes.

Los accionistas también se verán favorecidos, ya que la implementación de este sistema contribuye a proteger y potenciar su retorno sobre la inversión. La reducción de mermas, el incremento de la eficiencia productiva y la mejora en la satisfacción del cliente se traducen en una mayor rentabilidad y estabilidad financiera para la empresa. Además, el fortalecimiento de la competitividad empresarial refuerza el valor corporativo y garantiza la sostenibilidad económica a largo plazo.

En conclusión, la implementación de un sistema de códigos ID en el proceso de hidratación de The Elite Flower no es una mera actualización tecnológica, sino una intervención estratégica, necesaria y rentable que resuelve una problemática crítica, asegura el cumplimiento de la misión y visión corporativa, y genera un impacto positivo en toda la cadena de valor, desde los invernaderos de Colombia hasta los consumidores finales en todo el mundo

5.OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA

5.1 Objetivo General

Optimizar el proceso de hidratación de flores mediante de códigos Id en la empresa Elite Flower en Facatativá, Cundinamarca

5.2 Objetivos Específicos:

Diagnosticar el estado actual del proceso del área de hidratación en el área de postcosecha mediante un análisis DOFA.

Proponer el sistema de hidratación basado en códigos ID orientado a la optimización y seguimiento del proceso en cada trollies.

Implementar el sistema de hidratación tecnológica con identificación ID en el área de postcosecha.

Evaluar la eficiencia del sistema tras la implementación.

6.MARCO TEÓRICO

El marco teórico se sustenta en cuatro pilares: la importancia de la **postcosecha** como fase crítica, la **hidratación** como base fisiológica de la calidad, la **trazabilidad** como herramienta de control y estandarización, la **automatización** como motor de eficiencia y gestión de la calidad y optimización de procesos. La interacción de estos conceptos proporciona la base académica sólida para justificar la implementación del sistema de códigos ID, posicionándolo no solo como una solución tecnológica, sino como una aplicación de principios agroindustriales y de gestión logística para resolver una problemática concreta.

La Cadena de Postcosecha en la Floricultura

La etapa de postcosecha constituye una fase crítica dentro del sistema productivo floricultor, ya que determina en gran medida la calidad final del producto que llega al consumidor. Según Reid (2017), la postcosecha comprende todas las operaciones que se ejecutan desde el momento del corte hasta la llegada de la flor al punto de venta, incluyendo procesos como la hidratación, clasificación, empaque, almacenamiento y transporte. Cada una de estas etapas influye directamente en la conservación de la turgencia, el color, la textura y la forma de la flor, atributos esenciales para la aceptación del producto en los mercados internacionales. Una deficiencia en cualquiera de estos pasos puede comprometer de manera irreversible la calidad del producto final, generando pérdidas económicas y afectando la imagen de la empresa exportadora.

En la floricultura moderna, la postcosecha no solo se considera una etapa operativa, sino un **sistema integral de gestión de calidad**, donde intervienen factores fisiológicos, logísticos y tecnológicos. Diversos estudios (Nowak & Rudnicki, 2020) destacan que la manipulación adecuada del producto, el control térmico y la reducción del estrés hídrico son determinantes para mantener la longevidad floral. Así, la eficiencia en esta fase se traduce en una ventaja competitiva tangible, especialmente para empresas exportadoras como *The Elite Flower S.A.S.*, que dependen de la durabilidad del producto durante largos trayectos internacionales. En este contexto, la correcta gestión postcosecha permite reducir las mermas, optimizar los recursos logísticos y cumplir con los estándares de calidad exigidos por mercados de alta demanda como Estados Unidos y Europa.

Por otro lado, la **implementación de tecnologías de monitoreo y control postcosecha** ha cobrado relevancia en los últimos años, permitiendo una trazabilidad precisa de cada lote de producción. Herramientas como sensores de temperatura, sistemas de identificación digital y software de gestión logística contribuyen a detectar fallas en tiempo real y a mantener condiciones óptimas de conservación (Kader, 2019). Estas innovaciones fortalecen la sostenibilidad operativa del sector, al disminuir desperdicios y garantizar la entrega de flores con características organolépticas intactas. Para *The Elite Flower*, aplicar estos principios significa asegurar que su proceso postcosecha responda no solo a exigencias comerciales, sino también a los compromisos de calidad, eficiencia y sostenibilidad que caracterizan su modelo corporativo (Cantwell, 2024).

La Hidratación como Proceso Fisiológico Crítico

El proceso de hidratación en flores cortadas constituye una etapa esencial dentro del manejo postcosecha, ya que de él depende la conservación de las propiedades fisiológicas y estéticas del producto. A diferencia de una acción meramente operativa, la hidratación representa un **mecanismo fisiológico de recuperación del equilibrio hídrico**, fundamental tras el estrés causado por el corte. De acuerdo con Fanourakis et al. (2020), la capacidad de rehidratación de los tallos es el principal factor que determina la longevidad de las flores en el florero, ya que influye directamente sobre la turgencia celular, la apertura floral y la estabilidad pigmentaria. Cuando este proceso no se realiza de manera controlada, la flor sufre una pérdida acelerada de agua, lo que provoca marchitez prematura y deterioro visual, reduciendo significativamente su valor comercial.

Tras la cosecha, los tallos experimentan **bloqueos en el xilema** debido a la formación de embolias de aire y la proliferación microbiana, que impiden la circulación continua del agua hacia los tejidos. Diversos autores (van Doorn & Kamdee, 2018) señalan que el uso de soluciones preservantes adecuadas, la eliminación de hojas basales y la inmersión inmediata en agua limpia y tratada son prácticas determinantes para restablecer el flujo hídrico. Estas medidas favorecen la reactivación del transporte de agua y nutrientes, manteniendo la presión de turgencia que otorga firmeza y frescura a los pétalos y tallos. En empresas exportadoras, donde el tiempo entre la cosecha y la venta puede ser extenso, el control de estos parámetros es clave para garantizar la durabilidad y apariencia de las flores durante la cadena de suministro.

Adicionalmente, la gestión precisa del **tiempo y la temperatura de hidratación** incide de manera directa en la eficiencia del proceso. Según Reid (2017), los tiempos de inmersión deben

ajustarse a la especie y variedad floral, ya que una hidratación insuficiente o excesiva altera los balances osmóticos y acelera la senescencia. Por ello, la incorporación de sistemas automatizados o de identificación digital (ID) para controlar este procedimiento representa un avance significativo hacia la estandarización y mejora de la calidad postcosecha. En el contexto de *The Elite Flower S.A.S.*, garantizar una hidratación óptima no solo preserva la fisiología de las flores, sino que también refuerza la reputación de la empresa al ofrecer un producto más fresco, resistente y competitivo en los mercados internacionales (Fanourakis et al, 2020).

Trazabilidad y Control de Procesos Agroindustriales

La trazabilidad constituye uno de los pilares fundamentales de la gestión moderna de la calidad, especialmente en el ámbito agroindustrial, donde los procesos productivos deben ser controlados con precisión para garantizar la inocuidad, eficiencia y confiabilidad del producto final. Este concepto se define como la capacidad de identificar, registrar y seguir el historial de un producto a lo largo de todas las etapas de producción, procesamiento y distribución. Según Bosona y Gebresenbet (2018), la implementación de sistemas de trazabilidad basados en tecnologías de identificación automática, como los códigos ID o QR, mejora significativamente la transparencia operativa, permite el monitoreo en tiempo real y facilita la detección temprana de errores o desviaciones en los procesos.

