



Universidad De Las Américas

MAESTRÍA EN GESTIÓN POR PROCESOS CON MENCIÓN EN
TRANSFORMACIÓN DIGITAL

PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO DE POSTCOSECHA DE
GYPSOPHILIA PARA LA EMPRESA NINA FLOWERS MEDIANTE LA
APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING

Docente: Cristina Viteri

Autor: Sandra Isabel Peña Maldonado
Milton Rodrigo Lara Tarabata

2024



Contenido

Resumen	5
Abstract.....	6
Capítulo I.	7
Introducción	7
Antecedentes:.....	9
Objetivos.....	13
Objetivo general del proyecto.....	13
Objetivos específicos:	13
Beneficios Esperados:	14
Distribución del Producto en el Mercado.....	14
Análisis de Recursos y Capacidades	20
Análisis FODA/CAME	21
Descripción del Problema	27
Justificación	29
Interpretación de Diagrama Pareto:	30
Alcance	32
Capítulo II: Diagnóstico de la Situación Actual	34
Diagnóstico	36
Análisis 5s.....	36
Resultados Auditoría Interna.....	39
Layaot ASIS.....	43
Descripción del Layout Actual	43
1. Áreas de Trabajo y Equipos	43
2. Movimiento y Acceso	44
3. Zonas Verdes.....	44
4. Entradas/Salidas.....	44
Productos no conformes en el proceso de Postcosecha	47
Marco teórico	48
Gestión de procesos	48



Capítulo 3: Método.....	52
Gestión por procesos.....	52
Descripción y análisis de los procesos:.....	52
Mapa de procesos	52
Caracterización del proceso postcosecha:	53
Medición:	54
Resultados.....	54
VSM	55
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	72
CONCLUSIONES	72
RECOMENDACIONES	74
Bibliografía.....	77



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Productos	15
Tabla 2 Análisis FODA/CAME	22
Tabla 3 Matriz de decisión-Análisis FODA	24
Tabla 4 Tabla de valoración	26
Tabla 5 Costos de implementación de lean manufacturing	47
Tabla 6 Casos de aplicación de las herramientas Lean Manufacturing en procesos de postcosecha de flores	50
Tabla 7 VAN	63
Tabla 8 TIR	63
Tabla 9 Indicadores postcosecha	64
Tabla 10 Pruebas y validación	70



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Organigrama Funcional de la empresa	12
Figura 2 <i>Ubicación de la empresa Nina Flowers</i>	13
Figura 3 Distribución interna a nivel nacional e internacional	14
Figura 4 Productos.....	15
Figura 5 5 fuerzas de Porter.....	16
Figura 6 Impacto	17
Figura 7 Análisis interno.....	18
Figura 8 Análisis interno-Cadena de valor de Porter	19
Figura 9 Análisis interno- cadena de valor de Porter	19
Figura 10 Análisis de Recursos y Capacidades	20
Figura 11 Definición del problema.....	27
Figura 12 Diagrama de Ishikawa.....	28
Figura 13 Diagrama de Pareto	30
Figura 14 Porcentajes de motivos	31
Figura 15 Producción de flores en Ecuador	31
Figura 16 Destino de exportación de flores	31
Figura 17 Business Model Canvas	36
Figura 18 <i>Resultados de Auditoría</i>	38
Figura 19 <i>Clasificación-Procedimiento</i>	40
Figura 20 <i>Disciplina</i>	40
Figura 21 <i>Clasificación</i>	41
Figura 22 <i>Orden-clasificación</i>	42
Figura 23 <i>Estandarización</i>	43
Figura 24 Layout-Asis	45
Figura 25 Símbolos del VSM.....	45
Figura 26 VSM ASIS	46
Figura 27 Cálculos VSM Asis.....	46
Figura 28 Mapa de Procesos (nivel 0 y 1).....	52
Figura 29 <i>Procesos</i>	53
Figura 30 VSM.....	55
Figura 31 Layout-Tobe Propuesta y justificación de mejora	55
Figura 32 <i>Bizagi Tobe</i>	58
Figura 33 <i>Imágenes y resultados de propuesta</i>	68
Figura 34 <i>Resultado: Estructura de datos, con la información detallada con las características de la imagen</i>	69
Figura 35 <i>Integración</i>	69



Resumen

Violeta Flowers and Farms enfrenta un desafío significativo en su proceso de postcosecha de Gypsophila, con altos costos derivados de productos no conformes y el incumplimiento de las especificaciones de calidad, lo cual ha impactado económicamente a la empresa en \$55,000 durante los últimos tres meses. Estos problemas son críticos dado el rol de Ecuador como líder mundial en la producción de Gypsophila, con un 70% de la producción global. Investigaciones previas no han logrado solucionar estas deficiencias, que incluyen control inadecuado del trabajo, gestión deficiente de limpieza y orden, y costos elevados de producción. La propuesta de este proyecto es implementar herramientas de Lean Manufacturing, específicamente un Mapeo de la Cadena de Valor (VSM), revisión del orden y limpieza, y un plan de mantenimiento basado en TPM, junto con la automatización del proceso de calidad. Los resultados esperados son la optimización del espacio de trabajo, mejora en la eficiencia y productividad, reducción de desperdicios y tiempo perdido, y mejora en la seguridad. Este enfoque promete no solo resolver los problemas actuales sino también establecer una base sólida para la excelencia operativa, con un análisis financiero que muestra la viabilidad y rentabilidad de la inversión propuesta.

Palabras clave: Lean Manufacturing, Gypsophila, postcosecha, Mapeo de la Cadena de Valor (VSM), Total Productive Maintenance (TPM), automatización.



Abstract

Violeta Flowers and Farms is facing a significant challenge in its Gypsophila postharvest process, with high costs resulting from non-conforming products and failure to meet quality specifications, which has financially impacted the company by \$55,000 over the last three months. These problems are critical given Ecuador's role as a world leader in Gypsophila production, with 70% of global production. Previous research has failed to address these deficiencies, which include inadequate work control, poor housekeeping management, and high production costs. The proposal of this project is to implement Lean Manufacturing tools, specifically a Value Chain Mapping (VSM), order and cleanliness review, and a maintenance plan based on TPM, along with the automation of the quality process. The expected results are optimization of the workspace, improvement in efficiency and productivity, reduction of waste and lost time, and improvement in safety. This approach promises to not only solve current problems but also establish a solid foundation for operational excellence, with financial analysis showing the viability and profitability of the proposed investment.



Capítulo I.

Introducción

La gypsophila, conocida como "gipsófila" o "baby's breath", tiene un papel importante en la floricultura ecuatoriana al destacarse en los mercados internacionales, aportando belleza y prosperidad al país. Su delicadeza y versatilidad la convierten en una flor apreciada por floristas y consumidores en todo el mundo. Aproximadamente el 70% de la producción mundial de gypsophila proviene de Ecuador, siendo utilizada como flor de relleno en arreglos florales. Su cultivo se concentra en las zonas de Cayambe, Tabacundo y El Quinche, donde también se producen otras flores como las rosas.

En Ecuador, la gypsophila ocupa el cuarto lugar como flor de exportación, después de las rosas, y contribuye significativamente a la economía del país y al empleo en el sector agrícola. Ecuador exporta gypsophila a más de 100 países, siendo Estados Unidos, la Unión Europea y Rusia los principales destinos. Su presencia en el mercado global es relevante y ha mantenido un crecimiento constante.

La *Gypsophila paniculata* es una de las flores de corte más famosas e importantes en los mercados florícolas del mundo. Ecuador produce alrededor del 70% de la producción mundial de gypsophila, ocupando el segundo lugar en exportaciones de flores después de las rosas. El transporte de flores a largas distancias ha aumentado notablemente, involucrando a países como Kenia, Sudáfrica, Zimbabwe y Australia en la producción global de flores.



En vista de la relevancia de nuestro producto en el mercado nacional e internacional, el gerente de la florícola Nina Flowers ha tomado la iniciativa de abordar el aumento de reclamos recibidos durante el primer trimestre de 2024. Para abordar esta situación, se ha planteado la realización de un estudio en la finca Nina Flowers con el objetivo de mejorar el proceso de postcosecha de la gypsophila mediante la implementación de herramientas de Lean Manufacturing.

Este estudio tiene como propósito principal comprender a fondo el proceso de postcosecha en la finca y establecer un plan de mejora continua. El problema identificado en la empresa se relaciona con los altos costos derivados de productos no conformes, resultado del incumplimiento de las especificaciones de calidad en el proceso de postcosecha durante los últimos 3 meses. Este incumplimiento ha tenido un impacto económico significativo de \$55,000 en dicho periodo.

El análisis detallado del proceso de postcosecha y la implementación de herramientas de Lean Manufacturing permitirán identificar áreas de mejora, optimizar la calidad del producto y reducir los costos asociados a productos no conformes. Esta iniciativa busca no solo resolver los problemas actuales, sino también establecer una base sólida para la excelencia operativa y la satisfacción del cliente a largo plazo.

**Antecedentes:**

En el marco de este trabajo, se incluyeron estudios previos para tener un fundamento teórico y metodológico que permita su adecuado desarrollo.

En la investigación realizada por Aranibar, titulada "Aplicación del Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en una empresa Florícola", se basa en el reto que enfrentan las empresas agroindustriales para cumplir con la demanda del mercado. Estas empresas deben buscar e implementar técnicas de organización y producción que se adapten mejor a sus necesidades, ya que a menudo no están preparadas para satisfacer la creciente exigencia de capacidad productiva.

La aplicación correcta y completa de la metodología Lean Manufacturing o Manufactura Esbelta conduce al éxito. Esta metodología se ha aplicado en empresas de diferentes sectores con diversas realidades. El Lean Manufacturing abarca un conjunto de técnicas orientadas a mejorar los procesos productivos a través de la reducción de todo tipo de desperdicio. (ARANIBAR)

Una segunda investigación realizada por Karen Muñoz, titulada "Implementación de herramientas de Lean Manufacturing en el área de Control de Calidad de la empresa Maderas Arauco", brinda insights relevantes para la empresa florícola Nina Flower.

En dicho estudio, se identificaron problemas en el área de control de calidad, como el aumento de rechazos por transferencias y en las áreas verde y seco, especialmente durante la época de verano, que coincide con la temporada de vacaciones.

Utilizando herramientas Lean, cuyo propósito es reducir desperdicios y mejorar la gestión, se establecieron estándares en las áreas intervenidas para controlar la



generación de desperdicios. Después, se presentaron los resultados y los métodos empleados en la implementación de cada propuesta al personal del área de Calidad y mejora continua de la planta.

Esta investigación puede servir de referencia para la florícola Nina Flowers para implementar herramientas Lean en sus procesos de postcosecha, con el fin de mitigar problemas similares y mejorar la productividad y eficiencia de sus operaciones.

Descripción de la Organización

Nina Flowers es una destacada empresa agroindustrial dedicada al cultivo, producción y exportación de gypsophila en Ecuador. Fundada en 1995 bajo la dirección del Arq. Alejandro Guevara, la empresa comenzó con 10 personas enfocadas exclusivamente en el cultivo de Gypsophilia Millón Star. A lo largo de los años, Nina Flowers ha superado desafíos significativos, especialmente durante la pandemia de Covid-19 en 2020, y ha logrado brindar empleo a más de 270 personas en áreas clave como cosecha, postcosecha y exportación de gypsophila, incluyendo sus dos variedades: Gypsophilia Millon Star y Gypsophilia Xlence.

En la actualidad, la planta de Nina Flowers abarca más de 24 hectáreas de producción. El área de postcosecha ocupa una superficie de 13,632m², donde se llevan a cabo procesos como recepción, hidratación, clasificación, bonchado y empaque de las flores. Actualmente, Violeta Flowers S.A., perteneciente a Nina Flowers, se destaca como una de las principales empresas en producción y exportación de gypsophila en el país, con una importante producción de más de 119,840 plantas por hectárea. Semanalmente, se cosechan alrededor de 1,250 cajas



"fulles" que contienen un total de 5,000 cajas entre ambas variedades, con una distribución del 30% de Millon Star y 70% de Xlence.

El crecimiento y el éxito de Nina Flowers le han permitido posicionarse como una empresa líder en el sector, contribuyendo a la economía local y generando empleo para más de 270 colaboradores agrícolas en diferentes áreas de la empresa. Su enfoque en la calidad, la eficiencia operativa y la innovación la han convertido en un referente en la producción y exportación de gypsophila en Ecuador.

Doctrina empresarial

Misión

“Producir las mejores flores frescas cortadas de Gypsophila, ofreciendo a nuestros clientes la más alta calidad en nuestros productos y un servicio consistente todo el año. De esta manera, contribuir al desarrollo económico y social del país, dando estabilidad laboral a nuestros trabajadores, siempre cuidando y trabajando por la conservación del medio ambiente”.¹

Visión

“En nuestros años de trayectoria nos hemos comprometido a ser una empresa en constante cambio y crecimiento, en generar beneficios a nuestros empleados y país, para ser una empresa líder en la producción y exportación de flores frescas cortadas de Gypsophila en el mercado global, afianzando

¹ Página web de la empresa



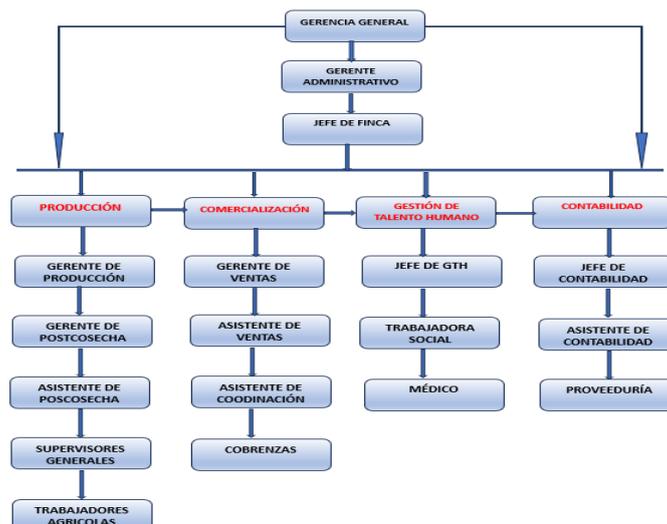
nuestras relaciones comerciales con nuestros clientes y ser sus socios estratégicos”.²

Organigrama funcional

La finca Nina Flowers es una empresa privada que se dedica a la actividad agropecuaria dedicada a la producción y exportación de flores de verano. Está estructurada por funciones, con niveles de responsabilidad definidos: el nivel directivo conformado por las gerencias y el nivel ejecutivo o intermedio compuesto por los jefes o líderes. Las funciones administrativas se llevan a cabo en las instalaciones dentro de la finca, mientras que la planta de producción está organizada bajo la dirección de un jefe y se compone de cuatro áreas principales interrelacionadas para su funcionamiento: Producción, Comercialización, Gestión de Talento Humano y Contabilidad

Figura 1

Organigrama Funcional de la empresa



Nota. Finca Violeta Flowers

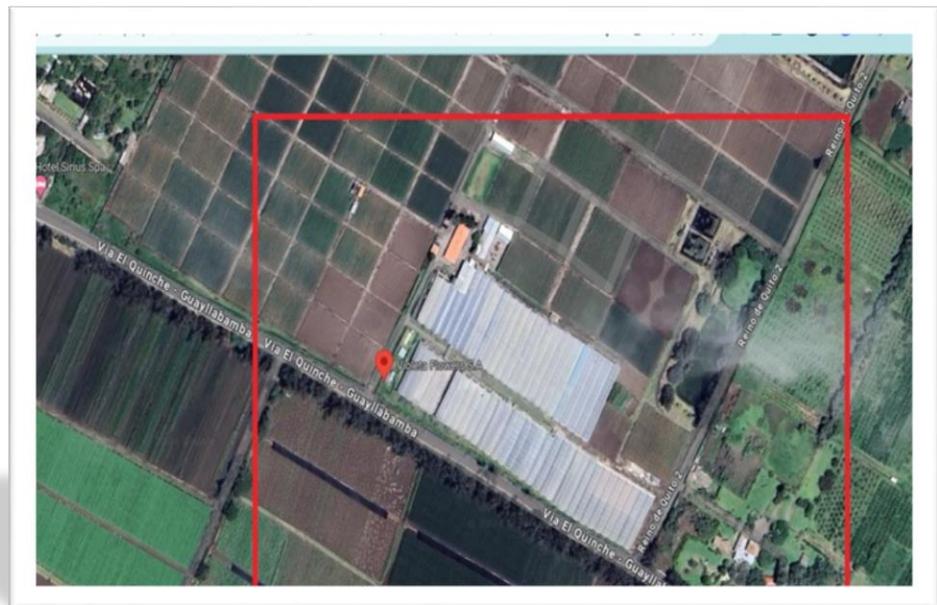


Ubicación política y geográfica

La finca Violeta Flowers, está ubicada en la Provincia de Pichincha, Cantón el Quito, Parroquia el Quinche a 40 km al norte de Quito, a una altitud de 2.385 m s. n. m.

