UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL

TEMA:

"PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA FLORÍCOLA LATINFLOWERS S.A MEDIANTE EL USO DE LEAN MANUFACTURING"

AUTOR: Andrango López Joy Steven

DIRECTOR: Ing. Karla Paola Negrete Esparza, MSc.

Ibarra-Ecuador

2026

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO	
APELLIDOS Y NOMBRES:	Andrango Lopez Joy Steven

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	"Propuesta de mejora del proceso productivo de la empresa floricola LatinFlowers S.A. mediante el uso de lean manufacturing."
AUTOR:	Andrango Lopez Joy Steven
FECHA:	02 de septiembre del 2026
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
CARRERA/PROGRAMA:	■ PREGRADO ☐ POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero Industrial
DIRECTOR/ASESOR:	Ing. Karla Paola Negrete Esparza, MSc. / Ing. Karen Alejandra Benavides Flores, MSc.

2. CONSTACIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 02 días del mes de septiembre de 2026

EL AUTOR:



Firma

Nombre: Andrango Lopez Joy Steven

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Ibarra, 02 de septiembre del 2026

Ing. Karla Paola Negrete Esparza, MSc.
DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICA:
Haber revisado el presente informe final del trabajo de Integración Curricular, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
KARLA PAOLA NEGRETE ESPARZA

(f) ……
Ing. Karla Paola Negrete Esparza, MSc.
C.C.: 1002997631

APROBACIÓN DEL COMITÉ CALIFICADOR

El Comité Calificado del trabajo de Integración Curricular “Propuesta de mejora del proceso productivo de la empresa florícola LatinFlowers S.A mediante el uso de Lean Manufacturing” elaborado por Andrango Lopez Joy Steven, previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Universidad Técnica del Norte:



(f):……

Ing. Karla Paola Negrete Esparza, MSc

C.C: 1002997631



(f):……

Ing. Karen Alejandra Benavides Flores, MSc

C.C: 1003597513

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, en primer lugar, a Dios, por brindarme la fortaleza, la sabiduría para seguir adelante y cumplir mis metas propuestas, es un nuevo logro y no una meta de llegada sino una meta de partida hacia nuevas ambiciones.

A mi padre, por su amor incondicional, sus enseñanzas, su esfuerzo diario, y su capacidad de buscar nuevas oportunidad para salir adelante. A mis abuelitos, mi tia Sandra, mi hermana Lizbeth y a mi novia Suri por sus palabras de aliento, comprensión y confianza, que fueron una motivación permanente para seguir adelante.

De igual manera, dedico este trabajo a mis compañeros y grandes amigos Seylin, Gaby, Javier, Edison y Kevin, quienes me han enseñado que la verdadera amistad se fortalece cuando se persiguen los mismos sueños y se afrontan juntos los desafíos. Gracias por su compañerismo, y por formas una experiencia universitaria inolvidable.

Finalmente, dedico este logro a mi madre, quien hoy me acompaña desde el cielo. Aunque su ausencia ha dejado un vacío imposible de llenar, su amor, sus enseñanzas y los valores que sembró en mí continúan guiando cada uno de mis pasos. Este trabajo representa el esfuerzo, la perseverancia y los sueños que siempre quiso verme cumplir, hoy es el día. Donde quiera que esté, espero que se sienta orgullosa de la persona en la que me he convertido. Este logro es, y siempre será, también para ella.

¡Este logro también les pertecene familia!

Joy Steven Andrango Lopez

AGRADECIMIENTO

Expreso mi más sincero agradecimiento a la Universidad Técnica del Norte y a todos los docentes de la carrera de Ingeniería Industrial, quienes, con su conocimiento, experiencia y dedicación, contribuyeron significativamente a mi crecimiento académico y profesional.

A mi directora y asesora de tesis, por su orientación, tiempo, paciencia y valiosos aportes durante el desarrollo de esta investigación, los cuales fueron fundamentales para alcanzar los objetivos planteados.

Mi agradecimiento a la empresa LatinFlowers S.A., por abrirme sus puertas y facilitar la información necesaria para el desarrollo de este trabajo de investigación, así como a todo el personal que colaboró durante el proceso.

A todas las personas que, de una u otra manera, contribuyeron a la culminación de este trabajo, les expreso mi más profunda gratitud.

Joy Steven Andrango Lopez

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se desarrolló en la empresa florícola LatinFlowers S.A. debido a la existencia de ineficiencias en el proceso productivo de cosecha y postcosecha, evidenciando tiempos improductivos, actividades que no agregan valor y cuellos de botella que afectan la continuidad del flujo de producción y la eficiencia operativa. Para el diagnóstico se emplearon técnicas como la observación directa, el estudio de tiempos, el levantamiento del mapa de la cadena de valor (Value Stream Mapping), diagramas de flujo y herramientas de análisis de Lean Manufacturing para identificar actividades que agregan y no agregan valor.

A partir de los resultados obtenidos se identificaron los principales desperdicios asociados a esperas, transporte y movimientos innecesarios, así como restricciones que limitaban el flujo continuo del proceso. Con base en el diagnóstico se elaboró una propuesta de mejora que se orienta al rediseño del flujo productivo mediante la aplicación de herramientas Lean Manufacturing y un manual para su implementación y seguimiento. Se concluyó que la metodología propuesta constituye una alternativa técnicamente viable para optimizar el proceso productivo, reducir actividades sin valor agregado y fortalecer la eficiencia operativa de la empresa, proporcionando además una guía para la mejora continua.

Palabras clave: Lean Manufacturing; proceso productivo; floricultura; mejora de procesos; Value Stream Mapping; desperdicios.

ABSTRACT

This research was conducted at LatinFlowers S.A., a floriculture company, due to the presence of inefficiencies in the harvesting and post-harvesting production processes, evidenced by non-productive time, non-value-added activities, and bottlenecks that affected production flow continuity and operational efficiency. For the diagnosis, techniques such as direct observation, time studies, Value Stream Mapping (VSM), flowcharts, and Lean Manufacturing analysis tools were applied to identify value-added and non-value-added activities.

Based on the results obtained, the main types of waste associated with waiting, transportation, and unnecessary movements were identified, as well as constraints that limited the continuous flow of the process. Based on this diagnosis, an improvement proposal was developed to redesign the production flow through the application of Lean Manufacturing tools, together with a manual for its implementation and monitoring. It was concluded that the proposed methodology represents a technically feasible alternative for optimizing the production process, reducing non-value-added activities, and strengthening the company's operational efficiency, while also providing a practical guide for continuous improvement.

Keywords: Lean Manufacturing; production process; floriculture; process improvement; Value Stream Mapping; waste.

.

LISTA DE SIGLAS

5S. Metodología de organización y mejora continua

CT. Tiempo Ciclo

VSM. Mapa de la Cadena de Valor.

LM. Lean Manufacturing.

UTN. Universidad Técnica del Norte

MYPIME. Micro, Pequeña y Mediana Empresa

TT. Takt Time

SIPOC. Proveedores, Entradas, Proceso, Salidas y Clientes.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA 6

AGRADECIMIENTO 7

RESUMEN EJECUTIVO 8

ABSTRACT 9

LISTA DE SIGLAS 10

ÍNDICE DE CONTENIDOS 11

ÍNDICE DE TABLAS 16

ÍNDICE DE FIGURAS 20

INDICE DE ECUACIONES 22

INDICE DE ANEXOS 23

INTRODUCCIÓN 25

1.2 Justificación 26

2.5. Objetivos 28

2.5.1. Objetivo General 28

2.5.2. Objetivos Específicos 28

2.6. Alcance y delimitación 28

CAPÍTULO II 29

MARCO TEÓRICO 29

2.1. Proceso Productivo Florícola 29

2.1.1. Etapas críticas de cosecha y postcosecha.....29
2.1.2. Indicadores de desempeño del sector florícola (KPIs) 29
2.2. Fundamentos de Lean Manufacturing 30
2.2.1. Historia de Lean Manufacturing 30
2.2.2. Filosofía de Lean Manufacturing. 31
2.2.3. Principios de Lean Manufacturing.....31
2.3. Desperdicios en Procesos Productivos.....32
2.3.1. Los Ocho Tipos de Desperdicio (MUDA).....32
2.4. Beneficios de Metodología Lean 33
2.5. Herramientas y Técnicas del Lean Manufacturing 34
2.5.1. Value Stream Mapping (VSM).....34
2.5.2. Las 5S.....35
2.6. Medición del trabajo 37
2.6.1. Técnica del cronometraje.....37
CAPÍTULO III.....38
MATERIALES Y MÉTODOS 38
3.1. Tipo y Enfoque de la Investigación 38
3.1.1. Tipo de investigación.....38
3.1.2. Enfoque de investigación.....38
3.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos 39
3.2.1. Técnicas para datos primarios.....39

3.2.2. Técnicas para datos secundarios 40
3.3. Caracterización de la empresa 40
3.3.1. Contexto de la organización 40
3.3.2. Localización de empresa 41
3.3.3. Ubicación Geográfica 41
3.3.4. Estructura organizacional 41
3.5. Actividad económica 47
3.5.1. Clientes 47
3.5.2. Proveedores 49
3.6. Identificación de productos 49
3.6.1. Variabilidad de productos 49
3.7. Identificación de los puestos de trabajo 50
3.8. Determinación de elementos 52
3.9. Cálculo de Observaciones 54
3.9.1. Recepción de mallas 56
3.10. Cronometraje 57
3.10.1. Promedio de tiempo observado 59
3.11. Diagramas OTIDA 60
3.12. Diagrama de recorrido 61
3.13. Cálculo de indicadores 63
3.13.1. Cálculo de tiempo ciclo por unidad 63

3.13.2. Cálculo de Lead Time 64
3.13.3. Cálculo de Takt Time 66
3.13.4. Comparación del Tiempo Ciclo vs Tiempo Takt 67
3.13.5. Cálculo de Eficiencia 68
3.13.6. Cálculo de productividad actual 69
3.14. Análisis de desperdicios 70
3.15. Identificar oportunidades de mejora 74
3.16. Auditoria de 5S inicial 75
3.17. Mapeo de flujo de Valor Actual 78
4. PROPUESTA DE MEJORA LEAN 80
4.1. Propuesta Lean Manufacturing 80
4.2. Introducción 80
4.3. Identificación de indicadores a mejorar 81
4.4. Enfoque de principios Lean Manufacturing a la propuesta 81
4.5. Manuales de aplicación de herramientas Lean Manufacturing 82
4.4.1. Manual de herramienta 5S 82
4.4.2. Manual de herramienta Mejora de Flujo 96
4.4.3. Manual de herramienta SMED 104
4.4.4. Manual de herramienta Poka Yoke 113
4.6. Mejora de indicadores 127
4.6.1. Mejora del Tiempo Ciclo 127

4.6.2. Mejora del Lead Time 129
4.6.3. Comparación del Takt Time y el Tiempo Ciclo 129
4.6.4. Mejora de la eficiencia 130
4.6.5. Mejora de la productividad laboral 131
4.7. Mapeo de Flujo de Valor (VSM – Propuesto) 133
4.8. Análisis de modelo actual y propuesto 134
4.8.1. Presupuesto de inversión para la implementación de las Herramientas Lean 135
4.8.2. Retorno de la inversión 138
CAPITULO V 140
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 140
5.1. Conclusiones 140
5.2. Recomendaciones 141
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 142
ANEXOS 146

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA I INDICADORES CLAVE DE DESEMPEÑO (KPIS) DE PROCESOS PRODUCTIVOS 30

TABLA II PRINCIPIOS DE LEAN MANUFACTURING.....32

TABLA III CLASIFICACIÓN DE LOS OCHO TIPOS DE DESPERDICIOS (MUDAS) DEL LEAN MANUFACTURING. 33

TABLA IV DEFINICIÓN DE LAS 5S 36

TABLA V LOCALIZACIÓN EMPRESARIAL 41

TABLA VI VALORES EMPRESARIALES 42

TABLA VII MATRIZ FODA 45

TABLA VIII DISTRIBUCIÓN DE CLIENTES Y VENTAS MENSUALES 48

TABLA IX CLASIFICACIÓN DE MATERIALES E INSUMOS Y SU CARTERA DE PROVEEDORES ASOCIADOS 49

TABLA X RESUMEN DE EXISTENCIA DE PLANTAS POR VARIEDAD DE TALLOS 50

TABLA XI DETERMINACIÓN DE ELEMENTOS 52

TABLA XII CÁLCULO DE OBSERVACIONES DEL PROCESO DE COSECHA ..56

TABLA XIII CÁLCULO DEL TIEMPO PROMEDIO DEL PROCESO DE CORTE DE TALLOS 58

TABLA XIV PROMEDIO DE TIEMPOS OBSERVADOS 59

TABLA XV SIMBOLOGÍA DEL DIAGRAMA DE RECORRIDO.....61

TABLA XVI TIEMPO CICLO POR UNIDAD 64

TABLA XVII RESUMEN DEL TIEMPO QUE AGREGA VALOR Y NO AGREGA VALOR.....65

TABLA XVIII RESUMEN DEL TIEMPO QUE AGREGA VALOR Y NO AGREGA VALOR....68

TABLA XIX PROMEDIO MENSUAL DE BONCHES PRODUCIDOS 69

TABLA XX CLASIFICACIÓN GENERAL DE DESPERDICIOS 70

TABLA XXI TABLA DE PARETO 73

TABLA XXII APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN 75

TABLA XXIII CUMPLIMIENTO ACTUAL DE 5S....76

TABLA XXIV TABLA DE INDICADORES POR MEJORAR 81

TABLA XXV FUNDAMENTACIÓN DE PRINCIPIOS LEAN MANUFACTURING82

TABLA XXVI ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES 5S 83

TABLA XXVII PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES....84

TABLA XXVIII CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN....85

TABLA XXIX DESCRIPCIÓN DE PROBLEMAS 5S....86

TABLA XXX IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS DE ORDEN 89

TABLA XXXI FRECUENCIA DE USO....90

TABLA XXXII PLAN DE LIMPIEZA 91

TABLA XXXIII MÉTODO DE SEGUIMIENTO ESTANDARIZACIÓN 5S....92

TABLA XXXIV TABLA DE SEGUIMIENTO 5S 93

TABLA XXXV PUNTAJE DE EVALUACIÓN 5S....94

TABLA XXXVI EVALUACIÓN 5S....94

TABLA XXXVII PUNTAJE DE CUMPLIMIENTO 5S 95

TABLA XXXVIII ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES DE MEJORA DE FLUJO 97

TABLA XXXIX PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES MEJORA DE FLUJO 98

TABLA XL MEJORAS DE LAYOUT 100

TABLA XLI PRESENCIA DE DESPERDICIOS 101

TABLA XLII SEGUIMIENTO Y CONTROL DE INDICADORES 103

TABLA XLIII ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES SMED 105

TABLA XLIV PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES SMED.....106

TABLA XLV SITUACIÓN INICAL SMED - COSECHA.....107

TABLA XLVI SITUACIÓN INICAL SMED - ENMALLADO.....107

TABLA XLVII SITUACIÓN INICAL SMED - TRANSPORTE A POSTCOSECHA 108

TABLA XLVIII SITUACIÓN INICAL SMED - BONCHEO.....108

TABLA XLIX SITUACIÓN INICAL SMED - EMPAQUE.....108

TABLA L MEJORA DEL PROCESO SMED - COSECHA 109

TABLA LI MEJORA DEL PROCESO SMED - ENMALLADO.....110

TABLA LII MEJORA DEL PROCESO SMED - TRANSPORTE A POSTCOSECHA 110

TABLA LIII MEJORA DEL PROCESO SMED - BONCHEO.....111

TABLA LIV MEJORA DEL PROCESO SMED - EMPAQUE.....111

TABLA LV RESULTADOS SMED.....112

TABLA LVI ASIGNACION DE RESPONSABILIDADES POKA YOKE.....114

TABLA LVII PLANIFICACIÓN ACTIVIDADES POKA YOKE 115

TABLA LVIII DEFECTOS FLORÍCOLAS 116

TABLA LIX CAUSAS DE DEFECTOS FLORÍCOLAS 117

TABLA LX INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL POKA YOKE.....127

TABLA LXI MEJORA DEL TIEMPO CICLO.....128

TABLA LXII DATOS COMPARATIVOS DE LA PROPUESTA 131

TABLA LXIII MEJORA DE INDICADORES.....132

TABLA LXIV ANÁLISIS DE MODELO ACTUAL Y PROPUESTO 134

TABLA LXV RUBRO DE INVERSION LEAN MANUFACTURING - 5S 135

TABLA LXVI RUBRO DE INVERSION LEAN MANUFACTURING - MEJORA DE FLUJO 136

TABLA LXVII RUBRO DE INVERSION LEAN MANUFACTURING - SMED ... 136

TABLA LXVIII RUBRO DE INVERSION LEAN MANUFACTURING - POKA YOKE 137

TABLA LXIX INVERSION TOTAL LEAN MANUFACTURING 137

TABLA LXX MARGEN DE UTILIDAD MENSUAL 138

TABLA LXXI MARGEN DE UTILIDAD ACUMULADA 139

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 Aplicación de Mapeo de Flujo de la Cadena de Valor 34

Fig. 2 Simbología del Mapeo de la Cadena de Valor (VSM) 35

Fig. 3 Ubicación Geográfica 41

Fig. 4 Organigrama Funcional 43

Fig. 5. Mapa de procesos 44

Fig. 6. Cadena de valor 44

Fig. 7. Diagrama SIPOC del área de cultivo 46

Fig. 8 Diagrama SIPOC del área de postcosecha 47

Fig. 9 Promedio de ventas mensuales 48

Fig. 10. Abaco de Lifson 55

Fig. 11. Diagrama OTIDA del proceso de Corte o Cosecha 60

Fig. 12. Diagrama de recorrido del área de cultivo 62

Fig. 13. Diagrama de recorrido Postcosecha 62

Fig. 14. Cálculo de Takt Time 67

Fig. 15. Comparación de Tiempo Ciclo vs Tiempo Takt 67

Fig. 16. Diagrama de Pareto 74

Fig. 17. Resultados de auditoría a procesos productivos inicial 77

Fig. 18. Value Stream Mapping Actual 78

Fig. 19 Formato Tarjeta Roja 88

Fig. 20 Diagrama de recorrido Cultivo 99

Fig. 21 Diagrama de recorrido postcosecha 100

Fig. 22 Diagrama de recorrido de cultivo mejorado 102

Fig. 23 Diagrama de recorrido de postcosecha mejorado 102

Fig. 24. Cartilla visual - Punto de corte correcto 119

Fig. 25. Cartilla visual - Enfermedades y defectos en rosas 120

Fig. 26 Método de transporte actual 121

Fig. 27 Método de transporte propuesto 121

Fig. 28 Cartilla de transporte adecuado 122

Fig. 29 Método de transporte motorizado propuesto 123

Fig. 30 Cartilla Control de Humedad 124

Fig. 31 Cartilla de control de humedad 124

Fig. 32 Mesa de boncheo 125

Fig. 33 Mesa de boncheo propuesta 126

Fig. 34 Comparación Tiempo Ciclo vs Takt Time propuesto 130

Fig. 35. VSM propuesto 133

INDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. TIEMPO CICLO POR UNIDAD 30

Ecuación 2. FACTOR B 55

Ecuación 3. LEAD TIME 65

Ecuación 4. TAKT TIME 66

Ecuación 5. EFICIENCIA 69

Ecuación 6. PRODUCTIVIDAD LABORAL 69

Ecuación 7. LEAD TIME PROPUESTO 129

Ecuación 8. EFICIENCIA 130

Ecuación 9. PRODUCTIVIDAD LABORAL PROPUESTA 131

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Inventario de procesos 146

Anexo 2 Cálculo de observaciones de proceso enmallado 148

Anexo 3 Cálculo de observaciones de proceso transporte a postcosecha 149

Anexo 4 Cálculo de observaciones de proceso recepción de mallas 150

Anexo 5 Cálculo de observaciones de proceso desinfección 151

Anexo 6 Cálculo de observaciones de proceso hidratación 152

Anexo 7 Cálculo de observaciones de proceso clasificación 153

Anexo 8 Cálculo de observaciones de proceso boncheo 154

Anexo 9 Cálculo de observaciones de proceso corte 155

Anexo 10 Cálculo de observaciones de proceso colocar capuchón 156

Anexo 11 Cálculo de observaciones de proceso digitación 156

Anexo 12 Cálculo de observaciones de proceso empaque 157

Anexo 13 Cálculo del tiempo promedio del proceso de enmallado 158

Anexo 14 Cálculo del tiempo promedio del proceso de transporte a postcosecha 159

Anexo 15 Cálculo del tiempo promedio del proceso de recepción 159

Anexo 16 Cálculo del tiempo promedio del proceso de desinfección 160

Anexo 17 Cálculo del tiempo promedio del proceso de hidratación 160

Anexo 18 Cálculo del tiempo promedio del proceso de clasificación 161

Anexo 19 Cálculo del tiempo promedio del proceso de boncheo 162

Anexo 20 Cálculo del tiempo promedio del proceso de corte 163

Anexo 21 Cálculo del tiempo promedio del proceso de colocar capuchón 163

Anexo 22 Cálculo del tiempo promedio del proceso de digitación 164

Anexo 23 Cálculo del tiempo promedio del proceso de empaque 164

Anexo 24 Diagrama OTIDA del enmallado 165

Anexo 25 Diagrama OTIDA de transporte a postcosecha.....166

Anexo 26 Diagrama OTIDA de recepción.....166

Anexo 27 Diagrama OTIDA de desinfección.....167

Anexo 28 Diagrama OTIDA de hidratación.....167

Anexo 29 Diagrama OTIDA de clasificación.....168

Anexo 30 Diagrama OTIDA de boncheo.....169

Anexo 31 Diagrama OTIDA de corte.....169

Anexo 32 Diagrama OTIDA de colocar capuchón.....170

Anexo 33 Diagrama OTIDA de digitación.....170

Anexo 34 Diagrama OTIDA de empaque.....171

Anexo 35 Auditoria Inicial 5S proceso de cosecha.....172

Anexo 36 Auditoria Inicial 5S proceso de enmallado.....172

Anexo 37 Auditoria Inicial 5S proceso de Transporte a postcosecha.....173

Anexo 38 Auditoria Inicial 5S proceso de boncheo.....174

Anexo 39 Auditoria Inicial 5S Proceso de empaque.....175

INTRODUCCIÓN

1.1 Problema de investigación.

El comercio ecuatoriano, ha evolucionado de manera significativa misma en la cual predomina el sector florícola, este es un pilar fundamental para el incremento de la economía, ya que al exportar a los países pilares de compra de rosas se genera grandes ingresos lo que contribuye al incremento del Producto Interno Bruto.[1]Esto se cumple debido a que los principales sectores adquisitivos como son: Holanda, Rusia, Estados Unidos al ser estos los principales sectores adquisidores de rosas.[2]

La rosa ecuatoriana es considerada a nivel mundial como una de las mejores, destacando por su calidad y belleza.[3] Lo que a su vez genera pérdidas en alguno de los sectores generadores de rosas, debido a que el mercado de rosas se enfrenta constantemente a exigencias de sus consumidores.[4]

De acuerdo con lo expuesto en la revista Ciencia y Tecnología UPSE, la floricultura ecuatoriana ha tenido un desarrollo de alrededor de 38 años, teniendo sus orígenes en Puembo, donde se iniciaron los cultivos con especies como los crisantemos y los claveles. En la actualidad, el país produce una amplia gama de flores de alta calidad, especialmente en provincias de la región Sierra como Pichincha, Cotopaxi, Azuay, Imbabura, Cañar, Chimborazo, Loja y Carchi, además de zonas de la Costa como Guayas y Los Ríos.

Con el objetivo de facilitar y fortalecer la exportación, en 1984 se fundó la Asociación Expo flores, entidad que permanece activa y agrupa a unas 600 empresas del sector, siendo una fuente importante de empleo e ingresos para el país.[2], [5] Entre los años 2019 y 2023, en Ecuador se registró un promedio de 2.870.771 personas con empleo considerado adecuado o pleno. De este total, aproximadamente 49.955 trabajadores estaban vinculados a compañías del sector florícola. Esto representa un 2 % del empleo adecuado 17 generado en ese período.

Aunque el número de empresas dedicadas a la floricultura es menor en comparación con los sectores de comercio, manufactura y construcción, su impacto en la generación de empleo resulta más significativo que el del sector minero.[5]

En la actualidad el sector florícola es una de las principales fuentes generadoras de empleo dentro del sector de Pedro Moncayo, en su mayoría las personas enfocan al cultivo de rosas como un emprendimiento, a su vez se puede mencionar que este negocio tuvo un fuerte impacto en lo que es reemplazar la producción de legumbres, cereales, entre otros. Por otra parte, dentro del sector florícola se generan procesos operativos los cuales se relacionan a lo que es el cultivo, cosecha, postcosecha. Con naturaleza en las pequeñas y medianas empresas florícolas se realiza sus procesos productivos de manera empírica lo que relaciona una baja productividad, eficiencia y gastos excesivos. Estos se centran por la presencia de desperdicios, además de tiempos de producción prologados, reprocesos, sobreproducción y falta de estandarización en los procesos [6]

Para lo cual se centra en la optimación de proceso mediante el uso de herramientas Lean Manufacturing. De esta manera, se establece un enfoque ordenado para detectar y eliminar las perdidas al nivel de producción, incentivando a la mejora continua con un desempeño optimo y el cumplimiento con las expectativas de los clientes. [7]

1.2 Justificación

Las empresas florícolas al ser uno de los sectores principales generadores del crecimiento económico, son los principales sectores que más exigencia y competencia poseen en el mercado. Por lo cual se busca la iniciativa de mejorar el proceso operativo y que la empresa se adapte a la mejora continua, eliminando las actividades vulnerables para la empresa, y aquellas que no generen ningún valor al producto final.

Las actividades principales que genera esta empresa florícola en función de su producción son: Cosecha (Corte), Postcosecha, Empaque. En referencia a área de cosecha existe una falta

de estandarización en el método de corte, variabilidad en la calidad de corte, falta de control sobre el tiempo por tarea, además en el área de postcosecha el rendimiento no es el mismo en todas las mesas de trabajo, por ende, existe un mal balanceo en la línea de producción y se sobrecarga el trabajo a otros trabajadores, además existe un factor fundamental que incide en este caso que es la presencia de errores en la clasificación de calidad. En cuanto al área de empaque existe una deficiencia que es la falta de organización y limpieza para llevar a cabo esta función.

El proyecto se sustenta en el artículo 320 de la Constitución de le Republica del Ecuador el cual menciona, “La producción, en cualquiera de sus formas, se sujetará a principios y normas de calidad, sostenibilidad, productividad sistémica, valoración del trabajo y eficiencia económica y social” [8]

De igual forma se encuentra alineado con el Eje Económico, Objetivo 3 del Plan Nacional de Desarrollo 2021–2025, el cual plantea impulsar la competitividad y eficiencia de los sectores agrícola, industrial, acuícola y pesquero, promoviendo un enfoque de economía circular.[9]

Nos centramos en este eje debido a que es el uno de los que se enfoca en el incremento de productividad e integrarse competitivamente en el mercado internacional con iniciativas de eficiencia referente al sector agrícola.

En cuanto el beneficiario de esta investigación es netamente la empresa florícola debido a la ayuda de las herramientas Lean Manufacturing permitirá que la empresa tome control de cada uno de sus procesos de una manera estandarizada, manteniendo siempre una ventaja competitiva a nivel de producción y exportación, misma que buscara los beneficios de mejora continua frente a otras organizaciones.

2.5. Objetivos

2.5.1. Objetivo General

Elaborar una propuesta estandarizada, mediante el uso correcto de herramientas Lean Manufacturing, enfocado en las áreas productivas del sector florícola, con la finalidad de reducir desperdicios y mejorar la calidad operativa

2.5.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual en los procesos operativos con la finalidad de identificar los principales desperdicios en cada etapa de producción.
- Investigar la fundamentación teórica de estudios relacionados con herramientas Lean específicas aplicables a los desperdicios identificados con el fin de proponer estrategias que reduzcan errores tiempos muertos y retrabajos.
- Proponer mejoras enfocadas al incremento de producción analizando la factibilidad de la propuesta.