En el contexto agroindustrial, la trazabilidad no solo cumple una función de registro, sino que se convierte en una herramienta estratégica de control y toma de decisiones. Autores como Karlsen et al. (2019) afirman que la información recolectada a través de estos sistemas permite optimizar la gestión de recursos, reducir desperdicios y garantizar la consistencia de los estándares de calidad. Además, el análisis de los datos generados posibilita implementar acciones correctivas inmediatas, fortaleciendo la capacidad de respuesta ante contingencias. De esta manera, la trazabilidad contribuye a consolidar procesos más seguros, eficientes y sostenibles, elementos esenciales en un entorno competitivo y altamente regulado como el de la floricultura internacional.

Para *The Elite Flower S.A.S.*, la aplicación de un sistema de trazabilidad mediante códigos de identificación digital representa un avance crucial hacia la estandarización del proceso de hidratación postcosecha. Este mecanismo permitirá asociar cada lote floral con sus parámetros específicos de manejo, garantizando que se cumplan los tiempos y condiciones requeridas para cada variedad. Así, la empresa podrá detectar posibles desviaciones en tiempo real, reducir la

dependencia del criterio subjetivo del operario y asegurar una gestión precisa del flujo de trabajo. En conjunto, la trazabilidad digital fortalece el control interno, mejora la eficiencia operativa y respalda el compromiso corporativo con la excelencia y la mejora continua.

Automatización y Mejora de Procesos Logísticos

La automatización de procesos logísticos se ha consolidado como uno de los pilares de la transformación digital en el marco de la Industria 4.0, orientada a integrar la tecnología en todos los niveles de la cadena productiva. Büyüközkan y Göçer (2018) señalan que la digitalización de las operaciones logísticas no solo incrementa la eficiencia y precisión de los procesos, sino que también genera datos estratégicos que fortalecen la toma de decisiones. En la agroindustria, la automatización permite optimizar actividades rutinarias, minimizar el error humano y garantizar la trazabilidad y estandarización de las operaciones. Esta transición hacia sistemas inteligentes impulsa un cambio cultural y operativo, donde la tecnología se convierte en el eje de la productividad y la sostenibilidad organizacional.

La incorporación de herramientas automatizadas, como los sistemas de identificación digital (ID), códigos de barras o sensores inteligentes, facilita el control integral de las etapas productivas, desde la recepción de materia prima hasta la distribución final. De acuerdo con Kamble et al. (2020), la automatización mejora la sincronización entre los procesos, reduce los tiempos de respuesta y fortalece la visibilidad de la cadena logística, aspectos fundamentales para mantener la competitividad en mercados globales. Además, los sistemas de monitoreo en tiempo real permiten detectar desviaciones operativas, evitando pérdidas y garantizando la calidad constante del producto. En el caso de *The Elite Flower S.A.S.*, esto implica un avance significativo hacia un modelo de gestión basado en datos y control de precisión.

La implementación de un sistema de códigos ID con alertas automáticas en el proceso de hidratación representa un ejemplo claro de automatización aplicada a la floricultura. Este mecanismo permite transformar un proceso tradicionalmente manual y dependiente de la experiencia del operario en un procedimiento estandarizado, eficiente y confiable. A través de la automatización, se establecen parámetros fijos de tiempo y temperatura, eliminando la variabilidad humana y garantizando la uniformidad del producto final. Además, los datos recolectados pueden

analizarse para implementar mejoras continuas, proyectar tendencias y optimizar la planificación productiva. De esta manera, *The Elite Flower* fortalece su competitividad, mejora su gestión logística y consolida su liderazgo como empresa innovadora dentro del sector agroindustrial colombiano (Göçer, 2018).

7. MARCO LEGAL

Normativa Internacional

1. **Norma GLOBALG.A.P. (Good Agricultural Practice):** Es un estándar internacionalmente reconocido para las Buenas Prácticas Agrícolas. Su protocolo específico para flores y ornamentales (GLOBALG.A.P. Ornamentals) establece criterios para el manejo integrado de cultivos, la postcosecha, la trazabilidad y el bienestar de los trabajadores. La implementación de un sistema de códigos ID para controlar el proceso de hidratación se alinea directamente con los requisitos de GLOBALG.A.P. sobre **trazabilidad del producto** (cadena de custodia) y **procedimientos documentados de postcosecha**, asegurando que cada lote pueda ser rastreado y que se sigan protocolos estandarizados (Globalgap, 2020).
2. **Ley de Modernización de la Inocuidad de los Alimentos (FSMA) de la FDA de EE.UU.:** Aunque las flores cortadas no son un alimento, esta ley emitida por la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA) ha influido en los estándares de trazabilidad para productos agrícolas de importación. La regla de Trazabilidad de los Alimentos (Food Traceability Rule) exige el mantenimiento de registros con datos claves (KDEs) para ciertos alimentos. Este principio es extrapolable a la floricultura de exportación, donde un sistema de códigos ID permite mantener registros digitales precisos que podrían ser requeridos por los mayoristas y supermercados en el mercado norteamericano, principal destino de The Elite Flower, demostrando un control robusto del proceso (Food at el, 2022).
3. **Norma ISO 9001:2015 - Sistemas de Gestión de la Calidad:** Esta norma internacional establece los requisitos para un Sistema de Gestión de la Calidad. Su enfoque en la **mejora continua**, la **gestión de procesos** y la **satisfacción del cliente** es fundamental. La implementación del sistema de códigos ID constituye una acción concreta para cumplir con la cláusula 8.5 sobre "Producción y prestación del servicio", que exige controlar las condiciones de producción y realizar el seguimiento de los productos. Esto proporciona

evidencia objetiva de que los procesos de postcosecha se ejecutan bajo condiciones controladas (for, 2021).

Normativa Nacional

1. Número Global de Artículo Comercial (GTIN, por sus siglas en inglés)

En Colombia la única entidad encargada de promover el uso de estándares internacionales para el código de barras es GS1 COLOMBIA/ LOGYCA, en conjunto con la Cámara de Comercio de Palmira.

El código de identificación única para productos más conocido como códigos de barras, permite identificar todos los «artículos comerciales», incluyendo los productos y servicios que se venden, entregan y facturan en cualquier punto de la cadena de suministro. Los GTIN se utilizan típicamente en el punto de venta (codificado en el código de barras) y en cajas y estibas de productos en un centro de distribución. Ellos pueden ser impresos en diversos tipos de códigos de barras GS1 y en tags de radiofrecuencia.

También se puede identificar lugares relacionados con la cadena de suministro -por ejemplo, las tiendas, las plantas, puntos de venta, oficinas corporativas, centros de distribución, máquinas expendedoras, muelles de carga, regiones y más. Los GLN facilitan el seguimiento y la identificación en cada etapa de la cadena de suministro. (palmira)

Clasificación de códigos según su uso:

GTIN 13 – GTIN 8: Identificación de artículo; Requisito para vender en cadenas de Supermercados.



Ilustración 2 GTIN 13-GTIN 8

GTIN-14 o ITF 14: Marcación de Unidades Logísticas; Automatización de Servicios Logísticos.



Ilustración 3 GTIN 14-ITF 14

GSI-128 o Códigos Recaudo: Automatizar Procesos de Pagos; Disminución de Errores en Cajeros.