Figura 2

Ubicación de la empresa Nina Flowers



Nota. Tomado de Google Maps

Objetivos

Objetivo general del proyecto

Proponer mejoras en el proceso de Postcosecha de gypsophilia para la empresa Nina Flowers mediante la Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing.

Objetivos específicos:

- Analizar el proceso productivo inicial con un Mapeo de la Cadena de Valor (VSM) para identificar y reducir desperdicios según Lean Manufacturing.



- Revisar el orden y limpieza en las áreas de trabajo para mejorar las condiciones laborales.
- Crear un plan de mantenimiento basado en Lean Manufacturing TPM, centrado en mejoras específicas, mantenimiento autónomo y programado.
- Desarrollar un VSM mejorado para medir la eficacia de las mejoras en la producción

Beneficios Esperados:

- Disminuir el desperdicio en el proceso de postcosecha.
- Mejorar la eficiencia del proceso de postcosecha de gypsophilia mediante la implementación de indicadores.
- Reducir los costos operativos.

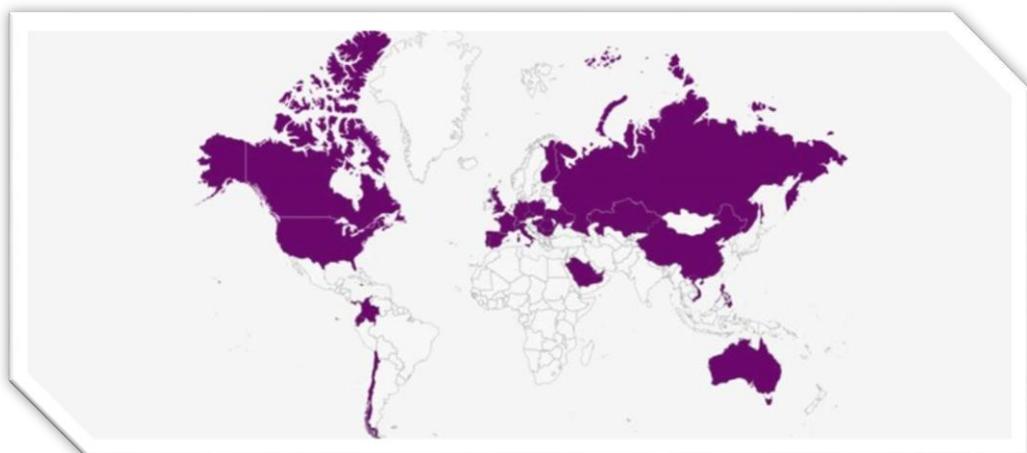
Distribución del Producto en el Mercado

Nina Flowers está presente en el mercado internacional en varios continentes como: Continente americano, europeo, asiático, Oceanía, Australia.

En los últimos tres meses sus ventas se han concentrado en el mercado de Estados Unidos y el mercado ruso. En el mercado nacional con empresas nacionales como: Estados Unidos, Rusia, etc.

Figura 3

Distribución interna a nivel nacional e internacional



Nota. Tomado de Google Maps



Tabla 1

Productos

VARIEDAD	CARACTERÍSTICAS
Millions Stars Natura	gypsophila natural en su estado original.
Xlence	gypsophila de tallos robustos y floraciones abundantes.
Tinturadas	gypsophila teñida en una amplia gama de colores.
Escarchadas:	gypsophila con un efecto de cristales que le otorga un aspecto invernal.
Tallos Largos	gypsophila seleccionada y cultivada para obtener tallos de mayor longitud

Nota. Elaboracion propia

Figura 4

Productos



Nota. Elaboración propia

Análisis Externo

5 fuerzas de Porter

Las amenazas identificadas en las 5 fuerzas de Porter (Figura 5) para el negocio de flores incluyen la presencia de productos sustitutos, el poder de negociación de los proveedores y la intensa rivalidad entre competidores, todos los cuales representan desafíos importantes que la empresa debe abordar para mantener su competitividad y éxito en el mercado.



Social: Los aranceles y regulaciones en importación de productos agrícolas representan una amenaza importante, con un impacto significativo en los costos operativos. Adicionalmente, las cambiantes preferencias de los consumidores en flores, colores y estilos también suponen una amenaza leve que la empresa debe monitorear y abordar. Esta amenaza leve, subraya la necesidad de la empresa de estar al tanto de las tendencias y preferencias de los consumidores en cuanto a flores, colores y arreglos, para ajustar su oferta y mantenerse relevante y competitiva en el mercado.

Tecnología: La alta inversión en I+D y tecnología avanzada en la industria se considera una oportunidad positiva para la empresa, con un valor de +1, ya que le permite aprovechar los beneficios de la innovación tecnológica para mejorar su competitividad y desempeño.

Ecológico: las regulaciones fitosanitarias y ambientales se consideran una amenaza para el negocio, con un valor de -1, ya que pueden imponer restricciones y costos adicionales en términos de cumplimiento ambiental, lo cual puede afectar la competitividad y rentabilidad de la empresa.

Figura 6

Impacto

Factor	Descripción	Impacto en la organización						Valor	O	N	A	
		Amenaza (A)			Neutral (N)	Oportunidad (O)						
		-3	-2	-1	0	1	2					3
Político	Incertidumbre política en EEUU y Ecuador			-3								X
	Acuerdo Multipartes con la Unión Europea							3	3	X		
Económico	Ecuador cuenta con aranceles preferenciales en algunos mercados debido a los acuerdos comerciales.							3	3	X		
	Los aranceles y regulaciones en los procesos de importación de productos químicos encarecen los procesos operativos.	-3										X
Social	Las preferencias de los consumidores en términos de variedades de flores, colores, estilos de arreglo, etc.										X	
Tecnológico	Inversión alta en I+D y tecnología, para competir y por lo tanto tendencia creciente de la industria tecnológica robótica avanzada	-3										X
Ecológico	Regulaciones fitosanitarias como restricciones que afectan a las exportaciones y requieren cumplimiento con estándares de calidad.											X
	Regulaciones Ambientales: Evaluar y cumplir con las políticas internacionales de conservación de medio ambiente y mejorar los procesos de la empresa pueden afectar la biodiversidad local y que medidas se pueden tomar para mitigar estos impactos, como el uso del								2	2	X	X
Legal	Conocer y cumplir con las leyes laborales locales, incluyendo regulaciones sobre salarios, horas de trabajo, condiciones laborales, etc.	-3										X
	Regulaciones aduaneras y de comercio internacional en los países de origen y destino, así como los requisitos fitosanitarios y de certificación.								3	3	X	

Nota. Elaboración propia





Análisis Interno - Cadena de Valor de Porter

La Cadena de Valor de Porter es una herramienta importante porque permite a las empresas identificar dónde pueden crear valor y obtener ventajas competitivas. Al analizar cada actividad, la empresa puede descubrir áreas de mejora, reducir costos o diferenciarse de la competencia.

Figura 8

Análisis interno-Cadena de valor de Porter

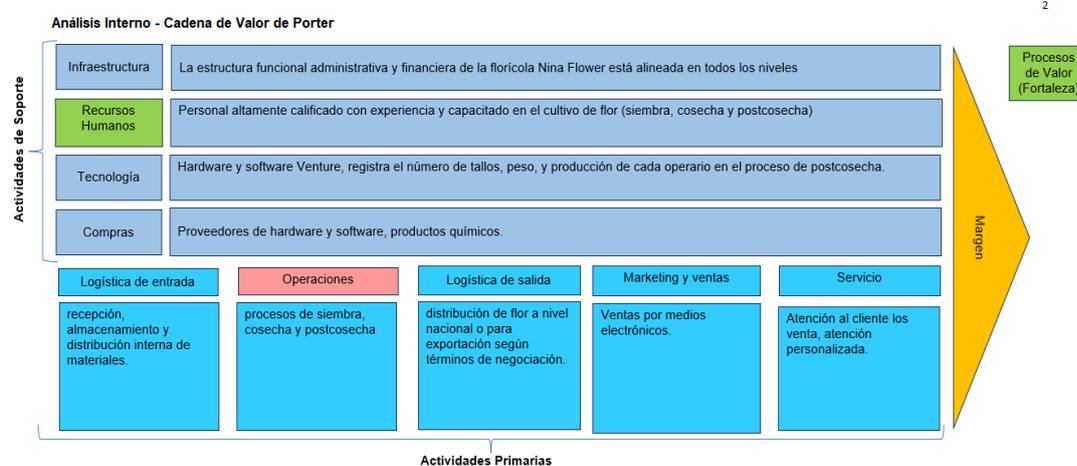
Análisis Interno - Cadena de Valor de Porter

Proceso	Tipo	Descripción
Soporte	Infraestructura	La estructura funcional administrativa y financiera de la florícola Nina Flower está alineada en todos los niveles
	Recursos humanos	Personal altamente calificado con experiencia y capacitado en el cultivo de flor (siembra, cosecha y postcosecha)
	Tecnología	Hardware y software Venture, registra el número de tallos, peso, y producción de cada operario en el proceso de postcosecha.
	Aprovisionamiento (compras)	Proveedores de hardware y software, productos químicos.
Primarias	Logística de entrada	recepción, almacenamiento y distribución interna de materiales.
	Operaciones	procesos de siembra, cosecha y postcosecha
	Logística de salida	distribución de flor a nivel nacional o para exportación según términos de negociación.
	Marketing y ventas	Ventas por medios electrónicos.
	Servicios	Atención al cliente los venta, atención personalizada.

Nota. Elaboración propia

Figura 9

Análisis interno- cadena de valor de Porter



Nota. Elaboración propia



Análisis de Recursos y Capacidades

El presente análisis podemos evidenciar un con problemas críticos en las capacidades funcionales y culturales de la empresa. Mientras que algunas áreas de la gestión de producción y ventas son altamente efectivas, otras áreas técnicas son deficientes. Además, la desmotivación del personal es un problema cultural serio que necesita ser abordado para mejorar el ambiente de trabajo y la eficiencia general.

Figura 10

Análisis de Recursos y Capacidades

Recurso	Tipo	Descripción	Impacto en la organización						Valor	D	N	F	
			Debilidad (D)			Neutral (N)	Fortaleza (F)						
			-3	-2	-1	0	1	2					3
Tangible Financiero	Índice de rentabilidad	Los resultados de los márgenes de ganancia en el primer trimestre del año 2024 disminuyeron en relación con el 2023 y los reclamos se incrementaron	-3							-3	X		
Intangible basado en personas Organizativos	Conocimientos y habilidades individuales	Conocimiento y experiencia en el proceso productivo.						3		3			X
Intangible basado en personas Organizativos Posicionamiento	Reputación (marca)	Reputación alta por clientes importantes					1			1			X
	Sistemas (TIC, Gobierno)	Venture ERP Softwar, para el registro del proceos de poscosecha.					1			1			X
Capacidad	Tipo	Descripción											
Funcional	Resolución de problemas técnicos o funcionales	Capacidad técnica, de gestión de producción y venta					1			1			X
Cultural	Actitudes y valores de las personas	Personal desmotivado		-2						-2	X		

Nota. Elaboración propia



Análisis FODA/CAME

La herramienta que combina FODA/CAME nos permite analizar factores internos y externos que afectan a la organización, identificando fortalezas, oportunidades, amenazas y debilidades críticas. En el presente trabajo nos enfocaremos en dar una solución e desarrollar estrategias para corregir las debilidades identificadas y mejorar la posición en el mercado. Las acciones incluyen:

1. Mejora de Márgenes de Ganancia y Reducción de Reclamos: Ante la caída de márgenes de ganancia y el aumento de reclamos en el primer trimestre de 2024, realizaremos un mapeo completo de procesos para identificar y corregir los que impactan directamente en estos aspectos.
2. Motivación del Personal: Dada la desmotivación observada, estableceremos canales de comunicación abiertos y programas de reconocimiento para mejorar la eficiencia y el clima laboral.



Tabla 2

Análisis FODA/CAME

FACTOR	N°	DESCRIPCIÓN	CAME	ESTRATEGIA
Oportunidad Amenazas	A1	Las flores de artificiales (plástico, papel, etc.) pueden considerarse un sustituto de las flores naturales. Aunque no son exactamente iguales, cumplen una función similar al decorar espacios y no requieren cuidados constantes, por tanta la amenaza de productos sustitutos es alto. (APS_5 PORTER)		Implementar mensajes con enfoque educativo a las clientes informando sobre los beneficios únicos de las flores naturales. Destacaremos su origen natural, resaltando su fragancia única y su capacidad para transmitir emociones genuinas.
	A2	El alto costo de los productos químicos comprados a proveedores especializados y escasos genera un poder de negociación alto de los proveedores (dominan los precios, calidad, tiempos de respuesta.) (PNP_5 PORTER)		Actualizar la base de proveedores para reducir la dependencia de un solo proveedor y aumentar la competencia entre ellos reducir el impacto de su poder de negociación en términos de precios, calidad y tiempos de respuesta.
	A3	Dado el aumento de competidores en el mercado (oferta elevada) y la llegada de productos sustitutos, los clientes tienen más poder de negociación en el giro de negocio de las fincas de flores de gypsophila. (PNC_5 PORTER)	Afrontar	Desarrollar estrategias de marketing innovadoras que aprovechen la tecnología para destacar la marca en un mercado competitivo, utilizando herramientas y plataformas tecnológicas para mejorar la eficiencia en nuestra comercialización.
	A4	El poder de negociación con los clientes es alto, debido a que los compradores pueden comparar precios, calidad y tiempos de entrega entre una diversidad amplia de competidores. (PNC_5 PORTER)		Desarrollar paquetes y servicios personalizados, garantías extendidas, experiencias únicas para el cliente.
	A5	La rivalidad de la competencia en el mercado de flores a nivel nacional es alta debido a la abundancia de productores con el mismo giro de negocio. la competencia por precios, calidad y tiempos de entrega. Es una amenaza directa, la inversión en I+D, tecnología y proceso de innovación disruptiva de la competencia nivel internacional. (REC_5 PORTER)		Crear encuestas que nos permita identificar el nicho de mercado que valoren aspectos distintivos de nuestros productos, como rareza, sostenibilidad y exclusividad. Pondremos énfasis en calidad, servicio al cliente y experiencia única para diferenciarnos de la competencia.
	O1	Acuerdo Multipares con la Unión Europea (Análisis PESTAL)	Explotar	Realizar investigación de mercado para evaluar la demanda de sus productos en otros países y establecer estrategia de desarrollo de mercado



Debilidad	O2	Ecuador cuenta con aranceles preferenciales en algunos mercados debido a los acuerdos comerciales. (Análisis PESTAL)	Realizar una revisión de los acuerdos comerciales firmados por el Ecuador en los últimos dos años, identificando productos con alta demanda en los mercados con aranceles preferenciales.
	O3	Regulaciones Ambientales: : Evaluar y cumplir con las políticas internacionales de conservación de medio ambiente y mejorar los procesos de la empresa pueden afectar la biodiversidad local y qué medidas se pueden tomar para mitigar estos impactos: como el uso del agua. (Análisis PESTAL)	Revisar e implementar políticas internacionales de conservación del medio ambiente, evaluando y mejorando los procesos de la empresa para mitigar los impactos en la biodiversidad local, como: agua, la reducción de residuos, el uso de ingredientes provenientes de fuentes sostenibles, y el fomento de prácticas agrícolas responsables.
	O4	Regulaciones aduaneras y de comercio internacional en los países de origen y destino, así como los requisitos fitosanitarios y de certificación. (Análisis PESTAL)	Contratar una empresa que realice una auditoría con el objeto de conocer el nivel de cumplimiento de normas, regulaciones aduaneras y de comercio. así como los requisitos fitosanitarios y de certificación para garantizar la exportación segura y cumplir con los estándares de calidad exigidos en el mercado internacional.
	D1	Los resultados de los márgenes de ganancia en el primer trimestre del año 2024 disminuyeron en relación con el 2023 y los reclamos se incrementaron (Análisis de recursos y capacidades)	Realizar un mapeo completo de los procesos de la empresa para identificar aquellos que tienen un impacto directo en los márgenes de ganancia y en la generación de reclamos. Analizar los reclamos para identificar áreas comunes de insatisfacción y problemas específicos en el proceso o producto
Fortaleza	D2	Personal desmotivado (Análisis del Perfil estratégico)	Corregir Establecer canales de comunicación abiertos para que los empleados puedan expresar sus inquietudes y sugerencias, así como reconocer y recompensar el desempeño sobresaliente.
	F1	Personal altamente calificado con experiencia y capacitado en el cultivo de flor (siembra, cosecha y postcosecha) (Cadena de Valor de Porter)	Mantener Planificar proyectos de mejora continua para aprovechar la experiencia y conocimientos del personal altamente calificado para identificar áreas en se puedan implementar tecnología para optimizar y automatizar tareas repetitivas en todos los procesos.
	2	La finca cuenta con procesos de siembra, cosecha y postcosecha de la flor (Análisis de recursos y capacidades)	Mantener Crear equipos de Mejora continua para aprovechar que la finca cuenta con todo el proceso de la flor para la implementación de la metodología Lean. Esto implica identificar y eliminar actividades que no agregan valor, reducir el desperdicio, optimizar el flujo de trabajo y mejorar la eficiencia en cada fase del proceso.