2.6. Alcance y delimitación

Esta investigación se enfoca en la elaboración de una propuesta estandarizada con ayuda de la metodología Lean Manufacturing, buscando identificar la presencia de desperdicios. La investigación netamente se centrará en los procesos de cosecha y postcosecha. En la empresa florícola LatinFlowers S.A ubicada en el sector de Tabacundo – Pedro Moncayo parroquia Tupigachi. Además, se buscará analizar la factibilidad y el impacto de la propuesta de mejora. La investigación no cumplirá con una implementación del sistema Lean dentro de la empresa, esta investigación se mantiene como una propuesta de sistema estandarizado.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Proceso Productivo Florícola

Gryan Frank menciona [10] “Un proceso es un conjunto de actividades que convierten las entradas en salidas o resultados. De esta manera, un proceso puede ser, simplemente, varios pasos en un área de manufactura o servicios.”

En este caso dentro de las empresas florícolas existe una variedad de procesos los cuales cumplen con una finalidad de producir flores, para lo cual estos procesos se enfocan para el cuidado de la flor hasta la venta de estas.

2.1.1. Etapas críticas de cosecha y postcosecha

El enfoque principal de la investigación se centra en la cosecha y post cosecha ya que ahí es donde se centra el valor añadido que el Lean Manufacturing busca optimizar por lo cual las principales etapas en las cuales se centra serán (Cosecha, Clasificación, Empaque y Despacho).

2.1.2. Indicadores de desempeño del sector florícola (KPIs)

Los KPI o métricas de medida sirven para calcular aspectos de desempeño dentro de una organización, con el objetivo de controlar la eficiencia en cada uno de los procesos productivos. Se relaciona a los KPI con las metas a cumplir dentro de la industria.[11]Las métricas de desempeño dentro de las industrias se refiere a el cumplimiento exitoso de lograr sus objetivos. Por lo cual se menciona que cuando el desempeño es completamente exitoso es producto de una conducta eficiente de trabajo.[12]

Como indicadores para la aplicación de Lean Manufacturing se encuentran detallados a continuación:

TABLA I
INDICADORES CLAVE DE DESEMPEÑO (KPIS) DE PROCESOS PRODUCTIVOS

Indicador	Formula
Tiempo Ciclo	$TC = \frac{Tiempo\ disponible}{Unidades\ producidas}$
Lead Time (LT)	$LT = LT\ Abastecimiento + LT\ Fabricación + LT\ Transporte$
Takt Time	$TT = \frac{Tiempo\ disponible}{Demanda}$
Eficiencia	$E = \frac{Tiempo\ que\ Agrega\ Valor}{Tiempo\ que\ Agrega\ Valor + Tiempo\ que\ No\ Agrega\ Valor} * 100\%$
Productividad Laboral	$PL = \frac{Unidades\ Producidas}{Total\ de\ horas\ trabajadas * Obreros}$

Nota. Fuente:[13]

2.2. Fundamentos de Lean Manufacturing

2.2.1. Historia de Lean Manufacturing

Ecuación 1. TIEMPO CICLO POR UNIDAD

$$\boldsymbol{TC = \frac{Tiempo\ disponible}{Unidades\ producidas}} \quad (1)$$

Una parte fundamental de la historia de Lean se remonta a principios del siglo XX en Estados Unidos, donde lo principal que se busca con esta metodología es la capacidad de ajustarse a las necesidades que requieren los clientes, haciendo uso de menos recursos.

Los autores principales en introducir técnicas para la optimización de sus propios procesos, dentro de estos personajes esta F.W Taylor y Henry Ford, sin embargo, estos esfuerzos se llevaron a un grado de excelencia y satisfacción por los japoneses.

A finales del siglo XIX nació el primer pensamiento de Lean Manufacturing en Japón por parte de Sakichi Toyoda, quien fue el sucio fundador del Grupo Toyota. Este personaje inició la metodología Lean, en la cual se basó en la automatización de un trabajo que

anteriormente se hacía manual, permitiendo que un operador cumpla más de una sola función dentro de la línea producción y controlara más de una sola máquina, lo que llevo a un incremento significativo de la productividad.

Tiempo después fue Kiichiro Toyoda quien desarrollo una filosofía que se enfocaba en el trabajo en conjunto de hombre, maquina, instalaciones con una finalidad de dar un valor agregado a la empresa, mediante la erradicación de desperdicios en las líneas de producción, y en su mayoría de operaciones. El resultado de esto actualmente es el Just In Time (JIT) [14]

2.2.2. Filosofía de Lean Manufacturing.

Lean Manufacturing no es simplemente un conjunto de herramientas, esta cumple con la filosofía de impregnar cada una de las tareas dentro de un proceso productivo, busca maximizar el valor productivo eliminando los desperdicios presentes dentro de este proceso, la filosofía de Lean Manufacturing o también conocida como la manufactura ajustada busca una producción mucho más efectiva, cumpliendo con una ideología de producir más rápido y trabajar menos, hacer productos que duren más y funcionen mejor. El principal objetivo es hacer que las empresas produzcan haciendo uso correcto de cada uno de los recursos disponibles. [15]

2.2.3. Principios de Lean Manufacturing

Los principios se basan en la metodología Lean, con la finalidad de optimizar los procesos y reducir la presencia de desperdicios, buscando convertir estos despilfarros en valor agregado. Para lo cual se mencionan 5 principios, son:

TABLA II
PRINCIPIOS DE LEAN MANUFACTURING

Principios	Definición
Especificar el valor	Inicia con la identificación del valor desde la perspectiva del cliente, definido por lo que satisface sus necesidades al precio y tiempo adecuados.
Identificar el flujo de valor	El flujo de valor agrupa todas las acciones del proceso, permitiendo identificar dónde se genera valor y dónde hay desperdicio.
Flujo	Se crea el flujo adecuado en el cual los cuellos de botella, desperdicios e imperfecciones que generan pausas al proceso.
Pull (Tirar)	Permite que el cliente active la producción según su demanda, evitando generar productos no requeridos.
Perfección	Busca mediante la mejora continua (Kaizen), aplicando de forma cíclica los principios para acercarse cada vez más al ideal.

Nota. Fuente:[16]

Los principios Lean Manufacturing principalmente se enfocan en la disminución de desperdicios en los procesos operativos de las empresas. Con una finalidad de incrementar el valor que se presta al cliente. El uso de la filosofía Lean dentro de la empresa florícola, se enfoca desde el proceso del cultivo hasta el empaque, con la reducción de tiempos muertos y además evitando los tiempos de sobre producción.

2.3. Desperdicios en Procesos Productivos

2.3.1. Los Ocho Tipos de Desperdicio (MUDA)

Esta metodología se basa en eliminar cualquier tipo de perdida: temporal, material, de eficiencia o procesos excesivos. Se trata de eliminar lo inútil con el objetivo neto de aumentar la productividad y permitir a la empresa posicionarse para competir en el éxito del mercado.

Cuando se habla de desperdicios o también conocido como MUDA, se habla de 8 tipos, los cuales se describen a continuación:

TABLA III
CLASIFICACIÓN DE LOS OCHO TIPOS DE DESPERDICIOS (MUDAS) DEL LEAN MANUFACTURING.

Tipo	Descripción
Sobreproducción	Generar más productos de los necesarios o antes de que se requieran.
Defectos	Errores o fallas en los productos que requieren reprocesamiento o generan desperdicio.
Transporte innecesario de materiales	Movimiento innecesario de productos o materiales que no agrega valor.
Reprocesos	Trabajo adicional debido a errores, defectos o falta de calidad desde el inicio.
Inventario	Acumulación excesiva de materiales o productos en proceso que no se utilizan de inmediato.
Movimientos repetitivos	Esfuerzos innecesarios por parte de los trabajadores debido a mala organización o diseño del puesto.
Esperas	Tiempos muertos en los procesos, ya sea por falta de materiales, información o personas.
Talento	No aprovechar las habilidades, conocimientos o creatividad del personal.

Nota. Fuente: [16]

2.4. Beneficios de Metodología Lean

Dentro de los procesos industriales la metodología Lean tiene un papel vital para el desempeño e incremento de eficiencia y productividad.[17] Esta metodología busca cumplir con una finalidad dentro de los procesos productivos como es la reducción de costos y tiempos

de producción, promoviendo una transformación cultural en la organización y persiguiendo siempre su filosofía de mejora continua, enfocado en el valor de agregado y cumpliendo con las necesidades del cliente. Se define como modelo de gestión al sistema de producción que integra personas, maquinas, métodos y materiales, enfocado en la mejora continua mediante la eliminación de actividades que no agregan valor.[18]

2.5. Herramientas y Técnicas del Lean Manufacturing

2.5.1. Value Stream Mapping (VSM)

El VSM o Mapeo de la Cadena de Valor es una herramienta que permite graficar el estado actual y el estado futuro del proceso de un producto, cumple con la finalidad de comprender mediante un gráfico las actividades que generan algún tipo de desperdicio referente a la industria.

Esta herramienta permite dar seguimiento el flujo de información y material, por toda la cadena de suministro, que es desde, el proveedor hasta la salida de este.[19]

Para llevar a cabo el desarrollo de esta técnica, Barcia y de Loor menciona [20] que se debe usar los pasos de la siguiente figura:

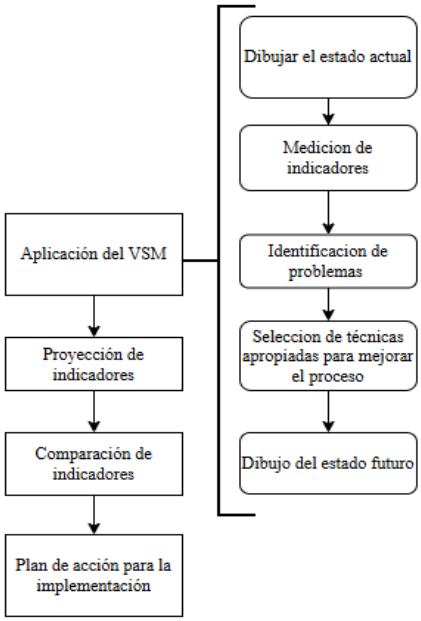


Fig. 1 Aplicación de Mapeo de Flujo de la Cadena de Valor

Nota. Extraído de: [20]

Para la elaboración de un correcto Mapeo de Flujo de Valor se debe tener en cuenta con la simbología que se presenta en la siguiente ilustración:

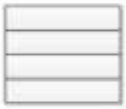
Simbología				
Definición	Fuentes externas	Desplazamiento	Transporte	Operación del proceso
Simbología				
Definición	Información	Casillero de datos	Flecha de empuje	Flecha de arrastre
Simbología				
Definición	Inventario	Información manual	Información electrónica	Línea de tiempo

Fig. 2 Simbología del Mapeo de la Cadena de Valor (VSM)

Nota. Extraído de: [19]

2.5.2. Las 5S

Las 5S es una herramienta originaria de japón, la cual busca que las empresas u organizaciones productivas se conviertan en un entorno saludable, limpio y ordenado. Misma herramienta que trae consigo múltiples beneficios para las empresas. [21]

Esta herramienta cuenta de 5 acciones mismas que se presentan en la siguiente tabla:

TABLA IV
DEFINICIÓN DE LAS 5S

5S	
Seiri – Clasificación	Diferenciar los elementos necesarios e innecesarios
Seinton - Orden	Disponer de los elementos de forma ordenada que quedan después de aplicar Seiri
Seiso - Limpieza	Se refiere a la limpieza del lugar de trabajo, maquinas o herramientas que se van a usar.
Seiketsu – Estandarización	Se refiere a aplicar continuamente los pasos anteriores con la finalidad de convertirlos en un hábito.
Seiketsuke - Disciplina	Se refiere a la aplicación continua de los 5 pasos por compromiso propio

Nota. Fuente: [22]

Al aplicar la herramienta de las 5S no se refiere a que se debe trabajar más tiempo, al contrario, al trabajar en un espacio que este complemente ordenado y limpio, el tiempo que comúnmente se usa para trabajar puede ser menor. Según Doberssan se mencionan algunos beneficios en la aplicación de esta herramienta.[21]

- Mejora la calidad del producto o servicio
- Incrementa la productividad
- Mejora el ambiente laborar y seguridad para el empleado
- Desarrolla una mejor actitud personal en los empleados
- Permite el crecimiento laboral
- Favorece al factor de comunicación interna

2.6. Medición del trabajo

Se conoce como medición de tiempo a la técnica que se aplica para calcular el tiempo que una persona completamente capacitada o con experiencia en su ámbito laboral ocupa para una labor especifico bajo una norma de ejecución ya establecida. Generalmente este método se usa para disminuir los tiempos muertos o los tiempos improductivos dentro de la empresa. Este método puede ayudar a estandarizar el nivel y el ritmo de trabajo adecuado en las empresas.[23]

2.6.1. Técnica del cronometraje

Esta es una técnica usada dentro del estudio de tiempos en la ingeniería industrial, misma que ayuda a calcular el tiempo que un trabajador calificado, que trabaja a tiempo normal, se demora en realizar una tarea definida.[24]

Para esta técnica Nieves Julbe menciona algunos pasos a seguir para la ejecución correcta de esta técnica.[25]

- Definir los procesos específicos a los cuales se va a aplicar la técnica de cronometraje Descomponer el proceso en elementos pequeños y medibles (Ciclos de trabajo, Movimientos específicos).
- Medir el tiempo que se demora el trabajador en realizar la tarea, este paso se realiza con la ayuda de un cronometro.
- Determinar la valoración del ritmo de trabajo
- Calcular el tiempo real promedio o el tiempo de observaciones
- Calcular el tiempo normal o tiempo básico, mismo que es la evaluación de desempeño acorde al ritmo del trabajador.
- En caso de existir se añade los tiempos de tolerancia que son aquellos que son inevitables, como la fatiga del operario.
- Calcular el tiempo estándar

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.Tipo y Enfoque de la Investigación

3.1.1. Tipo de investigación

La investigación científica se enfoca en la adquisición de información confiable para la fundamentación teórica solida de un estudio, esto se realiza para verificar, corregir o añadir información de la cual no se tenía conocimiento alguno.[26] Además existen algunos tipos de investigación dentro de estos se describen los principales a usar en el presente estudio:

3.1.1.1. Investigación documental

Este tipo de investigación se centra en la revisión de archivos, documentos, libros, etc. Este tipo de investigación de realiza a partir de evidencias ya existentes, además se usa para el montaje de un marco teórico o para la búsqueda de antecedentes reales para darle peso a una investigación.[27]

3.1.1.2. Investigación de campo

Este tipo de investigación se basa en la recolección de datos e información desde la fuente original y de primera mano.[27] En esta investigación es crucial debido a que beneficia para la obtención del proceso productivo y poder encontrar información de primera mano para elaborar una propuesta eficiente.

3.1.2. Enfoque de investigación

3.1.2.1. Enfoque cuantitativo

El enfoque cuantitativo se centra en la recolección de datos numéricos o indicadores, dentro de la investigación será muy esencial en la aplicación de Lean Manufacturing, ya que se debe hacer una medición objetiva para la elaboración de una propuesta y plantear una mejora adecuada.[28]

3.1.2.2. Enfoque cualitativo

El enfoque cualitativo se centra en la recolección y análisis de datos para la elaboración de preguntas de investigación.[28] En el proyecto se aplicará una metodología desde la percepción del personal y análisis de causas o posibles recomendaciones por lo cual se menciona que este enfoque es fundamental para la propuesta de mejoras, porque se centra en la participación de los trabajadores para la solución de problemas

3.2.Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.2.1. Técnicas para datos primarios

3.2.1.1. Observación directa

Este tipo de recolección de datos fue aplicada para la identificación de problemas de manera visual dentro de la empresa, además se hizo una inspección visual para la técnica de medición del trabajo ya que permite identificar los posibles desperdicios de tiempo existentes, y el manejo correcto de la materia prima.

3.2.1.2. Entrevista

Esta técnica se aplicó al gerente para la recolección de datos primarios, sobre el funcionamiento de la empresa, el nivel de producción y adquisición de datos generales, además se aplicó una entrevista superficial a los trabajadores con la finalidad de descubrir de manera directa los posibles problemas al momento de producir.

3.2.1.3. Estudio de tiempos

Esta técnica nos permitió tomar tiempos para aplicación de indicadores como medir los factores de desempeño de la empresa. Dentro de esto se hizo por proceso y ayudo a encontrar los tiempos muertos y los movimientos innecesarios.

3.2.2. Técnicas para datos secundarios

3.2.2.1. Revisión documental

Esta técnica nos permitió encontrar información a partir de libros o documentos para la fundamentación de la investigación, además ayudo a hacer un análisis del impacto que tendrá la propuesta para la empresa.

3.3.Caracterización de la empresa

3.3.1. Contexto de la organización

LatínFlowers S.A. es una empresa florícola que nació con el objetivo de aprovechar las condiciones privilegiadas de la zona para producir rosas de alta calidad. Con el tiempo, y gracias al esfuerzo de su equipo, se consolidó como una pequeña empresa dedicada al cultivo de rosas, enfocándose en el cuidado del producto desde el invernadero hasta su preparación para el cliente, con el pasar del tiempo se construyó el área de postcosecha mismo que ha permitido la exportación directa de su propio producto, además se ha convertido en el factor de ayuda a los pequeños negocios florícolas, con la venta de flor nacional e incluso ayuda a los negocios de rosas pequeños con la venta minoritario de su producto. Su trabajo se caracteriza por la atención a los detalles en cada etapa del cultivo, el compromiso con la calidad y el aprendizaje continuo para mejorar sus procesos. Actualmente, LatínFlowers mantiene una operación ágil y cercana, donde la experiencia del personal y la organización del trabajo permiten responder a las exigencias del mercado, buscando siempre mantener la frescura y presentación de sus rosas. Actualmente cuenta con 8 hectáreas de cultivo de rosas, y se espera tener mayor ampliación, dentro de la empresa se cuenta actualmente con 17 trabajadores en el área de postcosecha, en el área de campo o cultivo 10 cortadores, 1 supervisor, y 4 fumigadores, en el área administrativa se cuenta con 7 trabajadores, con un total de su cartera de trabajadores de 39 personas, sin contar el servicio de contratación que se tiene para seguridad, alimentación, etc.

3.3.2. Localización de empresa

Actualmente en Pedro Moncayo existe una gran variedad de empresas florícolas, LatínFlowers S.A. , cuenta con bloques de producción florícolas e infraestructura para el proceso de postcosecha, la ubicación se detalla a continuación en la siguiente tabla:

TABLA V
LOCALIZACIÓN EMPRESARIAL

Localización empresarial	
País	Ecuador
Provincia	Pedro Moncayo
Parroquia	Tupigachi
Dirección de la planta de producción	Víctor Manuel Mantilla, Junto al Estadio Central Tupigachi
Coordenadas geográficas	0.0806633, -78.1785037

Nota. Elaboración propia

3.3.3. Ubicación Geográfica



Fig. 3 Ubicación Geográfica

Nota. Extraído de: [29]

3.3.4. Estructura organizacional

3.3.4.1. Misión

En LatínFlowers S.A, nos especializamos en la producción y exportación de rosas de la más alta calidad, llevando la esencia de la belleza y el aroma de la rosa ecuatoriana a mercados internacionales. Nuestro compromiso es aplicar técnicas sostenibles que respeten el

medio ambiente y promuevan el bienestar de las comunidades aledañas, brindando a nuestros clientes experiencias memorables con productos frescos que embellezcan cada ocasión, mientras promovemos el amor y la conexión a través de nuestras Rosas.

3.3.4.2. Visión

Ser la empresa líder en la producción y exportación de rosas cultivadas en Ecuador, destacándonos por la alta calidad, innovación, sostenibilidad, compromiso con la excelencia. Nos proponemos cultivar no solo rosas, sino también relaciones significativas con nuestros clientes, socios y colaboradores. Promoviendo la belleza de la naturaleza y la optimización de prácticas responsables. Aspiramos a inspirar a las personas a celebrar momentos especiales de la vida a través de nuestras rosas y contribuir a un entorno más verde y florido.

3.3.4.3. Valores empresariales

TABLA VI
VALORES EMPRESARIALES

Valores	Concepto Empresarial
Respeto	Reconocimiento mutuo, trato digno y valoración del trabajo de todos.
Trabajo en equipo	Colaboración coordinada entre áreas
Excelencia	Trabajo eficiente y responsable
Calidad	Cumplimiento constante de los estándares establecidos
Innovación	Aplicación de ideas y métodos nuevos para optimizar procesos productivos.
Compromiso	Responsabilidad y dedicación del personal hacia los objetivos organizacionales.
Mejora continua	Búsqueda constante de oportunidades de mejora

Nota. Elaboración Propia

Estos valores se presentan al direccionamiento estratégico planteado dentro de la empresa permitiendo orientar el comportamiento del personal y la forma de trabajar hacia el cumplimiento exitoso de los objetivos organizacionales.

3.3.4.4.Organigrama

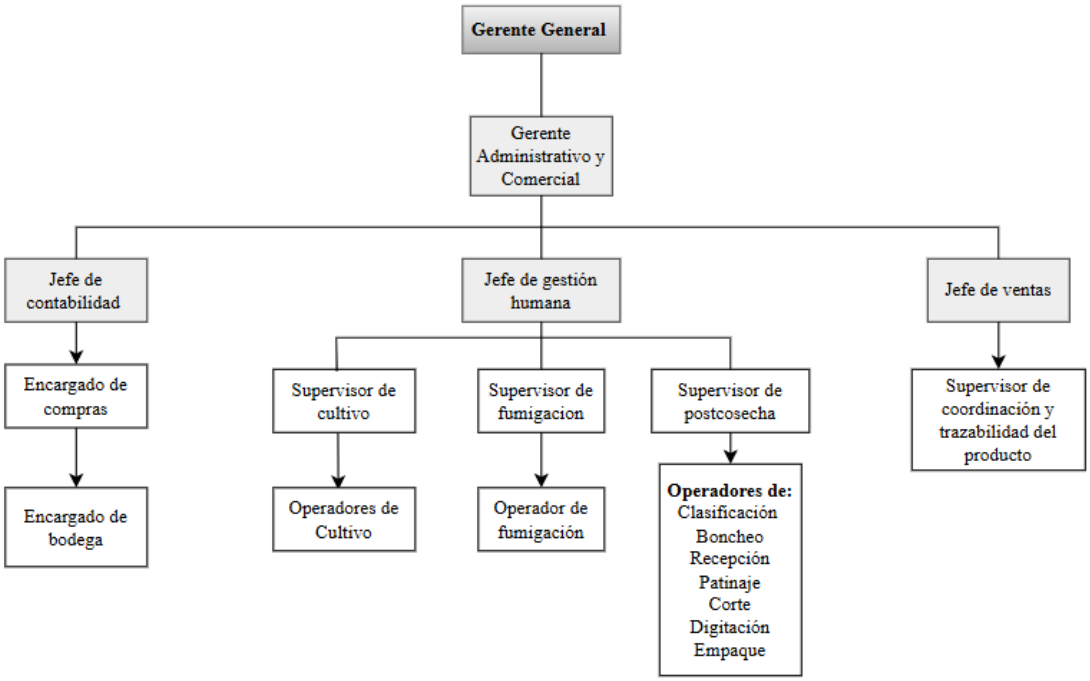


Fig. 4 Organigrama Funcional

Nota. Extraído de: [30]

3.3.4.5.Mapa de proceso

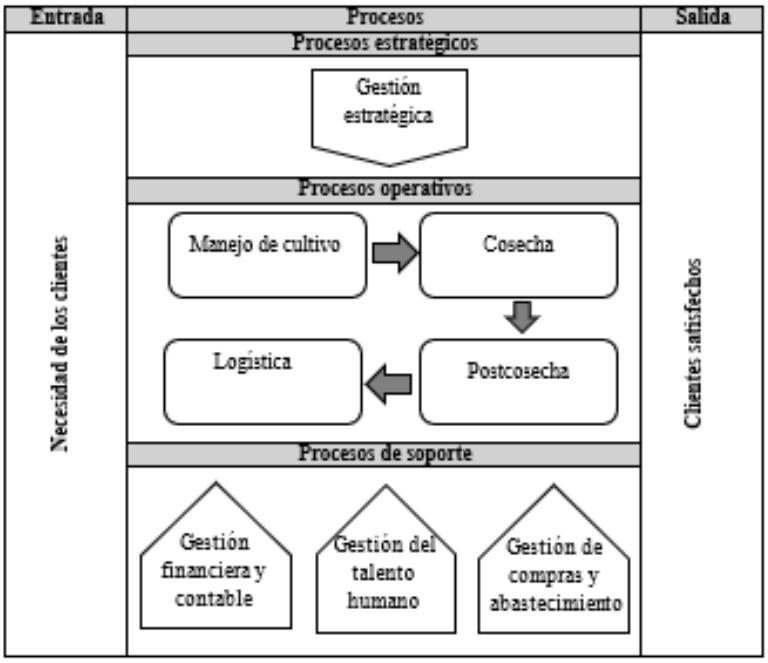


Fig. 5. Mapa de procesos

Nota. Fuente: [30]

3.3.4.6. Cadena de valor

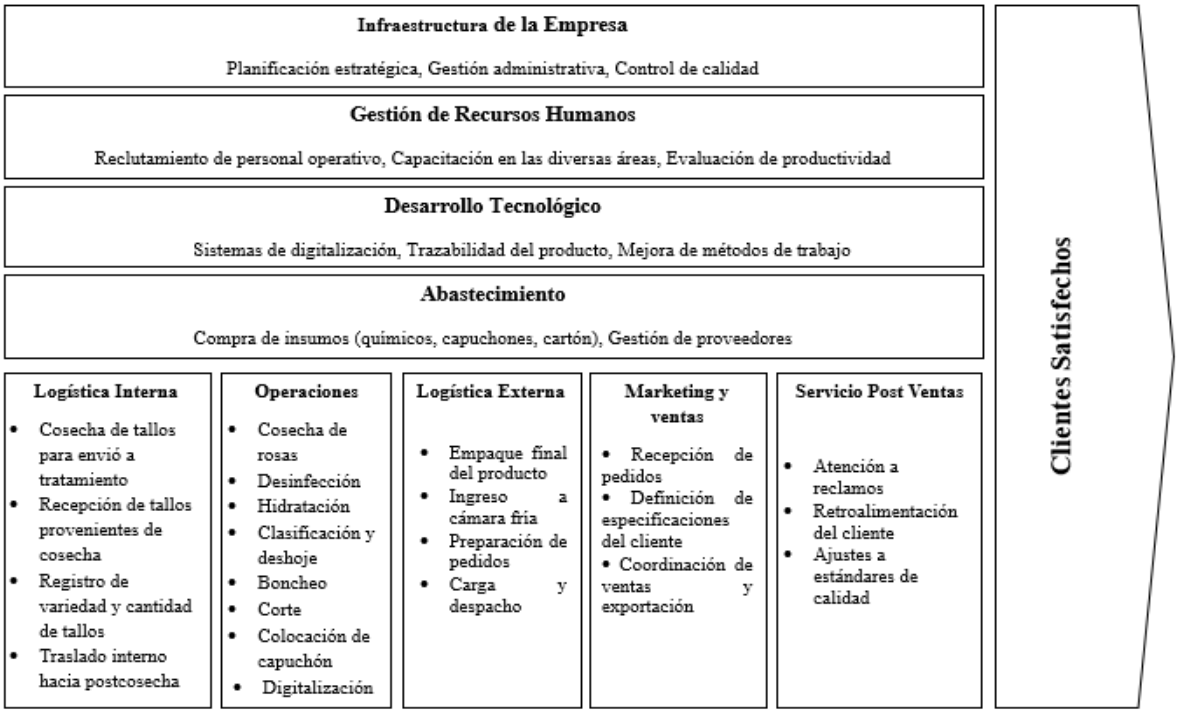


Fig. 6. Cadena de valor

FODA

La matriz FODA permite identificar la situación interna y externa de la empresa florícola, siendo un pilar fundamental para la búsqueda de oportunidades de mejora orientada a la optimización de procesos.