Ilustración 4 GSI-128

GLN: Identificación Geo-referencia; trazabilidad de Ubicación



Ilustración 5 GLN

2. Resolución 10364 de 2020 del ICA

Requisitos para la Exportación de Material de Propagación y Flores Cortadas: Expedida por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), esta resolución define los requisitos fitosanitarios y de calidad para la exportación de flores. Aunque se centra en la inspección fitosanitaria, exige que los exportadores mantengan registros y sistemas que garanticen la calidad y el cumplimiento de los requisitos del país importador. Un sistema de trazabilidad con códigos ID fortalece la capacidad de la empresa para demostrar el control de sus procesos postcosecha ante las autoridades, asegurando que se cumplen los parámetros de calidad exigidos (Ica, 2020).

3. Decreto 2468 de 2014

Plan Nacional de Trazabilidad Agropecuaria: Este decreto establece el marco para implementar el Sistema de Trazabilidad Agropecuaria en Colombia. Su objetivo es identificar y rastrear los productos agropecuarios desde la producción primaria hasta el consumidor final. El proyecto de códigos ID se ajusta plenamente al espíritu de esta norma, ya que permite la identificación única de lotes de flores a través del proceso de hidratación, contribuyendo al cumplimiento de los objetivos nacionales de trazabilidad y facilitando la gestión de eventuales no conformidades o reclamos (Agricultura, 2014).

8. ESTADO DEL ARTE

Antecedentes Internacionales

1.Objetivo: Evaluar los efectos del almacenamiento en seco sin refrigeración sobre la calidad postcosecha de lirios cortados (*Lilium spp.*), con un enfoque específico en la capacidad de absorción de agua y la longevidad en florero.

El estudio realizado por Chen y Miller (2022) constituye un precedente científico crucial para comprender la fisiología del estrés hídrico en flores cortadas. Los investigadores sometieron tallos de lirio a periodos controlados de deshidratación (0, 24 y 48 horas) antes de proceder con su hidratación, simulando así las demoras que pueden ocurrir en una cadena de suministro real. Los resultados fueron concluyentes: los tallos que estuvieron 48 horas en almacenamiento seco mostraron una reducción dramática en la absorción de agua, entre un 27% y un 48% en comparación con el grupo de control. Esta disminución se atribuyó a la formación de embolias de aire y obstrucciones físicas en los vasos de la xilema, los cuales impiden el flujo normal de agua hacia la flor. La investigación demostró de manera cuantificable que un manejo inadecuado del tiempo previo a la hidratación no solo es perjudicial, sino que tiene un impacto negativo directo y medible en la calidad postcosecha final, afectando parámetros como la turgencia, el peso fresco y la longevidad.

La relevancia de este antecedente para el proyecto en The Elite Flower es fundamental, ya que valida empíricamente el problema central. El estudio de Chen y Miller (2022) provee el sustento teórico que explica por qué la falta de control sobre los tiempos de hidratación en la empresa genera inconsistencias en la calidad. Sus hallazgos subrayan la necesidad crítica de estandarizar y controlar el proceso, minimizando al máximo cualquier ventana de tiempo donde las flores permanezcan sin hidratar. Este antecedente justifica la implementación de un sistema de códigos ID con alertas de tiempo, pues demuestra que, sin un control estricto, se producen daños fisiológicos irreversibles que el proyecto busca prevenir. Es un pilar científico que convierte una observación operativa en un problema respaldado por la investigación aplicada (Miller, 2022).

2. **Objetivo:** Revisar y analizar las relaciones hídricas en flores cortadas y su impacto directo en la calidad postcosecha, integrando hallazgos sobre los mecanismos de obstrucción vascular y las estrategias para mejorar la absorción de agua.

En un capítulo especializado, Fanourakis et al. (2020) profundizan en los complejos mecanismos fisiológicos que gobiernan la hidratación de las flores cortadas. Los autores explican que, tras el corte, el tallo sufre una serie de respuestas de estrés, entre las que destaca la formación de embolias de aire en el xilema y la activación de enzimas que pueden inducir obstrucciones metabólicas. Este trabajo va más allá de la mera observación y describe cómo la capacidad de un tallo para rehidratarse determina en gran medida su vida útil potencial. Los investigadores enfatizan que las prácticas de manejo posteriores a la cosecha, específicamente la rapidez y las condiciones de la hidratación, son el factor más influyente para superar estas obstrucciones vasculares iniciales. La publicación establece que no todas las variedades florales responden de la misma manera, y que se requieren protocolos específicos para cada una, basados en evidencia científica sobre su fisiología particular.

La conexión de este trabajo con el proyecto de The Elite Flower es doble. En primer lugar, proporciona el marco teórico detallado que explica *por qué* el proceso de hidratación es tan crítico, complementando los hallazgos empíricos de Chen y Miller (2022). En segundo lugar, y más importante, sustenta la necesidad del proyecto al destacar que la estandarización y el control de variables como el tiempo son estrategias validadas para preservar la calidad. El sistema de códigos ID propuesto opera directamente sobre los principios que Fanourakis et al. (2020) identifican como cruciales: garantizar que cada variedad floral reciba un tratamiento de hidratación específico y controlado, minimizando el estrés hídrico y maximizando su potencial de calidad. Este antecedente eleva la solución de un problema operativo a la aplicación de un principio fisiológico bien establecido (Fanourakis, at el 2020).

Antecedentes Nacionales

1. **Objetivo:** Diagnosticar las principales causas de pérdidas de calidad en la etapa de postcosecha entre los afiliados a la asociación, con el fin de desarrollar guías de mejores prácticas para la industria floricultora colombiana.

Un estudio sectorial liderado por Asocolflores (2021) identificó que una de las fuentes más significativas de merma de calidad en las exportaciones colombianas se origina en la falta de estandarización de los procesos de hidratación y acondicionamiento. El informe reveló que, en muchas fincas, los procedimientos dependen en gran medida de la experiencia y el criterio individual de los operarios, lo que genera una alta variabilidad en los resultados finales. El diagnóstico señaló específicamente la "falta de sistemas de trazabilidad interna en tiempo real" como un factor limitante para aislar y corregir fallas en la cadena de postcosecha. El estudio concluyó que la implementación de tecnologías accesibles para el monitoreo y control de los tiempos de procesos críticos, como la hidratación, representaría un avance significativo en la reducción de pérdidas y en el fortalecimiento de la confiabilidad de la marca "Hecho en Colombia".

Este antecedente es de suma importancia para el proyecto, ya que sitúa la problemática de The Elite Flower dentro de un contexto nacional y sectorial más amplio. El estudio de Asocolflores (2021) demuestra que la falta de control en la hidratación no es un problema aislado, sino una oportunidad de mejora para toda la industria floricultora colombiana. Al proponer un sistema de códigos ID, el proyecto de grado se alinea directamente con las recomendaciones del gremio, posicionándose como una respuesta concreta a una necesidad sectorial identificada. El antecedente le otorga validez y pertinencia al demostrar que la solución propuesta contribuye a superar un desafío común, mejorando la competitividad de una empresa bandera de la floricultura nacional (Asocolflores, 2021).

2. **Objetivo:** Evaluar el impacto de un sistema de trazabilidad básico con códigos de barras en la reducción de mermas y la mejora de la eficiencia en el proceso de clasificación y empaque de una finca floricultora en la Sabana de Bogotá.