Tabla 3

Matriz de decisión-Análisis FODA

MATRIZ DE DECISIÓN - ANÁLISIS FODA				
Implementar mensajes con enfoque educativo a las clientes informando sobre los beneficios únicos de las flores naturales. Destacaremos su origen natural, resaltando su fragancia única y su capacidad para transmitir emociones genuinas.	12	6	6	432
Actualizar la base de proveedores para reducir la dependencia de un solo proveedor y aumentar la competencia entre ellos reducir el impacto de su poder de negociación en términos de precios, calidad y tiempos de respuesta.	11	4	5	220
Desarrollar estrategias de marketing innovadoras que aprovechen la tecnología para destacar la marca en un mercado competitivo, utilizando herramientas y plataformas tecnológicas para mejorar la eficiencia en nuestra comercialización.	9	5	4	180
Desarrollar paquetes y servicios personalizados, garantías extendidas, experiencias únicas para el cliente.	12	6	8	576
Crear encuestas que nos permita identificar el nicho de mercado que valoren aspectos distintivos de nuestros productos, como rareza, sostenibilidad y exclusividad. Pondremos énfasis en calidad, servicio al cliente y experiencia única para diferenciarnos de la competencia.	11	7	5	385
Realizar investigación de mercado para evaluar la demanda de sus productos en otros países y establecer estrategia de desarrollo de mercado	12	6	10	720



Realizar una revisión de los acuerdos comerciales firmados por el Ecuador en los últimos dos años, identificando productos con alta demanda en los mercados con aranceles preferenciales.	12	2	8	192
} Revisar e implementar políticas internacionales de conservación del medio ambiente, evaluando y mejorando los procesos de la empresa para mitigar los impactos en la biodiversidad local, como: agua, la reducción de residuos, el uso de ingredientes provenientes de fuentes sostenibles, y el fomento de prácticas agrícolas responsables.	12	2	6	144
Contratar una empresa que realice una auditoría con el objeto de conocer el nivel de cumplimiento de normas, regulaciones aduaneras y de comercio. así como los requisitos fitosanitarios y de certificación para garantizar la exportación segura y cumplir con los estándares de calidad exigidos en el mercado internacional.	9	10	6	540
Realizar un mapeo completo de los procesos de la empresa para identificar aquellos que tienen un impacto directo en los márgenes de ganancia y en la generación de reclamos. Analizar los reclamos para identificar áreas comunes de insatisfacción y problemas específicos en el proceso o producto	12	10	12	1440
Establecer canales de comunicación abiertos para que los empleados puedan expresar sus inquietudes y sugerencias, así como reconocer y recompensar el desempeño sobresaliente.	12	6	12	864
Planificar proyectos de mejora continua para aprovechar la experiencia y conocimientos del personal altamente calificado para identificar áreas en las que se puedan implementar tecnología para optimizar y automatizar tareas repetitivas en todos los procesos.	9	6	8	432
Crear equipos de Mejora continua para aprovechar que la finca cuenta con todo el proceso de la flor para la implementación de la metodología Lean. Esto implica identificar y eliminar actividades que no agregan valor, reducir el desperdicio, optimizar el flujo de trabajo y mejorar la eficiencia en cada fase del proceso.	10	5	7	350



Tabla 4

Tabla de valoración

	Valoración											
Factor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tiempo (meses)	24	22	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2
Costo (Miles USD)	\$1.200	\$1.100	\$1.000	\$900	\$800	\$700	\$600	\$500	\$400	\$300	\$200	\$100
Rentabilidad (%)	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	110%	120%



Descripción del Problema

El problema identificado en la Finca Nina Flowers de la empresa Violeta Flowers se centra en diversas deficiencias en el proceso de postcosecha, que incluyen un control inadecuado en el trabajo, gestión deficiente de limpieza y orden, costos elevados de producción, bajo rendimiento productivo, desperdicios fuera de los rangos proyectados, problemas en la calidad de la materia prima y almacenamiento del producto final sin considerar el tiempo de permanencia en el departamento de ventas.

Utilizando el método 5W2H, se puede describir el problema de la siguiente manera:

Figura 11

Definición del problema

Definición del problema (Método 5W 2H)			
5W 2H	Inglés	Español	Descripción
W	What?	¿Qué?	Alto costo de productos no conformes,
W	Why?	¿Por qué?	debido al incumplimiento de las especificaciones de calidad del producto,
W	When?	¿Cuándo?	ocurrido en los 3 últimos meses,
W	Where?	¿Dónde?	en el proceso de postcosecha,
W	Who?	¿Quién?	que afecta directamente a la empresa y al cliente,
H	How?	¿Cómo?	detectado mediante el proceso de liberación de productos terminados,
H	Hoy much?	¿Cuánto?	con un impacto económico de \$55,000 en dicho periodo
Definición del problema (detalle)			Alto costo de productos no conformes, debido al incumplimiento de las especificaciones de calidad del producto, ocurrido en los 3 últimos meses, en el proceso de postcosecha, que afecta directamente a la empresa y al cliente, detectado mediante el proceso de liberación de productos terminados, con un impacto económico de \$55,000 en dicho periodo.
Definición del problema general (cabeza de pescado)			Alto costo de productos no conformes, en el proceso de postcosecha,

Nota. Elaboración propia

La definición detallada del problema es que el alto costo asociado con los productos no conformes, que no cumplen con las especificaciones de calidad, ha sido un

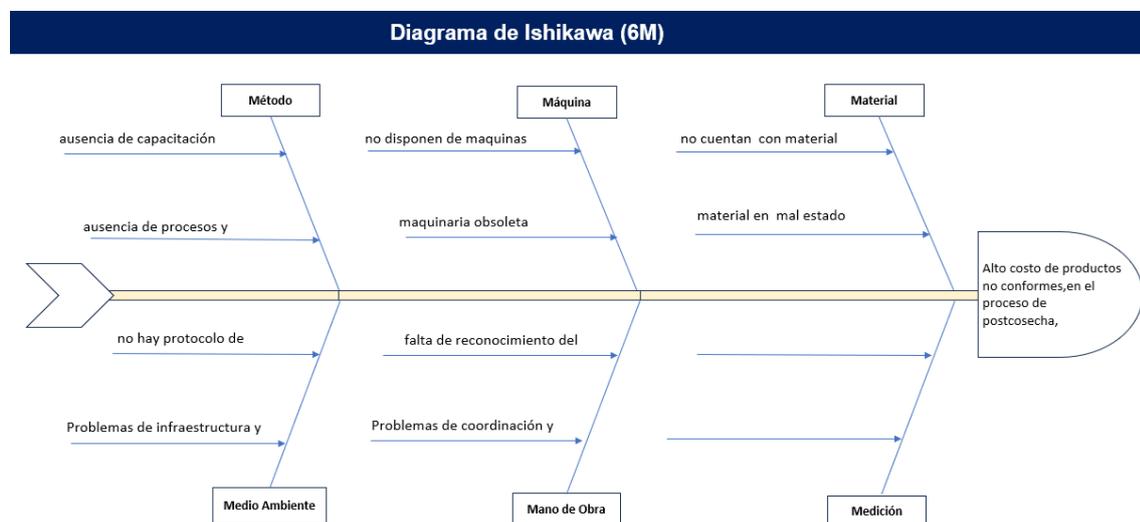


problema persistente en los últimos tres meses durante el proceso de postcosecha, afectando tanto a la empresa como a los clientes y resultando en un impacto económico significativo.

Además, se han identificado ausencia de capacitación, procesos y protocolos, problemas de infraestructura y medio ambiente en el método de producción. En cuanto a la maquinaria, se destaca la falta de máquinas, maquinaria obsoleta y falta de reconocimiento. En el aspecto de la mano de obra, se observan problemas de coordinación. En relación con el material, se carece de material adecuado, material en mal estado, alto costo de productos no conformes en el proceso de postcosecha y falta de medición.

Figura 12

Diagrama de Ishikawa



Nota. Elaboración propia



Para abordar estas problemáticas, se propone implementar un proyecto técnico basado en Lean Manufacturing con el objetivo de mitigar las deficiencias y mejorar la productividad en el proceso de postcosecha en la Finca Nina Flowers.

Justificación

La implementación del Lean Manufacturing en la finca Nina Flowers se justifica ampliamente por diversas razones fundamentales y datos concretos. En primer lugar, según la Corporación Financiera Nacional (2022), el sector de las flores en Ecuador ha experimentado un notorio crecimiento en las exportaciones, alcanzando un total de \$927.28 millones de dólares en Valor FOB durante el año 2021, con un significativo aumento del 12% en comparación con el año anterior. Esta tendencia positiva se ha mantenido hasta julio de 2022, donde las exportaciones ya habían alcanzado los \$576.34 millones de dólares FOB, equivalente al 62% de la cifra total reportada en todo el año 2021. Este crecimiento constante y la demanda sostenida de las flores ecuatorianas en los mercados internacionales como podemos analizar en la resaltan la importancia crucial de optimizar los procesos de producción y exportación en empresas como Nina Flowers para mantener y fortalecer su competitividad en el mercado global.

Además, el análisis de Pareto de la herramienta con la que se analiza los reclamos recibidos por los clientes de la finca en el primer trimestre de 2024 ha identificado áreas críticas que requieren una atención inmediata. El Diagrama de Pareto revela que los errores en el ingreso de pedidos, la calidad de las flores y los tallos faltantes son los problemas principales que generan los mayores costos y afectan directamente la satisfacción del cliente. Al aplicar el enfoque de Lean Manufacturing, reconocido



por su eficacia en mejorar la eficiencia operativa y reducir desperdicios en los procesos, Nina Flowers podrá abordar de manera efectiva estos problemas

prioritarios identificados en el análisis de Pareto.

Interpretación de Diagrama Pareto:

En la figura 13-Diagrama de Pareto nos muestra los reclamos de clientes categorizados y cuantificados en términos monetarios durante el periodo de enero a marzo de 2024. Los tres problemas principales identificados son: errores en el ingreso de pedidos, calidad de las flores y tallos faltantes, los cuales representan la mayoría de los costos totales de los reclamos. Mejorar estos tres problemas podría significar una reducción significativa en los costos totales de los reclamos. La línea naranja en el diagrama, muestra el porcentaje acumulado de cada categoría, lo que ilustra el principio del 80/20, donde aproximadamente el 20% de las causas son responsables del 80% de los problemas.

Figura 13

Diagrama de Pareto



Nota. Elaboración propia



Figura 14

Porcentajes de motivos

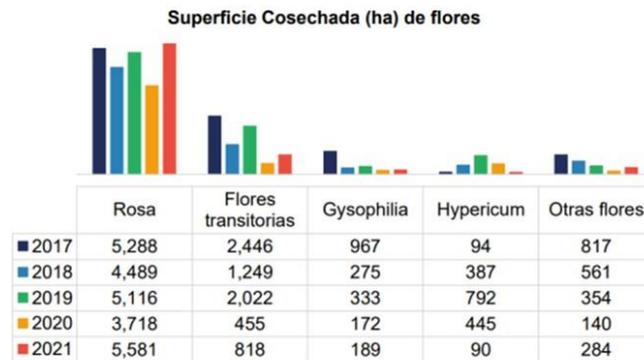
MOTIVO	% Relativo	% Acumulado
ERROR EN INGRESO PEDIDO	\$ 1.227,8	37,04%
CALIDAD DE FLOR	\$ 745,0	59,52%
TALLOS FALTANTES	\$ 706,5	80,83%
CIERRE DE SALDOS	\$ 220,0	87,47%
ANULACION FACTURA	\$ 200,8	93,53%
CAJAS NO ENTREGADAS	\$ 168,0	98,60%
FLOR DE EXPORTACION CAFE	\$ 24,0	99,32%
MUESTRAS	\$ 12,6	99,70%
COSTO FLETE DE EXPORTACION	\$ 9,8	100,00%

Nota. Elaboración propia

Figura 15

Producción de flores en Ecuador

Producción de flores en Ecuador

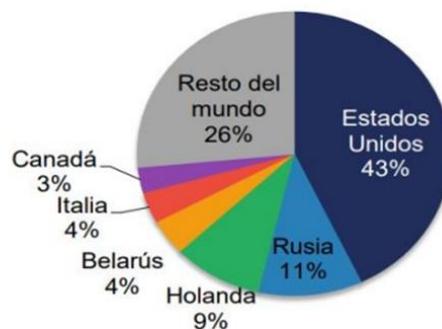


Fuente: (Corporación Financiera Nacional, 2022)

Figura 16

Destino de exportación de flores

Destino de exportación de flores



Fuente: (Corporación Financiera Nacional, 2022)



Alcance

El alcance del proyecto abarcará las siguientes etapas y actividades:

Análisis e Identificación de Causa Raíz a Nivel de Procesos: Se realizará un análisis detallado de los procesos clave de la empresa Nina Flowers para identificar la causa raíz del incremento en los reclamos y devoluciones de producto terminado por parte de los clientes.

Propuesta de Mejoras en el Proceso de Postcosecha de Gypsophila: Se abordarán las deficiencias identificadas en el proceso de postcosecha, analizando cada una de las etapas y actividades que lo componen. Entre las áreas a mejorar se encuentran: un control inadecuado en el trabajo, una gestión deficiente de limpieza y orden, costos elevados de producción, bajo rendimiento productivo, desperdicios fuera de los rangos proyectados, problemas en la calidad de la materia prima y un almacenamiento del producto final sin considerar el tiempo de permanencia en el departamento de ventas.

Propuestas de Mejora a Nivel de Procesos: En las propuestas de mejora, se abordará las causas identificadas en el análisis de causa- raíz como: la ausencia de capacitación, procesos y protocolos inadecuados, problemas de infraestructura y medio ambiente, falta de maquinaria adecuada, maquinaria obsoleta, falta de reconocimiento en la maquinaria, problemas de coordinación en la mano de obra, deficiencias en el material y falta de medición, todo esto desde una perspectiva integral de los procesos de la empresa.



Aplicación del Análisis de Pareto: Se utilizará el análisis de Pareto de los reclamos recibidos por los clientes de la finca en el primer trimestre de 2024 para identificar áreas críticas que requieren atención inmediata, como errores en el ingreso de pedidos, calidad de las flores y tallos faltantes.

Implementación de Lean Manufacturing: Se aplicarán las herramientas y principios de Lean Manufacturing para abordar de manera efectiva los problemas prioritarios identificados en los procesos, mejorando la eficiencia operativa y reduciendo desperdicios en los procesos de la empresa Nina Flowers.



Capítulo II: Diagnóstico de la Situación Actual

Business Model Canvas

El análisis del Business Model Canvas de la finca Nina Flowers nos proporciona una perspectiva estratégica y sistémica del giro de negocio, nos permite reconocer los aspectos más importantes del negocio, como la propuesta de valor, los segmentos de clientes, los canales, las relaciones con clientes, los flujos de ingresos, los recursos clave, las actividades clave, las asociaciones clave y la estructura de costos. Al analizar cada uno de estos componentes, se pueden identificar oportunidades de mejora y alineación, asegurando que todos los aspectos del negocio estén coordinados para lograr los objetivos estratégicos de Nina Flowers.

Esta perspectiva holística facilita la optimización de procesos, la eliminación de desperdicios y la alineación de todos los esfuerzos de la empresa con las necesidades de sus clientes, lo cual es fundamental para la implementación exitosa de la filosofía Lean Manufacturing en Nina Flowers.

1. **Segmento de Clientes:** su relación comercial con sus clientes con las ventas de una empresa a otra (B2B), atienden tanto al mercado nacional a empresas que requieren productos para su comercialización y al mercado internacional, exportando especialmente gypsophilia ecuatoriana a Norteamérica, Europa, Asia y Australia.
2. **Propuesta de Valor:** Nina Flowers se destaca por ofrecer flores de alta calidad con una variedad de colores para diferentes ocasiones, pedidos únicos y personalizados adaptados a las preferencias de los clientes, y un tiempo de respuesta rápido y confiable.