TABLA VII
MATRIZ FODA

Fortalezas	**Oportunidades**
• Experiencia del personal en procesos de cultivo y postcosecha. • Producto con altos estándares de calidad y aceptación en mercados internacionales. • Condiciones climáticas favorables para la producción continua de flores. • Compromiso organizacional con la mejora de procesos productivos.	• Implementación de herramientas Lean Manufacturing para reducción de desperdicios. • Creciente demanda internacional de flores de alta calidad. • Uso de indicadores de desempeño para mejorar la toma de decisiones. • Certificaciones de calidad y sostenibilidad que mejoran competitividad.
Debilidades	**Amenazas**
• Procesos con actividades que no agregan valor (tiempos muertos, reprocesos). • Falta de estandarización en algunas operaciones de postcosecha. • Dependencia elevada de mano de obra manual. • Deficiencias en la medición y control de tiempos de proceso.	• Variabilidad en los precios del mercado internacional. • Competencia de otros países productores de flores. • Riesgos fitosanitarios y enfermedades en el cultivo. • Cambios en regulaciones laborales o ambientales.

Nota. Elaboración propia

3.4.Diagramas SIPOC

El presente diagrama me ha empleado como una herramienta de análisis que me permite delimitar y comprender de forma general el proceso productivo, identificando de manera estructurada a los proveedores, entradas, el proceso como tal, salidas, y los clientes. Su aplicación permite la delimitación clara de esta investigación.

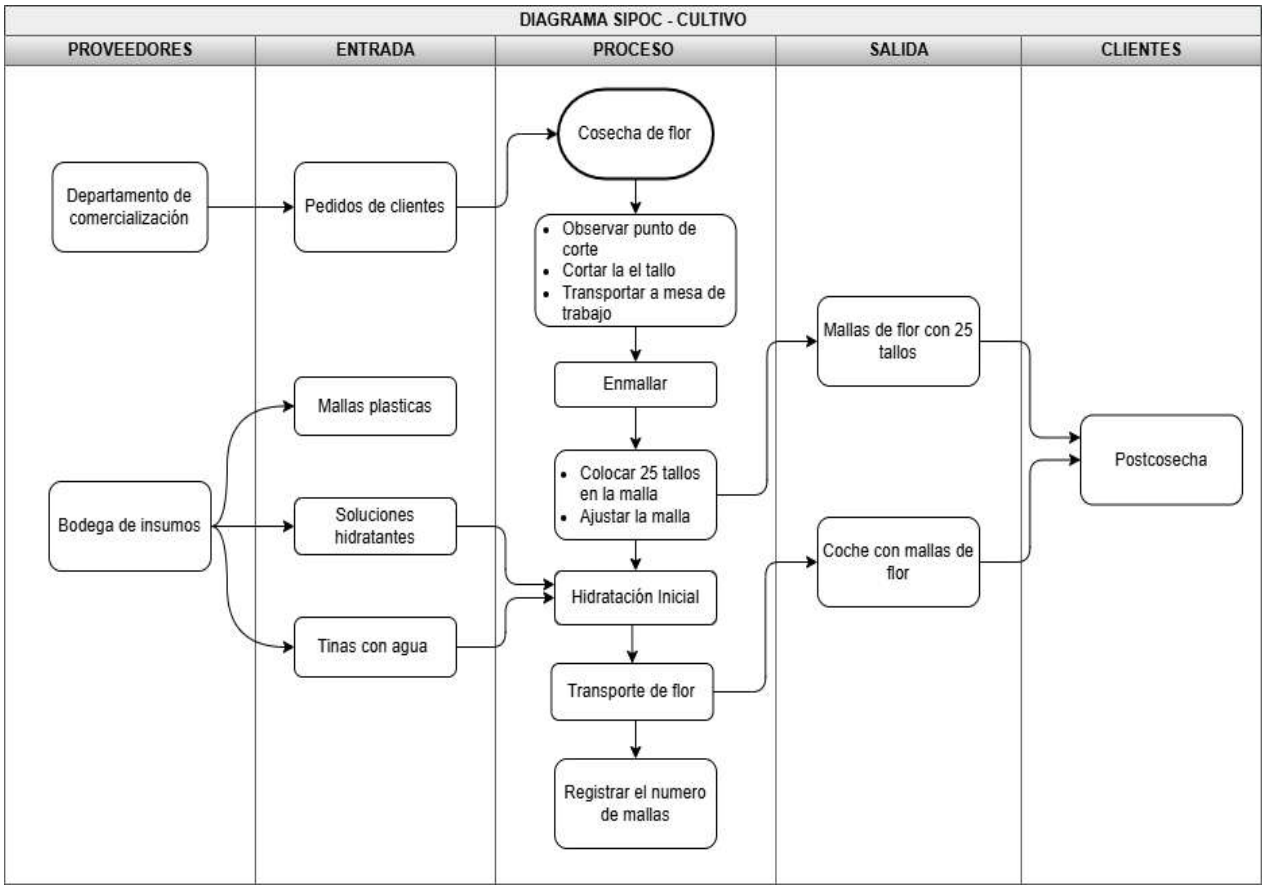


Fig. 7. Diagrama SIPOC del área de cultivo

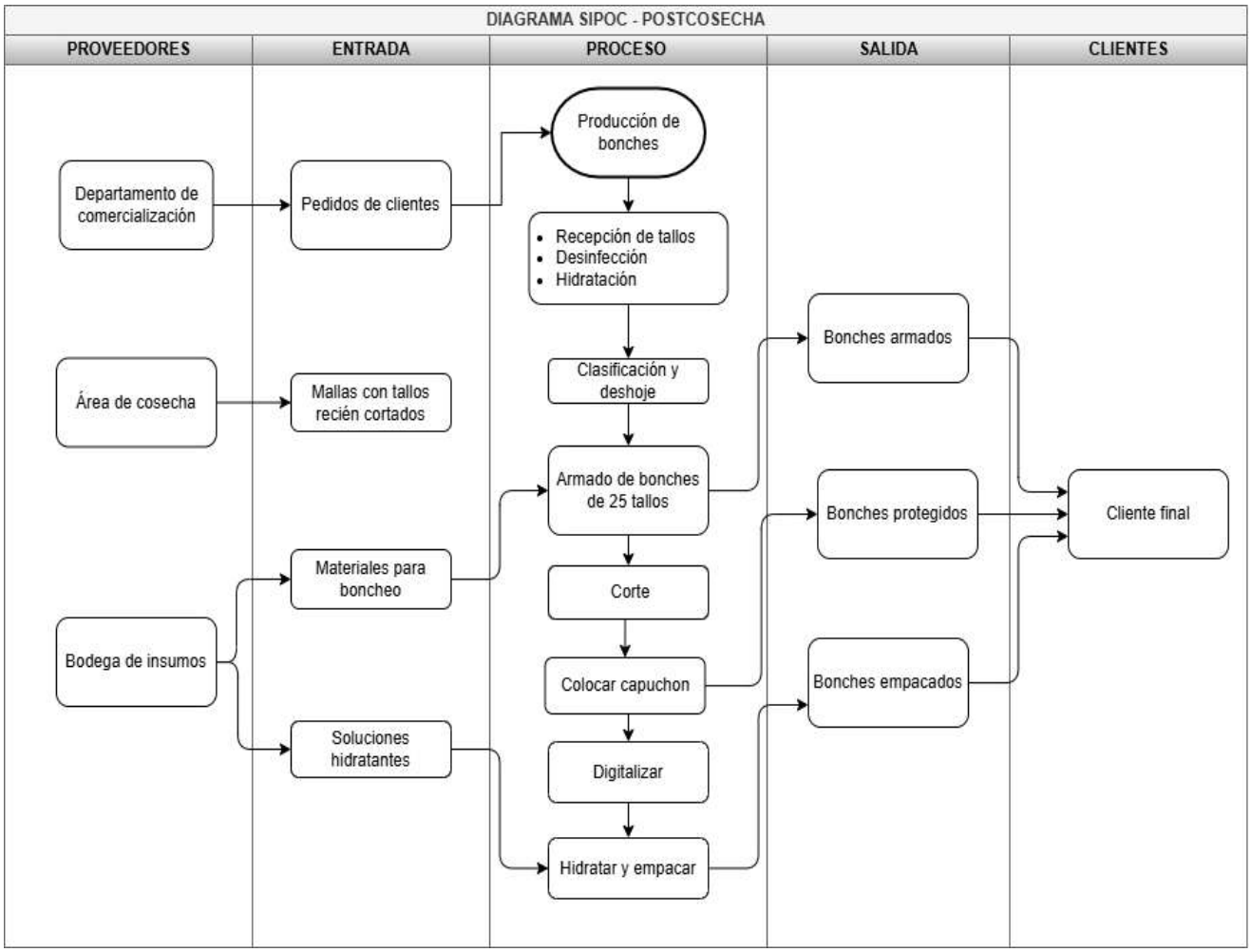


Fig. 8 Diagrama SIPOC del área de postcosecha

Se ha realizado dos diagramas por la razón que pertenecen a dos áreas diferentes dentro de esta se ha usado el proceso productivo que se evidencia en la empresa florícola, y se muestra la conexión que existe desde el proveedor hacia el proceso y con el cliente final. Nos permite enfocar la investigación como herramienta de análisis, además sirve como base para buscar las oportunidades de mejora.

3.5.Actividad económica

3.5.1. Clientes

LatínFlowers S.A. al ser una empresa florícola que exporta flores a nivel mundial opera en un mercado que es altamente competitivo, enfocando su estrategia comercial en

mercados existentes, dentro de esos los principales mercados son Rusia, Estados Unidos, Países Bajos. Se menciones los clientes potenciales en la siguiente tabla:

TABLA VIII
DISTRIBUCIÓN DE CLIENTES Y VENTAS MENSUALES

CLIENTE	DESTINO	PROMEDIO VTAS MENSUAL TALLOS	PORCENTAJE
Aliot Mixa	Rusia	35000	37,84 %
Floral Life Corp SF	Estados Unidos	2500	2,70 %
Fashion Flowers LLC	Estados Unidos	11000	11,89 %
Rainbow Landflowers CORP	Estados Unidos	8000	8,65 %
Blossom Way LLC FE	Países Bajos	21000	22,70 %
Otros	Variado	15000	16,22 %
TOTAL		**92500**	**100,00%**

Nota. Elaboración Propia

3.4.1.1 Representación gráfica de ventas mensuales



Fig. 9 Promedio de ventas mensuales

En la presente tabla se identifica que la empresa florícola cuenta con clientes mundiales, dentro de esto se destaca que existe 3 clientes estadounidenses, Floral Life Corp FC con un porcentaje de venta mensual de 2,70 %, Fashion Flowers LLC con un porcentaje de 11,89 % y Rainbow Landflowers CORP con un porcentaje de 8,65 %. Además, según el análisis gráfico se identifica que el mercado con mayor capacidad

adquisitiva es Rusia que se obtiene a Aliot Mixa con un valor porcentual de 37,84 %. Seguido del mercado de Países Bajos, The Blossom Wasy LLC FE con un valor porcentual de 22,70 %. Además, se evidencia la existencia de otros mercados minoristas con un valor del 16,22 %.

3.5.2. Proveedores

En Latín Flowers CIA. LTDA, se gestiona una gran cartera de proveedores para las diversas actividades que se ejecutan dentro de la empresa cultivo y postcosecha. Se mencionan en la siguiente tabla:

TABLA IX
CLASIFICACIÓN DE MATERIALES E INSUMOS Y SU CARTERA DE PROVEEDORES ASOCIADOS

MATERIAL E INSUMO ESPECIFICO	PROVEEDOR
Fertilizantes agrícolas.	FERMAGRI S.A.
Servicios de construcción	CONSTRUCART S. A
Productos de empaque, cartón, papel, etc.	CARTORAMA S. A
Implementos de empaque, mallas, zunchos y recipientes.	PLASTIVALLE CIA LTDA
Implementos de cosecha, tijeras, resortes y herramientas varias.	DP GLOBAL SERVICE
Equipos de protección, guantes, trajes de fumigación, mascaras, etc.	DP GLOBAL SERVICE

Nota. Elaboración Propia

3.6.Identificación de productos

3.6.1. Variabilidad de productos

Actualmente la empresa cuenta con 50 variedades de tallos de rosas, las cuales se convierten en el proveedor principal del área de postcosecha. A continuación, se presenta una tabla con el detalle según el número de tallos existentes dentro de la empresa:

TABLA X
RESUMEN DE EXISTENCIA DE PLANTAS POR VARIEDAD DE TALLOS

VARIEDAD	SUMA TOTAL DE TALLOS	% DE EXISTENCIA DE TALLOS
EXPLORER	55208	20,891 %
ESPERANCE	16119	6,100 %
GOTCHA	16017	6,061 %
MONDIAL	15362	5,813 %
PINK FLOYD	11757	4,449 %
VENDELA	9981	3,777 %
BRIGHTON	8283	3,134 %
FREEDOM	7158	2,709 %
FRUTTETO	7070	2,675 %
WASABI	6489	2,455 %
OTRAS	110822	42,000 %
Total	**264266**	**100,000%**

Nota. Elaboración Propia

La presente tabla indica que la variedad con mayor número de tallos existentes es Explorer con un porcentaje de 20,891 % con un valor de 55208 tallos existentes dentro de la empresa, por lo cual se obtiene la recomendación de trabajar con esta variedad para la medición de tiempos y aplicación de técnica de cronometraje, misma que ayudara a calcular los indicadores claves para el análisis de productividad.

3.7. Identificación de los puestos de trabajo

En el presente estudio se ha identificado los puestos de trabajo previos para aplicarla técnica del cronometraje en algunos procesos principales dentro de industria florícola, los cuales se mencionan a continuación:

- **Cosecha**: La cosecha influye en el corte de los tallos en un punto de madurez adecuado, por lo cual se precisión por parte del operario para mantener la calidad, por tal motivo, se mide el tiempo de cada una de las diferentes actividades del proceso de cosecha.
- **Enmallado:** El enmallado consiste en colocar los 25 tallos con el botón de madurez adecuada en la una malla, para facilitar su transporte desde el cultivo a la postcosecha, se

toma tiempos debido a que es un proceso que implica una manipulación adecuada para evitar daños en los tallos

- **Transporte a postcosecha**: Este proceso se refiere al traslado de los tallos en mallas hacia el área de procesamiento, se toma tiempo a este proceso porque es una actividad manual y al ser trasladado se puede presentar retrasos, o maltrato en la calidad del tallo.
- **Recepción:** Esta es la actividad principal referente al área de procesamiento, en este proceso se realiza un registro de la variedad y el número de tallos que ingresan para ser procesados, esto ayuda a evidenciar el flujo del producto referente a la empresa.
- **Desinfección:** Este es el proceso en el cual se sumerge el botón y el follaje de la flor en una solución química la cual permite eliminar la presencia bacteriana en los tallos, se toma tiempos a este proceso ya que afectan principalmente a la producción final de las rosas.
- **Hidratación:** Proceso en el cual se sumerge los tallos en soluciones frías con la finalidad de que el tallo sea resistente para que cumpla con los próximos procesos de postcosecha.
- **Clasificación y Deshoje:** Este es proceso fundamental en el cual se puede encontrar reprocesos, debido a que es el proceso que más estándares debe cumplir, se debe analizar y clasificar los tallos según su tamaño, se debe analizar si el tallo tiene algún tipo de bacteria, además se debe realizar el deshoje, por lo cual es una actividad manual intensiva que debe ser medida y estandarizada para evitar los reprocesos.
- **Boncheo:** Se realiza la agrupación de una cantidad exacta de tallos de manera ordenada en una lámina de cartón, misma que protege y mantiene los tallos listos para proceder a ser exportada o enviada con el cliente. Se toma el tiempo para controlar el ritmo del armado y buscar la forma de eliminar los movimientos innecesarios.
- **Corte y digitalización:** Este es el proceso final por el cual pasa los tallos o en este caso el bonche ensamblado, mismo que en el cual se corta los tallos a la medida exacta que el

cliente lo solicita, una vez cortado se procede a colocar el capuchón mismo que es una bolsa plástica protectora que protege de la humedad al bonche, y como último paso se digitaliza la etiqueta de mismo producto hacia su destino

3.8. Determinación de elementos

Se ha determinado los procesos en los cuales se va a aplicar la medición del trabajo tomados a partir del inventario de procesos que se presenta en la Tabla 10, misma que permite identificar los macroprocesos, procesos y actividades agregadores de valor dentro de la empresa florícola para hacer la toma de tiempos, por medio de la aplicación de la técnica de cronometraje.

TABLA XI
DETERMINACIÓN DE ELEMENTOS

Proceso	N°	Elemento
PROCESO DE COSECHA	1	Seleccionar un tallo
	2	Identificar la madurez del tallo o punto de corte
	3	Posicionar la tijera en punto de corte
	4	Realizar el corte
	5	Colocar el tallo en el carrito de corte o en la canastilla
	6	Registrar la cantidad de tallos cortados
	7	Trasladar al punto de acopio para enmallar
PROCESO DE ENMALLADO	8	Tomar los tallos provenientes de la cosecha
	9	Contabilizar la cantidad exacta de tallos para enmallar
	10	Revisar que los tallos seleccionados no tengan daños o enfermedades visibles
	11	Seleccionar la malla adecuada según la variedad o tamaño
	12	Colocar la malla en la mesa de soporte
	13	Colocar los tallos en la malla

	14	Cerrar y asegurar la malla aplicando la presión correcta
PROCESO DE TRANSPORTE A POSTCOSECHA	15	Cargar los tallos enmallados en la carreta de transporte
	16	Desplazarse hacia el área de postcosecha
	17	Descargar los tallos en el área de postcosecha
PROCESO DE RECEPCIÓN	18	Verificar el estado físico de los tallos
	19	Registrar la cantidad recibida de tallos
	20	Clasificar por variedades
PROCESO DE DESINFECCIÓN	21	Tomar la malla según el orden de recepción
	22	Sumergir los botones de los tallos enmallados en la solución desinfectante 1
	23	Sumergir el follaje de los tallos enmallados en la solución desinfectante 2
	24	Escurrir
PROCESO DE HIDRATACIÓN	25	Trasladar y clasificar según la variedad
	26	Colocar los tallos enmallados en la solución hidratante
PROCESO DE CLASIFICACIÓN	27	Tomar los tallos según la variedad con la que se esté trabajando
	28	Abrir la malla
	29	Revisión de calidad y quitar pétalos dañados
	30	Eliminar el exceso de follaje
	31	Clasificar los tallos según su longitud y colocar en la lira
PROCESO DE BONCHEO	32	Tomar la lámina corrugada y preparar la mesa de trabajo
	33	Tomar los tallos de la lira
	34	Alinear los tallos de manera uniforme
	35	Asegurar la sujeción del bonche y grapar

	36	Colocar la etiqueta distintiva del tipo de bonche
	37	Colocar la paleta distintiva del trabajador
	38	Colocar el bonche en la banda transportadora
PROCESO DE CORTE	39	Tomar el bonche de la banda transportadora
	40	Verificar la etiqueta distintiva del bonche
	41	Cortar en la guillotina según la longitud especificada en la etiqueta
	42	Colocar la liga para fijar los extremos de los tallos
PROCESO DE COLOCAR CAPUCHON	43	Colocar capuchón según el mercado al cual se envía
	44	Asegurar el capuchón
PROCESO DE DIGITACION	45	Registrar digitalmente el bonche obtenido
	46	Colocar la etiqueta de registro
	47	Colocar el bonche en el área de hidratación final
PROCESO DE EMPAQUE	48	Tomar el bonche y trasladar a empaque
	49	Verificar hoja de pedido
	50	Armar caja
	51	Zunchar la caja
	52	Almacenar la caja en el cuarto frio

Nota. Elaboración Propia

3.9.Cálculo de Observaciones

Para calcular el número de observaciones se usa el enfoque estadístico del Abaco de Lifson. Mismo que trata en tomar 10 observaciones preliminares y una desviación típica que permite calcular el factor B para obtener el número de observaciones. [31]

Para la aplicación del Abaco de Lifson se usa un nivel de riesgo del 2% y un margen de error del 5%. Se aplica este procedimiento para todas las actividades de los procesos detallados en la Tabla 10.

Para el cálculo del factor B se usa la siguiente ecuación:

Ecuación 2. FACTOR B

$$B = \frac{S - I}{S + I} \tag{2}$$

En donde:

S= el tiempo superior

I= el tiempo inferior

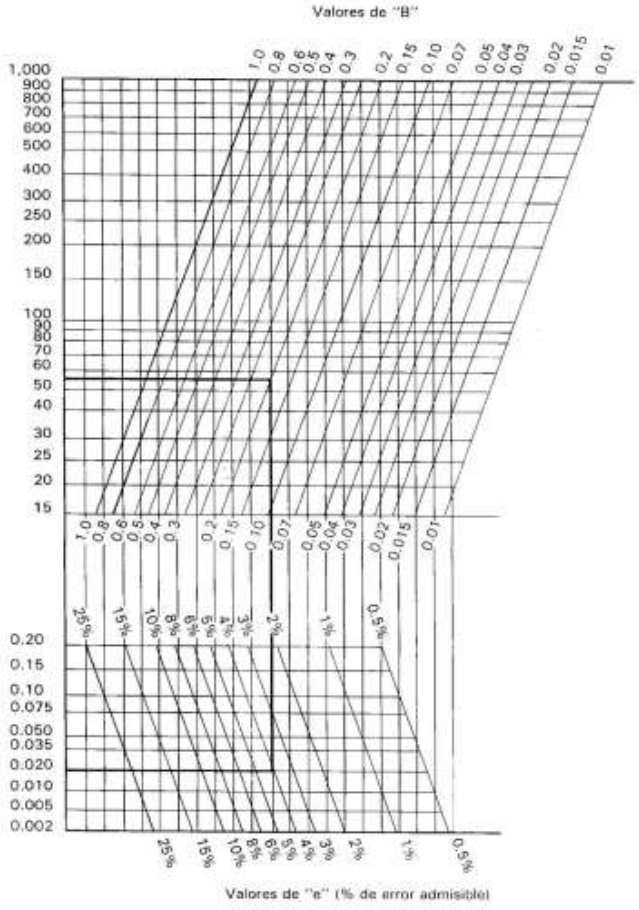


Fig. 10. Abaco de Lifson

Nota. Extraído de: [31]

3.9.1. Recepción de mallas

TABLA XII
CÁLCULO DE OBSERVACIONES DEL PROCESO DE COSECHA

PROCESO DE COSECHA												Valor Inferior	Valor Superior	Factor B	Nro. Observaciones
N	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	Seleccionar un tallo	33,28	37,37	33,28	33,23	35,54	35,22	33,63	38,98	37,85	33,14	33,14	38,98	0,08	30
2	Identificar la madurez del tallo o punto de corte	55,18	56,74	57,59	58,06	59,41	60,27	61,83	62,12	63,46	64,05	55,18	64,05	0,07	30
3	Posicionar la tijera en punto de corte	35,12	35,47	35,83	36,06	36,29	36,54	36,78	37,03	37,19	37,44	35,12	37,44	0,03	30
4	Realizar el corte	32,45	34,74	40,22	33,28	32,44	32,12	33,20	34,65	36,85	33,02	32,12	40,22	0,11	30
5	Colocar el tallo en el carrito de corte o en la canastilla	33,11	33,47	33,83	34,06	34,29	34,54	34,78	35,03	35,19	35,44	33,11	35,44	0,03	30
6	Completar la capacidad máxima del coche	43,66	41,85	46,43	41,22	41,98	40,33	42,86	41,33	41,03	41,31	40,33	46,43	0,07	30
7	Trasladar al punto de acopio para enmallar	36,15	36,50	36,86	37,09	37,32	37,57	37,81	38,06	38,22	38,47	36,15	38,47	0,03	30

Nota. Elaboración propia

En la presente tabla se identifica el cálculo del factor B y el número de observaciones que se debe aplicar para cada elemento de los procesos seleccionados previos a la aplicación de la técnica del cronometraje, se determinó que se debe aplicar 30 observaciones a estos procesos productivos.

3.10. Cronometraje

Se aplico esta técnica a los procesos que agregan valor dentro de la empresa florícola, mismos que se realizó en el área de cosecha y postcosecha, precisamente a los procesos de corte de tallos, enmallado, transporte a postcosecha, recepción de mallas, hidratación, clasificación, boncheo, corte y digitación.

Para conocer el tiempo promedio que se demora un trabajador en cumplir sus actividades se desarrolló esta técnica, mediante 30 observaciones aplicada en diferentes días, distintos horarios, pero siempre se aplicó a los mismos trabajadores, por lo cual se obtuvo los siguientes resultados presentados en la siguiente tabla:

TABLA XIII

CÁLCULO DEL TIEMPO PROMEDIO DEL PROCESO DE CORTE DE TALLOS

`

PROCESO DE COSECHA																															Promedio (S)	Promedio Min
N	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
1	Seleccionar un tallo	10,12	10,47	10,83	11,06	11,29	11,54	11,78	12,03	12,19	12,44	12,67	12,85	13,02	13,18	13,41	13,59	13,77	13,94	14,06	14,21	14,37	14,52	14,68	14,83	14,97	15,11	15,27	15,43	15,62	15,88	13,30	0,22
2	Identificar la madurez del tallo o punto de corte	8,14	9,62	10,87	8,43	9,98	11,21	10,36	11,74	10,09	8,58	9,17	10,52	11,08	8,96	8,35	10,77	9,41	11,33	9,86	10,64	11,12	10,28	8,67	9,73	10,95	8,89	11,58	9,06	10,41	8,24	9,93	0,17
3	Posicionar la tijera en punto de corte	10,21	15,84	11,36	10,78	12,93	10,64	13,27	10,89	14,62	11,74	11,58	12,07	10,96	14,41	15,32	14,88	12,26	13,69	14,03	14,57	12,81	11,14	13,48	15,76	14,95	15,09	13,72	11,92	14,67	12,18	13,06	0,22
4	Realizar el corte	2,51	4,71	3,31	4,56	5,59	5,86	2,78	4,58	7,37	3,14	3,65	3,55	6,87	5,65	3,75	5,86	7,19	6,24	4,76	6,83	4,64	5,18	4,94	3,01	4,19	3,88	4,09	3,98	4,88	3,57	4,70	0,08
5	Colocar el tallo en el carrito de corte o en la canastilla	5,12	6,47	6,83	5,34	6,19	7,06	6,58	8,41	7,23	5,27	5,98	7,44	6,76	5,63	5,41	6,89	5,74	6,27	8,73	7,11	7,36	6,95	5,29	6,62	5,87	5,56	5,91	6,18	5,77	7,02	6,43	0,11
6	Completar la capacidad maxima del coche	114	145	124,99	110,1	123,03	115,62	127,3	114	103,12	125	114	145,01	124,99	110,1	123,03	115,6	127,3	114,01	103,12	125	135,85	120,87	122,74	124,87	117,11	107,93	102,64	110,81	108,69	140,78	119,89	2,00
7	Trasladar al punto de acopio para enmallar	35,12	36,47	36,83	35,34	36,19	37,06	36,58	40,41	38,23	35,27	35,98	37,44	36,76	35,63	35,41	36,89	35,74	36,27	40,73	37,11	37,36	36,95	35,29	36,62	35,87	35,56	35,91	36,18	35,77	37,02	36,60	0,61
																																203,92	3,40

Nota. Elaboración propia

En la presente tabla se identifica que el tiempo promedio para el proceso corte de tallos es un tiempo en segundos de 89,37 mismo que se ha tomado durante el proceso de corte de una malla completa de 25 tallos. La determinación de este tiempo promedio será fundamental para la obtención de tiempos agregadores de valor y aquellos que no agregan valor. Los próximos procesos se detallan en la sección del Anexo 10 al Anexo 17.