En una aplicación concreta a nivel nacional, Rodríguez y Gómez (2019) implementaron un sistema de trazabilidad utilizando códigos de barras para rastrear los lotes de flores desde el invernadero hasta la cámara de frío previa al embarque. Su investigación, aunque centrada en las etapas de clasificación y empaque, demostró que la digitalización de la información del lote redujo los errores de identificación en un 30% y acortó el tiempo de búsqueda de lotes específicos para cumplir con pedidos de última hora. Los autores documentaron una mejora notable en la capacidad de la empresa para realizar seguimientos internos, lo que permitió identificar y sancionar más rápidamente las desviaciones en los protocolos de calidad. El estudio concluyó que, incluso con tecnologías de bajo costo, la trazabilidad sistemática es una herramienta poderosa para la mejora continua en la agroindustria floral colombiana.

El proyecto de The Elite Flower se puede considerar una evolución y especialización del trabajo de Rodríguez y Gómez (2019). Mientras su antecedente aplicó la trazabilidad a un macro-proceso (clasificación y empaque), este proyecto la lleva a un micro-proceso crítico y desatendido: la hidratación. El éxito reportado por Rodríguez y Gómez (2019) en la reducción de errores y la mejora del control sirve como un valioso precedente que avala la viabilidad y los beneficios potenciales de la solución propuesta. El proyecto en The Elite Flower toma este principio y lo profundiza, aplicándolo a una etapa donde el control del tiempo es un factor de calidad aún más crítico, representando así un avance sobre el antecedente nacional existente (Rodríguez, 2019)..

10.MARCO CONCEPTUAL

Definición de códigos ID- códigos de barras

El código de barras se define como una herramienta informática para la captura automática y sistemática de información. Está compuesto por una serie de líneas y espacios paralelos que contienen diversos tipos de datos en registros magnéticos, ópticos, sonoros o impresos. Su propósito es identificar productos para la venta, llevar un seguimiento de tal producto, así como gestionar información sobre inventarios, personal, contabilidad y otros aspectos. Los códigos de barras son leídos por dispositivos especializados llamados sensores, que reconocen y decodifican la información. Esta información es luego verificada, comparada y aceptada por una base de datos para tomar decisiones lógicas.

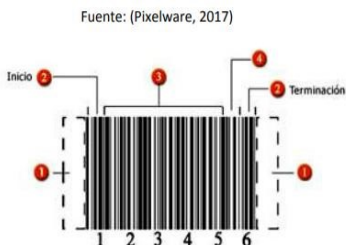
Este sistema no se limita a la identificación de productos en supermercados; su aplicación es muy amplia, ya que puede aplicarse en cualquier proceso de las industrias. Se utiliza para la recepción y entrega de productos en supermercados, floricultura, control de inventarios y almacenamiento, análisis de ventas, supervisión de producción, logística de mercancías transportadas, gestión de personal, control clínico de pacientes en hospitales y supervisión de cheques y valores financieros en instituciones bancarias.

(AGUILAR, UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, 2017)

Estructura del Código de barras

En la siguiente imagen se puede observar el modelo de código de barra tradicional empleado para cualquier industria.

Ilustración 6 Estructura de códigos de barra



Zona de silencio: Se refiere al área libre de impresión que rodea el código, lo que permite al lector óptico diferenciar claramente entre el código y el resto del contenido del documento.

Símbolos de inicio y fin: Son marcas específicas de barras y espacios que están definidas para cada tipo de simbología. Como su nombre indica, señalan el comienzo y el final del código.

Caracteres de datos: Incluyen los números o letras específicos que componen el símbolo.

Checksum: Es una referencia incluida en el símbolo cuyo valor se calcula matemáticamente utilizando información de otros caracteres del mismo código. Esta parte puede ser crucial para la precisión del código.

Herramientas para la implementación del sistema de código ID

Para la impresión de etiquetas de códigos de barras se usa impresoras especiales. Según la empresa SMART UNIVERSE menciona que en el mercado existen marcas de impresoras representativas como son Zebra, Data Max o Intermec debido a la rapidez de impresión y excelente calidad. (mteran, s.f.)



FUENTE: SMART UNIVERSE

Ilustración 7 Impresora de código

Etiquetas

La etiqueta es el soporte en el que se imprimen las barras, los espacios y el código. Su objetivo principal es adherirse a una superficie plana y mantenerse duradera durante toda la vida útil del producto, resistiendo condiciones extremas como frío, calor o humedad para evitar que se borre o se despegue. Las etiquetas se presentan en rollos o bobinas, y están adheridas a un sustrato de silicona o de alta deslizabilidad, lo que facilita su remoción. Esto permite que el etiquetado de los productos se realice de manera manual, semiautomática o automática.

Ilustración 8 Etiquetas



Ilustración 9 Etiquetas

FUENTE: PROPIA

Lector de código de barras

El lector de códigos de barras es un dispositivo óptico-electrónico diseñado para emitir y recibir un haz de luz roja, intermedia o infrarroja. Durante la captura de datos, el scanner realiza una lectura instantánea y precisa de la información codificada en las barras y espacios del código de barras, accediendo a las bases de datos correspondientes. Posteriormente, la información se envía a un software decodificador, que la transfiere a un equipo de cómputo o terminal, procesando los datos de manera similar a cómo se introducirían a través de un teclado.



FUENTE: PROPIA

Ilustración 10 Terminal

Base de datos

El último componente necesario para configurar un sistema básico de códigos de barras es la base de datos. Esta base de datos facilita el almacenamiento y la actualización de la información proporcionada por el lector de códigos de barras. Sin embargo, para que esta interacción sea efectiva, es crucial disponer de un software que cumpla con los requisitos específicos de la empresa. (AGUILAR, Implementación de un sistema de código de barras para mejorar la trazabilidad de los materiales en un warehouse de una empresa de servicios de mantenimiento de turbinas.2017)

(viaindustrial, 2017)

11.METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La metodología de la presente investigación se fundamenta en un enfoque sistemático y riguroso que busca garantizar la validez, confiabilidad y aplicabilidad de los resultados obtenidos. Dado que el propósito del proyecto es optimizar el proceso de hidratación en el área de postcosecha de *The Elite Flower S.A.S.* mediante la implementación de un sistema de códigos de identificación (ID), se requiere un diseño metodológico que combine la precisión de los datos cuantitativos con la comprensión contextual de las dinámicas operativas. Por ello, el estudio se apoya en un enfoque mixto, el cual permite analizar tanto los aspectos medibles del proceso como las percepciones y experiencias del personal involucrado, asegurando una visión integral del fenómeno investigado.

La metodología se caracteriza por su carácter no experimental y su diseño transeccional, ya que el investigador no manipula las variables de forma artificial, sino que observa su comportamiento dentro de las condiciones naturales de la empresa. De igual modo, se trabaja con una muestra censal que abarca la totalidad de los operarios y recursos involucrados en el área de hidratación, permitiendo obtener resultados representativos y directamente aplicables. En conjunto, este enfoque metodológico integra la observación empírica, la recolección de datos en tiempo real y el análisis comparativo, constituyéndose como la base científica que sustenta la validez de la propuesta y su potencial para generar un impacto positivo en la eficiencia operativa y la calidad del producto final.