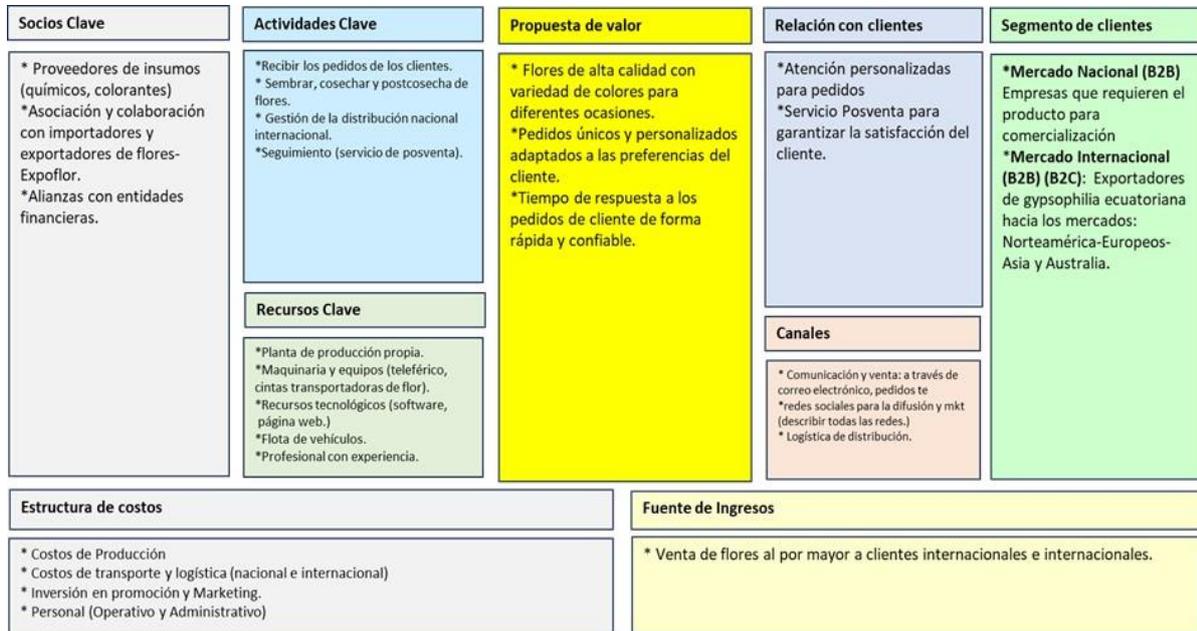


3. **Canales:** Utilizan correos electrónicos seleccionados, líneas telefónicas y estrategias de marketing para comunicación y ventas, además de canales de distribución logística reducida.
4. **Relación con Clientes:** La empresa se enfoca en la atención personalizada y en el servicio postventa para garantizar la satisfacción del cliente.
5. **Fuente de Ingresos:** Proviene de la venta al por mayor de flores a clientes nacionales e internacionales.
6. **Recursos Clave:** Incluyen una planta de producción propia, maquinaria, herramientas, vehículos de transporte y recursos únicos, así como personal profesional con experiencia.
7. **Actividades Clave:** Son las operaciones esenciales que la empresa debe realizar para ejecutar su modelo de negocio, como recibir pedidos, investigar enfermedades en las flores, logística de distribución nacional y servicio de seguimiento.
8. **Socios Clave:** Incluyen proveedores de insumos como: químicos y colorantes, asociaciones con exportadores y colaboraciones con entidades financieras, siendo alianzas fundamentales para el funcionamiento y crecimiento de la empresa.
9. **Estructura de Costos:** Los costos de producción, transporte y logística, tanto nacionales como internacionales, la inversión en promoción y marketing, y el personal operativo y administrativo, conforman la estructura de costos de la empresa.



Figura 17

Business Model Canvas



Nota. Adaptado de Finca Nina Flowers

**Diagnóstico
Análisis 5s**

La metodología 5S, un enfoque de origen japonés utilizado para gestionar el espacio de trabajo de manera eficiente y efectiva. La implementación de las 5S es fundamental en entornos de producción y oficina para mejorar la productividad y la seguridad, reduciendo al mismo tiempo el desperdicio y optimizando los procesos (Socconini, 2019).

En el entorno laboral de la empresa Nina Flowers, en el proceso de postcosecha al ser en un 90 % un proceso manual consideramos que es vital importancia la adopción de estas buenas prácticas que permitirán mantener un espacio de trabajo limpio y ordenado para la eficiencia operativa y la eliminación de desperdicios.



La metodología 5S, se ha consolidado como un estándar esencial en la gestión de la calidad y la optimización del espacio de trabajo. Las 5S representan cinco principios sistemáticos que, cuando se implementan de manera efectiva, contribuyen significativamente a un entorno de trabajo más organizado, seguro y productivo.

1. SEIRI (Clasificar)**: Eliminar del espacio de trabajo todo lo que se a innecesario. Esto implica identificar los objetos que se necesitan y desechar aquellos que no agregan valor al proceso laboral.
3. SEITON (Ordenar): Organizar de manera eficiente los elementos necesarios, asegurando que todo tenga un lugar específico y que sea fácil de acceder. Esto reduce el tiempo perdido buscando herramientas o materiales.
4. 3.SEISO (Limpiar): Mantener el lugar de trabajo limpio, lo que no solo mejora la seguridad, sino que también permite identificar fácilmente cualquier problema operativo, como fugas, desgaste de equipos, etc.
5. 4.SEIKETSU (Estandarizar): Desarrollar normas y prácticas comunes para mantener los primeros tres pilares de las 5S. Esto garantiza que todos los empleados sigan los mismos protocolos y mantengan la disciplina en el lugar de trabajo.
6. 5.SHITSUKE (Sostener): Fomentar la disciplina y el compromiso con estas prácticas, asegurando que las 5S sean una parte integral de la cultura laboral y no solo una iniciativa de un solo uso.

La adopción de esta metodología y estrategia de las 5S no solo mejora la calidad y la eficiencia, sino que también fomenta un ambiente laboral más agradable y motivador. Implementar y mantener estas prácticas requiere compromiso y participación continua de todos los niveles de la organización, desde la alta dirección hasta los empleados



operativos. Al hacer de las 5S una prioridad, las empresas pueden avanzar significativamente en la eliminación del desperdicio y mejorar continuamente sus procesos operativos.

Figura 18

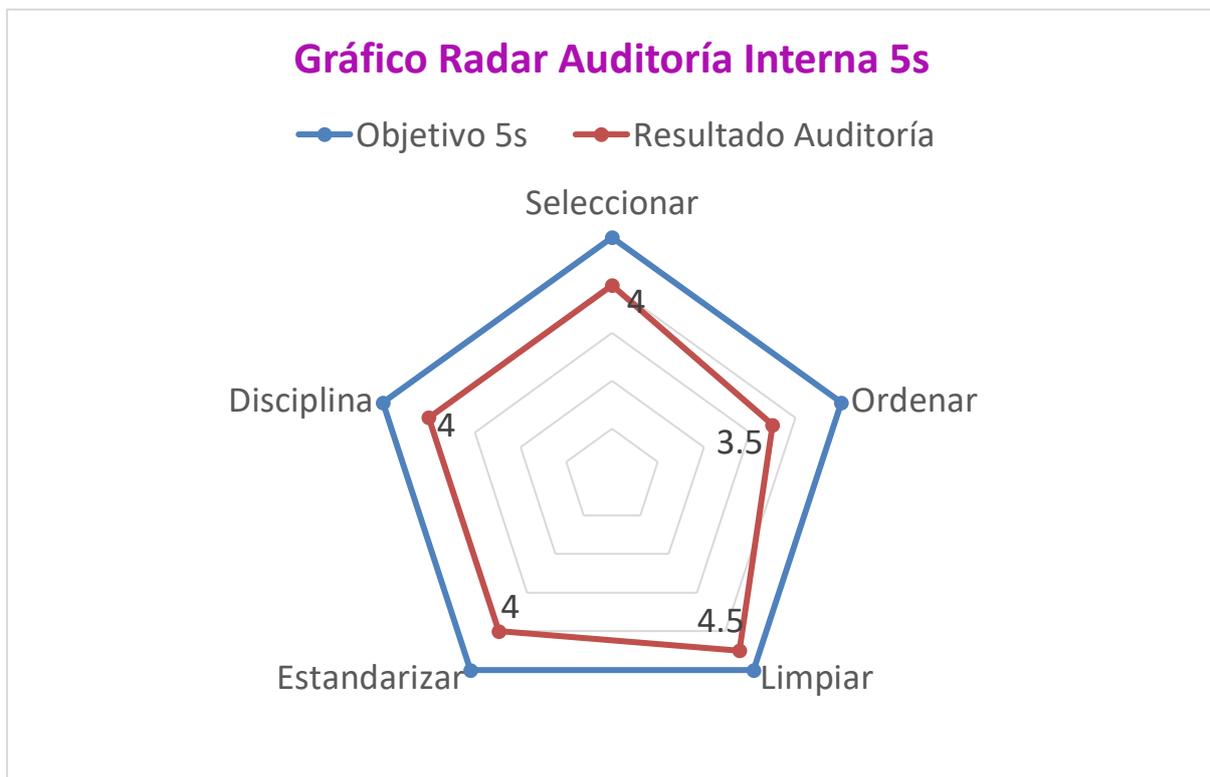
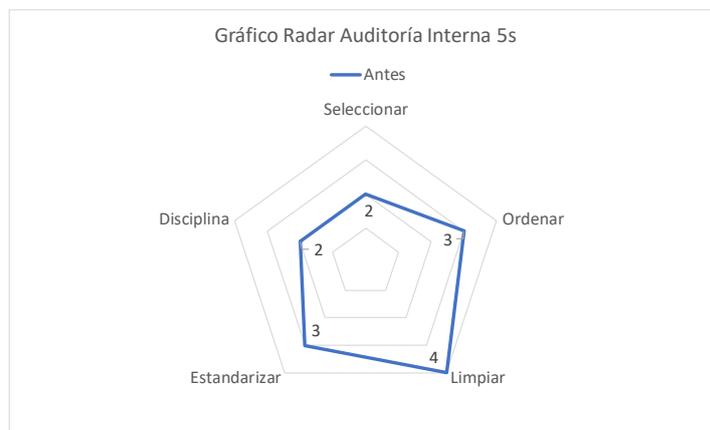
Resultados de Auditoría

Resultados Auditoría Interna

Descripción	Objetivo	ASIS
Seleccionar	5	2
Ordenar	5	3
Limpiar	5	4
Estandarizar	5	3
Disciplina	5	2

Escalas de valoración 5s

N°	Descripción
0	No cumple
1	Cumple al 20%
2	Cumple al 50%
3	Cumple al 60%
4	Cumple al 80%
5	Cumple al 100%





Resultados Auditoría Interna

En él este cuadro N°1 nos detalla los resultados de la auditoría, donde cada fila representaría un aspecto específico auditado, describiendo la situación actual (ASIS) y el objetivo deseado. En el cuadro N°2 de Escalas de valoración 5S, nos definir los criterios o niveles de valoración utilizados en la auditoría 5S.

En el gráfico radar podemos observar las cinco categorías diferentes, Seleccionar, Ordenar, Limpiar, Estandarizar y Disciplina, cada eje del radar representa una de estas categorías y el número en cada punto del gráfico indica la puntuación o nivel de cumplimiento en esa categoría antes de la auditoría. La forma del radar ayuda a visualizar rápidamente las áreas de fuerza y las áreas que necesitan mejora.

Interpretación del Gráfico Radar:

1. Seleccionar: Puntuación de 2, indica que hay margen de mejora en la eliminación de elementos innecesarios o no utilizados.
2. Ordenar: Puntuación de 3, sugiere un nivel medio de organización de los elementos necesarios.
3. Limpiar: Puntuación de 4, muestra un buen nivel de limpieza y mantenimiento.
4. Estandarizar: Puntuación de 3, indica un nivel medio en la estandarización de procesos y prácticas.
5. Disciplina: Puntuación de 2, sugiere que la adherencia a las normas y la disciplina en el mantenimiento de las primeras 4S necesita ser mejorada.



Figura 19

Clasificación-Procedimiento

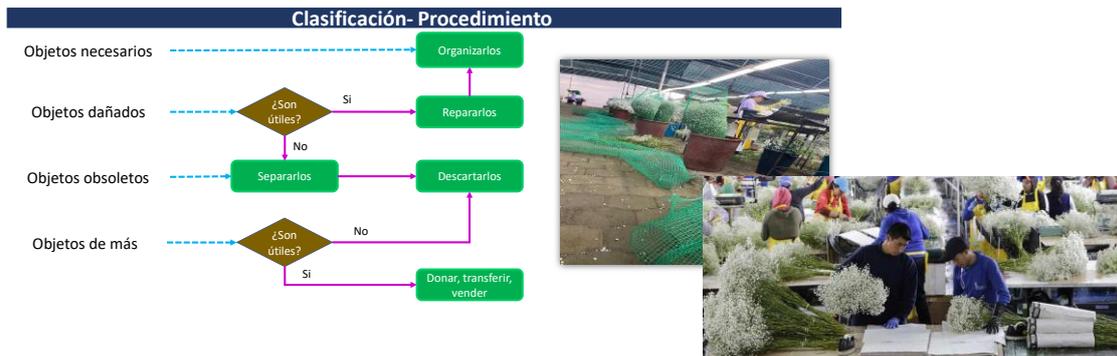


Figura 20

Disciplina

DISCIPLINA

AUDITORIA INTERNA			AREA		OFICINA DE DISEÑO Y DESARROLLO		FECHA	20/3/2024		
NOMBRE DEL AUDITOR: Juan Gomez			PUNTUACIÓN					VERSION	1	
Descripción	N°	Criterios de evaluación y puntuación 5S	1	2	3	4	5	Acción correctiva	Responsable	Plazo
Seleccionar	1	Se cuenta solo con lo necesario para trabajar	X							
Ordenar	2	Los objetos están en su lugar asignado	X							
	3	Es fácil y rápido encontrar los objetos		X						
Limpiar	4	Los objetos y espacios se encuentran visiblemente limpios		X						
	5	Un programa de limpieza se conoce, está presente y se lleva a cabo		X						
Estandarizar	6	Se tienen señalizaciones e instructivos identificados y conocidos	X							
Disciplina	7	Todos en el área conocen las 5 s y las practican cotidianamente (cultura)	X							

Escalas de valoración

N°	DESCRIPCIÓN
0	No cumple
1	Cumple al 20%
2	Cumple al 50%
3	Cumple al 60%
4	Cumple al 80%
5	Cumple al 100%



Figura 21
Clasificación

Clasificación - Aplicación

N°	Artículo	Cantidad	Tipo de objeto	¿Son útiles	Destino
1	Moto cuadron	1	Necesario	Si	Organizarlos
2	Mesas	1	Necesario	Si	Organizarlos
3	Sierra electrica	1	Necesario	Si	Organizarlos
4	Computadora	1	Necesario	Si	Organizarlos
4	Balanza digital	1	Necesario	Si	Organizarlos
5	baldes plasticos	500	Necesario	Si	Organizarlos
6	Tanques plasticos de 200lt	3	Necesario	Si	Organizarlos
7	Teleferico	1	Necesario	Si	Organizarlos
6	Teléfono	4	Necesario	-	Organizarlos
8	Baldes plasticos 20lt	9000	Necesario	Si	Organizarlos
8	Tanques plasticos de 1000	4	Necesario	Si	Organizarlos
12	Muestras de clientes	4	Necesario	-	Organizarlos
14	Tachos de basura	6	Necesario	-	Organizarlos
8	Tecnico de soluciones	1	Necesario	Si	Organizarlos
8	Estanterias	500	Necesario	Si	Organizarlos
9	Teleferico	1	Necesario	Si	Organizarlos
10	Computadora	1	Necesario	Si	Organizarlos
10	Pistola lazer de timbrado	1	Necesario	Si	Organizarlos
10	Balanza digital	1	Necesario	Si	Organizarlos
11	Tijeras d eposdar feco # 2	72	Necesario	Si	Organizarlos
11	Mesas de bonchado	72	Necesario	Si	Organizarlos
11	Balanza digital	40	Necesario	Si	Organizarlos
11	Baldes tipo tortuga	72	Necesario	Si	Organizarlos
12	Mesas de control	3	Necesario	Si	Organizarlos
13	Computadora	1	Necesario	Si	Organizarlos
13	Pistola lazer de timbrado	1	Necesario	Si	Organizarlos
13	Balanza digital	1	Necesario	Si	Organizarlos
14	Banda trasportadora	1	Necesario	Si	Organizarlos
15	Balanza digital	1	Necesario	Si	Organizarlos
15	tintes vegetales	10	Necesario	Si	Organizarlos
16	Mesas de bonchado	6	Necesario	Si	Organizarlos
16	Dispensadores de cinta	6	Necesario	Si	Organizarlos
17	Sierra electrica	1	Necesario	Si	Organizarlos
18	Baldes Festival de 20lt	500	Necesario	Si	Organizarlos
18	Estanterias	30	Necesario	Si	Organizarlos
19	Cajas de carton	1	Necesario	Si	Organizarlos
20	Maquina Zunchadora	1	Necesario	Si	Organizarlos
21	Etiquetas codigos de ballas	1000	Necesario	Si	Organizarlos
22	Cuartos frios	6	Necesario	Si	Organizarlos
23	Camion refrigerado	1	Necesario	Si	Organizarlos
24	Fichas de control	5	Necesario	Si	Organizarlos