3.10.1. Promedio de tiempo observado

TABLA XIV
PROMEDIO DE TIEMPOS OBSERVADOS

PROCESO	CANTIDAD (UNIDADES)	TIEMPO OBSERVADO (Seg)	TIEMPO OBSERVADO (Min)
Cosecha	1 malla (25 tallos)	203,92	3,40
Enmallado	1 malla (25 tallos)	286,37	4,77
Transporte a postcosecha	1 coche (12 mallas)	479,962	8,00
Recepción	1 malla (25 tallos)	36,83	0,61
Desinfección	1 malla (25 tallos)	22,42	0,37
Hidratación	1 malla (25 tallos)	55,73	0,93
Clasificación	1 malla (25 tallos)	71,03	1,18
Boncheo	1 bonche (25 tallos)	151,99867	2,53
Corte	1 bonche (25 tallos)	41,42	0,69
Colocación de capuchón	1 bonche (25 tallos)	12,17	0,20
Digitación	1 bonche (25 tallos)	30,88	0,51
Empaque	1 caja (14 bonches)	510,081	8,50
Total		1902,82 segundos	31,71minutos

Nota. Elaboración Propia

Acorde a los tiempos promedio como resultado al aplicar la técnica del cronometraje se obtiene que el mayor tiempo promedio es del proceso de empaque de 212,81 segundos por caja, por otro lado, los tiempos promedio más bajos son los del proceso de colocación de capuchón y digitación, con 12,17 segundos y 22,42 segundos respectivamente , lo cual evidencia que el cuello de botella probable se concentra en las etapas finales y de movimiento del producto.

3.11. Diagramas OTIDA

Para la elaboración de los diagramas OTIDA se hizo a partir de los tiempos tomados en la técnica del cronometraje, esta herramienta se aplicó con la finalidad de analizar y buscar oportunidades de mejora en el proceso productivo o en el flujo de trabajo, dando seguimiento el producto desde el área de cultivo hasta la postcosecha.

Empresa "LatinFlowers CIA LTDA."

Producto:	Bonches de rosas			**Resumen**		
Proceso:	Cosecha	**Símbolo**	**Actividad**	**N°**	**Distancia(m)**	**Tiempo**
Método:	Actual	●	Operacion	4		150,95
N° operarios	1	➡	Transporte	2	21	43,03
Lote:		■	Inspeccion	1		9,93
Fecha:	4/12/2025	D	Espera	0		0,00
Elaborado por:	Joy Andrango	▼	Almacenaje	0		0,00

Empieza en: Seleccionar un tallo **Finaliza en:** Trasladar al punto de acopio para enmallar

N°	Actividades	Distancia (m)	Tiempo (seg)	Símbolos	¿Agrega Valor? SI	NO	Observaciones
1	Seleccionar un tallo		13,30	● ⇨ □ D ▽	X		
2	Identificar la madurez del tallo o punto de corte		9,93	○ ⇨ ■ D ▽	X		
3	Posicionar la tijera en punto de corte		13,06	● ⇨ □ D ▽	X		
4	Realizar el corte		4,70	● ⇨ □ D ▽	X		
5	Colocar el tallo en el carrito de corte o en la canastilla	1	6,43	○ ➡ □ D ▽		X	
6	Registrar la cantidad de tallos cortados		119,89	● ⇨ □ D ▽		X	
7	Trasladar al punto de acopio para enmallar	20	36,60	○ ➡ □ D ▽		X	
	Total	**21**	**203,92**		**40,99**	**162,92**	**Lote** **Unidades**
	Tiempo ciclo por unidad		8,16				

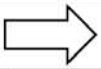
Fig. 11. Diagrama OTIDA del proceso de Corte o Cosecha

A partir de anexo 24 se presenta los diagramas OTIDA de los demás procesos. Se menciona que este diagrama nos permitió identificar cuáles son las actividades que agregan valor y aquellas que no agregan valor para hacer el cálculo de los indicadores.

3.12. Diagrama de recorrido

Debido a la necesidad de visualizar el flujo de la producción se realizó el diagrama de recorrido, para lo cual en la presente tabla se presenta la simbología usada en el diagrama:

TABLA XV
SIMBOLOGÍA DEL DIAGRAMA DE RECORRIDO

Símbolo	Significado
	Operación
	Transporte
	Inspección
	Demora
	Almacenamiento

Nota. Elaboración propia

En las siguientes ilustraciones se presenta los diagramas de recorrido, desde el área de cultivo hasta el área de postcosecha, dando seguimiento al producto en cada una de sus operaciones, transportes, inspecciones, demoras y almacenamientos. Aquí se evidencia el trayecto que el producto tiene, hasta transformarlo en el producto final que se espera entregar al cliente en este caso, bonches de rosas.

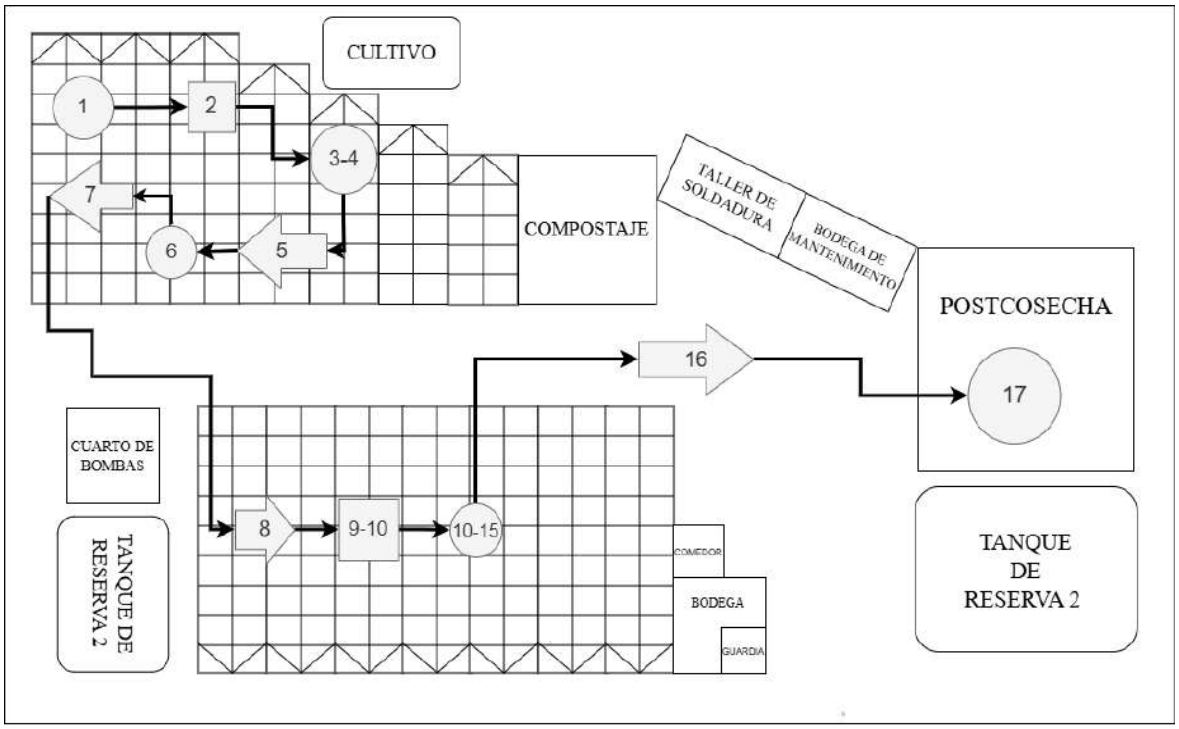


Fig. 12. Diagrama de recorrido del área de cultivo

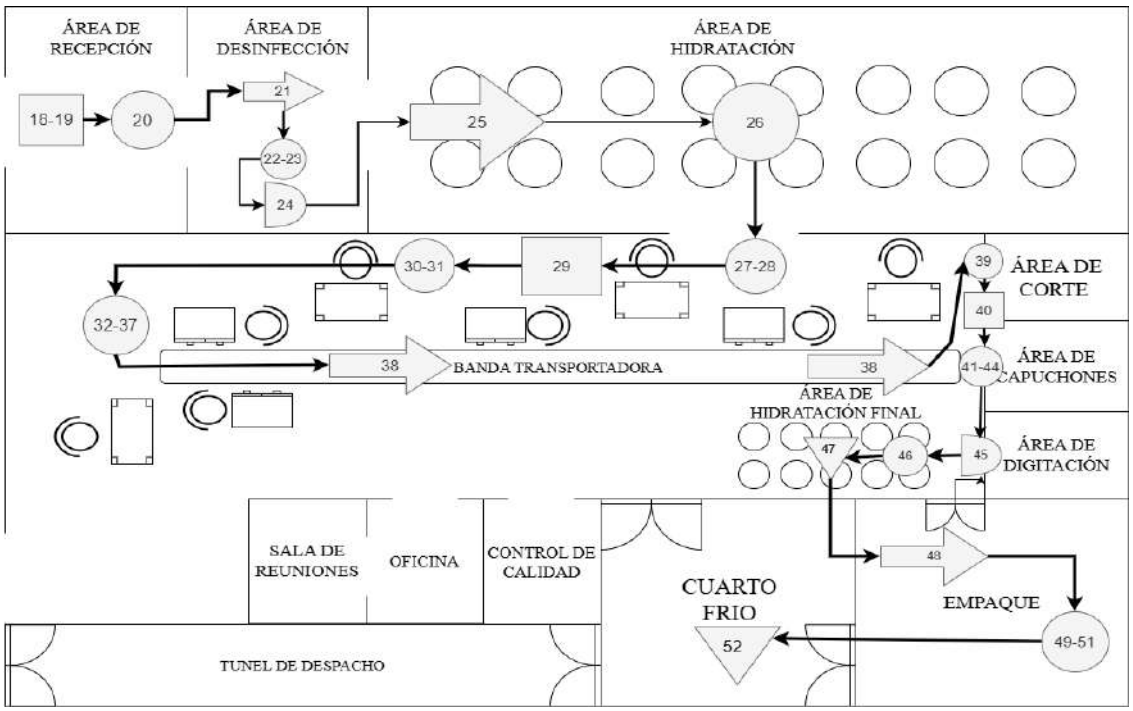


Fig. 13. Diagrama de recorrido Postcosecha

3.13. Cálculo de indicadores

Con el objetivo de tomar medidas al desempeño laboral con referencia a la producción actual de bonches de rosas, se procedió con el cálculo del tiempo ciclo, lead time, tiempo Takt, eficiencia, productividad laboral y capacidad de la producción, mismos que serán útiles al comprender el flujo de información y procesos plasmados en el VMS para así identificar desperdicios y encontrar oportunidades de mejora.

3.13.1. Cálculo de tiempo ciclo por unidad

En cultivo y postcosecha, el producto se manipula por mallas misma que contiene 25 unidades o tallos, por lo que los tiempos cronometrados por mallas y como la florícola se enfoca en la producción de bonches se enfoca en trabajar con una malla/bonche como unidad, por lo cual el cronometraje nos permite evidenciar el tiempo del esfuerzo operativo. En el área de postcosecha, se gestiona por bonches de 25 tallos, de tal manera se toma la misma equivalencia del unitario, permitiendo la comparación entre los diversos procesos de producción. En el proceso de transporte, el tiempo fue medido por coche (12 mallas) pero al transportar una malla o el total máximo del coche el tiempo no varía. Usando la misma metodología para el proceso de empaque que es una caja (14 bonches).

TABLA XVI
TIEMPO CICLO POR UNIDAD

Proceso	Unidades	Tiempo ciclo (s/bonche)	Tiempo ciclo (min/bonche)
Cosecha	25 tallos	203,92	3,40
Enmallado	25 tallos	286,37	4,77
Transporte a postcosecha	25 tallos	479,962	8,00
Recepción	25 tallos	36,83	0,61
Desinfección	25 tallos	22,42	0,37
Hidratación	25 tallos	55,73	0,93
Clasificación	25 tallos	71,03	1,18
Boncheo	25 tallos	272,00	4,53
Corte	25 tallos	41,42	0,69
Colocación de capuchón	25 tallos	12,17	0,20
Digitación	25 tallos	30,88	0,51
Empaque	1 caja	510,081	8,50
TOTAL (por malla)		2022,81 segundos	33,71minutos

Nota. Elaboración propia

Al realizar el cálculo del tiempo ciclo por unidad (malla o 25 tallos) se obtiene que el tiempo ciclo total por unidad que es de 2033,81 segundos. Por lo cual este valor se usa como línea base para hacer la evaluación de desempeño, comparar etapas e identificar oportunidades de mejora.

3.13.2. Cálculo de Lead Time

El Lean Time es el tiempo es el tiempo total que transcurre desde que el producto inicia el proceso de producción hasta que llega al cliente final, por lo cual se puede mencionar que es la suma de Tiempo de Valor Agregado (TVA) y Tiempo sin Valor Agregado (TSVA). [32]

TABLA XVII
RESUMEN DEL TIEMPO QUE AGREGA VALOR Y NO AGREGA VALOR

Proceso	Tiempo que Agrega Valor (Segundos)	Tiempo que No Agrega Valor (Pero son necesarias) (Segundos)
Cosecha	40,9	198,92
Enmallado	152,7	208,7
Transporte a postcosecha	479,96	-
Recepción	5,8	51,05
Desinfección	20,33	12,1
Hidratación	55,73	-
Clasificación	62,17	22,86
Boncheo	105,76	80,24
Corte	34,01	21,4
Colocación de capuchón	12,17	-
Digitación	8,32	42,56
Empaque	305,08	461,57
TOTAL	1282, 93 segundos	1099,40 segundos

Nota. Elaboración propia

Para la obtención de los tiempos que agregan y no agregan valor, pero son necesarios se realizó a partir de los datos obtenidos en los diagramas OTIDA, se clasifico cada uno de estos tiempos y se obtuvo los resultados presentes en la tabla, mismos que son los requeridos para el cálculo del Lead Time.

Ecuación 3. LEAD TIME

$$Lead\ Time = TVA + TSVA \tag{3}$$

$$Lead\ Time = 1282{,}93\ seg + 1099{,}40\ seg$$

$$Lead\ Time = 2382{,}33\ \frac{seg}{bonche}$$

$$Lead\ Time = 39{,}71 \frac{min}{bonche}$$

Se obtiene como resultado que el Lead Time es decir el tiempo total que se demora desde que inicia el proceso hasta que está listo para enviar al cliente es de 2382,33 segundos es decir 39,71 minutos por unidad o bonche.

3.13.3. Cálculo de Takt Time

Dentro de la empresa se Latín Flowers S.A. Se trabaja en horario de lunes a viernes y en algunas ocasiones se trabaja los días sábado con la finalidad de satisfacer la demanda de los principales adquisidores de rosas, por lo cual se obtiene que se laboran 22 días al mes, con una jornada laboral de 7:00 AM a 16:00 PM es decir 9 horas de jornada laboral, dentro del mismo se menciona que 7,5 horas de la jornada laboral es el tiempo disponible de producción.

Para el cálculo de la demanda diaria y mensual de bonches se usó el registro de tallos o bonches vendidos en el periodo del año del 2025.

Ecuación 4. TAKT TIME

$$Tiempo\ Takt = \frac{Tiempo\ Disponible}{Demanda}$$

$$Tiempo\ Takt = \frac{450\ min/dia}{179\ bonches/dia}$$

$$Tiempo\ Takt = 2{,}51397\,\frac{min}{bonche} \approx 2{,}51\,\frac{min}{bonche}$$

(4)

En la siguiente figura se ha realizado los cálculos a partir de la demanda mensual la empresa se debe ajustar a un ritmo de producción de 2,51 min por bonche con la finalidad cumplir con la demanda establecida, y brindar un nivel de satisfacción bastante alta a los clientes, lo que permite estar presentes en el mercado competitivo del sector florícola.

Tipo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Tallos	126375	96000	76475	90300	113800	82700	85225	105850	117950	92800	98200	95725	1181400
Bonches	5055	3840	3059	3612	4552	3308	3409	4234	4718	3712	3928	3829	47256

Calculo Tack Time							
Dias laborables	22	dias	Tiempo No Productivo	1,5	horas		
Horas por turno	9	horas	Tiempo Disponible	450	min		
Turnos	1	turno	**Demanda mensual**	**3938**	**bonches**	**Takt time**	**2,51** **Min**
Almuerzo	1	hora	**Demanda semanal**	**985**	**bonches**		
Necesidades personales, limpieza y recesos	0,5	hora	**Demanda diaria**	**179**	**bonches**		
Un cliente esta dispuesto a comprar un bonche de rosas cada 2,51 minutos							



Fig. 14. Cálculo de Takt Time

3.13.4. Comparación del Tiempo Ciclo vs Tiempo Takt

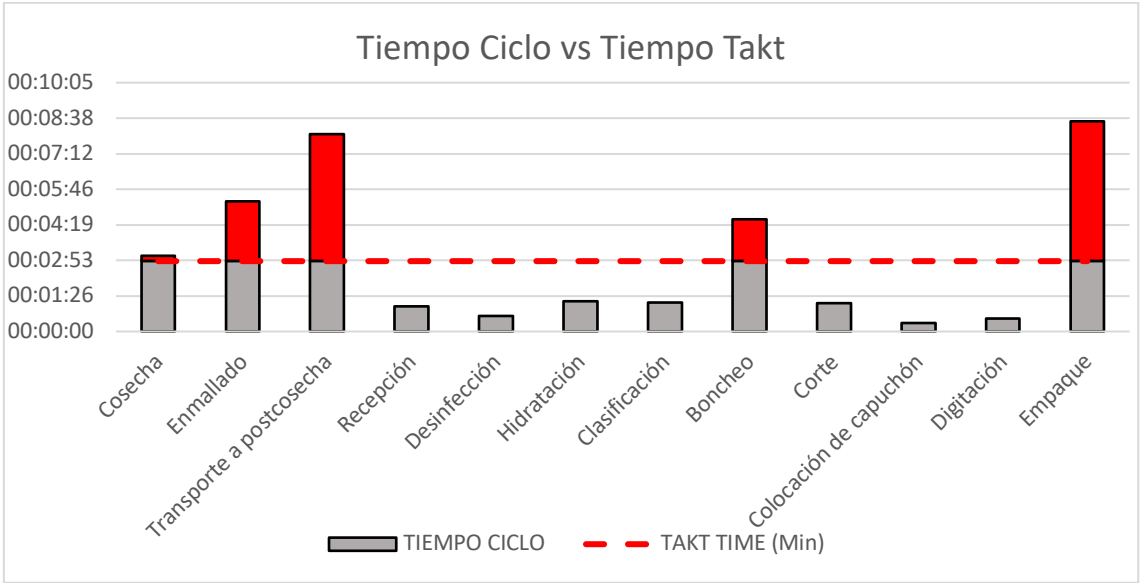


Fig. 15. Comparación de Tiempo Ciclo vs Tiempo Takt

La presente grafica se realizó con la finalidad de conocer si se puede logar satisfacer la demanda de los clientes referente al nivel de la producción actual y a la vez no permite identificar los cuellos de botella, y las oportunidades de mejora dentro de la

empresa florícola, como resultado se obtuvo que el proceso de cosecha, enmallado, clasificación, boncheo y empaque son los que generan cuellos de botella, por otra parte, se puede mencionar que a través de estos resultados se puede mejorar estos procesos.

3.13.5. Cálculo de Eficiencia

Para el cálculo de la eficiencia se usa la Tabla 17 que clasifica los Tiempos que Agregan Valor y los Tiempos que No Agregan Valor, pero son necesarios con la finalidad, estos datos se obtuvieron con la clasificación realizada en los diagramas OTIDA.

Se debe mencionar que existen procesos que No Agregan Valor, pero son necesarios dentro de la producción de los bonches de rosas ya que sin estos procesos la línea de producción de bonches se vería intervenida.

TABLA XVIII
RESUMEN DEL TIEMPO QUE AGREGA VALOR Y NO AGREGA VALOR

Proceso	Tiempo que Agrega Valor (Segundos)	Tiempo que No Agrega Valor (Pero son necesarias) (Segundos)
Cosecha	40,9	198,92
Enmallado	152,7	208,7
Transporte a postcosecha	479,96	-
Recepción	5,8	51,05
Desinfección	20,33	12,1
Hidratación	55,73	-
Clasificación	62,17	22,86
Boncheo	105,76	80,24
Corte	34,01	21,4
Colocación de capuchón	12,17	-
Digitación	8,32	42,56
Empaque	305,08	461,57
TOTAL	1282, 93 segundos	1099,40 segundos

Nota. Elaboración propia

Ecuación 5. EFICIENCIA

$$Eficiencia = \frac{Tiempo\ que\ Agregan\ Valor}{Lead\ Time\ Acual} * 100\%$$

$$Eficiencia = \frac{1282{,}93}{2382{,}81} * 100\%$$

$$Eficiencia = 53{,}84\ \%$$

(5)

Con el presente calculo se puede registrar que existe un nivel de eficiencia del 53,84% de los tiempos que agregan valor para la producción de bonches de rosas y un valor de 46,16% de ineficiencia en tiempos que no agregan valor, por lo cual, se menciona que no se hace un uso eficiente de los recursos, mano de obra, tiempo, energía o esfuerzo.

3.13.6. Cálculo de productividad actual

Para este cálculo se hace uso del registro de tallos mensuales vendidos en el último mes es decir del mes de diciembre del 2025, como se menciona en la siguiente tabla.

TABLA XIX
PROMEDIO MENSUAL DE BONCHES PRODUCIDOS

N° de Semana	Bonches producidos
Semana 1	1025
Semana 2	934
Semana 3	915
Semana 4	955
Total	**3829**

Nota. Elaboración Propia

Ecuación 6. PRODUCTIVIDAD LABORAL

$$Productividad\ laboral\ actual = \frac{Unidades\ producidas}{Total\ de\ horas\ trabajadas * Obreros}$$

$$Productividad\ laboral\ actual = \frac{3829\ bonches}{198\ horas * 27\ Obreros}$$

$$Productividad\ laboral\ actual = \ 0{,}72\ \frac{bonches}{hora - hombre}$$

(6)

Mediante este cálculo se determinó que la productividad actual de trabajo es de 0,72 bonches por cada hora – hombre, la cual puede ser mejorada.

3.14. Análisis de desperdicios

Con la aplicación del estudio de tiempos y la elaboración de los diagramas OTIDA ha permitido realizar un análisis de desperdicios en los procesos de fabricación de bonches de rosas.

Para lo cual se realiza una clasificación de todos los procesos que Agregan Valor (VA), No Agregan Valor (NVA) y Necesarias, pero No Agregan Valor (NNVA)

TABLA XX
CLASIFICACIÓN GENERAL DE DESPERDICIOS

N°	Proceso	Actividad	Tipo (VA/NVA/NNVA)	Desperdicio Lean	Justificación
1	Cosecha	Seleccionar tallo	NNVA	Reproceso	Inspección necesaria
2		Identificar madurez	NNVA	Reproceso	Evaluación previa
3		Posicionar tijera	NVA	Movimiento	Ajuste operativo
4		Realizar corte	VA	—	
5		Colocar en carrito	NVA	Transporte	Traslado
6		Registrar cantidad	NNVA	Reproceso	Control
7		Trasladar a acopio	NVA	Transporte	Movimiento sin valor
8	E n m	Tomar tallos	NVA	Movimiento	Desplazamiento

9		Contabilizar tallos	NNVA	Reproceso	Control
10		Revisar calidad	NNVA	Defectos	Detección de fallas
11		Seleccionar malla	NVA	Movimiento	Búsqueda
12		Colocar malla	NVA	Movimiento	Preparación
13		Colocar tallos en malla	VA	—	
14		Cerrar malla	VA	—	
15	Transporte a postcosecha	Cargar carreta	NVA	Movimiento	Manipulación
16		Transportar	NVA	Transporte	Traslado
17		Descargar	NVA	Movimiento	Manipulación
18	Recepción	Verificar estado	NNVA	Defectos	Control calidad
19		Registrar ingreso	NNVA	Reproceso	Registro
20		Clasificar variedad	VA	—	
21	Desinfección	Tomar malla	NVA	Movimiento	Desplazamiento
22		Sumergir botones	VA	—	
23		Sumergir follaje	VA	—	
24		Escurrir	NNVA	Espera	Tiempo muerto
25	Hidratación	Trasladar a hidratación	NVA	Transporte	Movimiento
26		Colocar en solución	VA	—	
27	Clasificación	Tomar tallos	NVA	Movimiento	Manipulación
28		Abrir malla	NVA	Movimiento	Preparación

29		Revisar calidad	NNVA	Defectos	Inspección
30		Eliminar follaje	NNVA	Reproceso	Control
31		Clasificar longitud	VA	—	
32	Boncheo	Preparar mesa	NVA	Movimiento	Ajuste
33		Tomar tallos	NVA	Movimiento	Manipulación
34		Alinear tallos	VA	—	Agrega valor
35		Grapar bonche	VA	—	Producto final
36		Etiqueta tipo	NNVA	Reproceso	Identificación
37		Etiqueta trabajadora	NNVA	Reproceso	Control
38		Colocar en banda	NVA	Transporte	Movimiento
39	Corte	Tomar bonche	NVA	Movimiento	Manipulación
40		Verificar etiqueta	NNVA	Reproceso	Control
41		Colocar lámina	VA	—	
42		Colocar liga	VA	—	Fijación
43	Colocar capuchón	Colocar capuchón	VA	—	Presentación
44		Asegurar capuchón	VA	—	Protección
45	Digitación	Registrar bonche	NNVA	Reproceso	Registro
46		Colocar etiqueta	NNVA	Reproceso	Identificación
47		Llevar a hidratación final	NVA	Transporte	Traslado

48	Empaque	Transportar a empaque	NVA	Transporte	Movimiento
49		Verificar pedido	NNVA	Reproceso	Control
50		Armar caja	VA	—	
51		Zunchar caja	VA	—	
52		Almacenar en frío	NNVA	Inventario	Almacenaje

Nota. Elaboración Propia

Con la ayuda de la presente tabla se puede los cálculos generales con el propósito de armar el Diagrama de Pareto mismo que nos permitirá identificar los problemas más importantes y cuáles son los principales a los cuales se debe dar una solución prioritaria.

TABLA XXI
TABLA DE PARETO

N°	Desperdicio Lean	Frecuencia	% Individual	% Acumulado
1	Movimiento	12	33.3%	33.3%
2	Reproceso	12	33.3%	66.6%
3	Transporte	7	19.4%	86.0%
4	Defectos	3	8.3%	94.3%
5	Espera	1	2.8%	97.1%
6	Inventario	1	2.8%	100%
	TOTAL	**36**	**100%**	

Nota. Elaboración Propia

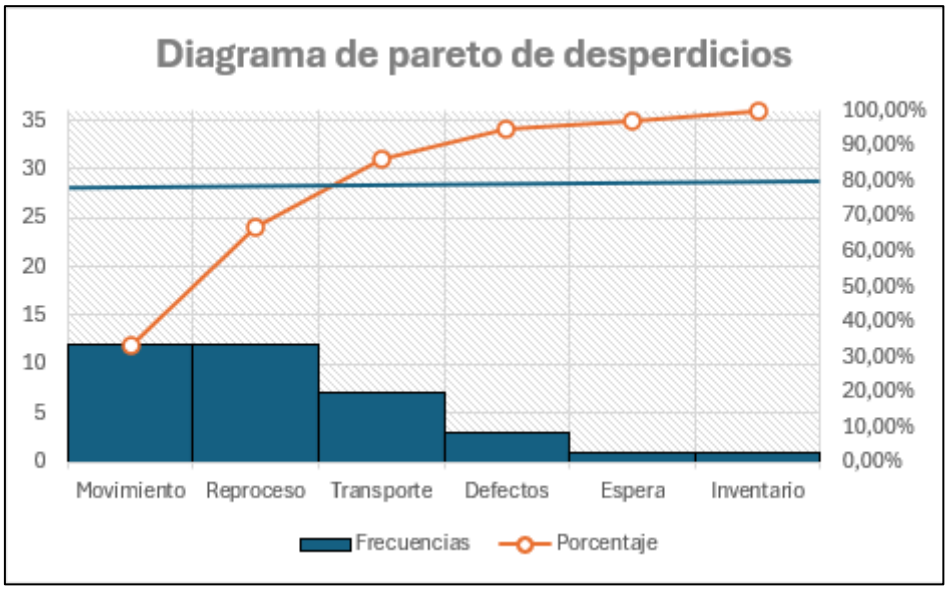


Fig. 16. Diagrama de Pareto

Como se presenta en la ilustración 16 se toma como prioridad alta a los 3 principales desperdicios que nos muestra el diagrama de Pareto que son: Movimientos innecesarios, reprocesos y transportes, representando un 86%. Por otra parte, se evidencia que los desperdicios restantes pertenecen a defectos espera e inventario con un valor de 14%. Siendo así la manera correcta de aplicar las diversas herramientas Lean Manufacturing para dar una solución adecuada a estos problemas dentro de la empresa.