Enfoque de la Investigación

La presente investigación adopta un enfoque mixto, que permite recopilar, analizar e integrar datos cuantitativos y cualitativos para comprender de manera integral la problemática y evaluar la solución propuesta. Este enfoque es adecuado porque:

- **Cualitativo:** Permite diagnosticar el estado actual del proceso mediante la percepción y experiencia de los operarios, y comprender las causas profundas de la falta de estandarización.
- **Cuantitativo:** Facilita la medición objetiva de tiempos de hidratación, tasas de error y eficiencia antes y después de la implementación, para evaluar correlaciones e impactos numéricos.

Tipo de Investigación

El estudio se desarrolla bajo tres tipos de investigación:

- **Descriptiva:** Ya que busca caracterizar y detallar el estado actual del proceso de hidratación, identificando sus variables, actores, procedimientos y fallas.
- **Correlacional:** Pues pretende analizar la relación entre la implementación del sistema de códigos ID (variable independiente) y la mejora en el control de tiempos, la reducción de errores y la calidad del producto (variables dependientes).
- **Transversal:** Los datos para diagnosticar la situación actual y, posteriormente, para evaluar la eficiencia del sistema, se recogerán en momentos específicos y delimitados en el tiempo, tanto antes como después de la implementación.

Diseño de la Investigación

La investigación tiene un diseño no experimental, específicamente un diseño transeccional o transversal. Esto se debe a que el investigador observa y analiza las variables en su contexto natural, sin manipularlas deliberadamente ni crear condiciones artificiales. La intervención (sistema de códigos ID) se implementa como parte de una mejora procesal dentro del entorno operativo real de la empresa, y su efecto se mide sobre los grupos existentes de trabajadores y procesos.

Población y Muestra

- **Población:** La población objetivo está compuesta por todo el proceso de hidratación en el área de postcosecha "Florex" de The Elite Flower en Facatativá. Esto incluye:
 - Los 35 operarios directos e indirectos del área.
 - Los ~150 trollies diarios que pasan por el proceso de hidratación.
 - Las 25 tinas de hidratación disponibles en el área.
- **Muestra:** Dado el carácter censal y el alcance del proyecto de implementación, se trabajará con una muestra no probabilística intencionada que abarca la totalidad de la población mencionada. El estudio incluirá a todos los operarios y se analizará el 100% de los trollies procesados durante el periodo de evaluación.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Para cumplir con los objetivos específicos, se emplearán las siguientes técnicas e instrumentos:

Para el Diagnóstico (Objetivo Específico 1):

- Técnica: Observación directa y entrevistas semiestructuradas.
- Instrumentos:
 - Matriz DOFA: Para sintetizar las Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas del proceso actual.
 - Guía de Entrevista: Aplicada a supervisores y operarios clave para comprender las causas raíz del problema.
 - Lista de Verificación: Para registrar inconsistencias observadas en el manejo de los trollies y el cumplimiento de tiempos.

Para el Diseño e Implementación (Objetivos Específicos 2 y 3):

- Técnica: Desarrollo tecnológico y capacitación.
- Instrumentos:
 - Software de Diseño: Para crear los códigos ID y la interfaz del sistema de alertas.
 - Protocolo de Implementación: Documento que detalla las fases de despliegue del sistema.
 - Plan de Capacitación: Materiales y sesiones para entrenar a los operarios en el uso del nuevo sistema.

Para la Evaluación (Objetivo Específico 4):

- Técnica: Análisis de datos cuantitativos y entrevistas de seguimiento.
- Instrumentos:
 - Base de Datos del Sistema: Registro automático de tiempos de ingreso, salida y cumplimiento por trolley.

- **Indicadores de Eficiencia:** Métricas predefinidas (ej: porcentaje de lotes hidratados en el tiempo correcto, reducción de retrabajos).
- **Cuestionario de Satisfacción:** Aplicado a los operarios para medir la percepción de usabilidad y utilidad del sistema.

Procedimiento para la Recolección de Datos

El procedimiento se ejecutará en cuatro fases alineadas con los objetivos específicos:

Fase de Diagnóstico: Se realizarán observaciones in situ y entrevistas para llenar la matriz DOFA y la lista de verificación. Esto establecerá la "línea base".

Fase de Diseño: Se desarrollará el sistema de códigos ID, definiendo la base de datos de variedades con sus tiempos óptimos y programando el sistema de alarmas sonoras/visuales.

Fase de Implementación: Se instalarán los lectores de códigos, se cargan los trolleys con sus ID y se capacita al personal. El sistema entra en operación.

Fase de Evaluación: Tras un periodo de funcionamiento (ej: 1 mes), se extraen los datos del sistema, se calculan los indicadores de eficiencia y se aplica el cuestionario de satisfacción. Estos datos se comparan con la línea base.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El practicante debe llevar a cabo las actividades mencionadas, así como aquellas destinadas a mejorar los procesos. Esto implica identificar, analizar y perfeccionar los procedimientos actuales para incrementar la eficiencia, disminuir los índices de desperdicio y garantizar el cumplimiento de los estándares de excelencia y calidad.

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	FECHA
Visitar e identificar puntos críticos donde el operario impide que el proceso de hidratación sea el correcto.	Documentar el proceso de hidratación de principio a fin, identificando los puntos críticos que se presenten.	Mes 1

<p>Creación de códigos ID</p>	<p>Se realiza la creación de cada código ID, es decir un nombre numérico será asignado a cada piso de troll (carro) para que este permita saber los tiempos de hidratación en los que encuentra el producto colocado en ese piso.</p>	<p>Mes 2</p>
<p>Capacitación permanente del proceso</p>	<p>Brindar capacitación al personal interno y externo sobre calidad, hidratación, trazabilidad.</p>	<p>Mes 3</p>
<p>Creación de base de datos</p>	<p>Consiste en un documento de Excel que registrará las horas de entrada y salidas de los carros diariamente, permitirá observar tiempos de hidratación que toma cada carro según su producto.</p>	<p>Mes 4</p>
<p>Analizar y mejorar los resultados</p>	<p>Realizar el descargue de la base de datos para debatir minuciosamente si se cumplió con las horas de hidratación requeridas por producto y mejora conveniente durante el proceso.</p>	<p>Mes 5-6</p>

Tabla 1 Cronograma de actividades

Matriz DOFA

Diagnosticar el estado actual del proceso de hidratación del área (DOFA). Mediante la implementación de matriz DOFA se logró identificar ciertas falencias expuestas en el área de postcosecha de la empresa comercializadora de flores Elite Flower (Ver tabla 1):

Tabla 2 Matriz DOFA

<p><i>Fortalezas</i></p> <p>Cuenta con la cantidad de personal necesario. Herramientas básicas para el funcionamiento. Disposición para aprender. Presupuesto para mejora</p>	<p><i>Debilidades</i></p> <p>Falta de conocimiento sobre el proceso Mal manejo de los productos Falta de control y supervisión Eficacia operativa Herramientas que me faciliten la comprensión de la labor.</p>
<p><i>Oportunidades</i></p> <p>Principal exportadora de flores Mantener los estándares de calidad Cuida el medio ambiente durante su proceso productivo Puntualidad en la entrega de sus pedidos</p>	<p><i>Amenazas</i></p> <p>Flor deshidratada Calidad del producto final Clientes inconformes Perdidas de grandes clientes</p>

Elite Flower se cataloga como la principal exportadora de flores ornamentales con el fin de obtener y mantener los estándares de calidad del producto asegurando un cuidado al medio ambiente durante un proceso productivo, para lograr cada uno de esos ítems ellos cuentan con la cantidad del personal necesario para realizar las labores con las herramientas básicas para un buen funcionamiento, teniendo en cuenta que siempre existe la disposición de aprender y mejorar.