Figura 22

Orden-clasificación

ORDEN - APLICACION

N°	Artículo	Cantidad	Necesario	Frecuencia de uso	Ubicación
1	Moto cuadron	1	Si	A cada momento	Junto a la persona
2	Mesas	1	Si	A cada momento	Junto a la persona
3	Sierra electrica	1	Si	A cada momento	Junto a la persona
4	Computadora	1	Si	A cada momento	Junto a la persona
4	Pistola lazer de timbrado	1	Si	A cada momento	Junto a la persona
4	Balanza digital	1	Si	A cada momento	Junto a la persona
5	baldes plasticos	500	Si	A cada momento	Junto a la persona
6	Tanques plasticos de 200lt	3	Si	Varias veces al día	Cerca de la persona
7	Teleferico	1	Si	A cada momento	Junto a la persona
8	Baldes plasticos 20lt	9000	Si	A cada momento	Junto a la persona
8	Tanques plasticos de 1000	4	Si	Varias veces al día	Junto a la persona
8	Tecnico de soluciones	1	Si	Varias veces al día	Junto a la persona
8	Estanterias	500	Si	A cada momento	Junto a la persona
9	Teleferico	1	Si	A cada momento	Junto a la persona
10	Computadora	1	Si	A cada momento	Junto a la persona
10	Pistola lazer de timbrado	1	Si	A cada momento	Junto a la persona
10	Balanza digital	1	Si	A cada momento	Junto a la persona
11	Tijeras de eposdar feco # 2	72	Si	A cada momento	Junto a la persona
11	Mesas de bonchado	72	Si	A cada momento	Junto a la persona
11	Balanza digital	40	Si	A cada momento	Junto a la persona
11	Baldes tipo tortuga	72	Si	A cada momento	Junto a la persona
11	Baldes Festival de 20lt	100	Si	A cada momento	Junto a la persona
12	Mesas de control	3	Si	A cada momento	Junto a la persona
13	Computadora	1	Si	A cada momento	Junto a la persona
13	Pistola lazer de timbrado	1	Si	A cada momento	Junto a la persona
13	Balanza digital	1	Si	A cada momento	Junto a la persona
14	Banda trasportadora	1	Si	A cada momento	Junto a la persona
15	Balanza digital	1	Si	A cada momento	Junto a la persona
15	tintes vejetales	10	Si	Varias veces al día	Junto a la persona
15	Baldes Festival de 20lt	500	Si	A cada momento	Junto a la persona
16	Mesas de bonchado	6	Si	A cada momento	Junto a la persona
16	Dispensadores de cinta	6	Si	A cada momento	Junto a la persona
17	Sierra electrica	1	Si	A cada momento	Junto a la persona
18	Baldes Festival de 20lt	500	Si	A cada momento	Junto a la persona
18	Estanterias	30	Si	A cada momento	Junto a la persona
19	Cajas de carton	1	Si	A cada momento	Junto a la persona
20	Maquina Zunchadora	1	Si	A cada momento	Junto a la persona
21	Etiquetas codigos de ballas	1000	Si	A cada momento	Junto a la persona
22	Cuartos frios	6	Si	A cada momento	Junto a la persona
23	Camion refrigerado	1	Si	A cada momento	Junto a la persona
24	Fichas de control	5	Si	Varias veces al día	Cerca de la persona



Figura 23

Estandarización



Layaot ASIS

El "layout" actual de la florícola presenta una serie de desafíos que afectan la eficiencia y la productividad general de las operaciones. A continuación, se describe la distribución y se justifica la necesidad de una propuesta para un diseño más organizado:

Descripción del Layout Actual

1. Áreas de Trabajo y Equipos

Distribución de Estaciones de Trabajo: Las estaciones de trabajo están dispuestas en filas a lo largo del centro de la planta, donde se realizan tareas manuales o de ensamblaje. Esta disposición puede ser ineficiente dependiendo del flujo de los procesos adyacentes.

Almacenamiento y Contenedores: Se identifican grupos de baldes rojos y grises, con agua, los cuales son llenados de forma manual, posiblemente



contenedores de almacenamiento, y áreas con círculos rojos que podrían ser contenedores de materiales específicos. La falta de etiquetado y procedimientos claros genera confusión sobre su uso y ubicación.

2. Movimiento y Acceso

Cintas Transportadoras: Existen dos cintas transportadoras situadas estratégicamente, pero la falta de procedimientos claros para el manejo de materiales en mallas de color verde que permanecen estacionados sugiere un uso ineficiente de estos sistemas.

Accesibilidad: Aunque hay múltiples accesos y caminos claros, la falta de señalización adecuada y áreas delimitadas complica la movilidad y el flujo de trabajo.

3. Zonas Verdes

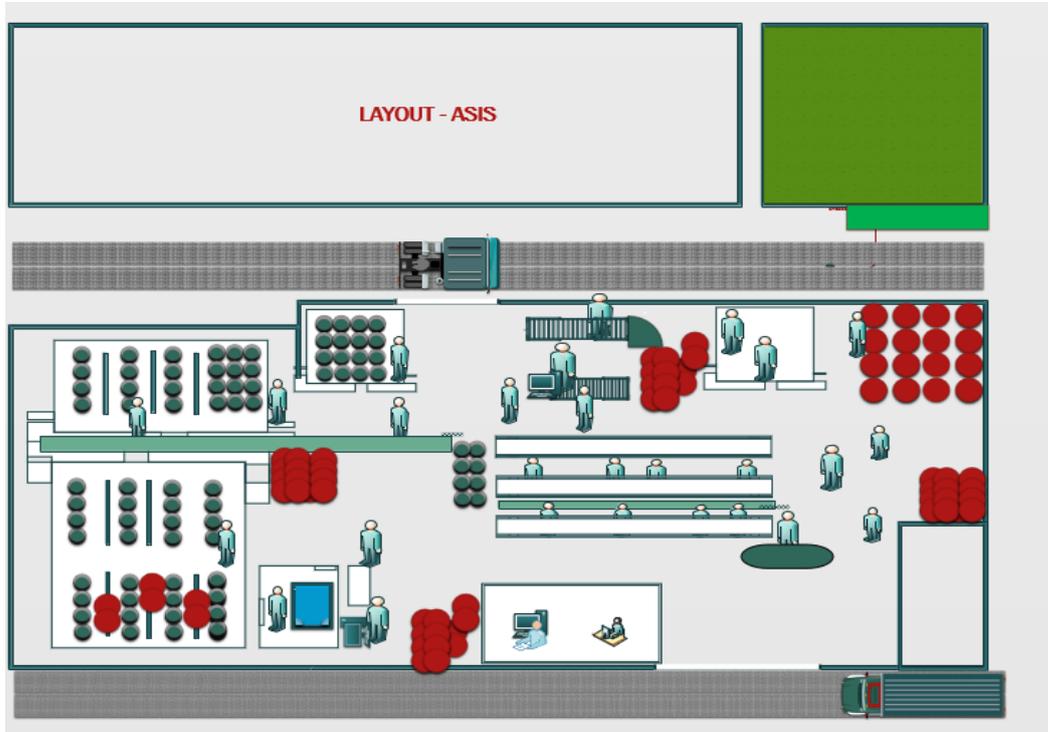
Espacio de Cosecha o siembra: La zona verde grande al no estar identificada no se puede conocer si es un área de siembra o cosecha, lo que se aprecia es que desde esta área salen los tallos de la flor en una malla verde.

4. Entradas/Salidas

Logística de Carga y Descarga: Las entradas y salidas están bien ubicadas, pero podrían beneficiarse de una mejor señalización y gestión del tráfico para optimizar las operaciones de carga y descarga.



Figura 24
Layout-Asis



Nota. Elaboración propia

Mapeo de flujo de valor (VSM)

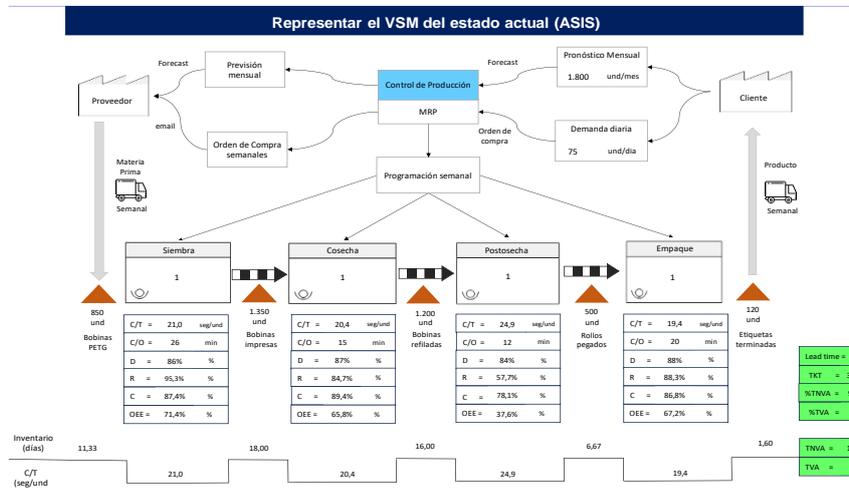
Figura 25
Símbolos del VSM

Nombre	Símbolo	Descripción	Nombre	Símbolo	Descripción	Nombre	Símbolo	Descripción
Cliente I/Proveedor		La fábrica representa a clientes y proveedores. Normalmente incluye al menos 1 de cada tipo	Flujo de MP y PT		Indica los materiales procedentes de proveedores o los productos terminados que se dirigen de fábrica a clientes	Proceso compartido		Operación de proceso o departamento que es compartido con otros mapas de flujo
Información electrónica		Flujo de información digital, indica el intercambio de datos electrónico	Transporte		Medio de envío hacia los clientes o desde proveedores	Operario		Son los participantes dentro del proceso. Representa trabajadores/operadores
Caja de información		Otra información útil	Inventario		Ubicado entre 2 objetos normalmente procesos o proveedor y procesos, representa el recuento de inventario	Celda de trabajo		Indica que múltiples procesos están siendo integrados en una celda de trabajo de manufactura.
Control de la producción		Departamento de control o planificación de la producción centralizada	Casilla de Proceso		Operación de proceso o departamento. Incluye la cantidad de participantes	Flujo de materiales PULL		El material avanza porque se ha producido un consumo de productos
Sistema MRP/ERP		Realiza la planificación mediante un sistema de control del inventario, como la planificación de requerimientos de material (MRP)	Push (empuje)		Indica el material que se traslada de un proceso al siguiente	Línea de tiempo		Muestra los momentos en el que el proceso añade valor al producto (zona inferior) y los tiempos de espera (zona superior)
Información manual		Flujo de Información de manera manual como informes o conversaciones	Tabla de datos de proceso		Contiene los datos necesarios para analizar el sistema, se puede ubicar debajo del cliente/Proveedor o casilla de proceso.	Tiempo Total		Muestra el tiempo total en el que el proceso aporta valor añadido al producto y los tiempos totales de espera

Nota. Elaboración propia



Figura 26
VSM ASIS



Nota. Elaboración propia

Figura 27
Cálculos VSM

Calcular las métricas del Proceso-ASIS

Cálculo tiempo disponible, tiempo de ciclo y OEE

Descripción	UMD	Etapas del Proceso			
		SIEMBRA	COS	POS	EMP
Número de turnos	turnos/día	1	1	1	1
Jornada laboral	hrs/turno	8	8	8	8
Refrigerio	hrs/turno	1	1	1	1
Pausas activas	hrs/turno	0	0	0	0
Mantenimiento Preventivo	hrs/turno	0	0	0	0
Otros	hrs/turno	0	0	0	0
Tiempo disponible (EN)	min/día	420	420	420	420
Velocidad teórica	und/min	3,5	4	5	4
Producción bruta	und/turno	1.201	1.236	1.012	1.300
N° máquinas	und	1	1	1	1
N° Operarios	und	1	1	1	1
Producción real	und/día	1.201	1.236	1.012	1.300
Tiempo de ciclo (C/T)	seg/und	21,0	20,4	24,9	19,4
Tiempo avería (TAV)	min	6	10	15	12
Tiempo de cambio E. (TCE)	min	9	5	13	15
Tiempo de cambio M. (C/O)	min	26	15	12	20
Tiempo de espera (TES)	min	19	25	29	5
Tiempos muertos	min	60	55	69	52
Tiempo productivo	min	360	365	351	368
Disponibilidad (D)	%	86%	87%	84%	88%
Capacidad productiva	und/día	1.260	1.460	1.755	1.472
Rendimiento (R)	%	95,3%	84,7%	57,7%	88,3%
Calidad (C)	%	87,4%	89,4%	78,1%	86,8%
OEE	%	71,4%	65,8%	37,6%	67,2%
Cada pieza Cada (CPC)	días	7	3,5	3	3

Nota. Elaboración propia

Cálculo de la demanda

Descripción	UMD	Valor
Demanda mensual	und/mes	1.800
Días hábiles x mes	días/mes	24
Demanda diaria	und/día	75

Cálculo de los días de invent: Semilla siembra cosecha postcosecha producto terminado

Descripción	UMD	A1	A2	A3	A4	A5	Total
Inventario	und	850	1.350	1.200	500	120	4.020
Inventario	días	11,33	18,00	16,00	6,67	1,60	53,600

Cálculo de valor agregado y lead time

Descripción	UMD	Valor
TVA	seg	85,657
TNVA	seg	1.543.680,0
Lead time (TT)	seg	1.543.765,7
% TVA	%	0,006
% TNVA	%	99,994
Lead time (TT)	días	53,601

Cálculo del takt time y capacidad del proceso

Descripción	UMD	Valor
takt time	seg/und	336,0
Capacidad requerida	und/hora	11
Capacidad actual	und/hora	145



Productos no conformes en el proceso de Postcosecha

A continuación, se muestra el análisis actual del proceso, donde se sustenta que el proceso crítico es postcosecha debido al costo elevado de productos no conformes a nivel de porcentaje y a nivel monetario (ver tabla XY y gráficos AB y CD).

Se puede evidenciar un costo promedio de \$80, 000 dólares en los 3 meses que corresponden al periodo 2024 y con una tendencia creciente, lo cual implica poder implementar las herramientas de lean manufacturing en dicho proceso para establecer las mejoras.

Tabla 5

Costos de implementación de lean manufacturing

Elementos	Descripción	Costo estimado (\$)
<i>Capacitación del Personal</i>	Contratación de un consultor en Lean Manufacturing:	\$20.000
	Sesiones de capacitación para empleados de producción, calidad y logística	\$5.000
<i>Implementación de 5S</i>	Adquisición de equipos de organización y limpieza	\$3.000
	Materiales para la implementación de 5S en áreas de producción, almacén y oficinas	\$2.000
<i>Mapeo de Flujo de Valor (VSM)</i>	Tiempo dedicado por el equipo de proyecto en el mapeo y análisis de los flujos de valor	\$6.000
<i>Desarrollo y Configuración de KPIs</i>	Desarrollo de sistemas de seguimiento y tableros de control	\$5.000
	Capacitación del personal en el uso y seguimiento de KPIs	\$4.000
<i>Estudio de Tiempos</i>	Contratación de especialistas en análisis de tiempos	\$1.500
	Herramientas y software para medición y registro de tiempos	\$2.000
	Capacitación del personal en el uso de técnicas de estudio de tiempos	\$1.700
<i>Ficha de Caracterización y Mapa de Procesos</i>	Herramientas y software para la elaboración de fichas y mapas	\$1.500
	Costos asociados a la recolección de datos y entrevistas con el personal	\$1.500



<i>Diseño del Layout</i>	Software de diseño y modelado de layout	\$1.000
	Costos asociados a la planificación y ejecución de cambios en la distribución física	\$2.500
<i>Implementación del Flujo de Proceso en Bizagi</i>	Licencias de software Bizagi	\$3.000
	Costos asociados a la configuración e implementación del flujo de proceso	\$1.000
<i>Análisis de Causas y Soluciones</i>	Costos asociados a la realización de sesiones de brainstorming y workshops	\$2.000
	Implementación de acciones correctivas y seguimiento de resultados	\$1.500
		\$64.200

Costos de automatización

Descripción	Costo estimado (\$)
teleférico	\$10.000
Sistema de Riego automático	\$20.000
Control automático de temperatura, humedad e iluminación	\$5.000
Hormonas para agilizar el florecimiento	\$10.000
características colorimétrico	\$750,00
Costo por fotos subidas	\$0,60
	\$45.750,60
COSTO TOTAL	\$109.950,60

Marco teórico

Gestión de procesos

Es una metodología que permite administrar y controlar todas las actividades realizadas en una empresa, centrándose en los requisitos de los clientes internos y externos. Su objetivo es cumplir con estos requisitos y mejorar la eficiencia de la empresa al integrar las responsabilidades de todos los trabajadores que ejecutan los diferentes procesos (1)



Mapa de Procesos:

2. Revisión de literatura y trabajos relacionados.

Aplicación de herramientas lean manufacturing en procesos de postcosecha de flores. La optimización de procesos en la industria agrícola es un tema cada vez más importante debido a la necesidad de mejorar la eficiencia operativa, reducir costos y aumentar la rentabilidad en un entorno altamente competitivo. Diversos estudios e investigaciones han abordado la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing y otras metodologías para optimizar la producción agrícola, especialmente en áreas como la planificación de cosechas, postcosecha y gestión de recursos.