3.15. Identificar oportunidades de mejora

La presente tabla tiene la finalidad de mostrar los desperdicios de alta prioridad que se ha identificado en el Pareto y la presencia de estos en cada uno de los procesos productivos dentro de la empresa.

TABLA XXII
APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN

N°	Desperdicio	Proceso	Causa	Herramienta Lean
1	Movimientos innecesarios	Corte	Desplazamientos excesivos dentro del cultivo	5S/Mejora de flujo
		Enmallado	Búsqueda de materiales (malla, tallos)	
		Transporte a postcosecha	Manipulación repetitiva de carga	
		Boncheo	Mala distribución del puesto de trabajo	
2	Reprocesos	Corte	Doble verificación de calidad del tallo	5S/Poka-Yoke /SMED
		Enmallado	Conteo y revisión repetitiva	
		Boncheo	Correcciones por errores en armado	
		Empaque	Verificación duplicada de pedidos	
3	Transporte	Corte	Traslado innecesario a puntos de acopio	Mejora de flujo
		Transporte a postcosecha	Distancias largas y rutas no definidas	
		Boncheo	Movimiento de productos entre áreas	
		Empaque	Traslados al cuarto frío	

Nota. Elaboración Propia

3.16. Auditoria de 5S inicial

La autoría 5S se realiza con la finalidad de diagnosticar el estado actual de las áreas de trabajo dentro de la empresa, identificando las deficiencias en el orden, organización y limpieza, mismos que son factores esenciales para llevar un cumplimiento eficaz de las actividades de trabajo, además permite establecer una línea base para la implementación de mejoras [33]

TABLA XXIII
CUMPLIMIENTO ACTUAL DE 5S

5S	Seri	Seiton	Seiso	Seiketsu	Shitsuke	Cumplimiento de las 5S
Proceso	**Clasificación**	**Orden**	**Limpieza**	**Estandarización**	**Disciplina**	
Cosecha	52%	55%	50%	45%	50%	50%
nmallado	40%	39%	30%	45%	30%	37%
ransporte a ostcosecha	32%	30%	45%	30%	35%	34%
Boncheo	48%	50%	45%	40%	50%	47%
Empaque	56%	50%	50%	45%	50%	50%
Puntaje de cumplimiento						44%

Nota. Elaboración Propia

En la Tabla 23 se obtiene como resultados de la auditoria inicial de aplicación de 5S, y el valor más bajo es el proceso de transporte a postcosecha con un porcentaje del 34%. Por otra parte, los proseos de Enmallado y Boncheo son los siguientes con un valor bajo como es de 37% y 47% respectivamente. Y para finalizar los procesos con un valor medio con el 50% son de cosecha y empaque.

Además, se concluye un porcentaje total del cumplimiento del 44% sobre el 100% el cual indica que aún se puede mejorar los procesos en referencia al cumplimiento de las 5S.

A continuación, se presenta gráficamente el cumplimiento de cada una de las 5S por cada proceso productivo.

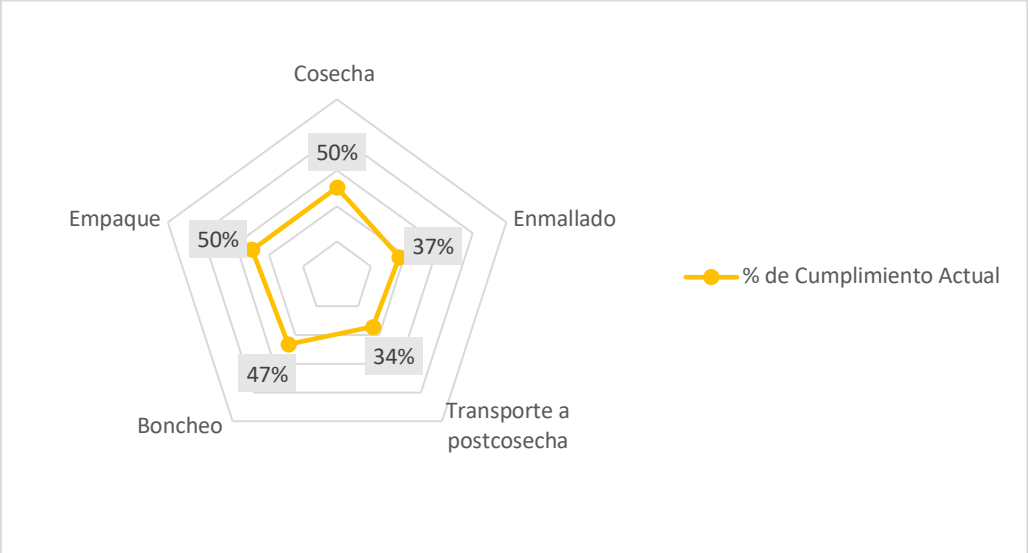


Fig. 17. Resultados de auditoría a procesos productivos inicial

Los resultados obtenidos evidencian una falta de implementación adecuada de la metodología 5S en los procesos analizados, con valores que oscilan entre el 34% y 50% de cumplimiento. Esta situación indica la presencia de desorden, acumulación de materiales y ausencia de estándares definidos, lo cual impacta negativamente en la productividad y genera desperdicios como movimientos innecesarios y tiempos de espera.

3.17. Mapeo de flujo de Valor Actual

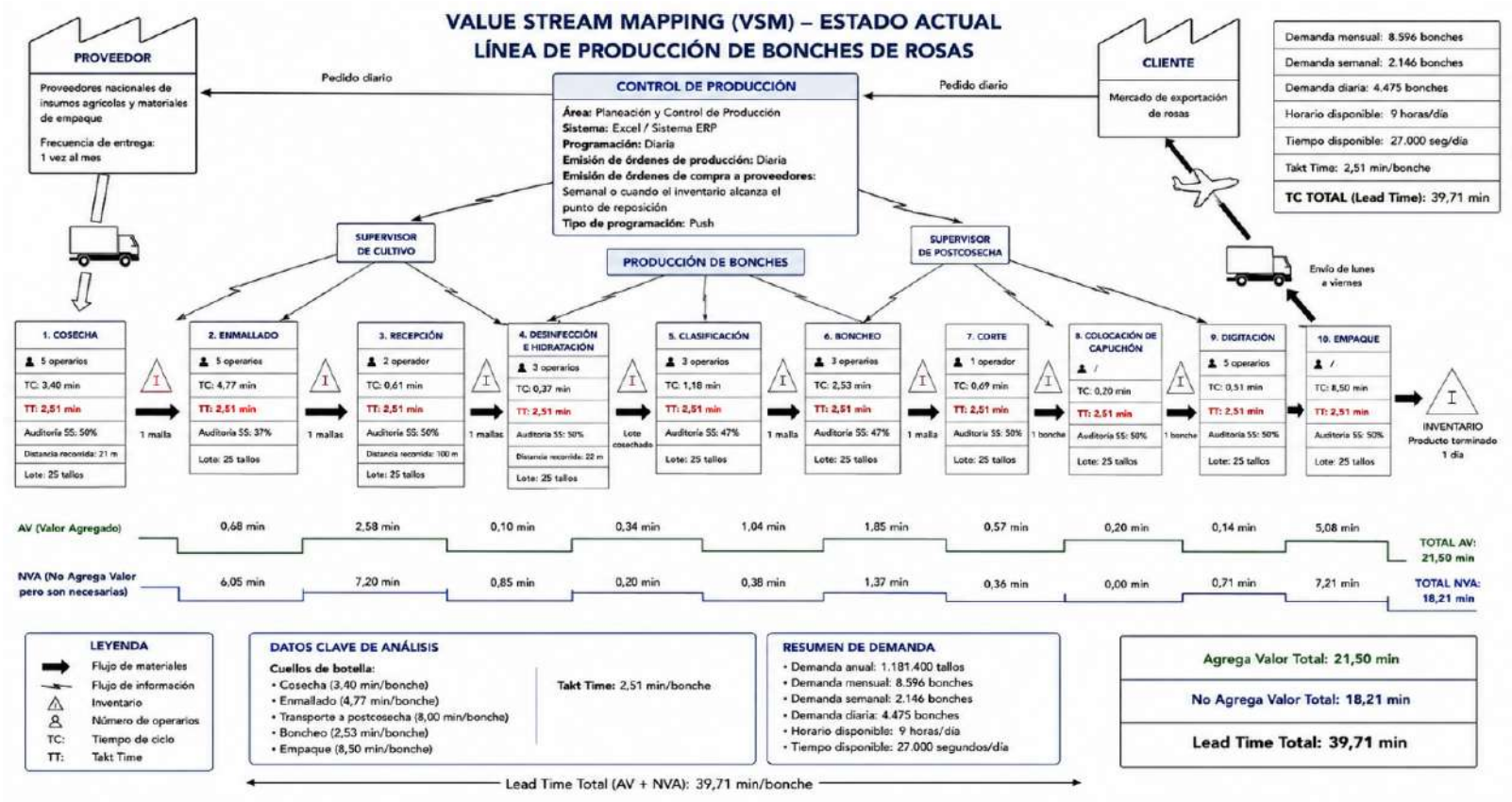


Fig. 18. Value Stream Mapping Actual

En el presente diagrama se puede mencionar el diagrama del mapa del flujo de valor de la empresa el cual nace a partir del pedido de un cliente con orden diaria, el pedido llega al área de producción y se comunica directamente a los proveedores en este caso es el cultivo de rosas, quienes deben cumplir con el nivel de producción requerido por el cliente, este tipo de orden se realiza de manera electrónica, el área de producción se comunica con los pilares principales de cada una de las áreas en este caso como es el supervisor del cultivo y el supervisor de la postcosecha quienes deben dar seguimiento para que el pedido se cumpla.

Esto inicia con el proceso de cosecha mismo que tiene línea de empuje dando seguimiento los tallos de rosas hasta el proceso de empaque, que es el proceso final para realizar él envió a los clientes, mediante transporte aéreo, el tiempo ciclo de todo el proceso productivo es de 33,71 min. Además, se puede mencionar que el Takt time que se maneja en cada uno de los procesos es de 2,51 min, destacando que en algunos de estos procesos no se puede solventar el pedido de los clientes con el ritmo de trabajo actual.

Se obtiene 21,38 minutos que agregan valor y 12,33 minutos que no agregan valor. Siendo el proceso de transporte a postcosecha uno de los que mayor distancia de desplazamiento tiene. Esta herramienta nos ayuda a comprender todo el proceso de manera gráfica y buscar las soluciones más oportunas en los procesos en los cuales se presenta cuellos de botella.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y ANÁLISIS

4. PROPUESTA DE MEJORA LEAN

4.1.Propuesta Lean Manufacturing

"Propuesta de herramientas Lean Manufacturing, para la reducción de desperdicios y mejora de procesos productivos en la empresa florícola LatinFlowers S.A."

4.2. Introducción

Actualmente, los procesos de las empresas florícolas presentan problemas deficientes, presentando desperdicios como son, movimientos innecesarios, reprocesos y transportes excesivos, afectando de manera directa a la producción dentro de la empresa florícola. Frente a esta situación, la filosofía Lean Manufacturing se presenta como alternativa para optimizar procesos y eliminar aquellos que no generan valor.

Haciendo referencia a esto, se plantea la propuesta Lean Manufacturing para la empresa florícola LatinFlowers S.A. mediante el uso de las principales herramientas como soluciones prácticas para abordar estas deficiencias. Es así como se utilizaron 4 herramientas Lean: 5S, Mejora de flujo, Poka Yoke, SMED.

La herramienta 5S se usó con la finalidad de organizar el área de trabajo en las áreas de producción, y así fomentar principios de orden y limpieza dentro de la empresa, la herramienta de Mejora de Flujo se usa para reducir movimientos excesivos, y tiempos innecesarios, Poka Yoke se usa para prevenir errores en los procesos y evitar que exista desperdicios en tiempos por mal ejecución del trabajo, y finalmente se utilizó la herramienta SMED para reducir los tiempos improductivos dentro de la jornada laboral.

4.3. Identificación de indicadores a mejorar

A continuación, se presenta una tabla detallada con los indicadores que se busca mejorar mediante la aplicación de herramientas Lean.

TABLA XXIV
TABLA DE INDICADORES POR MEJORAR

Indicador	Medida actual	Unidades	Acción
Lead Time	39,71	Min/bonche	Reducir
Tiempo ciclo	33,71	Min/bonche	Reducir
Productividad laboral	0,72	Bonche/ hora – hombre	Aumentar
Eficiencia	53,84	%	Aumentar

Nota. Elaboración Propia

Estos indicares son los que se ha medido en la actualidad con los datos obtenidos en la empresa.

4.4.Enfoque de principios Lean Manufacturing a la propuesta

La presente propuesta se enfoca en los principios de Lean Manufacturing, los cuales buscan maximizar el valor de cada uno de los procesos productivos, eliminando las actividades que no generan valor, por lo cual se plantea hacer un análisis de la cadena de valor para identificar los procesos que se relacionen a los principales desperdicios Lean.

TABLA XXV
FUNDAMENTACIÓN DE PRINCIPIOS LEAN MANUFACTURING

Principio Lean	Aplicación en la empresa	Herramienta
Valor	Eliminar actividades sin valor	5S
Cadena de valor	Análisis de procesos	VSM
Flujo	Reducción de transportes innecesarios	Layout
Pull	Producción bajo pedido	Control de producción
Perfección	Mejora continua	Indicadores

Nota. Elaboración Propia

4.5. Manuales de aplicación de herramientas Lean Manufacturing

4.4.1. Manual de herramienta 5S

Objetivo

Diseñar una metodología de aplicación de la herramienta 5S, reduciendo los desperdicios identificados en la empresa, con la finalidad de mejorar la organización y eficiencia de las áreas de trabajo, contribuyendo al incremento de productividad.

Justificación

La presente investigación se realiza debido a la necesidad de mejora productiva que requiere la empresa en cada uno de los procesos productivo que presentan desperdicios, como movimientos repetitivos, desorden en el área de trabajo e incluso mala organización. Lo cual incide en que no se hace un uso correcto de los recursos disponibles en la florícola.

Alcance

La propuesta abarcara las áreas principales que se identificó problemas y deficiencias acorde a la organización en este caso es el área de cultivo y postcosecha

Fase 1. – Planificación

1. Compromiso empresarial

La empresa LatinFlowers S.A. debe comprometerse en el desarrollo y cumplimiento de cada una de las fases planteadas en la presente propuesta de Lean Manufacturing. Este compromiso deberá implicar proporcionar los recursos necesarios para la aplicación, además fomentar la participación, en la aplicación de herramientas enfocadas en la mejora continua.

2. Asignación de responsabilidades

Para garantizar el cumplimiento eficiente y la funcionabilidad de la aplicación de esta herramienta en la propuesta Lean, se debe asignar responsabilidades mismas que deben estar enfocadas con todo el personal que se encuentra involucrado en la empresa. La asignación de responsabilidades permitirá coordinar cada una de las actividades que se realicen en la ejecución de esta propuesta. Asegurando el desarrollo completo de cada una de las fases.

TABLA XXVI
ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES 5S

Responsable	Función
Gerencia	Aprobar la propuesta, proporcionar recursos y supervisar el cumplimiento de las actividades.
Supervisor de producción	Coordinar la implementación de las herramientas Lean Manufacturing y verificar el cumplimiento de las actividades establecidas.
Operarios de producción	Participar activamente en la aplicación de las 5S y demás herramientas propuestas, manteniendo el orden, limpieza y cumplimiento de procedimientos.
Responsable de seguridad y calidad	Verificar el cumplimiento de estándares de orden, limpieza y seguridad dentro de las áreas de trabajo.
Equipo de mejora continua	Realizar seguimiento de indicadores, auditorías y propuestas de mejora relacionadas con la productividad y reducción de desperdicios.

Nota. Elaboración Propia

3. Planificar actividades

El comité al cual se asignó las responsabilidades deberá identificar y planificar cada uno de los problemas presentes dentro de la empresa y tomar acciones correctivas. Mediante de la aplicación de la herramienta 5S y dando cumplimiento a cada una de las fases planteadas en el manual. Como se presenta en la siguiente tabla:

TABLA XXVII
PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES

Fase	Actividad	Responsable
Planificación	Diagnóstico de la situación actual	Supervisor de producción
	Identificación de desperdicios	Equipo de mejora
	Capacitación sobre Lean Manufacturing y 5S	Supervisor / Equipo de mejora
Ejecución	Clasificación de materiales innecesarios	Operarios
	Organización de herramientas y áreas	Operarios / Supervisor
	Limpieza de estaciones de trabajo	Operarios
	Estandarización de procedimientos	Supervisor
	Implementación de señalización visual	Equipo de mejora
	Auditorías de cumplimiento	Supervisor
	Evaluación de indicadores de productividad	Equipo de mejora
Mejora continua	Propuesta de nuevas mejoras	Todo el personal involucrado

Nota. Elaboración Propia

4. Socializar la situación actual

Este acto se debe realiza para informar sobre los principales problemas que existen dentro de la empresa, y cuáles son los factores que se pueden mejorar, además se debe aclarar los conceptos, definiciones y cual el procedimiento de aplicación de esta herramienta 5S, ya que el personal se debe familiarizar para que esta propuesta se cumpla

de manera eficiente y se pueda eliminar de raíz todos los defectos que existe en la empresa.

Fase 2. – Ejecución

Etapa 1. – Aplicación Seiri (Clasificación)

En esta etapa se identifican y separan los elementos necesarios de los innecesarios dentro del área de trabajo. Se eliminan herramientas, materiales o documentos que no aportan al proceso productivo, con el fin de liberar espacio y evitar acumulación de elementos que generen desorden o confusión.

Se debe tomar registros visuales de cuáles son los principales errores o defectos existen haciendo referencia a cada una de las 5S, en este caso la primera S se refiere a la clasificación por lo cual se debe tener claro algunos criterios como son:

TABLA XXVIII
CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN

Criterio	Descripción	Acción por realizar
Frecuencia de uso	Evaluar qué tan seguido se utiliza la herramienta	Mantener o reubicar según uso
Condición del elemento	Determinar si está en buen o mal estado	Reparar o eliminar
Utilidad en el proceso	Identificar si la herramienta aporta valor al proceso	Mantener o eliminar
Necesidad operativa	Verificar si es indispensable para la producción	Mantener solo lo necesario
Duplicidad	Detectar elementos repetidos innecesarios	Reducir o eliminar duplicados
Seguridad y riesgo	Evaluar si el elemento representa riesgo o mejora la seguridad	Eliminar o corregir

Nota. Elaboración Propia

Al tener claro los conceptos de los criterios de clasificación se toma registros visuales de los principales desperfectos dentro de la empresa que requieren atención.

Algunos de los problemas presentes referentes a la clasificación son:

TABLA XXIX
DESCRIPCIÓN DE PROBLEMAS 5S

Problema	Descripción	Evidencia
Coches de cosecha en mal estado	Actualmente para el proceso de cosecha se usa choches en los cuales se coloca el tallo cortado, mismo que ayuda a transportar hacia el área de boncheo, mismos coches que están en mal estado no maltratan la flor, ocasionando perdidas del material de producción.	
Ruedas de coches de transporte en mal estado	En el proceso de transporte a postcosecha presentan desgaste y actualmente se usa carretas que no son las adecuadas para transportar la flor lo cual produce procesos repetitivos y fatiga en el trabajador transportista.	
Mallas de enmallado en mal estado	Las mallas presentan desgaste, rupturas e incluso deformaciones, mismas que perjudican a la sujeción y protección de tallos de rosas, afectando de manera directa a la calidad de los tallos.	
Gavetas en malas condiciones	En el área de postcosecha las gavetas o conocidas como las tinas en las cuales se coloca el exceso de follaje, o en la zona de hidratación están rotas, o están mal posicionadas lo que obstaculiza el transporte dentro del área.	

Suelo en mal estado	Actualmente por el exceso de humedad existe fisuras en el piso, lo que hace que exista problemas en el almacenamiento de mallas de rosas, lo cual ha ocasionado que los coches de transporte se caigan y maltraten los tallos, afectando de manera directa a la calidad de las rosas.	

Nota. Elaboración propia

Una vez identificado los problemas acordes a la primera etapa de clasificación de las 5S se debe separar y clasificar los materiales que son realmente necesarios y los que no son necesarios dentro de los procesos productivos, además se debe procurar brindar mantenimiento a las áreas que tienen imperfecciones para cumplir con los procesos de manera eficiente y que no interfieran con la calidad de las rosas.

Para lo cual como propuesta para brindar la solución adecuada a estos problemas es la tarjeta roja misma que se usa para identificar los materiales, elementos o equipos que son completamente necesarios para la producción.

Facilitando de esta manera a la siguiente etapa que es el orden, brindando a que las herramientas ocupen el espacio necesario y no intervenga con el trabajo de los operarios, para la aplicación de la tarjeta roja se debe tomar en cuenta los criterios de clasificación para separar los elementos presentes en las áreas.

A continuación, se presenta el formato de la tarjeta roja:



Fig. 19 Formato Tarjeta Roja

Con el presente formato se puede dar al cumplimiento de la Etapa 1 clasificación, y se puede dar paso a la ejecución de la siguiente etapa.

Etapa 2. – Aplicación Seiton (Orden)

Para dar cumplimiento a la etapa 2 de las 5S Seiton – Orden se debe identificar las principales deficiencias relacionadas con las mismas y posterior a esto se debe dar una solución, esta etapa en el uso de las 5S ayuda a tomar decisiones concretas sobre qué elementos deben mantenerse o eliminarse, evitando acumulación innecesaria en el puesto de trabajo y la presencia de desperdicios. Su aplicación tiene múltiples beneficios como son: mejorar el orden, liberar espacio, reducir confusiones operativas y aumentar la

eficiencia del proceso productivo al mantener únicamente lo indispensable en el área de trabajo.

Para lo cual se identifica cuáles son los principales problemas dentro de la empresa para la aplicación de esta etapa, los cuales se presenta en la siguiente tabla:

TABLA XXX
IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS DE ORDEN

Problemas	Descripción	Evidencia
Desorden en ubicación de mallas en el área de cultivo	En el área de cultivo no se encuentra un orden y abastecimiento adecuado de las mallas para el proceso de cosecha y enmallado de los tallos, lo que hace que el proceso no se cumpla de una manera eficiente.	
Falta de contenedor de basurero en el área de cultivo	Durante el proceso de cosecha existe residuos que se producen durante el proceso del enmallado por lo cual los residuos que se producen se votan al suelo, mismo que contiene espinos o varas de madera que obstaculizan con el transporte y cumplimiento de los demás procesos, como es reventar las mangueras de fumigación o ocasionar pinchazos a las llantas de los coches de transporte.	
Desorden en la recepción y almacenamiento de las mallas	En el área de postcosecha específicamente en el proceso de hidratación, no existe un orden para realizarlo sino se realiza a simple vista en el espacio que este a su disposición lo cual ocasiona que algunos tallos son tomados antes de cumplir el tiempo de hidratación adecuado, e interviene en cuanto a la calidad y dureza que tendrá el bonche final.	

Obstaculización de transporte en el área de postcosecha	Dentro del área se cosecha existe un espacio que es muy reducido, para cumplir con todas las tareas por lo cual se debe mantener un orden adecuado para poder desplazarse alrededor de toda el área y cumplir con los procesos productivos de manera eficiente.	

Nota. Elaboración Propia

Tras la aplicación de la Etapa 1 y la identificación de los problemas en la Etapa 2 se debe tomar acciones correctivas ante estos problemas por lo cual se debe realizar la aplicación de la tarjeta roja y también se debe aplicar un sistema de frecuencia de uso para algunas herramientas, equipos o materiales que se usa para el cumplimiento de los procesos, se realiza esto con la finalidad de tener un sistema ordenado para la ejecución de las actividades, mismo que consiste en que, si se usa una herramienta, esta deberá regresar a su lugar adecuado, mismo que permita ubicarlos con facilidad y poder usar esta herramienta de la manera correcta, perseverando el cuidado y la durabilidad de la misma.

A continuación, se presenta la tabla que permite definir la frecuencia de uso:

TABLA XXXI
FRECUENCIA DE USO

Frecuencia de uso	Acción
Uso constante (Diario/Continuo)	Mantener cerca al puesto de trabajo
Uso frecuente (Varias veces por semana)	Ubicar en área de fácil acceso
Uso ocasional (1-2 veces por semana)	Almacenar en zona intermedia o bodega
Uso raro (Una vez al mes)	Guardar en bodega general de manera ordenada
Sin uso	Eliminar o aplicar tarjeta roja

Nota. Elaboración Propia

Etapa 3. – Aplicación Seiso (Limpieza)

Para ejecutar esta etapa se propone un plan de limpieza el cual abarca los procesos que lo requieren, mismo que contiene: Que se va a hacer, quien lo va a hacer y la frecuencia con la que se va a realizar.

TABLA XXXII
PLAN DE LIMPIEZA

Plan de limpieza			
Objetivo	Implementar un plan de limpieza en las áreas de cultivo y postcosecha, mediante la metodología 5S, con la finalidad de mantener condiciones óptimas de orden, higiene y seguridad, reduciendo la acumulación de desperdicios y prevenir las fallas en herramientas, equipos o ejecución de tareas.		
Proceso	**Actividades**	**Responsable**	**Frecuencia**
Cosecha – Enmallado	Retirar hojas, tallos y residuos vegetales del suelo para mantener el área de trabajo libre	Operarios de cultivo	2 veces durante el proceso de cosecha
	Limpiar y desinfectar tijeras	Operarios de cultivo	Diario
	Dar mantenimiento a los coches de cosecha	Operarios de cultivo	Diario
Transporte a postcosecha	Limpieza a los coches de transporte	Operario de transporte	Diario
	Eliminar los residuos de las llantas de los coches para evitar pinchazos	Operario de transporte	Cada que se realice el proceso
Hidratación	Organizar los contenedores de desinfectantes	Operario de hidratación	Diario
	Organizar las tinas de hidratación	Operario de hidratación	Diario
Clasificación y deshoje	Limpieza de retazos, hojas, tallos o demás residuos que desprenden de la flor	Patinador	Cada 2 horas durante la jornada
	Limpiar las gavetas de recolección de residuos	Patinador	Cada 2 horas durante la jornada
	Barrer el espacio de deshoje por los residuos que no ingresan a la gaveta de recolección	Patinador	Cada 2 horas durante la jornada

Nota. Elaboración Propia

Para la ejecución de la etapa de limpieza lo que se debe realizar es un seguimiento continuo para que los responsables de cada una de las actividades lo realicen, debido a que muchos de los operarios por comodidad o por motivos de rendimiento prefieren ignorar esto, pero son acciones que no contribuyen al trabajo eficiente dentro de la empresa.

Etapa 4. – Aplicación Seiketsu (Estandarización)

Esta etapa se enfoca en mantener y asegurar la continuidad de las mejoras logradas en las anteriores 3 etapas de la metodología 5S, clasificación, orden y limpieza. Lo que permite que estas buenas prácticas no solo dependan del esfuerzo individual, sino que se convierta en un sistema constante que asegure las condiciones eficientes de trabajo.

Para lo cual se plantea un check list que permite verificar el cumplimiento de las 3 primeras etapas de esta metodología, el cual se presenta continuación:

TABLA XXXIII
MÉTODO DE SEGUIMIENTO ESTANDARIZACIÓN 5S

Etapas	Descripción	Calificación
Seiri Clasificación	¿Existe presencia de objetos que no son necesarios para dar cumplimiento a los procesos productivos?	
Seiton Orden	¿El lugar del trabajo está completamente ordenado y en perfectas condiciones para trabajar?	
Seiso Limpieza	¿Los principales procesos que producen residuos o contaminación se controlan?	
Sistema de calificación		
0-2	Deficiente	
3-5	Regular	
6-7	Bueno	
8-10	Excelente	

Nota. Elaboración Propia

Etapa 5. – Aplicación Shitsuke (Disciplina)

Esta etapa se enfoca en el cumplimiento continuo de cada una de las fases que se plantea para la ejecución y aplicación de esta herramienta, para lo cual se plante charlas, y capacitaciones constantes con el objetivo de dar seguimiento y apoyo en esta etapa.