Se conocen clientes inconformes con la calidad del producto final, debido a un descuido en el proceso de hidratación ya que en esta etapa del proceso existe un mal manejo del producto, falta de control, eficacia operativa, falta de conocimiento teórico sobre los productos. Para esto se brindan unas estrategias de solución mencionadas a continuación.

Estrategias de solución:

Diseñar el sistema de hidratación mediado por códigos ID para la optimización y seguimiento del proceso en cada trollies.

Implementar el sistema de hidratación en el área de postcosecha.

Evaluar los resultados obtenidos mediado por de sistema ID.

RESULTADOS DE LA PRACTICA

Diagnosticar el estado actual del proceso de hidratación del área (DOFA).

Como parte del proceso investigativo, se llevó a cabo un diagnóstico del estado actual del proceso de hidratación en el área de postcosecha de la empresa comercializadora de flores Elite Flower, utilizando la herramienta de análisis estratégico matriz DOFA. Esta permitió identificar las principales fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas asociadas a dicha etapa del proceso productivo.

Entre las fortalezas más destacadas se identificó que el área cuenta con el personal necesario, herramientas básicas para el desarrollo de las actividades y una disposición del equipo para aprender y adaptarse a nuevas prácticas. Asimismo, se constató que la empresa dispone de un presupuesto destinado a la mejora continua.

Sin embargo, el análisis también reveló debilidades significativas que inciden negativamente en la calidad del producto final. Dentro de estas se encuentran: falta de conocimiento técnico sobre el proceso de hidratación, mal manejo de los productos, escaso control y supervisión durante esta fase, deficiencias en la eficacia operativa y la ausencia de herramientas que faciliten la comprensión de las labores específicas del proceso.

Por otro lado, se identificaron amenazas relacionadas con la presencia de flores deshidratadas al final del proceso, lo cual compromete la calidad del producto final, genera inconformidad en los clientes y podría derivar en la pérdida de contratos con grandes compradores.

Durante la observación directa del proceso, se evidenció que todos los carros de transporte (trollies) pasan por el punto de hidratación. No obstante, se identificó un problema crítico: no se está cumpliendo con las horas óptimas de hidratación requeridas por cada producto, lo cual afecta directamente la frescura y presentación de las flores.



Ilustración 11 Diagnostico

Diseñar el sistema de hidratación mediado por códigos ID para la optimización y seguimiento del proceso en cada trolleys.

Para dar cumplimiento a este objetivo, se llevó a cabo el diseño de un sistema de hidratación mediado por códigos ID, con el fin de optimizar y realizar un seguimiento eficiente del proceso en cada *trolleys*. Durante el análisis del proceso actual, se identificaron limitaciones en el control y la trazabilidad del flujo de flor, especialmente en los momentos del día en que el volumen de hidratación era bajo y en las temporadas de alta demanda, donde se requería aprovechar al máximo la capacidad disponible.

Con base en esta evaluación, se implementó un sistema de identificación mediante códigos ID asignados a cada nivel del carro, lo que permitió registrar de manera individual el proceso de hidratación y obtener datos precisos sobre el rendimiento operativo. Esta estrategia facilitó la supervisión continua del proceso, mejorando la eficiencia en la utilización de los recursos y la planificación de la carga de flor en cada ciclo.

El diseño contempló la estructuración del registro digital a través de los códigos ID, la definición de parámetros de control específicos por nivel y la integración de un mecanismo de retroalimentación que permitió monitorear en tiempo real el estado de hidratación. Gracias a esta implementación, se logró optimizar la capacidad de los *trollies*, reducir tiempos improductivos y garantizar que el producto final cumpliera con los estándares de calidad establecidos.

El sistema de hidratación mediado por códigos ID representó una herramienta eficaz para mejorar la trazabilidad, eficiencia y control del proceso, contribuyendo de manera significativa a la optimización general del flujo productivo.



Ilustración 12 Diseño



Ilustración 13 códigos ID



Ilustración 14 Códigos ID

Implementar el sistema de código ID de hidratación en el área de postcosecha.

Para el cumplimiento de este objetivo, se realizó la implementación física del sistema de códigos ID en el área de postcosecha, con el propósito de fortalecer el control, la trazabilidad y el seguimiento del proceso de hidratación en cada *trollies*.

Durante la fase de ejecución, se gestionó la adquisición de los materiales necesarios para la instalación del sistema, entre los que se incluyeron cinta adhesiva, bisturí y etiquetas impresas con los códigos ID correspondientes a cada nivel de los carros. Posteriormente, se desarrolló una dinámica operativa que permitió realizar la instalación de manera ordenada y eficiente. Un operario se encargó de recortar cada etiqueta al tamaño mínimo posible para facilitar su manipulación, mientras otro trabajador realizaba la adhesión de los códigos en la base de cada nivel del *trollies*. Este procedimiento se repitió de forma secuencial hasta completar la instalación en aproximadamente 160 *trollies*.

La implementación se efectuó siguiendo los lineamientos establecidos en el diseño previo, garantizando la correcta ubicación y legibilidad de los códigos, así como la estandarización del proceso de identificación en todos los carros. Esta etapa permitió verificar la funcionalidad del sistema y su integración con las actividades cotidianas del área de postcosecha, evidenciando una mejora en la organización del proceso y en la capacidad de seguimiento del estado de hidratación de cada unidad.



Ilustración 15 Implementación



Ilustración 16 Implementación

Evaluar los resultados obtenidos mediado por el sistema ID

Para el cumplimiento de este objetivo, se realizó la evaluación del sistema de códigos ID implementado en el área de postcosecha, con el propósito de analizar su desempeño y los resultados derivados de su aplicación en el proceso de hidratación. Para ello, se diseñó y estructuró una base de datos en la herramienta Microsoft Excel, la cual permitió registrar y procesar la información recolectada a partir del funcionamiento del sistema.

La base de datos fue configurada para analizar las diferentes variables seleccionadas, tales como la cantidad de *trollies* hidratados, los niveles ocupados por carro, la frecuencia de ingreso y la distribución diaria del flujo de flor. Además, se estableció un indicador general que permitió visualizar el número de *trollies* ingresados en cada rango de tiempo por día, facilitando así la interpretación del comportamiento operativo y el control del proceso.

El análisis de los datos obtenidos evidenció una mejora significativa en la organización y trazabilidad del proceso de hidratación. Gracias al sistema ID, fue posible disponer de registros precisos, actualizados y fácilmente accesibles, lo que contribuyó a una mayor eficiencia en la gestión del área de postcosecha. Asimismo, la base de datos permitió identificar patrones de trabajo, optimizar la planificación de recursos y reducir tiempos improductivos.

En conclusión, la evaluación del sistema ID confirmó su efectividad como herramienta de monitoreo y control, demostrando su impacto positivo en la optimización del proceso de hidratación y en la toma de decisiones basada en datos reales y verificables.