Los artículos recopilados en este análisis cubren una variedad de enfoques y herramientas utilizadas para mejorar los procesos agrícolas. Desde la implementación de modelos de optimización para la planificación de cosechas y postcosecha hasta el análisis de factores que afectan la eficiencia en la cadena de suministro, estos estudios ofrecen una visión integral de las estrategias y metodologías aplicadas en el sector agrícola.

Se destaca la importancia de la ingeniería de métodos, el estudio de tiempos y la organización del trabajo **en** la optimización de procesos agrícolas, como se evidencia en el caso de estudio sobre la optimización del área de postcosecha de rosas en Quiroga, Ecuador. Estas herramientas permiten identificar áreas de



mejora, establecer estándares de desempeño y aumentar la productividad de manera significativa.

En este contexto, se analizan y sintetizan los hallazgos y enfoques de los artículos recopilados, para dar una visión integral de las estrategias de optimización de procesos en la industria agrícola y su impacto en la eficiencia operativa y la rentabilidad de las empresas. Según literatura científica que analiza los términos “Lean manufacturing en procesos de postcosecha de flores” se han identificado los siguientes hallazgos (tabla 1).

Tabla 6

Casos de aplicación de las herramientas Lean Manufacturing en procesos de postcosecha de flores

Artículo	Herramientas Lean Aplicadas	Resultados	Ventajas	Lugar/ Aplicación
<i>Energy Optimization of the Post-Harvest Area of Roses in Quiroga, Ecuador</i>	Diagnóstico, mejora de la organización del trabajo, ingeniería de métodos, estudio de tiempos	Aumento de la productividad, optimización de métodos de trabajo y tiempos, disminución del tiempo de ciclo y aumento de la capacidad de producción	Mejora en la eficiencia operativa, reducción de costos, aumento de la rentabilidad	Quiroga, Ecuador
<i>Implementación de técnicas lean en cadenas agrícolas</i>	Desarrollo de un modelo para el uso de técnicas lean en cadenas agrícolas	Maximización de beneficios y rendimientos de la cosecha, minimización de desperdicios y costos operativos	Mejora en la eficiencia de la cadena de suministro, reducción de costos, aumento de la competitividad	No especificado
<i>Developing a Conceptual Framework Model for Effective Perishable</i>	Análisis de factores que afectan la postcosecha, implementación de estrategias lean	Mejora en la calidad de los productos perecederos, reducción de pérdidas postcosecha	Optimización de la cadena de suministro, aumento de la calidad de los productos, reducción de desperdicios	No especificado



<i>Factors affecting post-harvest</i>	Identificación de factores que impactan la postcosecha, aplicación de herramientas lean	Reducción de pérdidas postcosecha, mejora en la eficiencia de los procesos	Optimización de recursos, aumento de la rentabilidad, mejora en la calidad de los productos	No especificado
---------------------------------------	---	--	---	-----------------

<i>Modelos de optimización para mejorar la planificación de cosecha y postcosecha</i>	Modelo integrado para la planificación de siembra, mantenimiento de cultivos y cosecha, minimización de costos asociados con recursos y desperdicios inspirados en los siete desperdicios identificados por Lean Manufacturing	Maximización de beneficios y rendimientos de la cosecha, minimización de desperdicios y costos operativos	Mejora en la planificación agrícola, optimización de recursos, reducción de desperdicios	No especificado
---	--	---	--	-----------------

Nota. Elaboración propia



Capítulo 3: Método

Gestión por procesos

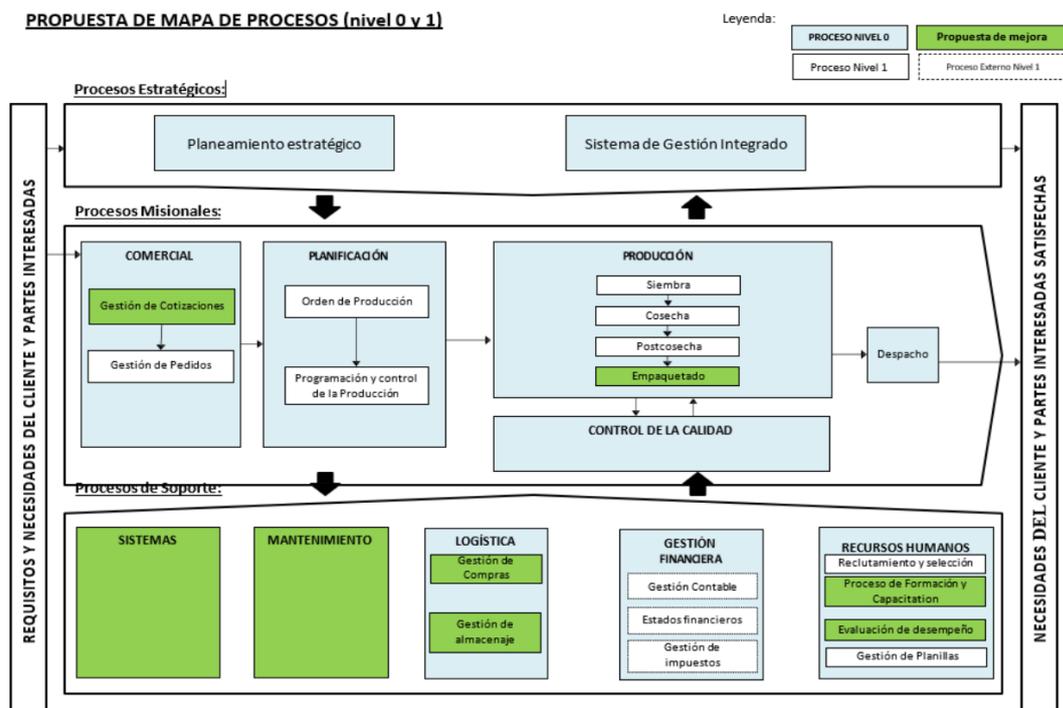
Descripción y análisis de los procesos:

Mapa de procesos

El mapa de procesos es una herramienta visual fundamental para la empresa, ya que nos permite identificar y representar los procesos estratégicos, operativos y de apoyo, tal como se muestra en la Imagen 3. Al crear el mapa de procesos, es esencial identificar las operaciones o actividades que se llevan a cabo y su alcance, para luego agruparlas en procesos clasificados según su propósito.

Figura 28

Mapa de Procesos (nivel 0 y 1)



Nota. Elaboración propia



Caracterización del proceso postcosecha:

Caracterización proporciona una visión integral del proceso de postcosecha, destacando la importancia de la calidad y la conformidad con los requisitos legales y del cliente, crucial para el éxito en el mercado de exportación de flores.

Figura 29

Procesos

NOMBRE DEL PROCESO		OBJETIVO DEL PROCESO		RESPONSABLE	
PRODUCCIÓN		El objetivo del proceso de postcosecha es realizar las actividades de control diario de los tallos cosechados del campo, el control de calidad, la clasificación y proceso de la flor para su exportación en la más alta calidad en su proceso final de enfriamiento, empaque y despacho.		Jefe de Post Cosecha	
ALCANCE		REQUISITOS DEL CLIENTE Y LEGALES		TIPO DE PROCESO	
Abarca desde el acopio, procesamiento, preclasificación, hidratación y clasificación de los ramos de flor cosechada bajo condiciones controladas para preservar la calidad del producto a exportar.		Requisitos del cliente: Especificaciones físicas de la calidad de la flor, requisitos de empaque, Condiciones de entrega. Requisitos legales: 1.- Normativas fitosanitarias: certificados control de plagas, uso de pesticidas y tratamientos autorizados. 2.- Documentos de exportación: Cumplimiento de requisitos de documentación aduanera, certificados fitosanitarios, permisos de exportación.		Estratégico	
				Operativo	X
				Soporte	
ENTRADAS		DESCRIPCIÓN		SALIDAS	
PROVEEDOR	ENTRADA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	CLIENTE	SALIDAS
Planeamiento	Orden de producción	Acopio	Asistente de Postcosecha	empaquetado	Flores clasificadas
Cosecha	Tallos de flores cortadas	Procesamiento	Asistente de Postcosecha	Jefe de poscosecha	datos de calidad y datos registrados en sistema venture
Compras	Soluciones químicas	Pre clasificación	Asistente de Postcosecha	Siembra	Desechos: Residuos generados durante el proceso de poscosecha, como hojas, tallos no utilizables, empaques desechables, entre otros.
Compras	Cajas de cartón para empaque de productos final	Hidratación	Asistente de Postcosecha	gerencia	registro con datos de calidad, cantidades procesadas, fechas de procesamiento, entre otros.
		Clasificación	Asistente de Postcosecha		
DOCUMENTOS ASOCIADOS		RECURSOS		REQUISITOS LEGALES APLICABLES	
DESCRIPCIÓN	CODIGO	HUMANOS	Jornalero	5	Normas de Seguridad: manejo seguro de productos químicos, el control de plaguicidas, gestión de residuos. (colocar nuevo de norma)
Plan de desinfección de herramientas, maquinaria y equipos	DREF 2.4.1-1	ECONOMICOS	Según presupuesto		Normas Laborales y SSO: Leyes sobre condiciones laborales, salario mínimo, horas de trabajo, normas de salud ocupacional y seguridad laboral.
Uso de EPPs Pos cosecha	ITR 2.4.1-1	INFRAESTRUCTURA	planta de postcosecha (100m2)		Normativas medioambientales: manejo de desechos, uso sostenible de recursos naturales, protección de la biodiversidad.
Registro mensual de volumen de agua eliminada o recirculada	Anexo 14	EQUIPOS	Termometro, equipo de medición	balanza, laptop	Normas de calidad y etiquetado: Registros de salida de producto con flores cumplen con los estándares de calidad y etiquetado requeridos para su comercialización.
Registro de transporte	Anexo 17	PROGRAMAS	Sistema Venture		
Registro de desinfección de cuartos de almacenamiento y/o pos cosecha	Anexo 20				
Registro diario de temperatura y humedad cuarto frío	REG 2.4.1-1				
Instructivo Limpieza y Desinfección del camión de transporte flores	ITR 2.4.1-2				
Registro Limpieza y Desinfección del camión de transporte flores	REG 2.4.1-2				
Registro Ingreso del Camión a Finca	REG 2.4.1-3				
Registro Simulacro de Vuelo	REG 2.4.1-4				
PENSAMIENTO BASADO EN RIESGOS					
SALIDAS DE PROCESOS	RIESGO/OPORTUNIDAD	ELEMENTO A CONTROLAR		RESPONSABLE	FRECUENCIA
	contaminación microbiológica	control de temperatura y humedad del área de almacenamiento		lider de área	Diaria
	No conformidad con los requisitos del cliente	resto del control microbiológico		lider de área	Diaria
		manejo de residuos, calidad de agua,		lider de área	Diaria
SEGUIMIENTO Y MEDICION DEL PROCESO					
NOMBRE DEL INDICADOR	FORMA DE CALCULO DEL INDICADOR		UMD	FRECUENCIA	RESPONSABLE
Tiempo de Procesamiento de Flores (TPF)	Σ (tiempos procesamiento)		días	Semanal	Jefe de Pos cosecha
Eficiencia del Proceso de Postcosecha	Cantidad de flores procesadas Tiempo total de procesamiento		%	Semanal	Jefe de Pos cosecha
Tasa de Pérdida de Flores (%)	Número de flores dañadas o perdidas Total de flores procesadas		%	Mensual	Supervisor de Calidad
Costo de Productos no conformes	Costo de tallos defectuosos		\$	Mensual	Supervisor de Calidad
Índice de Rotura de Tallos (%)	Número de tallos rotos Total de tallos procesados		%	Mensual	Jefe de Pos cosecha
ELABORADO		REVISADO		APROBADO	
ISABEL PEÑA		RODRIGO LARA		RODRIGO LARA	



Medición:

El estudio de métodos y tiempos en la postcosecha de Nina Flower nos permite comprender mejor los diferentes procesos involucrados. Mediante este análisis, podemos evaluar y controlar dichos procesos de manera estandarizada. A continuación, se presenta el diagrama que muestra el estado actual del sistema de producción en la postcosecha.

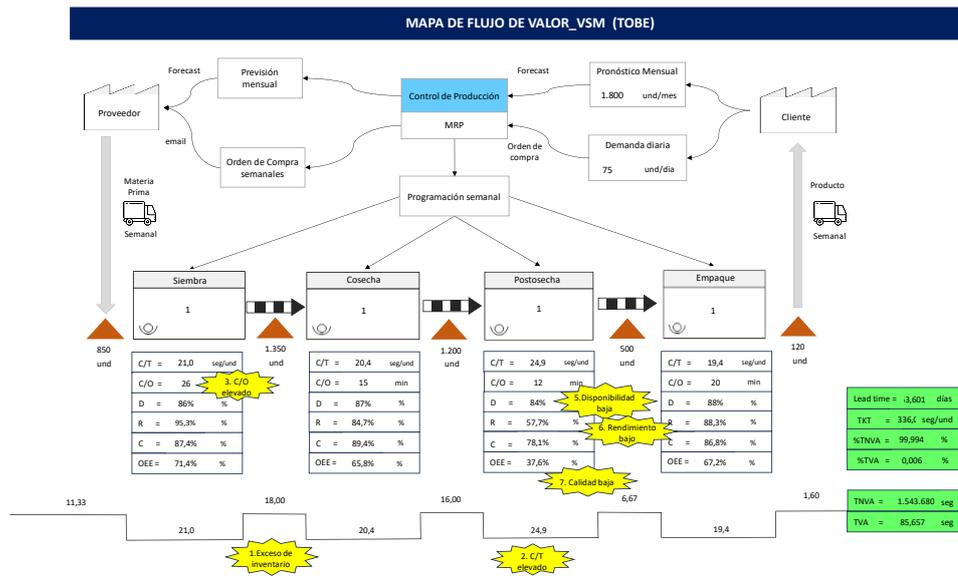
Este enfoque nos ayuda a:

1. Entender con mayor detalle los pasos y actividades que conforman los procesos de postcosecha.
2. Identificar oportunidades de mejora en la eficiencia y el uso de los recursos.
3. Estandarizar los procedimientos para garantizar una calidad y productividad consistentes.
4. Tomar decisiones informadas para optimizar el desempeño de la postcosecha.

Resultados

En esta sección se presentarán los resultados obtenidos en la investigación. Los datos más relevantes se resumirán en tablas y gráficos. Puede utilizar varias herramientas como Microsoft Excel, Minitab, otros. Se sugiere que el conjunto de datos de la revisión de literatura y análisis que resulte del estudio se almacene en un

VSM
Figura 30
VSM

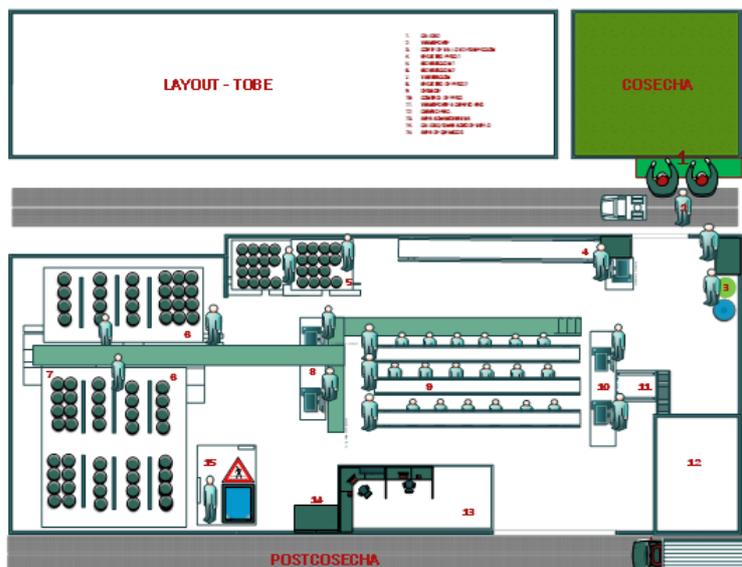


Nota. Elaboración Propia

LAYOUT TOBE

Figura 31

Layout-Tobe Propuesta y justificación de mejora





Nota. Elaboración Propia

El diseño del "Layout TOBE" propuesto se ha desarrollado con los principios fundamentales de la metodología Lean, que busca maximizar el valor para el cliente mediante la minimización del desperdicio. A continuación, se describe y sustenta cada elemento del diseño propuesto:

1. Áreas Claramente Definidas

- Principio Lean: Especifica el Valor desde el Punto de Vista del Cliente
 - Se define dos áreas: "Cosecha" y "Postcosecha", el proceso se especializa y se enfoca en entregar valor específico en cada etapa, asegurando que cada acción añada valor al producto final y cumpla con las expectativas del cliente.