A continuación, se presenta propone un cronograma el cual se toma como referencia para la aplicación de esta etapa:

TABLA XXXIV
TABLA DE SEGUIMIENTO 5S

Semana	Actividad	Descripción	Responsable	Frecuencia
Semana 1	Capacitación de hábitos 5S	Capacitación sobre orden, limpieza y responsabilidad en el puesto de trabajo	Supervisor de área	Mensual
Semana 2	Auditoría de seguimiento	Verificación del cumplimiento de las 5S	Supervisor	Semanal
	Retroalimentación al personal	Corrección de incumplimientos detectados durante auditorías	Supervisor	Semanal
Semana 3	Charla de refuerzo	Reforzar buenas prácticas y cultura de disciplina	Supervisor de área	Quincenal
Semana 4	Auditoría final del mes	Evaluación general del cumplimiento de disciplina 5S	Auditor 5S	Mensual
	Reunión de resultados	Presentación de resultados y acciones de mejora	Jefe de producción	Mensual

Nota. Elaboración Propia

Fase 3. – Seguimiento y mejora continua

Para esta etapa se pretende evaluar de manera estructurada cada una de las etapas aplicadas en la metodología 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke). La evaluación se realiza mediante una ponderación de escala entre (0 -5), para lo cual se establece los siguientes criterios:

TABLA XXXV
PUNTAJE DE EVALUACIÓN 5S

Puntaje	Criterio
0	No se cumple
1	Deficiente
2	Insuficiente
3	Aceptable
4	Bueno
5	Excelente

Nota. Elaboración Propia

Con estos criterios se puede realizar la evaluación que se presenta en la siguiente tabla:

TABLA XXXVI
EVALUACIÓN 5S

Etapa 5S	Ítem de evaluación	Puntaje (0–5)
Seiri – Clasificación	Se eliminaron materiales innecesarios	
	Herramientas dañadas retiradas del área	
	Aplicación de tarjeta roja	
	Área libre de objetos sin uso	
	PUNTAJE	**/20**
Seiton – Orden	Herramientas ubicadas correctamente	
	Materiales organizados según frecuencia de uso	
	Áreas señalizadas correctamente	
	Pasillos libres y despejados	
	PUNTAJE	**/20**
Seiso – Limpieza	Área limpia y libre de residuos	
	Herramientas limpias y desinfectadas	
	Coches y equipos limpios	
	Correcta disposición de residuos	
	PUNTAJE	**/20**
Seiketsu – Estandarización	Uso correcto de checklist	

	Cumplimiento de procedimientos establecidos	
	Estandarización visible en el área	
	Rutinas de limpieza definidas	
PUNTAJE		**/20**
Shitsuke – Disciplina	Cumplimiento constante de las 5S	
	Participación del personal	
	Asistencia a capacitaciones	
	Corrección de anomalías detectadas	
PUNTAJE		**/20**
TOTAL		**/100**

Nota. Elaboración Propia

Una vez que se aplique la evaluación se obtendrá un resultado final mismo que deberá ser evaluado sobre 100 puntos, si tiene un valor bajo se deberá tomar acciones correctivas en el ámbito que se obtiene problemas en cuanto a la calificación.

Para esto se presenta la evaluación del puntaje:

TABLA XXXVII
PUNTAJE DE CUMPLIMIENTO 5S

Puntaje	Nivel de cumplimiento
81 – 100	Excelente
61 – 80	Bueno
41- 60	Regular
21 – 40	Deficiente
0 – 20	Critico

Nota. Elaboración Propia

Con esta evaluación se puede dar un seguimiento eficaz y evaluar según el nivel de puntaje que se obtiene a cada una de las etapas, y se puede realizar mejoras en caso de existir problemas en cuanto al cumplimiento de cada una de ellas.

4.4.2. Manual de herramienta Mejora de Flujo

Objetivo

Identificar las actividades que no agregan valor en los procesos productivos por medio del análisis del flujo, con el propósito de optimizar la continuidad del proceso y mejorar la eficiencia operativa de la empresa florícola**.**

Justificación

En la empresa florícola es necesario realizar una mejora del flujo debido a la existencia de cuellos de botella entre procesos tanto como en el área de cultivo y postcosecha, siento factores que afectan de manera directa a la productividad de la empresa.

Al igual si el flujo existente en la empresa no es el adecuado este interfiere con la calidad del producto final que espera el cliente, lo cual puede ocasionar perdidas, inconformidades e incluso perdidas de mercado. Esta herramienta cumple con los principios y la filosofía Lean Manufacturing, debido a que persigue la obtención de procesos continuos eficientes y completamente orientados a la eliminación de desperdicios.

Alcance

La propuesta abarcara las áreas principales que se identificó problemas y deficiencias acorde a la organización en este caso es el área de cultivo y postcosecha.

Fase 1. – Planificación

1. Compromiso empresarial

La empresa LatinFlowers S.A. debe comprometerse a brindar apoyo mejorada para la aplicación de la herramienta de mejora de flujo, además debe brindar la información pertinente para que la ejecución de cada una de las fases se realice de manera eficiente, además la alta gerencia, debe estar informada de cuáles son los cambios

pertinentes que se puede realizar para que la mejora de flujo de producción sea mejorado, dentro de esto puede ser con el rediseñó del Layout, fomentando siempre los principios de mejora continua dentro de la organización.

2. Asignación de responsabilidades

Con el objetivo de dar cumplimiento a cada una de las fases establecidas dentro del manual de aplicación de la herramienta mejora de flujo es importante, definir roles y responsables para formar una comisión la cual ayude a ejecutar la aplicación de la herramienta, además de contribuir con el seguimiento y control brindando así apoyo al enfoque de mejora continua.

TABLA XXXVIII
ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES DE MEJORA DE FLUJO

Responsable	Función
Gerencia	Aprobar la propuesta, proporcionar recursos y supervisar el cumplimiento de las actividades.
Supervisor de producción	Coordinar cada una de las actividades de análisis y mejora de flujo actual y verificar el cumplimiento de las actividades propuestas.
Operarios de producción	Participar activamente en la aplicación de la mejora de flujo y demás herramientas propuestas.
Equipo de mejora continua	Participar de manera activa en la identificación de defectos relacionados con la mejora de flujo, brindar una solución coherente y efectiva para la empresa.

Nota. Elaboración propia

3. Planificar actividades

La planificación de actividades en la aplicación de esta herramienta permite establecer de manera detallada las acciones que son necesarias para analizar y optimizar la mejora de flujo, como puede ser el desplazamiento de materiales, operadores y dar un seguimiento completo durante todo el proceso de producción. Planificar actividades nos permite identificar de manera exacta cuales son las oportunidades de mejora, referente a

los desperdicios, en este caso, transportes y movimientos innecesarios, contribuyendo al incremento de productividad de la empresa.

Como se presenta en la siguiente tabla:

TABLA XXXIX
PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES MEJORA DE FLUJO

Fase	Actividad	Responsable
Planificación	Socializar la situación actual del proceso productivo	Supervisor de producción/Gerencia
	Definir el equipo responsable	Supervisor de producción /Gerencia
	Establecer los objetivos de la mejora de flujo	Equipo de mejora
Análisis y diseño de flujo	Analizar el diagrama de recorrido e identificar desperdicios de transporte y movimiento	Equipo de mejora
	Diseñar la propuesta de mejora del flujo productivo	Equipo de mejora
	Elaborar el diagrama de recorrido propuesto	Equipo de mejora
Seguimiento y control	Comparar el flujo actual con el flujo propuesto	Equipo de mejora
	Evaluar el impacto esperado en recorridos y productividad	Supervisor de producción
	Identificar oportunidades de mejora continua	Equipo de mejora/Operarios

Nota. Elaboración Propia

4. Socializar la situación actual

La importancia de informar la situación actual de la empresa referente al flujo de producción, permite que todo el personal operativo que se vea involucrado dentro de la empresa, además, conozca los problemas y las oportunidades de mejora que existe, esto permite una participación activa por parte de toda la empresa, además se pueden contribuir con opiniones validas de mejora o incluso con información valiosa sobre las actividades que se cumplen a diario y las dificultades que se presentan en cada una de sus

áreas de trabajo, de esta manera, se mantiene un enfoque de mejora continua y eliminación de desperdicios.

Fase 2. – Análisis y rediseño de flujo

Etapa 1. – Análisis de flujo actual

El análisis del flujo actual se realiza con la finalidad de conocer el recorrido que tiene el producto principal en este caso los tallos de rosas, se analiza todo el proceso productivo que tiene el producto por cada una de las áreas de la empresa florícola.

Esto permite identificar los desperdicios dentro del proceso, como son los transportes innecesarios, cruces del flujo de producción y otros factores que influyen a la eficiencia operativa. Esta etapa permite adquirir toda la información necesaria para armar una propuesta de mejora de Layout contribuyendo a la mejora de la eficiencia operativa.

A continuación, se presenta el diagrama de recorrido de cada una de las áreas por el cual se cumple el proceso operativo:

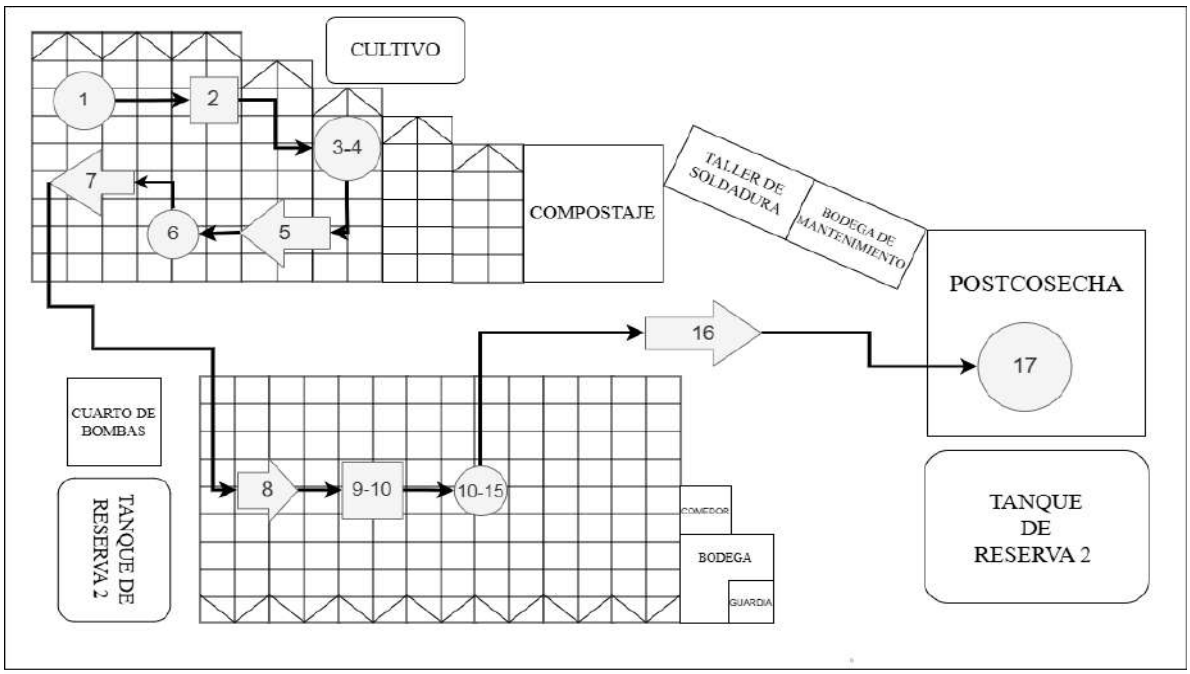


Fig. 20 Diagrama de recorrido Cultivo

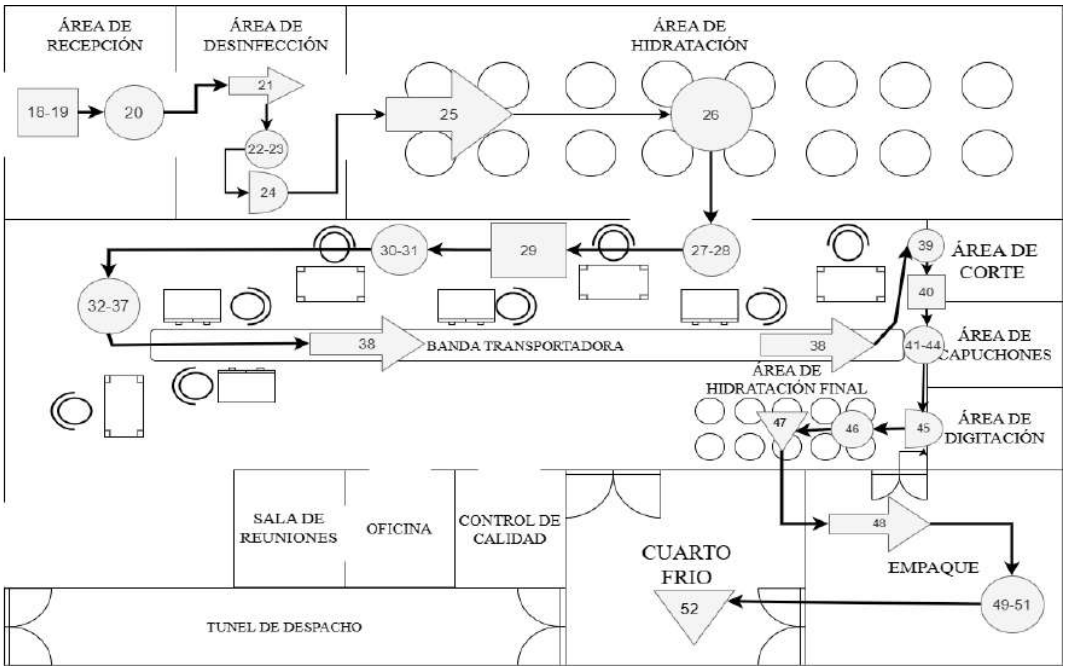


Fig. 21 Diagrama de recorrido postcosecha

A continuación, se presentan las observaciones pertinentes que se ha encontrado en el diagrama de recorrido actual y cuáles son los principales defectos que se puede identificar al analizar el diagrama. Como se observa a continuación:

TABLA XL
MEJORAS DE LAYOUT

Observaciones	Evidencia encontrada	Impacto
Distancia considerable entre cultivo y postcosecha	Los tallos de rosas tienen que transcurrir un recorrido demasiado largo para llegar la postcosecha.	Incremento en el tiempo de transporte
Transporte manual de producto	El transporte interno es manual, lo que ocasiona retrasos o fatiga en los trabajadores.	Incremento de tiempos improductivos por fatiga del operario
Existencia de cambios de dirección repetitivos	Se cambia de dirección de transporte durante todo el proceso	Mayor movimiento por parte del operario
Exceso de actividades en postcosecha	Existen actividades que se pueden evitar para cumplir de manera más rápida el proceso	Existencia de congestiones y esperas en el proceso productivo.

Nota. Elaboración Propia

Etapa 2. – Identificación de desperdicios

Con el cumplimiento de la Etapa 1 se procede a realizar la identificación de desperdicios presentes durante el diagrama de recorrido.

TABLA XLI
PRESENCIA DE DESPERDICIOS

Desperdicio Lean	Situación	Area
Transporte	Largo recorrido de transporte manual desde cultivo hasta postcosecha	Cultivo
Movimiento innecesario	Desplazamiento frecuento de operarios	Cultivo – Postcosecha
Espera	Acumulación temporal del producto entre procesos	Postcosecha
Reproceso	Manipulación repetitiva del producto	Postcosecha

Nota. Elaboración Propia

Los principales desperdicios que se presentan actualmente en la empresa son por la presencia de transporte y movimientos innecesarios, esto se evidencia entre los recorridos que se hace desde el área de cultivo hasta el área de postcosecha. Este tipo de transporte se realiza de manera manual por lo cual, no se tiene estandarizado el tiempo de llegada a la postcosecha, mismo que afecta a la eficiencia del proceso productivo, esto se ve influenciado por la fatiga que tiene el trabajador, además del recorrido que se debe realizar es demasiado largo.

Etapa 3. – Rediseñó de flujo

Esta etapa de rediseñó de flujo consiste en realizar una propuesta de mejora basada en el análisis de la situación actual del flujo de trabajo que oriente a la reducción de recorridos innecesarios y cruces de producción, con la finalidad de favorecer la continuidad del proceso productivo. Este rediseñó posee la aplicación de herramientas Lean Manufacturing, como es el apoyo de SMED, minimizando actividades que no

agregan valor o actividades que se las puede transformar a externas, y que no intervienen dentro del proceso productivo.

Se presenta a continuación los diagramas de recorrido propuestos:

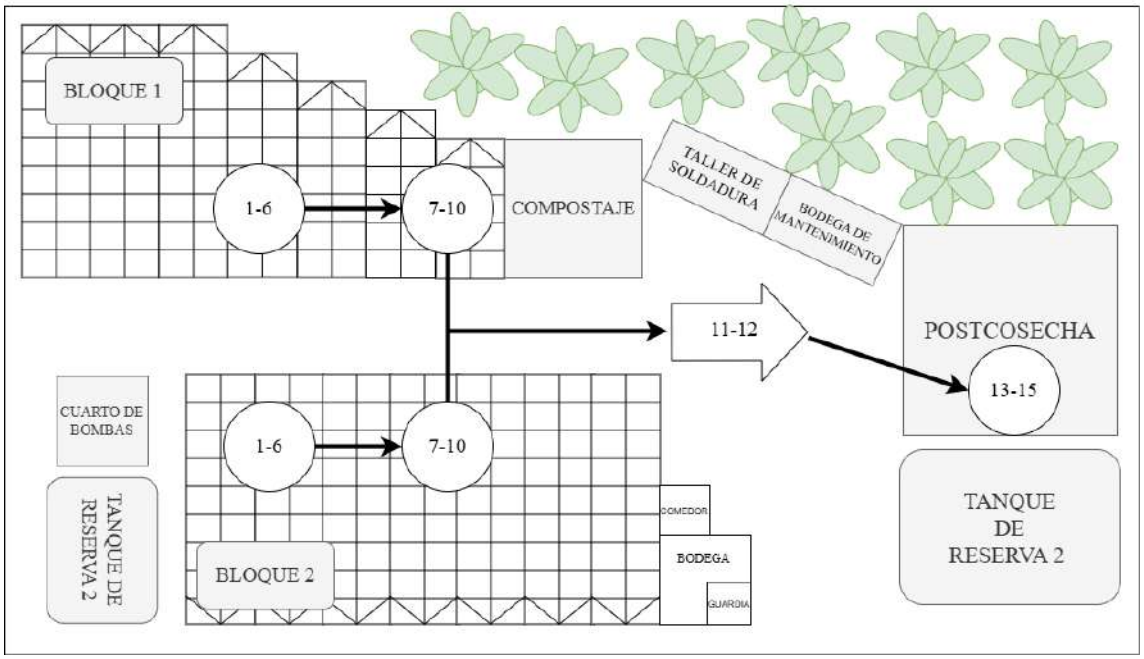


Fig. 22 Diagrama de recorrido de cultivo mejorado

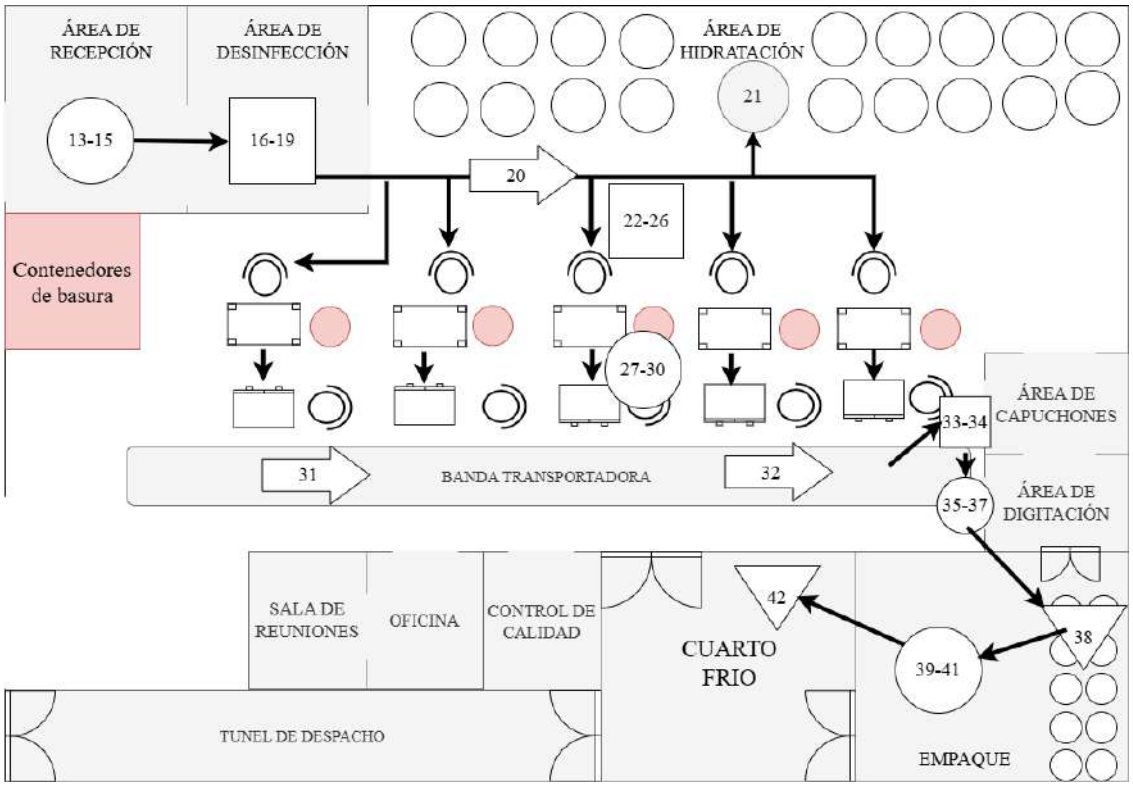


Fig. 23 Diagrama de recorrido de postcosecha mejorado

Actualmente el proceso productivo termina con 42 elementos, permitiendo reducir 10 elementos que eran completamente innecesarios dentro del proceso productivo, además de presentar un flujo lineal que permite que el trabajo sea mucho más eficiente.

Fase 3. – Seguimiento y control

El objetivo de la fase de seguimiento y control es para verificar el cumplimiento de las mejoras propuestas en el flujo de producción, para lo cual se debe hacer un monitoreo de indicadores de desempeño previamente ya establecidos para el análisis de situación actual.

Los indicadores que se deben analizar son:

TABLA XLII
SEGUIMIENTO Y CONTROL DE INDICADORES

Indicador	Fórmula	Unidad
Tiempo de ciclo	Tiempo total / bonche	s/bonche
Lead Time	TVA + TSVA	min/bonche
Distancia recorrida	Distancia total del flujo	m
Productividad laboral	Bonches / hora-hombre	bonches/h-h
Eficiencia del proceso	(TVA / Lead Time) × 100	%
Actividades que no agregan valor	(TSVA / Lead Time) × 100	%

Nota. Elaboración Propia

Estos indicadores se deben monitorear de manera constante con el objetivo de controlar el flujo productivo.

4.4.3. Manual de herramienta SMED

Objetivo

Reducir el tiempo que se tarda en realizar ajustes en el proceso productivo, mediante la aplicación de la metodología SMED, para mejorar la rapidez y la eficiencia de la producción.

Justificación

La empresa florícola presenta cambio repetitivo de actividades, como es en el área de cultivo y área de postcosecha, por lo cual, se busca el uso de esta herramienta debido a que los tiempos de cambio en el proceso productivo generan demoras que reducen la capacidad de producción y la eficacia de los procesos. Su aplicación permite organizar mejor las actividades, reduciendo tiempos improductivos y haciendo que el proceso sea más rápido y ordenado.

Alcance

La propuesta abarcara las áreas principales que se identificó problemas y deficiencias acorde a la organización en este caso es el área de cultivo y postcosecha, específicamente se realizara para el proceso de cosecha, enmallado, transporte a postcosecha, hidratación, boncheo y empaque.

Fase 1. -Planificación

1. Compromiso empresarial

La dirección empresarial deberá comprometerse con el desarrollo y la participación en cada una de las actividades establecidas para la aplicación de la herramienta SMED. Principalmente se solicita el apoyo directo al momento de levantar información, como de igual forma en la debida autorización en la interacción con los trabajadores con el objetivo de obtener las oportunidades de mejora.

2. Asignación de responsabilidades

El objetivo de asignación de las responsabilidades permite coordinar el cumplimiento de cada una de las fases establecidas para la aplicación de la herramienta, se asigna responsables con funciones específicas, estos responsables participaran desde la recopilación de información hasta la aprobación de la propuesta e identificación de actividades internas y externas. Las responsabilidades de presentan en la siguiente tabla:

TABLA XLIII
ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES SMED

Responsable	Función
Gerencia General	Aprobar la propuesta de aplicación de la herramienta y proporcionar con los recursos necesarios durante la ejecución.
Supervisor de producción	Coordinar el análisis de actividades y supervisar el cumplimiento de la metodología que se propone realizar.
Equipo de mejora continua	Analizar cada una de las oportunidades de mejora previa a la aplicación de la herramienta
Operarios de producción	Proporcionar información o inconvenientes presentes durante la preparación de materiales o la ejecución de actividades.