BASE DE DATOS															
Fecha Jornada	Particuras	Movimiento	Serie	Urea Entr	Peso	Fecha Entr	Hora Entr	Urea Sal	Fecha Sal	Hora Sal	Dias H	Horas H	Horas Hora	Rango	NUMERO CARROS
2024-06-12	POSTCOSECHA FLORES	MOVIMIENTOS CARROS DE HIDRATACION	PFL00001	flcdf00	Pu qdar	12/06/2024	14:06	flcdf00	12/06/2024	14:07	0	0,02	1	Menos de 1 Hora	1
2024-06-12	POSTCOSECHA FLORES	MOVIMIENTOS CARROS DE HIDRATACION	PFL00001	flcdf00	Pu qdar	12/06/2024	14:10							INV	1
2024-06-12	POSTCOSECHA FLORES	MOVIMIENTOS CARROS DE HIDRATACION	PFL00002	flcdf00	Pu qdar	12/06/2024	14:07	flcdf00	12/06/2024	14:07	0	0	0	Menos de 1 Hora	1
2024-06-12	POSTCOSECHA FLORES	MOVIMIENTOS CARROS DE HIDRATACION	PFL00002	flcdf00	Pu qdar	12/06/2024	14:10	flcdf00	12/06/2024	14:12	0	0,05	2	Menos de 1 Hora	1
2024-06-12	POSTCOSECHA FLORES	MOVIMIENTOS CARROS DE HIDRATACION	PFL00004	flcdf00	Pu qdar	12/06/2024	14:10							INV	1
2024-06-12	POSTCOSECHA FLORES	MOVIMIENTOS CARROS DE HIDRATACION	PFL00005	flcdf00	Pu qdar	12/06/2024	14:10	flcdf00	12/06/2024	14:12	0	0,05	2	Menos de 1 Hora	1
2024-06-12	POSTCOSECHA FLORES	MOVIMIENTOS CARROS DE HIDRATACION	PFL00005	flcdf00	Pu qdar	14/06/2024	15:20	flcdf00	14/06/2024	15:24	0	0,1	6	Menos de 1 Hora	1
2024-06-12	POSTCOSECHA FLORES	MOVIMIENTOS CARROS DE HIDRATACION	PFL00006	flcdf00	Pu qdar	12/06/2024	14:10	flcdf00	12/06/2024	14:12	0	0,05	2	Menos de 1 Hora	1
2024-06-12	POSTCOSECHA FLORES	MOVIMIENTOS CARROS DE HIDRATACION	PFL00006	flcdf00	Pu qdar	14/06/2024	15:20	flcdf00	14/06/2024	15:24	0	0,1	6	Menos de 1 Hora	1
2024-06-12	POSTCOSECHA FLORES	MOVIMIENTOS CARROS DE HIDRATACION	PFL00007	flcdf00	Pu qdar	12/06/2024	14:10	flcdf00	14/06/2024	15:24	1,04	25,42	1526	Mas de 4 Horas	1
2024-06-12	POSTCOSECHA FLORES	MOVIMIENTOS CARROS DE HIDRATACION	PFL00009	flcdf00	Pu qdar	12/06/2024	14:10	flcdf00	14/06/2024	15:24	1,04	25,42	1526	Mas de 4 Horas	1
2024-06-12	POSTCOSECHA FLORES	MOVIMIENTOS CARROS DE HIDRATACION	PFL00010	flcdf00	Pu qdar	12/06/2024	14:10	flcdf00	14/06/2024	15:24	1,04	25,42	1526	Mas de 4 Horas	1

Ilustración 17 base de datos

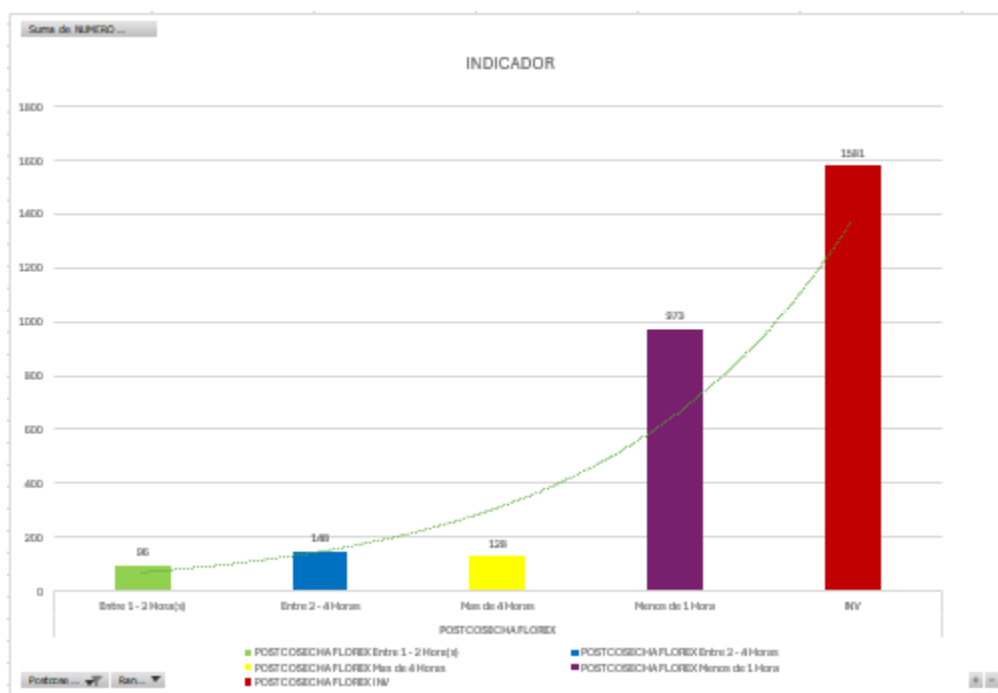


Ilustración 18 indicador

CONCLUSIONES

La ejecución del proyecto permitió diseñar, implementar y evaluar un sistema de hidratación mediado por códigos ID en el área de postcosecha, contribuyendo de manera significativa a la optimización del proceso productivo. A través del desarrollo de los objetivos específicos, se logró identificar las principales limitaciones del método tradicional de hidratación y proponer una solución innovadora que fortaleció el control, la trazabilidad y la eficiencia operativa.

El diseño del sistema de identificación por códigos ID permitió establecer un mecanismo de seguimiento individualizado para cada *trollies*, garantizando una gestión más ordenada del flujo de flor y un mejor aprovechamiento de la capacidad de hidratación en diferentes condiciones de demanda. Su implementación física se realizó de manera estandarizada, asegurando la correcta instalación y legibilidad de los códigos, mientras que la evaluación posterior, mediante una base de datos desarrollada en Excel, facilitó el análisis de la información y la verificación del impacto positivo del sistema.

Los resultados obtenidos evidenciaron mejoras notables en la organización del área de postcosecha, la reducción de tiempos improductivos y la disponibilidad de información confiable para la toma de decisiones. En conjunto, el sistema de códigos ID se consolidó como una herramienta eficaz para el control del proceso de hidratación, aportando al cumplimiento de los estándares de calidad establecidos y promoviendo la mejora continua dentro de la operación.