2. Flujos de Trabajo Optimizados

- Principio Lean: Identificar y Optimizar el Flujo
 - La disposición de las líneas de producción para minimizar desplazamientos innecesarios asegura un flujo continuo y eficiente. Esto reduce el tiempo de ciclo y el potencial para interrupciones, lo que se traduce en una entrega más rápida y eficiente al cliente.

3. Equipamiento y Estaciones de Trabajo

- Principio Lean: Crear Flujo y Establecer Pull
 - La numeración de las estaciones de trabajo facilita un flujo claro y continuo de operaciones. La utilización de equipos especializados y la implementación de un teleférico para trasladar materiales automatizan



y estandarizan el proceso, reduciendo el esfuerzo manual y el riesgo de errores o accidentes.

4. Accesibilidad y Seguridad

- Principio Lean: Buscar la Perfección
 - Mejorar la accesibilidad y garantizar la seguridad son pasos hacia la eliminación de obstáculos y riesgos, lo cual no solo protege la integridad física de los trabajadores, sino que también optimiza el rendimiento general del proceso. La señalización y los puntos de emergencia contribuyen a un ambiente de trabajo ordenado y seguro.

5. Integración de Tecnología

- Principio Lean: Uso de Tecnología Adecuada.
 - La integración de tecnología moderna y adecuada soporta los otros principios Lean al mejorar la eficiencia y la calidad del proceso. La tecnología debe utilizarse para facilitar las tareas y no para añadir complejidad, asegurando que cada inversión tecnológica tenga un retorno claro en términos de valor añadido al proceso y al producto.

Beneficios del Layout TOBE

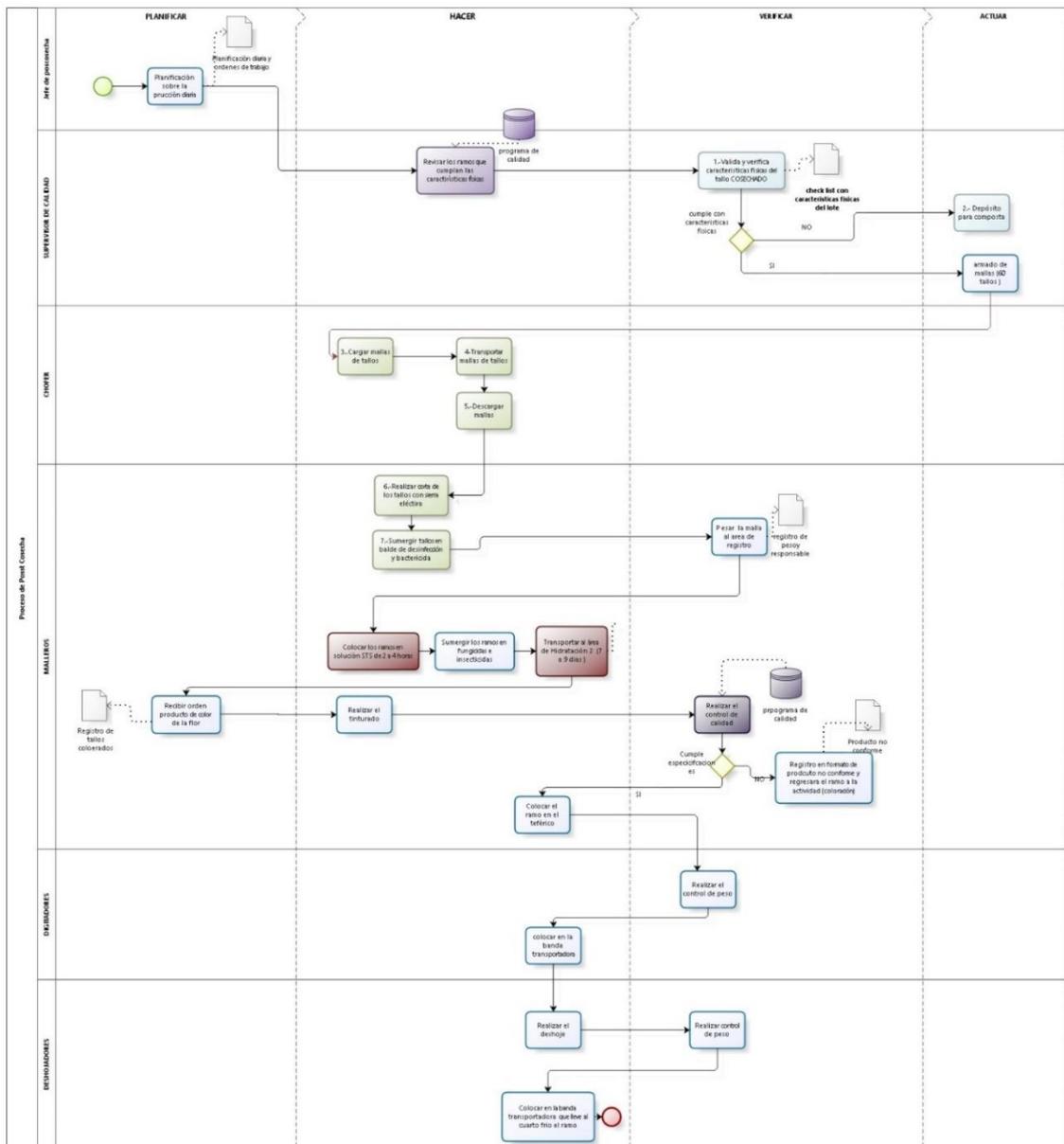
- Eficiencia Mejorada y Reducción de Costos Operativos
- Al reducir los movimientos innecesarios y optimizar el flujo, se minimizan los tiempos de inactividad y se utilizan mejor los recursos, lo que lleva a una reducción de costos.
- Mejora en la Calidad del Producto y Satisfacción del Trabajador



BIZAGI TOBE

Figura 32

Bizagi Tobe



Nota. Elaboración propia



El mapa de proceso diseñado en Bizagi es una herramienta para modelar y automatizar procesos de negocio. Está diseñado para gestionar la calidad y el flujo logístico de las actividades que se desarrollan dentro del proceso de Poscosecha de la empresa. A continuación, se describe las secciones principales y su funcionamiento basándose en el ciclo DEMIN.

1. Planificar:

- Planificación y preparación del a orden de pedido: Este paso inicial implica la preparación y planificación necesaria antes de iniciar el proceso productivo o de control de calidad.

2. Hacer

- Revisar y mejorar características: Aquí se revisan y posiblemente se ajustan las características del producto o proceso para asegurar la calidad. (digitalización)
- Registro 1 registrar peso y el número de tallas de cada malla: se procede a registrar la malla que ingreso al área de recepción del producto, peso con la etiqueta del código que corresponda
- Transporte y entrega de datos: Implica el manejo y transferencia de datos relevantes para el proceso.
- Descarga: Involucra la descarga de datos o información necesaria para el proceso.
- Evaluar con base en resultados anteriores: Se evalúa el proceso o producto basado en resultados anteriores para identificar áreas de mejora.



- Lanzar tareas basadas en decisiones de evaluación: Se inician tareas específicas basadas en los resultados de las evaluaciones anteriores.

3.Verificar

- Verificación de cumplimiento de normativas o estándares
- Check-list final: Se realiza una lista de verificación final para asegurar que todos los aspectos del proceso cumplen con los estándares requeridos.

4.Actuar

- Dependiendo del resultado de la verificación, el producto puede ser retenido o movido al siguiente paso en el proceso.

Este mapa de proceso ayuda a visualizar el flujo de trabajo y a identificar áreas clave donde se debe poner atención para asegurar la calidad del producto final. Es una herramienta útil para la mejora continua y para asegurar que todos los pasos del proceso están bien definidos y controlados.

En el proceso podemos identificar con color violeta la actividad de control de calidad que se propone automatizar utilizando la herramienta de **Amazon Rekognition** y **Amazon S3**.

Diagrama SIPOC

El diagrama SIPOC en Nina Flowers S.A. se emplea como herramienta estratégica para documentar de manera integral los proveedores, las entradas, los procesos, las salidas y los clientes involucrados en una operación específica. Esta metodología



facilita una visualización clara y concisa de los procesos operativos, permitiendo focalizar la información en los aspectos esenciales.



Resultados

Con base en el análisis externo e interno de la empresa y considerando la matriz de priorización de estrategias se ha tomado como enfoque la mejora de la eficiencia en el proceso de postcosecha.

		EJECUCIÓN-2024					
Herramienta lean	Mejora	Julio	Agosto	Sept	Octubre	Novi	Dic
5S	Optimización del espacio de trabajo						
	Mejora en la eficiencia y productividad						
	Reducción de desperdicios y tiempo perdido						
	Mejora en la seguridad y reducción de accidentes						
Layout to be	Optimización del flujo de trabajo						
Estudio de tiempos	Reducción de tiempos de procesamiento (identificar cuellos de botella y optimizar dichos procesos)						
Análisis de causas y soluciones	Identificar la causa raíz y establecer planes de acción						
VSM	Identificación de desperdicios y planes de acción						
Ficha de caracterización	estandarización del proceso						
flujo de proceso	estandarización del proceso						
Indicadores de control	Control del proceso de postcosecha						
Sistema de Riego automático	Automatizar el Sistema de Riego						
Desarrollo de la Automatización de QC	automatización en el proceso de calidad para la verificación de las características físicas de la flor de Gypsophila en la etapa de postcosecha de la finca Nina Flowers						
Control automático de temperatura, humedad e iluminación	Controlar y registrar la temperatura ambiental, humedad e iluminación.						
Teleférico							



Costo de Oportunidad del Capital (COC): La tasa de descuento se puede basar en el costo de oportunidad del capital, es decir, el rendimiento que podría obtenerse al invertir el dinero en otra oportunidad de inversión similar en el mercado. Esta tasa suele reflejar el costo de financiamiento de la empresa y puede variar según la industria y la economía. Para la empresa en análisis, en base a su capital, el costo de oportunidad de invertir el dinero en un banco de Ecuador es del 10%, por tanto, este valor representa su tasa de descuento

Análisis VAN

Tabla 7
VAN

Año	Valor	VAN (i)	tasa de descuento
0	- \$109.950,6	-\$109.950,6	10%
1	\$485.338,0	\$441.216,3	10%
	VAN	\$331.265,7	

Análisis TIR

Tabla 8
TIR

Año	Valor
0	- \$109.950,6
1	\$485.338,0
TIR	341%

La comparación entre TIR y TD es una herramienta crucial en la evaluación de proyectos de inversión. Permite determinar si un proyecto es financieramente rentable y si justifica el riesgo asociado a la inversión. Un proyecto se considera atractivo cuando su TIR supera la TD, indicando que puede generar valor adicional más allá del costo de oportunidad del capital.



Tabla 9
Indicadores postcosecha

Nombre del indicador	Fórmula	UMD	Frecuencia de medición	Responsable	Resultado actual	Meta
Tiempo de Procesamiento de Flores (TPF)	\sum (tiempos procesamiento)	días	Semanal	Jefe de Producción	8,5	3
Eficiencia del Proceso de Postcosecha	$\frac{\text{Cantidad de flores procesadas}}{\text{Tiempo total de procesamiento}}$	%	Semanal	Supervisor de Postcosecha	60%	90%
Tasa de Pérdida de Flores (%)	$\frac{\text{Número de flores dañadas o perdidas}}{\text{Total de flores procesadas}}$	%	Mensual	Supervisor de calidad	8%	5%
Costo de productos no conformes	Costo de tallos defectuosos	\$	Mensual	Supervisor de calidad	50.000	25.000
Índice de Rotura de Tallos (%)	$\frac{\text{Número de tallos rotos}}{\text{Total de tallos procesados}}$	%	Mensual	Supervisor de Postcosecha	10%	3%

PROPUESTA DE AUTOMATIZACIÓN:

La necesidad de optimizar la verificación de las características físicas de la Gypsophila en la etapa postcosecha subraya la importancia de integrar soluciones tecnológicas avanzadas. Este documento propone la automatización del proceso de calidad como estrategia clave para alcanzar este objetivo, delineando los beneficios tangibles que dicha automatización puede aportar a la operación global de la finca.

Objetivo:

El principal objetivo de este proyecto es implementar un sistema de automatización en el proceso de calidad para la verificación de las características físicas de la flor de Gypsophila en la etapa de postcosecha de la finca Nina Flowers. A través de la adopción de tecnologías de vanguardia para control de ambiente, sistemas de riego automatizado, iluminación artificial y control hormonal, se busca maximizar la eficiencia, mejorar la calidad del producto y optimizar las condiciones de crecimiento y maduración de las flores. Este enfoque no solo promete elevar el estándar de calidad de la Gypsophila producida sino también contribuir significativamente a la sostenibilidad y rentabilidad a largo plazo de la operación y disminuir el estacionamiento del tallo de gypsophila en el área de hidratación.

Problema Actual: Describe los desafíos actuales en el control de calidad de Gypsophila en Nina Flower. Esto puede incluir variabilidad en la calidad, inspecciones manuales lentas o ineficientes, y el impacto en la satisfacción del cliente.

Objetivos de la Automatización: Define qué esperas lograr con la automatización. Por ejemplo, aumentar la precisión y consistencia en la identificación de defectos, reducir el tiempo de inspección, o mejorar la trazabilidad de los productos.



Características físicas de gypsophila: definimos las características con las que se debe realizar la mejora.

Característica físicas de gypsophila		
Longitud del tallo	Indicador importante de calidad en la Gypsophila. Las flores con tallos más largos suelen ser más apreciadas en arreglos florales	Extra o Select: Longitud >60 cm, 5 varas por pomo, >180 g por pomo, sin tolerancia de calidad. Primera o Fancy: Longitud >50 cm, 5 varas por pomo, >150 g por pomo, con un 5% de tolerancia de calidad.
Color de las Flores	Blancas	
Estado de las Hojas y Follaje	Examina las hojas para detectar signos de enfermedades, manchas o daños.	Las hojas deben estar sanas y verdes.
Calidad de las Inflorescencias	Las inflorescencias de la Gypsophila se presentan en panículas	Verifica que las flores estén bien formadas y sin deformidades.
Crecimiento y Rigidez del Tallo Principal	Evalúa la rigidez del tallo principal.	Un crecimiento erecto y rígido es deseable
Aspecto General de la Planta	Considera la apariencia general de la planta.	Debe ser vigorosa y bien desarrollada.
Temperatura	17-25°C	Para favorecer la absorción de la solución por los tallos.

Propuesta de Solución

Uso de Amazon Rekognition: Explica cómo Amazon Rekognition puede ayudar a automatizar el proceso de control de calidad mediante el reconocimiento de imágenes para identificar características físicas específicas de Gypsophila, como el tamaño y color de las flores, presencia de defectos, etc.

PASOS PARA IMPLEMENTACION DEL ARQUETIPO

1. Configuración de Credenciales de AWS:

- Accede al Panel de AWS y crea una cuenta si aún no tienes una.



- Después de iniciar sesión, dirígete a la Consola de IAM (Identity and Access Management).
 - Crea un nuevo usuario IAM o utiliza uno existente.
 - Asigna al usuario un conjunto de permisos que incluya acceso a Amazon Rekognition y Amazon S3.
 - Descarga el archivo de clave de acceso o copia las credenciales de acceso de seguridad generadas.
2. Configuración del Entorno de Desarrollo:
- Instala Java JDK en tu sistema si aún no lo has hecho.
 - Configura tu entorno de desarrollo Java (por ejemplo, Eclipse, IntelliJ IDEA) o simplemente usa un editor de texto y compila desde la línea de comandos.
3. Agrega Dependencias del SDK de AWS:
- Si estás utilizando Maven, agrega las dependencias necesarias del SDK de AWS en tu archivo pom.xml. Si se utilizando Gradle, agrega las dependencias correspondientes en tu archivo build.gradle.
4. Configurar la Interacción con Amazon S3:
- Utiliza el SDK de AWS para Java para interactuar con Amazon S3.
 - Configura el cliente de Amazon S3 y autentica con tus credenciales de AWS.
 - Sube archivos (imágenes o videos) a tu bucket de Amazon S3.
 - Configura la Interacción con Amazon Rekognition: Utiliza el SDK de AWS para Java para interactuar con Amazon Rekognition.