Nota. Elaboración Propia

3. Planificación de actividades

La planificación de actividades en la aplicación de esta herramienta permitirá cumplir de manera estructurada cada una de las fases establecidas durante el desarrollo de esta propuesta SMED, permitiendo la facilidad de análisis de actividades que generan tiempos no productivos y siempre los principales en provocar desperdicios durante el

proceso productivo. Las actividades por realizar durante la aplicación de esta herramienta se presentan en la siguiente tabla:

TABLA XLIV
PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES SMED

Fase	Actividad	Responsable
Planificación	Socializar la situación actual del proceso	Supervisor de producción
	Definir responsables y áreas involucradas	Gerencia / Supervisor
Análisis de situación actual	Identificar actividades internas y externas	Equipo de mejora
	Analizar los tiempos de preparación actuales	Equipo de mejora
Diseño de mejora	Proponer la conversión de actividades internas en externas	Equipo de mejora
	Elaborar la propuesta de reducción de tiempos	Equipo de mejora
Seguimiento y control	Evaluar los beneficios esperados de la propuesta	Supervisor de producción

Nota. Elaboración Propia

Fase 2. – Análisis de situación actual

La fase de análisis de la situación actual consiste en evaluar detalladamente cada una de las actividades que están involucrados en el proceso productivo de producción de bonches de rosas, mediante la toma de tiempos se puede registrar el tiempo total de cada proceso lo cual permite realizar una clasificación de actividades como externas e internas para lo cual se presenta cada uno de los procesos con sus tiempos:

TABLA XLV
SITUACIÓN INICAL SMED - COSECHA

COSECHA		
N°	**Actividades**	**Tiempo (seg)**
1	Seleccionar un tallo	13,30
2	Identificar la madurez del tallo o punto de corte	9,93
3	Posicionar la tijera en punto de corte	13,06
4	Realizar el corte	4,70
5	Colocar el tallo en el carrito de corte o en la canastilla	6,43
6	Registrar la cantidad de tallos cortados	119,89
7	Trasladar al punto de acopio para enmallar	36,60
	Total	**203,91**

Nota. Elaboración Propia

TABLA XLVI
SITUACIÓN INICAL SMED - ENMALLADO

ENMALLADO		
N°	**Actividades**	**Tiempo (seg)**
1	Tomar los tallos provenientes de la cosecha	36,04
2	Contabilizar la cantidad exacta de tallos para enmallar	59,89
3	Revisar que los tallos seleccionados no tengan daños o enfermedades visibles	37,80
4	Seleccionar la malla adecuada según la variedad o tamaño	35,94
5	Colocar la malla en la mesa de soporte	35,77
6	Colocar los tallos en la malla	41,60
7	Cerrar y asegurar la malla aplicando la presión correcta	39,33
	Total	**286,37**

Nota. Elaboración Propia

TABLA XLVII
SITUACIÓN INICAL SMED - TRANSPORTE A POSTCOSECHA

TRANSPORTE A POSTCOSECHA		
N°	**Actividades**	**Tiempo (seg)**
1	Cargar los tallos enmallados en la carreta de transporte	123,84
2	Desplazarse hacia el área de postcosecha	233,40
3	Descargar los tallos en el área de postcosecha	122,72
	Total	**479,96**

Nota. Elaboración Propia

TABLA XLVIII
SITUACIÓN INICAL SMED - BONCHEO

BONCHEO		
N°	**Actividades**	**Tiempo (seg)**
1	Tomar la lámina corrugada y preparar la mesa de trabajo	13,81
2	Tomar los tallos de la jira	19,60
3	Alinear los tallos de manera uniforme	87,61
4	Asegurar la sujeción del bonche y grapar	18,55
5	Colocar la etiqueta distintiva del tipo de bonche	4,60
6	Colocar la paleta distintiva del trabajador	4,38
7	Colocar el bonche en la banda transportadora	3,45
	Total	**152,00**

Nota. Elaboración Propia

TABLA XLIX
SITUACIÓN INICAL SMED - EMPAQUE

EMPAQUE		
N°	**Actividades**	**Tiempo (seg)**
1	Tomar el bonche y trasladar a empaque	101,82
2	Verificar hoja de pedido	103,18
3	Armar caja	101,48
4	Zunchar la caja	101,80
5	Almacenar la caja en el cuarto frío	101,80
	Total	**510,08**

Nota. Elaboración Propia

Fase 3 . – Diseño de mejoras

TABLA L
MEJORA DEL PROCESO SMED - COSECHA

COSECHA							
N°	**Actividades**	**Antes (seg)**	**Después (seg)**	**Internas**	**Externas**	**Internas a Externas**	**Observaciones**
1	Seleccionar un tallo	13,30	13,30	X			Actividad propia de cosecha
2	Identificar la madurez del tallo	9,93	9,93	X			Requiere inspección directa
3	Posicionar la tijera en punto de corte	13,06	13,06	X			No puede anticiparse
4	Realizar el corte	4,70	4,70	X			Operación principal
5	Colocar el tallo en canastilla	6,43	6,43	X			Necesaria durante el corte
6	Registrar cantidad de tallos cortados	119,89	0	X		X	Registrar al finalizar el lote
7	Trasladar al punto de acopio	36,60	36,60	X			Uso de carros y rutas definidas

Nota. Elaboración Propia

TABLA LI
MEJORA DEL PROCESO SMED - ENMALLADO

ENMALLADO							
N°	**Actividades**	**Antes (seg)**	**Después (seg)**	**Internas**	**Externas**	**Internas a Externas**	**Observaciones**
1	Tomar tallos provenientes de cosecha	36,04	36,04	X			Actividad necesaria
2	Contabilizar cantidad de tallos	59,89	30,00	X		X	Preparar lotes previamente
3	Revisar daños o enfermedades	37,80	37,80	X			Inspección obligatoria
4	Seleccionar malla adecuada	35,94	0	X		X	Preparar mallas previamente
5	Colocar malla en mesa	35,77	0	X		X	Mesa preparada antes
6	Colocar tallos en la malla	41,60	41,60	X			Operación principal
7	Cerrar y asegurar la malla	39,33	39,33	X			Operación principal

Nota. Elaboración Propia

TABLA LII
MEJORA DEL PROCESO SMED - TRANSPORTE A POSTCOSECHA

TRANSPORTE A POSTCOSECHA							
N°	**Actividades**	**Antes (seg)**	**Después (seg)**	**Internas**	**Externas**	**Internas a Externas**	**Observaciones**
1	Cargar tallos enmallados	123,84	123,84	X			Actividad necesaria
2	Desplazarse a postcosecha	233,40	0	X		X	Optimizar ruta de transporte
3	Descargar tallos	122,72	122,72	X			Actividad necesaria

Nota. Elaboración Propia

TABLA LIII
MEJORA DEL PROCESO SMED - BONCHEO

BONCHEO							
N°	**Actividades**	**Antes (seg)**	**Después (seg)**	**Internas**	**Externas**	**Internas a Externas**	**Observaciones**
1	Preparar mesa y lámina corrugada	13,81	0	X		X	Preparar antes de iniciar
2	Tomar tallos de la lira	19,60	19,60	X			Operación necesaria
3	Alinear tallos	87,61	87,61	X			Operación principal
4	Sujetar bonche y grapar	18,55	18,55	X			Operación principal
5	Colocar etiqueta del bonche	4,60	0	X		X	Etiquetas preparadas previamente
6	Colocar paleta del trabajador	4,38	0	X		X	Preparación previa
7	Colocar bonche en banda	3,45	3,45	X			Actividad necesaria

Nota. Elaboración Propia

TABLA LIV
MEJORA DEL PROCESO SMED - EMPAQUE

EMPAQUE							
N°	**Actividades**	**Antes (seg)**	**Después (seg)**	**Internas**	**Externas**	**Internas a Externas**	**Observaciones**
1	Tomar bonche y trasladar a empaque	101,82	101,82	X			Actividad necesaria
2	Verificar hoja de pedido	103,18	0	X		X	Preparar pedido previamente
3	Armar caja	101,48	0	X		X	Cajas pre armadas
4	Zunchar la caja	101,80	101,80	X			Operación principal
5	Almacenar caja en cuarto frío	101,80	101,80	X			Actividad necesaria

Nota. Elaboración Propia

Fase 4. – Seguimiento y control

Una vez aplicada la herramienta se realiza un control y evaluación de los resultados obtenidos:

TABLA LV
RESULTADOS SMED

Proceso	Tiempo Actual (seg)	Tiempo Propuesto (seg)	Reducción (seg)	Reducción (%)
Cosecha	203,91	84,02	119,89	58,78%
Enmallado	286,37	184,77	101,60	35,48%
Transporte a postcosecha	479,96	246,56	233,40	48,63%
Boncheo	152,00	129,21	22,79	14,99%
Empaque	510,08	345,42	164,66	32,28%
Total	**1632,32**	**989,98**	**642,34**	**39,35%**

Nota. Elaboración Propia

Mediante la aplicación de la metodología SMED de un tiempo total de 1632,32 segundos de los procesos analizados, dentro de esos son cosecha, enmallado, transporte a postcosecha, boncheo y empaque se obtiene una reducción de 642,34 segundos, el cual tiene un equivalente de 39,35% dando un valor total de 989,98 segundos. La mayor reducción se observa en el proceso de cosecha, seguido por el proceso de transporte a postcosecha.

Por lo cual se puede mencionar que la metodología SMED tiene el potencial de disminuir los tiempos improductivos y mejorar el proceso productivo de la empresa florícola.

4.4.4. Manual de herramienta Poka Yoke

Objetivo

Prevenir la generación de errores en el proceso productivo mediante procedimientos a prueba de fallos, con el fin de asegurar la calidad del producto final y reducir la necesidad de retrabajos e inspecciones.

Justificación

En la empresa florícola se trabaja mediante procesos que en muchas ocasiones se presentan defectos en la calidad del producto por errores humanos. Por lo cual se menciona que esta herramienta es fundamental para contribuir con la precisión del cumplimiento en las actividades, como corte, Boncheo, clasificación, etc. Ayudando a reducir los errores, reducir desperdicios y garantizar la calidad y conformidad del producto final.

Alcance

La propuesta abarcara las áreas principales que se identificó problemas y deficiencias acorde a la organización en este caso es el área de cultivo y postcosecha.

Fase 1. – Planificación

1. Compromiso empresarial

La alta gerencia deberá comprometerse en el desarrollo y la participación en cada una de las fases establecidas en la ejecución de la herramienta Poka Yoke, además deberá apoyar con los recursos necesarios para la ejecución, principalmente la alta gerencia debe abastecer la información y registros de defectos existentes durante y después del proceso productivo. Ayudando así a fortalecer la calidad de cada una de las operaciones durante el proceso productivo.

2. Asignación de responsables

Asignar responsables es importante ya que permite que las fases que se establecieron para la aplicación de esta herramienta este supervisada bajo la responsabilidad de una persona que tiene conocimiento en el tema, cada uno de los responsables tendrá funciones específicas, para lo cual se presenta la siguiente tabla:

TABLA LVI
ASIGNACION DE RESPONSABILIDADES POKA YOKE

Responsable	Función
Gerencia General	Aprobar la propuesta de aplicación de Poka Yoke y proporcionar los recursos necesarios para la ejecución.
Supervisor de Producción	Coordinar las actividades durante la aplicación de la herramienta
Equipo de Mejora	Analizar las causas de errores y diseñar los mecanismos Poka-Yoke.
Operarios	Participar en la identificación de errores y corrección de estos.

Nota. Elaboración Propia

3. Planificación de actividades

Planificar actividades permitió organizar de manera estructurada las acciones necesarias para identificar errores y diseñar soluciones que ayude a mejorar la calidad del producto, a su vez se cumple con los estándares de satisfacción del cliente.

Las actividades por realizar durante la aplicación de esta herramienta son los siguientes:

TABLA LVII
PLANIFICACIÓN ACTIVIDADES POKA YOKE

Fase	Actividad	Responsable
Planificación	Socializar la situación actual del proceso	Supervisor de producción
	Definir responsables y áreas involucradas	Gerencia / Supervisor
Análisis de situación actual	Identificar errores recurrentes en los procesos productivos	Equipo de mejora / Operarios
	Analizar las causas que generan errores y reprocesos	Equipo de mejora / Operarios
Diseño de mejora	Diseñar mecanismos Poka-Yoke para prevenir errores	Equipo de mejora
	Elaborar la propuesta de aplicación de controles visuales y listas de verificación	Equipo de mejora
Seguimiento y control	Evaluar los beneficios esperados de la propuesta	Supervisor de producción
	Establecer indicadores para el control y seguimiento de errores	Equipo de mejora

Nota. Elaboración Propia

Fase 2. – Análisis de situación actual

Se realiza un análisis de actual con la finalidad de identificar los defectos existentes dentro de la florícola y brindar solución a los mismos, actualmente existe varios procesos que se realizan de manera manual, por lo cual, es fundamental esta herramienta ya que las condiciones de trabajo como la fatiga hace que la calidad del producto se fea afectada. Afectando directamente a la satisfacción del cliente, y además con afecta al rendimiento dentro del proceso productivo.

Para aplicar esta herramienta se procede a identificar los defectos principales como se presenta a continuación:

TABLA LVIII
DEFECTOS FLORÍCOLAS

DEFECTOS EN LA FLORÍCOLA		
Defectos	**Descripción**	**Imagen**
Mal punto de corte	El punto de corte de la flor no es el adecuado el punto está muy abierto o cerrado.	
Tallos con presencia de enfermedades	Existe putrefacción en las rosas lo que afecta a la calidad y contamina todo el bonche.	
Maltrato de flor	Maltrato en los pétalos de las rosas por mal transporte o mala manipulación.	
Exceso de humedad	Presencia de humedad en los pétalos o tinas con exceso de agua.	 
Mal boncheo	El bonche está muy flojo o apretado lo que maltrata los pétalos de las rosas	

Diferencia de longitud entre tallos	Los tallos están mal cortados no tienen la misma longitud	

Nota. Elaboración Propia

Una vez identificado los principales defectos que se presentan dentro de la florícola en la producción de bonches de proceder a investigar cuales son los principales factores que influyen en estos defectos, para posteriormente brindar una adecuada solución.

Las causas y los lugares en los cuales se producen estos defectos se presentan a continuación:

TABLA LIX
CAUSAS DE DEFECTOS FLORÍCOLAS

Defecto	Causa	Lugar
Mal punto de corte	Corte fuera del punto de madurez o falta de atención por parte del operario	Cosecha
Tallos con presencia de enfermedades	Inspección visual de flores mal realizada Incumplimiento de procesos de desinfección o contaminación durante el manejo	Cosecha / Clasificación / Desinfección
Maltrato de flor	Manipulación inadecuada, transporte agresivo desde el área de cultivo a postcosecha	Cultivo / Transporte / Postcosecha

Exceso de humedad	Tiempo excesivo de hidratación en algunas variedades, o presencia de humedad en otro proceso	Hidratación / Cuarto frio
Mal boncheo	Mal armado de bonche o conteo incorrecto de tallos	Boncheo
Diferencia de longitud entre tallos	Clasificación incorrecta o falta de verificación durante el proceso de boncheo	Boncheo / Clasificación

Nota. Elaboración Propia

A partir de la identificación de los defectos se analizó las principales causas y los lugares en el cual se producen estos, con la finalidad de tomar acciones correctivas, y que no se vea afectado la calidad del producto, eliminando la presencia de errores humanos durante el proceso productivo. Esta información nos sirve para diseñar la metodología de Poka Yoke.

Fase 3. – Diseño de mejoras Poka Yoke

1. **Errores en el punto de corte**

Se propone realizar una guía visual para establecer y estandarizar el punto de corte correcto mediante la ayuda visual gráfica, permitiendo a los operadores identificar de forma las rápida y precisa la ubicación donde se debe cortar el tallo e identificar el punto de madurez correcto.

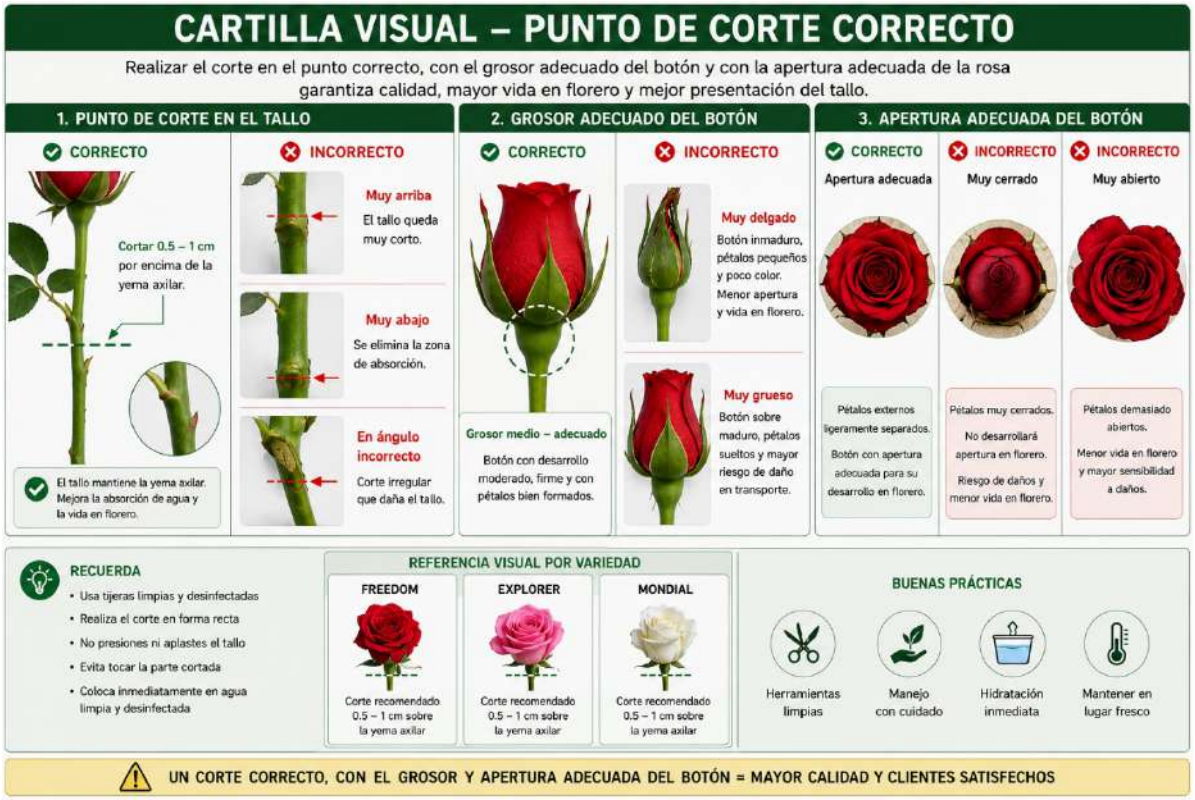


Fig. 24. Cartilla visual - Punto de corte correcto

En esta cartilla se puede visualizar con facilidad el punto de corte correcto que debe tener el tallo de la rosa, además presenta el estado de madurez óptimo para que la rosa pueda ser cosechada. Esta cartilla es válida para cualquier tipo de variedad de rosas. Y se puede estandarizar el método de corte de rosas mediante la aplicación correcta de la cartilla.

2. Pétalos con presencia de enfermedades

Actualmente dentro de la empresa florícola existe personal que no tiene la capacitación adecuada para la clasificación o identificación de enfermedades, por lo cual existe deficiencia en cuanto a la identificación de tallos dañados, permitiendo así proponer una cartilla visual, que ayude a identificar las enfermedades por las cuales no se puede aceptar el tallo para elaborar el bonche.



Fig. 25. Cartilla visual - Enfermedades y defectos en rosas

En la presente cartilla se presenta las enfermedades típicas que requieren atención al momento de realizar el proceso de clasificación previo a armar el bonche, realizar una buena clasificación e identificar enfermedades de manera correcta permite que al armar el bonche la enfermedad se propague y pueda afectar al bonche en general, provocando desperdicios y pérdida total del producto.

3. Maltrato de flor

Actualmente el maltrato de la flor influye directamente como uno de los defectos que afectan a la calidad del producto, es decir a los bonches de rosas, generando insatisfacción para los clientes, además de generar pérdidas económicas para la empresa, por lo cual una de las propuestas es aplicar acciones correctivas para el transporte de la flor por cada una de las áreas de producción, además, de tomar medidas correctivas en cuanto a la manipulación de esta. Por lo cual, se propone realizar coches adecuados para el transporte.

El proceso de transporte hoy en la actualidad se lo realiza con carretillas o coche que no son los adecuados para el transporte de la flor ya que genera maltrato por caída de las mallas, lo que afecta directamente a la calidad de la flor.



Fig. 26 Método de transporte actual

El método de transporte actual no es el adecuado por lo cual se propone coches que permite mayor organización, mayor capacidad de carga y a la vez evita el maltrato del producto como se presenta a continuación:



Fig. 27 Método de transporte propuesto

Este tipo de coche para el transporte permite que la flor se coloque de forma vertical, y menor ajuste evitando que el botón se maltrate o incluso los pétalos se rompan, contribuyendo directamente con la mejora de calidad del producto.



Fig. 28 Cartilla de transporte adecuado

En la cartilla que se presenta se puede observar cómo se transporta actualmente los tallos enmallados a la postcosecha, siendo uno de los factores que más maltrata la flor además de ser un método que fatiga al trabajador por el peso, por la distancia y otros factores no es el adecuado.

Actualmente en algunas empresas florícolas, se ha implementado un sistema de transporte automático y motorizado, como es el sistema de cable vía, mismo que se usa para transportar las mallas de rosas desde el área del cultivo hasta el área de postcosecha, al ser un tipo de transporte más costoso es mucho más eficiente, debido a que se usa menor mano de obra, ya que requiere el cuidado preventivo mediante el transporte, el

operador presenta menos fatiga, y mayor capacidad de recolección de flor, como se presenta a continuación.



Fig. 29 Método de transporte motorizado propuesto

4. Exceso de humedad

Un defecto existente en la producción es que la flor pasa mucho tiempo almacenada en proceso de hidratación lo que hace que la flor absorba demasiada agua y los tallos se partan, se muestre principios de putrefacción, por tal motivo el tiempo adecuado antes de que la flor sea procesada es de 30 a 60 minutos, para posteriormente almacenar en el cuarto frio lo que permite que la flor mantenga sus estándares de calidad.

A continuación, se presenta una cartilla de cómo se debe cumplir con el proceso adecuado y el control de la humedad de los tallos:

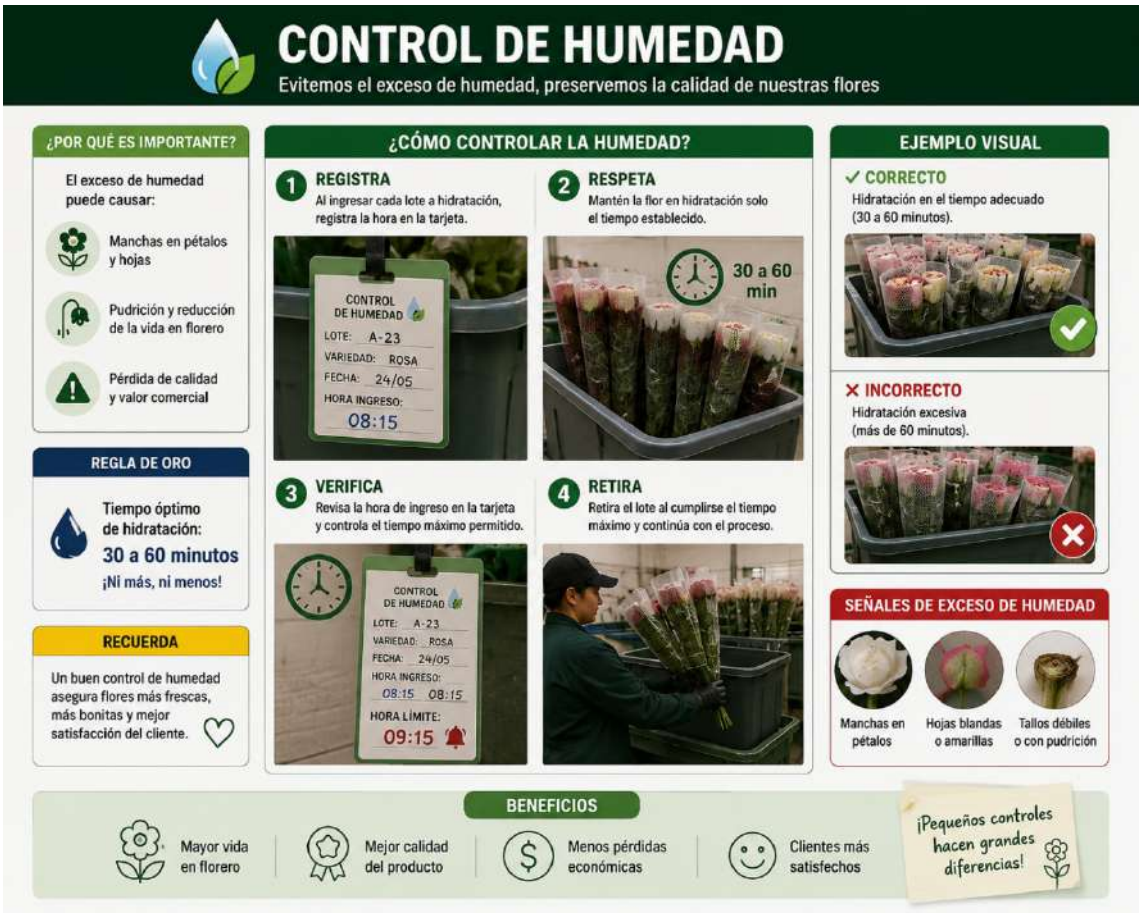


Fig. 30 Cartilla Control de Humedad

Una llevar un adecuado control de humedad y evitar la presencia de bacterias, desarrollo de hongos y perdida de producto se presenta una carta de control:



Fig. 31 Cartilla de control de humedad

Esta carta de control permite registrar el tiempo de hidratación que debe tener la malla de rosas, desde el ingreso hasta la salida, además se puede registrar el lote al que pertenece, el tipo de variedad.

5. Errores de boncheo

En la actualidad se presentan errores humanos en la elaboración de bonches, dentro de esos los errores más comunes son por mala clasificación, o mal ajuste de la lámina corrugada, o incluso existe diferencia en la longitud del tallo, lo que produce reprocesos, generando desperdicios y que afecta directamente a la productividad. Por lo cual, se propone una mesa de boncheo adecuada que contiene un sistema de conteo de tallos y un mecanismo de sujeción para realizar el bonche.

Como se presenta a continuación:



Fig. 32 Mesa de boncheo



Fig. 33 Mesa de boncheo propuesta

La presente mesa de trabajo permite realizar el proceso de boncheo de manera más eficiente ya que cuenta con un sistema de clasificación por medidas para armar el bonche y para clasificación de desperdicios, además cuenta con un sistema de conteo de bonches realizados que permite controlar el rendimiento de cada uno de los operadores, en la misma mesa de trabajo se ha implementado un sistema de corte de exceso de tallos, lo cual facilita que el proceso de colación de capuchones sea más eficiente y no se dé la presencia de cuellos de botella que existía al hacer el proceso de corte.

Fase 4. – Seguimiento y control

La fase de seguimiento y control tiene como finalidad verificar periódicamente la conservación y funcionalidad de los dispositivos Poka-Yoke propuestos, asegurando que continúen cumpliendo su propósito de prevenir errores durante el proceso productivo. Por esto, se recomienda realizar inspecciones visuales, revisar el estado de las ayudas visuales implementadas y evaluar posibles oportunidades de mejora.

Se puede dar un seguimiento y control del cumplimiento de los dispositivos Poka Yoke al evaluarlos con los siguientes indicadores de cumplimiento y funcionabilidad:

TABLA LX
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL POKA YOKE

Indicador	Fórmula	Meta	Frecuencia
Cobertura de errores críticos	(Errores con Poka-Yoke diseñado / Total de errores identificados) × 100	100%	Mensual
Cumplimiento de inspección de dispositivos Poka-Yoke	(Dispositivos inspeccionados / Total de dispositivos propuestos) × 100	≥ 95%	Mensual
Estado de ayudas visuales	(Ayudas visuales en buen estado / Total de ayudas visuales) × 100	100%	Mensual

Nota. Elaboración Propia

4.6. Mejora de indicadores

Luego de la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing, y eliminar desperdicios o actividades que no agregan valor dentro del proceso productivo, o a su vez convertir actividades internas en actividades externas se reduce los tiempos de producción, por lo cual se puede volver a realizar el cálculo de indicadores como se presenta a continuación:

4.6.1. Mejora del Tiempo Ciclo

Mediante la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing se puede estimar una reducción de tiempo ciclo como se presenta en la siguiente tabla.

TABLA LXI
MEJORA DEL TIEMPO CICLO

Proceso	Tiempo ciclo Actual (s/bonche)	Tiempo ciclo Propuesto (s/bonche)
Cosecha	203,92	84,02
Enmallado	286,37	184,77
Transporte a postcosecha	479,962	246,56
Recepción	36,83	36,83
Desinfección	22,42	22,42
Hidratación	55,73	55,73
Clasificación	71,03	71,03
Boncheo	272,00	129,21
Corte	41,42	-
Colocación de capuchón	12,17	12,17
Digitación	30,88	30,88
Empaque	510,081	345,42
TOTAL (por malla)	2022,81 segundos	1219,04 segundos

Nota. Elaboración Propia

La presente tabla presenta la comparación del tiempo ciclo actual y el tiempo ciclo propuesto para cada una de las actividades de todo el proceso productivo, por lo cual para interpretar la tabla se menciona que el tiempo total que se reduce de 2022,81 segundos a 1219,04 segundos por malla, lo que representa una reducción de 803,77 segundos equivale a una mejora de 39,73%.

Estos resultados reflejan la evidencia de una reducción significativo en los procesos de cosecha, enmallado, transporte a postcosecha, boncheo y empaque, la propuesta se refleja en la reducción de desperdicios como son, movimientos innecesarios,

además de la incorporación de ayudas visuales y el diseño de estaciones de trabajo más eficiente.

4.6.2. Mejora del Lead Time

Mediante la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing se reduce el Lead Time, principalmente los tiempos de los procesos que mayor cantidad de tiempo tienen, como en este caso son los procesos: Cosecha, enmallado, transporte a postcosecha, boncheo y empaque.