RECOMENDACIONES

- Fortalecer la capacitación del personal operativo: Se recomienda implementar programas de formación continua dirigidos al equipo del área de postcosecha, con el fin de mejorar el conocimiento técnico sobre el proceso de hidratación, el manejo adecuado de los productos y el uso del sistema de identificación por códigos ID. Esto garantizará una correcta aplicación del procedimiento y reducirá errores durante la operación.
 - Estandarizar los tiempos y parámetros de hidratación: Es fundamental establecer y documentar protocolos que definan los tiempos óptimos de hidratación para cada tipo de flor, asegurando que se cumplan los requerimientos de frescura y calidad del producto final.
 - Dar continuidad al uso del sistema de códigos ID: Se recomienda mantener y actualizar periódicamente el sistema de identificación implementado, asegurando su correcto funcionamiento y promoviendo su integración con otras áreas del proceso productivo. Esto permitirá conservar la trazabilidad y optimización alcanzadas.
 - Aprovechar la base de datos para la toma de decisiones: La información obtenida a través del registro en Excel debe emplearse de manera estratégica para analizar tendencias, planificar la carga operativa y tomar decisiones basadas en datos objetivos que contribuyan a la mejora continua del proceso.
 - Incorporar herramientas tecnológicas complementarias: A mediano plazo, se sugiere migrar la base de datos a plataformas digitales más avanzadas o sistemas integrados de gestión que permitan un seguimiento en tiempo real y una automatización parcial del control de hidratación.
 - Realizar monitoreos y evaluaciones periódicas: Se recomienda establecer un plan de seguimiento que permita evaluar de manera constante la eficiencia del sistema, detectar oportunidades de mejora y asegurar la sostenibilidad de los resultados obtenidos.

ANEXOS

Capacitación al personal sobre el correcto uso de la terminal

**REGISTRO DE ASISTENCIA A
PROGRAMA DE FORMACIÓN
LABORAL Y/O BIENESTAR**

No. **486705**

INDUCCIÓN	REINDUCCIÓN	CAPACITACIÓN <input checked="" type="checkbox"/>	BIENESTAR	FECHA	02/07/24
FINCA Postosecha Florex	AREA RESPONSABLE Recepcion	HORA INICIO	11:50 am	HORA FINAL	12:20 pm

TEMA(S): Uso de terminal Proyecto hidratacion

No.	Código	Nombre	Firma	Personal Empresa	Personal Temporal
1	011141819	YEFER MARTIN	YEFER		<input checked="" type="checkbox"/>
2	911141312	Idelbando RIVERA	Idelbando	<input checked="" type="checkbox"/>	
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					

NOMBRE: <u>Lisseth Perez</u>	NOMBRE:	NOMBRE: <u>Lisseth Perez</u>
CARGO: <u>Supervisor</u>	CARGO:	DIGITADO POR: <u>Lisseth Perez</u>
ENTIDAD: <u>Postosecha</u>	AREA:	FECHA: <u>15/07/24</u>

Impreso por: ARDILA Y EDITORES S.A.S. - Tel. 991 114 218-7 Col. 3102601461 BNA.

Ilustración 19 Capacitación al personal sobre el correcto uso de la terminal

**REGISTRO DE ASISTENCIA A
PROGRAMA DE FORMACIÓN
LABORAL Y/O BIENESTAR**
 No. **481810**

INDUCCIÓN	REINDUCCIÓN	CAPACITACIÓN <input checked="" type="checkbox"/>	BIENESTAR	FECHA	15	06	74
FINCA	ÁREA RESPONSABLE	HORA INICIO		HORA FINAL			

TEMA(S): Uso de terminal Proyecto hidratacion

No.	Código	Nombre	Firma	Personal Empresa	Personal Temporal
1	910917133	Alix Martinez	Alix Martinez	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	610187118	Andrea Loarza	[Firma]		<input checked="" type="checkbox"/>
3	999411310	Ana Maria Vasquez	Ana Maria	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	51237146	Cristian Andrey Jaime	Cristian Jaime		<input checked="" type="checkbox"/>
5	911115158	Carlos Andres Hojós	[Firma]	<input checked="" type="checkbox"/>	
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					

NOMBRE: Lissett Perez
 CARGO: Supervisor
 ENTIDAD: POSTCosecha

NOMBRE:
 CARGO:
 ÁREA:

NOMBRE: Lissett Perez
 DIGITADO POR: Lissett Perez
 FECHA: 15/07/2024

F-BD-001-011
V-04

Impreso por: ARDILA Y EDITORES S.A.S. - N.E. 901.114.218-7 Cal. 3102651461 Bna.

Ilustración 20 formato de capacitación

Referencias

- Aguilar, D. M. (2017). *Hidratación*. <https://core.ac.uk/download/pdf/323343551.pdf>
- Asocolflores. (2021). *Gestión sostenible*. <https://asocolflores.org/>
- Cantwell, M. (2024). Manejo poscosecha y fisiología de cultivos hortícolas: Lista de referencias seleccionadas. https://www.academia.edu/56306120/Postharvest_handling_and_physiology_of_horticultural_crops_a_list_of_selected_references
- Chen,(2022). El almacenamiento en seco sin refrigeración puede tener efectos negativos en la calidad poscosecha del lirio cortado. https://www.researchgate.net/publication/364963061_Nonrefrigerated_Dry_Storage_Can_Have_Negative_Effects_on_Postharvest_Quality_of_Cut_Lilium
- Fanourakis, Giday, Hyldgaard, & Bouranis. (2020). Relaciones hídricas poscosecha en cultivares de rosas cortadas con sensibilidad contrastante a la alta humedad relativa del aire durante su crecimiento. https://www.researchgate.net/publication/234026935_Postharvest_water_relations_in_cut_rose_cultivars_with_contrasting_sensitivity_to_high_relative_air_humidity_during_growth
- Administración de Alimentos y Medicamentos. (2022). La FDA publica el código alimentario de 2022. <https://www.fda.gov/food/hfp-constituent-updates/fda-releases-2022-food-code>
- GLOBAL. (2020). Soluciones inteligentes para la garantía de la producción agrícola. <https://www.globalgap.org/>
- Göçer, F. (2018). Cadena de suministro digital: Revisión bibliográfica y propuesta de marcopara futuras investigaciones https://www.researchgate.net/publication/324868210_Digital_Supply_Chain_Literature_review_and_a_proposed_framework_for_future_research
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2020). <https://www.ica.gov.co/getattachment/446ac25a-0fd7-4fd8-ae9f-2e50f0047c8b/2020R82394.aspx>
- Rodríguez, J. (2019). *Hodratacion en postcosecha* <https://www.redalyc.org/journal/4499/449961664005/449961664005.pdf>

- Elite Flower. (2024). *Granjas de elite*. <https://eliteflower.com/index.php/elite-farms/>
- FDIM. (2024). *Formación internacional de manejo FDIM*. <https://www.fdim.co/>
- Viaindustrial. (2019). *Impresora industrial de transferencia térmica ZT411 Zebra*. <https://www.viaindustrial.com/impresora-industrial-de-transferencia-termica-zt411-zebra/pp/P253508/>
- Xiaoming, S., Qin, M., Yu, Q., Huang, Z., Xiao, U., Li, Y., & Gao, J. (2021). *Comprensión molecular de la apertura y senescencia de las flores después de la cosecha*. <https://link.springer.com/article/10.1186/s43897-021-00015-8>
- Yen-Hua, B., W., & Miller, W. (2022). *El almacenamiento en seco sin refrigeración puede tener efectos negativos en la calidad poscosecha*. <https://pdfs.semanticscholar.org/a5b2/3ed2f58ce332cd32d2d85f82312fad27110d.pdf>