- Configura el cliente de Amazon Rekognition y autentica con tus credenciales de AWS.
- Utiliza las funciones proporcionadas por el SDK para realizar análisis de imágenes o videos almacenados en Amazon S3.

5. Implementa la Lógica de Negocio:

- Escribe el código necesario para realizar las operaciones específicas que deseas en tu aplicación, como la detección de etiquetas en imágenes o el análisis de contenido en videos.

6. Pruebas y Depuración:

- Ejecuta tu aplicación y realiza pruebas exhaustivas para garantizar que funcione según lo esperado.
- Si encuentras problemas, utiliza herramientas de depuración para identificar y solucionar errores.

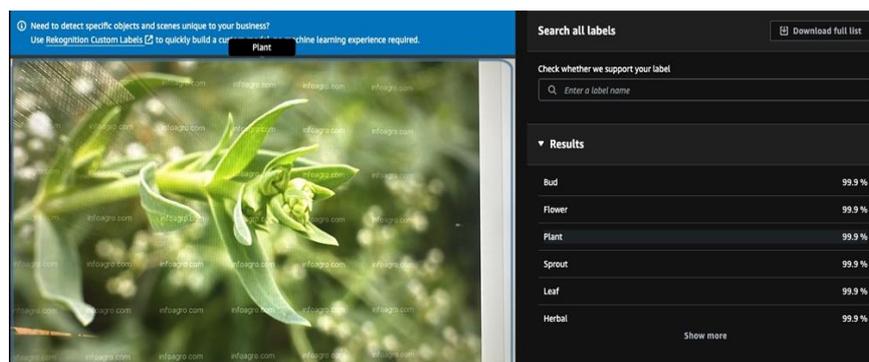
7. Despliegue de la Aplicación:

- Una vez que tu aplicación esté lista y funcionando correctamente, desplégala en tu entorno de producción.

8. Pruebas de funcionalidad

Figura 33

Imágenes y resultados de propuesta





Figura

34

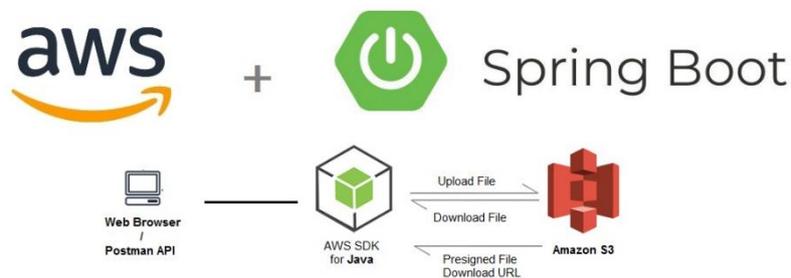
Resultado: Estructura de datos, con la información detallada con las características de la imagen.

```
"Nombre": "Planta",
"Confianza": 99.99995422363281,
"Instancias": [],
"Cuadro delimitador": {
  "Ancho": 0.9878032803535461,
  "Altura": 0.9964182376861572,
  "Izquierda": 0.0020847192499786615,
  "Arriba": 0.001992594450712204
"Confianza": 93.13040924072266
"Nombre": "Brote",
"Confianza": 99.99995422363281,
"Nombre": "Plantas y flores"
"Nombre": "Hierba
"Confianza": 99.94522094726562,
"Nombre": "Plantas y flores"
"Nombre": "Hierbas",
"Confianza": 99.94522094726562,
"Instancias": [],
Nombre": "Plantas y flores"
"Nombre": "Árbol",
"Confianza": 81.65507507324219,
"Instancias": [],
"Padres": [
"Nombre": "Naturaleza y aire libre"
"Nombre": "Electrónica",
"Confianza": 75.59110280009766,
"Instancias": [],
"Padres": [],
"Alias": []
```

Integración con el SDK para Java: Detalla cómo utilizarás el SDK de AWS para Java para integrar Amazon Rekognition en el sistema existente de Nina Flower, permitiendo una implementación fluida y eficiente.

Figura 35

Integración





3. Diseño de la Solución

Arquetipo del Sistema: Presenta un diagrama de la arquitectura propuesta, incluyendo cómo las imágenes de Gypsophila serán capturadas (p.ej., mediante cámaras en la línea de producción), almacenadas (posiblemente en Amazon S3), y cómo se invocará Amazon Rekognition para analizar las imágenes.

Flujo de Trabajo: Describe el flujo de trabajo automatizado desde la captura de la imagen hasta la obtención de resultados de calidad, incluyendo cualquier paso intermedio como la revisión manual de casos dudosos.

4. Desarrollo e Implementación:

- **Configuración de AWS:** Explica los pasos para configurar los servicios necesarios en AWS, como la creación de un bucket de S3 para almacenar imágenes y la configuración de roles de IAM para acceso seguro.

5. Pruebas y Validación:

Tabla 10

Pruebas y validación

Pruebas de Funcionalidad	de	Verifican que cada función del software opera de acuerdo con los requisitos especificado	Verificar que todos los sistemas se integren entre si y funciones correctamente.
Pruebas de Precisión de Reconocimiento	de	Específicas para soluciones que incluyen procesamiento de datos o reconocimiento de patrones	
Pruebas de Compatibilidad	de	Aseguran que la solución funcione correctamente en diferentes plataformas	importante para aplicaciones web y móviles



6. Presupuesto y ROI

0.001 centavos por foto-

750-características de colores

Retorno de la Inversión (ROI): Argumenta el valor que la automatización aportará a Nina Flower, como reducción de costos laborales, mejora en la calidad del producto, y potencial aumento en la satisfacción del cliente.

7. Plan de Implementación

Cronograma: Proporciona un cronograma detallado para el desarrollo, pruebas e implementación de la solución.

Recursos Necesarios: Identifica los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto, incluyendo personal, equipos y software.

8. Monitoreo y Mantenimiento

Estrategias de Monitoreo: Describe cómo se monitoreará la solución para asegurar su funcionamiento óptimo y cómo se abordarán posibles problemas.

Plan de Mantenimiento: Propone un plan para mantener y actualizar la solución a lo largo del tiempo.



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Las conclusiones del estudio sobre la mejora del proceso de postcosecha de Gypsophila en la empresa "Nina Flowers" mediante la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing y la automatización podemos concluir desde los varios puntos:

1. Implementación Exitosa de Lean Manufacturing: La adopción de herramientas Lean Manufacturing, incluyendo el Mapeo de la Cadena de Valor (VSM), la metodología 5S, y el mantenimiento productivo total (TPM), ha demostrado ser efectiva en la identificación y reducción de desperdicios en el proceso de postcosecha. Esto ha llevado a una mejora significativa en la eficiencia operativa y la productividad, evidenciando la versatilidad y eficacia de Lean Manufacturing en el sector agroindustrial.

2. Optimización del Proceso de Postcosecha: La reestructuración y optimización del proceso de postcosecha, incluyendo la automatización de tareas críticas como el control de calidad, ha mejorado notablemente la calidad del producto y reducido el tiempo de procesamiento. La implementación de tecnología avanzada, como el uso de Amazon Rekognition para la verificación automática de las características físicas de las flores, permitirá una mayor precisión y consistencia en la calidad del producto final, así como reducir el tiempo del principal cuello de botella identificado en el área de hidratación de flor.

3. Beneficios Económicos Significativos: El análisis financiero del proyecto ha mostrado un Valor Actual Neto (VAN) positivo y una Tasa Interna de Retorno (TIR) significativamente superior a la tasa de descuento, lo que indica la viabilidad y rentabilidad de la inversión en las mejoras propuestas. Esto subraya el potencial



económico de la implementación de Lean Manufacturing y la automatización en la industria florícola.

4. Impacto Positivo en la Satisfacción del Cliente: La reducción de los productos no conformes y la mejora en la calidad de la Gypsophila han tenido un impacto positivo en la satisfacción del cliente. El enfoque en la mejora continua y la adaptación a las necesidades del mercado son fundamentales para mantener y mejorar la posición competitiva de Nina Flowers en el mercado global.

5. Recomendaciones para la Mejora Continua: A pesar de los éxitos obtenidos, el estudio recomienda la continua búsqueda de innovaciones y la implementación de mejoras adicionales. Esto incluye la expansión de la automatización a otras áreas del proceso de postcosecha, la formación continua del personal en principios Lean, y el monitoreo constante de los indicadores de rendimiento para identificar nuevas oportunidades de optimización.

En conclusión, la adopción de los principios de Lean Manufacturing, junto con la implementación de la automatización y tecnologías avanzadas, tiene el potencial de transformar radicalmente los procesos de postcosecha en la industria florícola. Esta evolución conlleva mejoras significativas en la eficiencia y la calidad del producto, lo que a su vez se refleja en un incremento notable de la rentabilidad. Al pasar de un proceso predominantemente manual a uno en el que se maximizan las habilidades de los colaboradores mediante la automatización de tareas repetitivas, se fomenta el desarrollo de nuevas competencias. Este cambio promueve una evolución cultural hacia la mejora continua, beneficiando no solo a Nina Flowers y su equipo, sino también estableciendo un paradigma replicable para otras entidades del sector. Este



enfoque integral no solo optimiza los recursos existentes, sino que también impulsa un ambiente de trabajo más dinámico y enriquecedor, marcando un hito en la forma en que la industria aborda los desafíos de la postcosecha

RECOMENDACIONES

Basándose en los hallazgos y conclusiones del estudio sobre la mejora del proceso de postcosecha de Gypsophila en la empresa "Nina Flowers" mediante la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing y la automatización, se recomiendan las siguientes acciones para continuar optimizando la eficiencia, calidad del producto, y rentabilidad:

1. Expansión de la Automatización: Continuar con la expansión de la automatización en otras áreas del proceso de postcosecha que aún dependen de operaciones manuales. Esto podría incluir la automatización de la clasificación de flores y el empaquetado, áreas que pueden beneficiarse significativamente de la precisión y eficiencia de las soluciones tecnológicas avanzadas.

2.Capacitación Continua en Lean Manufacturing: Establecer programas de capacitación continua para todos los niveles de la organización en principios y herramientas de Lean Manufacturing. La capacitación debe ser periódica y adaptarse a las necesidades específicas de cada área para asegurar la comprensión y aplicación efectiva de estas metodologías.

3. Monitoreo y Mejora Continua de KPIs: Implementar un sistema de monitoreo continuo de los indicadores de rendimiento clave (KPIs) relacionados con la eficiencia del proceso, calidad del producto, y costos de operación. Utilizar estos datos para



identificar áreas de mejora y ajustar las estrategias de operación y mantenimiento en consecuencia.

4.Fomentar la Cultura de Mejora Continua: Desarrollar y promover una cultura organizacional que valore la mejora continua y la innovación. Esto puede lograrse mediante el reconocimiento de las contribuciones individuales y de equipo a los proyectos de mejora, así como la creación de espacios para la propuesta de ideas innovadoras.

5.Evaluación de Nuevas Tecnologías: Mantenerse al tanto de los avances tecnológicos en automatización y gestión de procesos que puedan aplicarse en el proceso de postcosecha. Evaluar periódicamente estas tecnologías para determinar su viabilidad y potencial impacto en la mejora de la eficiencia y calidad.

6. Optimización del Layout de Planta: Revisar y ajustar continuamente el diseño del Layout de la planta para asegurar el flujo óptimo de operaciones y minimizar los movimientos innecesarios. Considerar la implementación de simulaciones de flujo de trabajo para identificar posibles mejoras en la distribución de equipos y áreas de trabajo.

7.Sostenibilidad y Responsabilidad Ambiental: Integrar prácticas de sostenibilidad en el proceso de postcosecha, incluyendo la gestión eficiente del agua, el reciclaje de materiales, y la reducción de residuos. Estas prácticas no solo contribuyen al medio ambiente, sino que también pueden mejorar la percepción de la marca y abrir nuevas oportunidades de mercado.

8.Colaboración con Instituciones Educativas y de Investigación: Establecer colaboraciones con universidades y centros de investigación para explorar nuevas



técnicas y tecnologías de postcosecha. Estas colaboraciones pueden resultar en proyectos de investigación aplicada que beneficien tanto a la empresa como al sector florícola en general.

9.Evaluación Financiera Continua: Realizar evaluaciones financieras regulares de las inversiones en mejoras de procesos para asegurar que están generando el retorno esperado. Ajustar las estrategias de inversión basadas en estos análisis para maximizar la rentabilidad.

Consideramos que al implementando estas recomendaciones, Nina Flowers puede continuar liderando en la industria florícola, no solo en términos de calidad de producto y eficiencia operativa, sino también como un modelo de innovación y sostenibilidad.



Bibliografía

- Agrocalidad. (8 de mayo de 2008). *Normativas sobre exportación*. Acuerdo N° 390. Programa de Ornamentales: <http://agrocalidad.gob.ec/agrocalidad/images/pdfs/sanidadvegetal/>
- Aquaquimi. (2013). *Hipoclorito de calcio*. http://www.aquaquimi.com/Paginas/productos_quimicos/cat_cloros/subcategoria_cloro_gran/clor_gran_hth.html
- Aranibar, M. (2017). *Aplicación de lean manufacturing para la mejora de la productividad en una empresa manufacturera*. [En línea] (Trabajo de titulación), Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima-Perú. 2017. pp. 35-38. http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/5303/Aranibar_gm.pdf;jsessionid=7F3BEE0CC9FA22C3E283619DEBD2393F?sequence=1 <https://www.cfn.fin.ec/>
- Asturnatura. (2015). *Erysiphe DC*. <http://www.asturnatura.com/genero/erysiphe.html>
- Ayora Vásquez, C. (2004). Estudio para la implementación del Capítulo 8 de la Norma ISO 9000:2000 en la fábrica INDALUM S.A. [Tesis de Grado-Escuela de Ingeniería Industrial Facultad de Ciencias Químicas-Universidad de Cuenca].
- Barahona, S. (octubre de 2012). *Propuesta para la expansión en la producción de la Gypsophila en la empresa Flodecol S.A., para la exportación al mercado Europeo y Estados Unidos*. [Tesis de Grado-Escuela de Contabilidad y Auditoría-Facultad de Ciencias Administrativas-Universidad Central del Ecuador]
- Botanical online. (2014). *Pulgones en las plantas*. <http://www.botanical-online.com/pulgones.htm>
- Castrillón, E. (11 de Julio de 2012). *Estudio de factibilidad para el cultivo y exportación de Gypsophila ubicado en la provincia de Pichincha*. [Tesis de Grado-Carrera de Administración de Empresas-Universidad Politécnica Salesiana]
- Centro de Información e Investigación en Tecnología Postcosecha, Universidad de California. (2011). *Tecnología Postcosecha de Cultivos Hortofrutícolas* (Tercera ed.). (A. A. Kader, Ed., & C. Pelayo-Saldivar, Trad.) California: Department of Plant Sciences.



Comunidad de Comercio Exterior. (22 de febrero de 2015). *Requisitos para exportar productos ornamentales*.

De la Cruz, G. H. (2018). Respuesta fisiológica y bioquímica al manejo seco en siete cultivares de Rosa hybrida L. *Agrociencia*, 52(8), 1-12. 27 de La Riva, F. (2011). Poscosecha de flores de corte y medio ambiente. *Idesia (Arica)*, 29(3), 125-130. <https://doi.org/10.4067/S0718-34292011000300019>

García, J. M. (2019). Manual de Postcosecha en Rosa (Rosa hybrida L.) [Tesis de pregrado, Universidad Autónoma del Estado de México]. <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/110626>

Guevara, N. E. (2010). *Diseño de un sistema de control de puntos críticos en el proceso productivo de Pyganflor S. A.* [Tesis de pregrado, Escuela Politécnica Nacional]. <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/2086>

Molina. (2022). Estandarización y mejora de los procesos del área de post-cosecha de la empresa florícola floreloy s.a. en la ciudad de Cayambe,” Universidad Técnica del Norte.

Orbe, R. (2012). *Ventajas comparativas de Ecuador en la producción de la flor gypsophila 2008-2011*. Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Pazmiño, E. *Rediseño y estandarización del proceso de empaque para flores de exportación*. 12 (1). p. 145, 2017. [2]

Pinto, A. L. (2019). Respuesta de los Tallos de Gypsophila (Gypsophila paniculata L.) Variedad Wild Pearl a la Poda Tipo Roseta, en la Finca Floresta la Mana S.A.S [Tesis de pregrado, Universidad de los Llanos]. <https://repositorio.unillanos.edu.co/handle/001/1412>

Revista Líderes. (s.f.). *La gypsophila quiere estar en más arreglos florales*. Revista Líderes. www.revistalideres.ec

Vélez, C. (2009). *Optimización del proceso de postcosecha en una empresa de rosas de exportación ubicada en la parroquia de Nono* [Tesis de pregrado, Universidad de las Américas]. <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/780>