Ecuación 7. LEAD TIME PROPUESTO

$$Lead\ Time\ Propuesto = Lead\ Time\ Actual\ - Reduccion\ de\ tiempos\ obtenidos$$

$$Lead\ Time\ Propuesto = 2382{,}81\ seg - 803{,}77\ seg$$

$$Lead\ Time\ Propuesto = 1579{,}04\ \frac{seg}{bonche}$$

$$Lead\ Time = 26{,}31 \frac{min}{bonche}$$

(7)

El Lead Time Propuesto se estimó considerando la reducción de los tiempos obtenidos en la eliminación de desperdicios en el proceso productivo, esto se fundamenta en que algunas actividades representan significativamente en el flujo productivo y concentran una mayor cantidad de desperdicios identificados en el análisis de la situación actual, por lo cual, se obtuvo este resultado.

4.6.3. Comparación del Takt Time y el Tiempo Ciclo

En la presente grafica se representa la comparación del Takt Time y Tiempo Ciclo propuesto en el cual se puede identificar que los tiempos ciclo de los procesos redujeron y están por debajo del Takt Time, sin embargo, aún existe procesos que se mantienen por arriba del Takt Time para lo cual se debe tomar otras acciones correctivas para estos procesos.

En caso del proceso de postcosecha la medida que se puede tomar y solucionar es automatizar el sistema de transporte haciendo que este sea más eficiente y se reduce de manera significativa el uso del personal en este proceso, para lo cual se puede tomar acción en los procesos de empaque que es otro proceso el cual se puede reducir el tiempo.

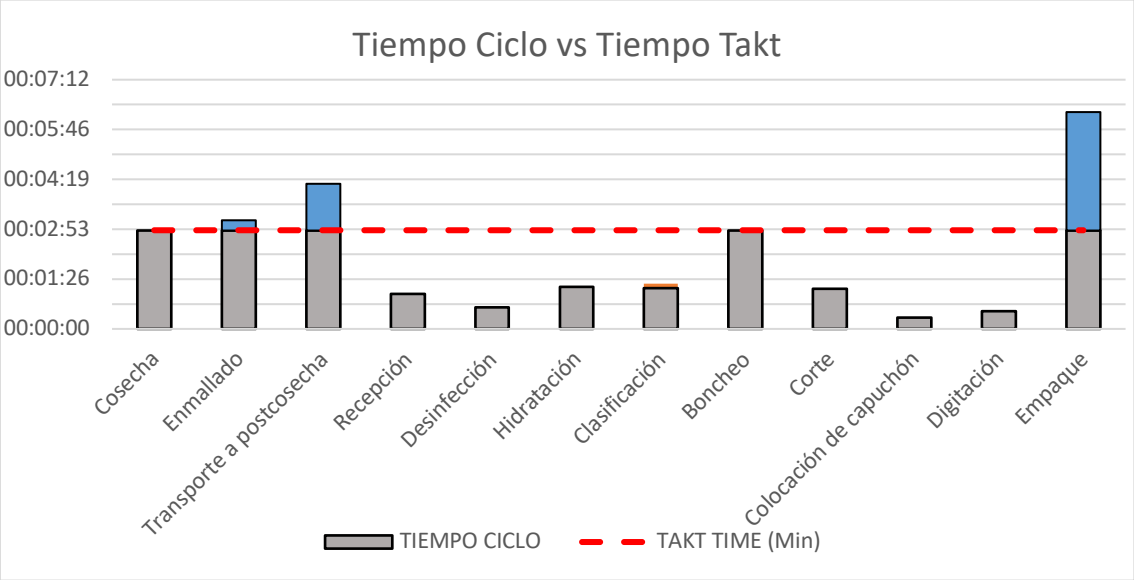


Fig. 34 Comparación Tiempo Ciclo vs Takt Time propuesto

4.6.4. Mejora de la eficiencia

En base a la obtención del Lead Time actual se puede realizar el cálculo actual de la Eficiencia del ciclo de procesamiento mediante la siguiente formula:

Ecuación 8. EFICIENCIA

$$Eficiencia = \frac{Tiempo\ que\ Agregan\ Valor}{Lead\ Time\ Propuesto} * 100\%$$

$$Eficiencia = \frac{1282,93}{1579,04} * 100\%$$

$$Eficiencia = 81,24\ \%$$

(5)

Para presentar los datos comparativos se presenta la siguiente tabla:

TABLA LXII
DATOS COMPARATIVOS DE LA PROPUESTA

Indicador	Actual	Propuesto
TVA (s)	1282, 93	1282, 93
Lead Time (s)	2382,33	1579,04
Eficiencia (%)	53,84 %	81,24 %
Mejora (%)	-	27,4 %

Nota. Elaboración Propia

Se puede mencionar que la eficiencia actual tuvo un incrementó debido a la reducción de actividades que no agregan valor dentro del proceso productivo, por lo cual se menciona que las propuestas si optimizan el flujo de trabajo en un valor del 27,4% aportando mayor aprovechamiento de la jornada laboral y mejor uso de los recursos disponibles dentro de la empresa.

4.6.5. Mejora de la productividad laboral

La productividad actual propuesta se evaluó mediante la relación den bonches producidos por hora hombre que se emplea en el proceso productivo. En la situación actual se obtuvo un resultado de 0,72 bonches/hora – hombre. Para lo cual se considera la reducción del tiempo ciclo. Obteniendo como resultado lo siguiente:

Ecuación 9. PRODUCTIVIDAD LABORAL PROPUESTA

$$Produtivididad\ Laboral\ Propuesta = PL\ actual * \frac{TC\ Actual}{TC\ Propuesto}$$

$$Produtivididad\ Laboral\ Propuesta = 0{,}72 * \frac{2022{,}81}{1219{,}04}$$

$$Produtivididad\ Laboral\ Propuesta = 1{,}19 \frac{bonches}{hora - hombre}$$

(9)

Para interpretarlos resultados se presenta la siguiente tabla:

TABLA LXIII
MEJORA DE INDICADORES

Indicador	Actual	Propuesto
Tiempo de ciclo (s/bonche)	2022,81	1219,04
Productividad laboral (bonches/h-h)	0,72	1,19
Mejora de productividad (%)	-	39,49 %

Nota. Elaboración Propia

Se representa una mejora de productividad del 39,49% por lo cual se evidencia un mejor aprovechamiento de los recursos y una mayor capacidad productiva. Evidenciando que la propuesta de aplicación de las herramientas Lean dentro de la empresa florícola si ayudan al rendimiento operativo y al incremento de la productividad empresarial, permitiendo cumplir con los estándares de calidad y ser competitivos en el mercado de las floriculturas.

4.7.Mapeo de Flujo de Valor (VSM – Propuesto)

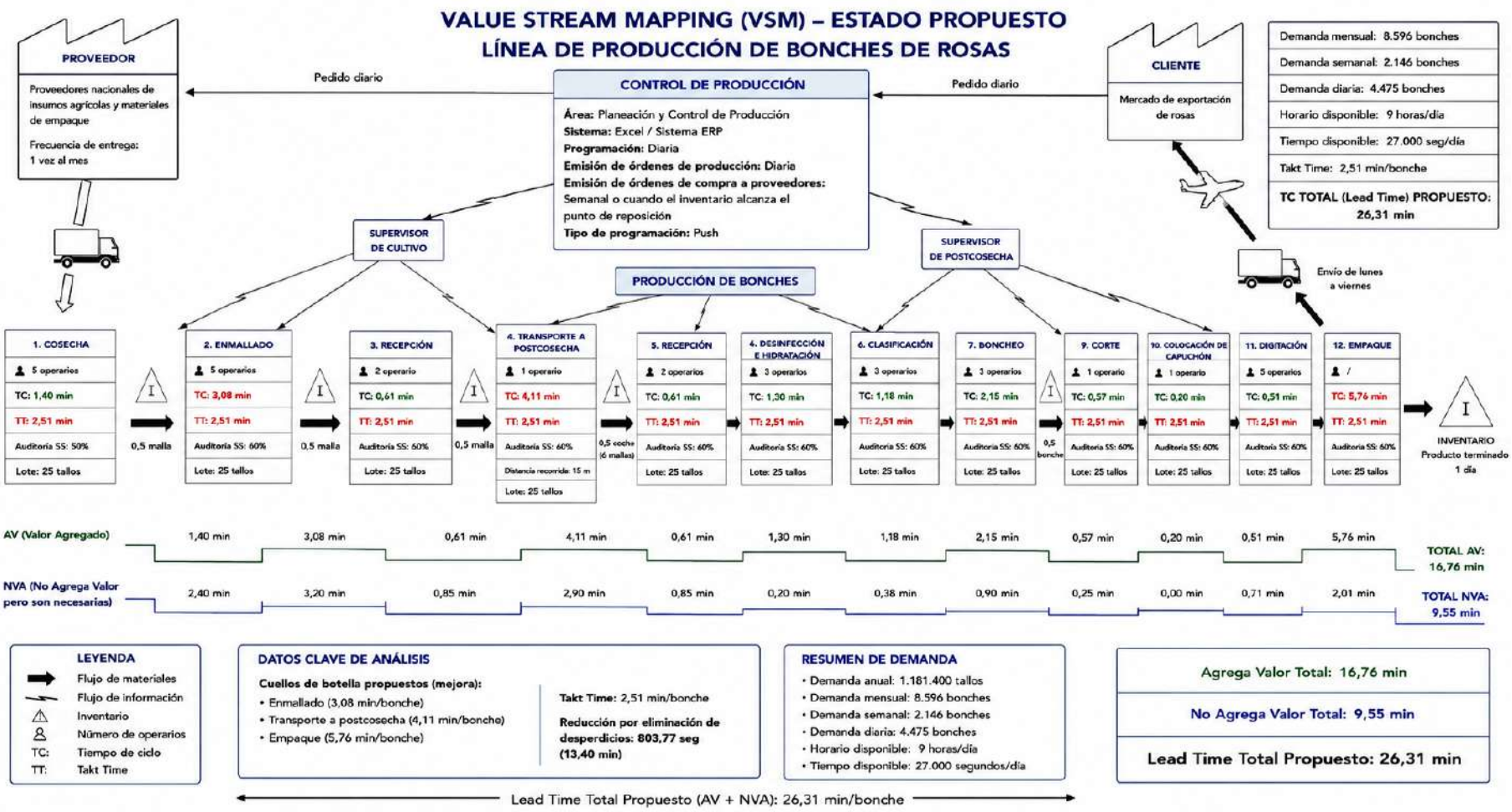


Fig. 35. VSM propuesto

En el VSM propuesto se desarrolló a partir del análisis del estado actual del proceso productivo y después de identificar las oportunidades de mejora mediante la aplicación de herramientas Lean Manufacturing. Por lo cual se obtiene una reducción en los tiempos ciclos que se encontraban por arriba de la demanda del cliente, dentro de esos son los procesos, de cosecha, enmallado, transporte a postcosecha, boncheo, y empaque, por lo cual se obtuvo una reducción del Lead Time de 39,71 minutos a 26,31 minutos por bonche con una reducción aproximada del 33,7% es decir 13, 40 minutos. Sin embargo, aún hay dos procesos que están en estado crítico, y se encuentran por arriba de la demanda del cliente, debido a que la empresa no cuenta con personal de empaque que cumpla con esas actividades.

4.8. Análisis de modelo actual y propuesto

En la presente tabla se muestra la mejora de cada uno de los indicadores que se busca mejorar mediante la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing, buscando reducir directamente los tiempos ciclos de los procesos que no cumplen con la demanda de los clientes. Obteniendo los siguientes resultados:

TABLA LXIV
ANÁLISIS DE MODELO ACTUAL Y PROPUESTO

Indicador	Situación Actual	Propuesta
Tiempo Ciclo	2022,81 segundos (33,71 min)	1219,04 segundos (20,31 min)
Lead Time	2382,33 segundos (39,71 min)	1579,04 segundos (26,32 min)
Eficiencia	53,84 %	81,24 %
Productividad laboral	0,72 bonches / hora-hombre	1,19 bonches / hora-hombre

Nota. Elaboración Propia

4.8.1. Presupuesto de inversión para la implementación de las Herramientas Lean

La inversión que se requiere para la aplicación de las herramientas se estimó considerando recursos físicos, materiales, y capacitaciones pertinentes para la propuesta de mejora. Los costos que se presentan corresponden a valores relacionados con el mercado nacional, contemplando inversiones diferidas, fijas y un capital de trabajo fijo para cada una de las propuestas.

Para lo cual se presentan las siguientes tablas de inversión:

TABLA LXV
RUBRO DE INVERSION LEAN MANUFACTURING - 5S

Rubro	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Inversión fija					
Señalización	Cinta adhesiva amarilla	Rollo	1	$2,25	$2,25
	Cinta adhesiva negra	Rollo	1	$2,25	$2,25
Tarjetas rojas	Papel adhesivo	Rollo	1	$3,50	$3,50
Organización	Repisas	Unidad	6	$12,00	$72,00
Limpieza	Kits de limpieza industrial	Kit	3	$18,00	$54,00
	Contenedores de basura	Unidad	3	$10,00	$30
Suministros de oficina	Carpetas	Unidad	1	$3,00	$3,00
	Hojas A4	Paquete	1	$5,10	$5,10
Inversión diferida					
Capacitación	Ingeniero Industrial	Hora	12	$20,00	$240,00
Capital de trabajo fijo					
Mano de obra	Pasante de ingeniero industrial	Persona	1	$150,00	$150,00
TOTAL					**$562,10**

Nota. Elaboración Propia

TABLA LXVI
RUBRO DE INVERSION LEAN MANUFACTURING - MEJORA DE FLUJO

Rubro	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Inversión fija					
Coche ergonómico	Coche para transporte de mallas	Unidad	3	$50,00	$250,00
Adecuación de pasillos	Señaleticas	Unidad	20	$2,50	$50,00
Sistema Cable Vía	Cable, soportes y motor eléctrico	Sistema	1	$2.800,00	$2.800,00
Inversión diferida					
Capacitación	Capacitación flujo de materiales	Hora	12	$20,00	$240,00
Capital de trabajo fijo					
Mano de obra	Pasante de ingeniero industrial	Persona	1	$150,00	$150,00
	Obrero	Persona	1	$482,00	$482,00
TOTAL					$3.972,00

Nota. Elaboración Propia

TABLA LXVII
RUBRO DE INVERSION LEAN MANUFACTURING - SMED

Rubro	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Inversión diferida					
Capacitación	Capacitación flujo de materiales	Hora	12	$20,00	$240,00
Capital de trabajo fijo					
Mano de obra	Pasante de ingeniero industrial	Persona	1	$150,00	$150,00
TOTAL					$390,00

Nota. Elaboración Propia

TABLA LXVIII
RUBRO DE INVERSION LEAN MANUFACTURING - POKA YOKE

Rubro	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Inversión fija					
Cartillas visuales	Cartillas plastificadas	Unidad	15	$6,00	$90,00
Tarjetas de humedad	Tarjetas indicadoras	Unidad	200	$0,40	$80,00
Etiquetas visuales	Etiquetas de identificación	Unidad	15	$0,50	$7,50
Porta cartillas	Acrílicos para instrucciones	Unidad	30	$0,80	$24,00
Mesas de boncheo	Mesa metálica con guillotina	Unidad	5	$180,00	$900,00
Sistema digital de conteo	Contador electrónico de bonches	Unidad	5	$65,00	$325,00
Inversión diferida					
Capacitación	Capacitación Poka-Yoke	Hora	12	$20,00	$240,00
Capital de trabajo fijo					
Mano de obra	Pasante de ingeniero industrial	Persona	1	$150,00	$150,00
TOTAL					$1.816,50

Nota. Elaboración Propia

TABLA LXIX
INVERSION TOTAL LEAN MANUFACTURING

Herramienta	Inversión
5S	$562,10
Mejora de flujo	$3.972,00
SMED	$390,00
Poka Yoke	$1.816,50
INVERSIÓN TOTAL	$6.740,60

Nota. Elaboración Propia

4.8.2. Retorno de la inversión

Con el objetivo de obtener el tiempo de retorno de la inversión usada para la aplicación de las herramientas se hace un cálculo de margen de utilidad bruta con los valores actuales del mercado de tallos de rosas, además del cálculo de costo de producción que incluye pago por mano de obra a los operarios en este caso la empresa florícola cuenta con 27 trabajadores, además de la adquisición de insumos como: fertilizantes, recursos de indumentaria, herramientas de trabajo es un valor de $10.000,00 como también se considera que es necesario mantener una reserva mensual en caso de mantenimiento de las infraestructuras por efectos climáticos, destinado un valor de $5.000,00.

Para lo cual se obtiene los siguientes valores:

TABLA LXX
MARGEN DE UTILIDAD MENSUAL

Detalle	Valor
Capacidad de producción mensual	98.450 tallos
Precio de venta unitario	$0,35
Ingresos mensuales	$34.457,50
Costo de mano de obra (27 trabajadores)	$13.014,00
Costo de químicos e insumos	$10.000,00
Reserva para mantenimiento de invernaderos	$5.000,00
Costo total de producción	$28.014,00
Margen de utilidad bruta mensual	$6.443,50

Nota. Elaboración Propia

Se realizo un margen de utilidad acumulado con la finalidad de conocer el tiempo en el cual se puede recuperar la inversión para lo cual se obtiene.

TABLA LXXI
MARGEN DE UTILIDAD ACUMULADA

Mes	Margen de Utilidad Mensual	Margen de Utilidad Acumulada
1	$6.443,50	$6.443,50
2	$6.443,50	$12.887,00
3	$6.443,50	$19.330,50
4	$6.443,50	$25.774,00
5	$6.443,50	$32.217,50
6	$6.443,50	$38.661,00
7	$6.443,50	$45.104,50
8	$6.443,50	$51.548,00
9	$6.443,50	$57.991,50
10	$6.443,50	$64.435,00
11	$6.443,50	$70.878,50
12	$6.443,50	$77.322,00

Nota. Elaboración Propia

Según la tabla de retorno de inversión y el margen de utilidad mensual de $6.443,50 se elabora el margen de utilidad acumulado de $12.887,00. Este margen se lo realizo para 12 meses, evidenciando que la inversión por la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing que es de $6.740,60 se recupera al segundo mes.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- El diagnóstico inicial del proceso productivo permitió identificar que las principales causas de ineficiencia se relacionan con la presencia de desperdicios como son: tiempos excesivos de transporte, movimientos innecesarios, actividades que no agregan valor con un estimado de 1099,40 segundos y deficiente organización en las estaciones de trabajo con un puntaje de cumplimiento de las 5S de 44%, lo que ocasiona que no se haga un uso eficiente de los recursos existentes dentro de la empresa florícola.

- La aplicación de herramientas Lean que se usó en la propuesta, como VSM, 5S, Poka Yoke y SMED, permitió elaborar una propuesta de mejora orientada a optimizar el flujo de producción, reducir desperdicios y estandarizar actividades críticas en los procesos de cosecha, enmallado, clasificación, boncheo y empaque, mejorando así la eficiencia operativa en un valor porcentual del 27,40%.

- Los resultados obtenidos a partir del análisis comparativo de la situación actual y la propuesta evidencian una reducción significativa en el tiempo ciclo del proceso, reduciendo de 2022,81 segundos por bonche a un valor de 1219,04 segundos por bonche, lo que representa una reducción del 39,72% del tiempo ciclo reflejando el potencial de las herramientas Lean Manufacturing para incrementar el desempeño productivo.

- El análisis económico y el retorno de inversión demuestra que la inversión requerida de $ 6740,60 USD es técnicamente viable y recuperable mediante un margen de utilidad mensual de $6443,50 USD, obteniendo un periodo de recuperación aproximado de 2 meses, lo que constituye una alternativa factible para fortalecer la competitividad de la empresa.

5.2.Recomendaciones

- Se recomienda implementar las herramientas Lean Manufacturing propuestas de una manera escalonada en un periodo de 4 a 6 meses, iniciando por las que requieren una menor inversión, como la metodología SMED, 5S con el objetivo de obtener resultados visibles a corto plazo y facilitar la adaptación del personal a la filosofía de mejora continua.

- Se propone ejecutar programas de capacitación permanentes dirigido al personal de producción, con el propósito de fortalecer el conocimiento sobre estandarización de procesos productivos, reducción de desperdicios y el uso adecuado de las herramientas Lean propuestas en la investigación.

- Se sugiere actualizar de manera periódica el VSM y la distribución de flujo de materiales por todo el proceso productivo para identificar las oportunidades de mejora, evitando que se generen cuellos de botella, además de estar enfocados en la línea competitiva a nivel empresarial.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

[1] J. V. Fárez Sánchez, «Estudio de la evolución del comercio exterior del Ecuador en función del grado de apertura comercial en el periodo 2007-2017», 2020.

[2] C. Cedillo Villavicencio, C. González Carrión, V. Salcedo Muñoz, y J. Sotomayor Pereira, «El sector flor\'\icola del Ecuador y su aporte a la Balanza Comercial Agropecuaria: per\'\iodo 2009-2020», *Revista Cient\'\ifica y Tecnológica UPSE (RCTU)*, vol. 8, n.º 1, pp. 74-82, 2021.

[3] M. D. Robalino López, «Análisis comparativo de las estrategias propuestas en el acuerdo comercial de partes entre Ecuador y la Unión Europea, enfocado al sector exportador de flores, provincia de Pichincha periodo 2015-2017», 2019.

[4] C. Esp\'\in, C. Naranjo, y C. Eugenio, «Estudio de tiempos para la optimización de la producción en el área de postcosecha de una flor\'\icola», *Revista Ingenier\'\ia*, vol. 6, n.º 15, pp. 162-168, 2022.

[5] Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), «Estadísticas Oficiales de Ecuador», 2025, *Quito, Ecuador*. [En línea]. Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas/

[6] Portal Frutícola, «Manual completo para cultivar rosas. Incluye PDF», marzo de 2016. [En línea]. Disponible en: https://www.portalfruticola.com/noticias/2016/03/19/manual-completo-para-cultivar-rosas-incluye-pdf/

[7] M. R. Carreras, *Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad*. Ediciones D\'\iaz de Santos, 2010.

[8] Ministerio de Producción Comercio Exterior Inversiones y Pesca (MPCEIP), «Portal Oficial», 2025, *Quito, Ecuador*. [En línea]. Disponible en: https://www.produccion.gob.ec/

[9] S. N. Planificación, «Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025 de Ecuador», *Recuperado El*, vol. 10, 2021.

[10] F. M. Gryna, R. C. H. Chua, J. A. Defeo, y J. P. Magaña, *Método Juran: análisis y planeación de la calidad*. McGraw-Hill, 2007.

[11] C. I. Chachalo Iza y A. G. Chiluisa Aimacaña, «Indicadores de gestión Kpi's en una empresa exportadora de rosas de la Provincia de Cotopaxi», 2022.

[12] E. K. Espinal, E. S. de la Cruz, y M. R. C. del Mar, «Métrica difusa para la evaluación del desempeño en la gestión por procesos», *Industrial data*, vol. 18, n.º 1, pp. 19-30, 2015.

[13] L. Lorente *et al.*, «Applying lean manufacturing in the production process of rolling doors: A case study», *Journal of Engineering and Applied Sciences*, vol. 13, n.º 7, pp. 1774-1781, 2018.

[14] M. M. Fernández Pineida, «Rediseño del proceso productivo utilizando de Lean Manufacturing en la Empresa Flor\'\icola Alejandro Cabascango: rediseño del proceso productivo utilizando de Lean Manufacturing en la Empresa Flor\'\icola Alejandro Cabascango.», 2024.

[15] F. S. Silva, *Lean Manufacturing Simple: Comprensión clara y aplicación efectiva*. Fabricio Sales Silva. [En línea]. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?id=d7yMEQAAQBAJ

[16] K. A. Astudillo Castillo, «Impacto de la aplicación de técnicas" Lean Manufacturing", en el sector floricultor en Colombia», 2015.

[17] S. I. Peña Maldonado y M. R. Lara Tarabata, «Propuesta de mejora en el proceso de postcosecha de Gypsophilia para la empresa Nina Flowers mediante la aplicación de herramientas de lean manufacturing», Quito: Universidad de las Américas, 2024, 2024.

[18] L. A. Abarca Garc\'\ia, «Mejoramiento del proceso de corte de rosas en la finca flores de la montaña con Lean Seis Sigma», 2019.

[19] M. G. Cantó y A. A. Gandia, «Cómo aplicar "value stream mapping"(VSM)», *3c Tecnolog\'\ia: glosas de innovación aplicadas a la pyme*, vol. 8, n.º 2, pp. 68-83, 2019.

[20] K. Barcia, C. De Loor, y others, «Metodolog\'\ia para mejorar un proceso de ensamble aplicando el mapeo de la cadena de valor (VSM)», *Revista Tecnológica-ESPOL*, vol. 20, n.º 1, 2007.

[21] J. Dorbessan, «Las 5S, herramientas de cambio», *Editorial Universitaria de la UTN*, pp. 65-68, 2006.

[22] H. M. Cura, «Las 'cinco S': Una filosof\'\ia de trabajo, una filosof\'\ia de vida», en *2004), Organización, productividad y conocimiento: Trabajos presentados en el Congreso de Productividad*, 2003.

[23] A. C. Neira, *Técnicas de medición del trabajo.* FC editorial, 2006.

[24] M. M. Fierro Criollo, «Propuesta de mejora de la productividad aplicando la metodología Lean Manufacturing en la línea de camisetas estampadas de la empresa BIZSTRY», Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador, 2023. [En línea]. Disponible en: https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/15090/2/04%20IND%20460%20TRABAJO%20GRADO.pdf

[25] A. F. N. Julbe, D. H. Alejandrez, A. I. Moreno, N. Julbe, H. Alejandrez, y I. Moreno, «Medtrab. Una Herramienta Para La Organización Del Trabajo», *Contribuciones a las Ciencias Sociales*, vol. 3, 2009.

[26] S. T. Daen, «Tipos de investigación cient\'\ifica», *Revista de Actualización Cl\'\inica Investiga Boliviana*, vol. 12, n.º 1, pp. 621-624, 2011.

[27] T. Grajales, «Tipos de investigación», *On line)(27/03/2.000). Revisado el*, vol. 14, pp. 112-116, 2000.

[28] R. Sampieri, C. Fernández, y L. Baptista, «Definiciones de los enfoques cuantitativo y cualitativo, sus similitudes y diferencias», *RH Sampieri, Metodolog\'\ia de la Investivación*, vol. 22, 2014.

[29] Google Maps, «Consulta de Ubicación y Coordenadas Geográficas: Ciudad de Ibarra», 2025.

[30] Latin Flowers S.A., «Página Oficial de la Compañía y Catálogo de Rosas», 2025. [En línea]. Disponible en: https://www.latinflowers.ec/

[31] R. Caballero, «Estudio de Tiempos Estudio de Trabajo».

[32] E. Yücesan y X. de Groote, «Lead times, order release mechanisms, and customer service», *Eur. J. Oper. Res.*, vol. 120, n.º 1, pp. 118-130, 2000, doi: https://doi.org/10.1016/S0377-2217(98)00393-2.

[33] M. M. Shahriar, M. S. Parvez, M. A. Islam, y S. Talapatra, «Implementation of 5S in a plastic bag manufacturing industry: A case study», *Clean. Eng. Technol.*, vol. 8, p. 100488, jun. 2022, doi: 10.1016/J.CLET.2022.100488.

ANEXOS

Anexo 1

Inventario de procesos

Inventario de procesos					
Cod.	**Macroproceso**	**Cod.**	**Proceso**	**Cod.**	**Actividades**
A.1	Producción	A.1.1	Preparación del Cultivo	A.1.1.1	Preparación de camas
				A.1.1.2	Riego
				A.1.1.3	Fertilización
		A1.2	Mantenimiento del Cultivo	A.1.2.1	Des broté
				A.1.2.2	Control fitosanitario
				A.1.2.3	Eliminación de tallos defectuosos
		A1.3	Programación de Producción	A.1.3.1	Programación del corte
				A.1.3.2	Asignación de personal
				A.1.3.3	Control del crecimiento del cultivo
B.1	Cosecha	B.1.1	Corte de Flores	B.1.1.1	Selección inicial
				B.1.1.2	Corte de tallos
				B.1.1.3	Enmallado de tallos
		B.1.2	Hidratación Inicial	B.1.2.1	Colocación en solución hidratante
				B.1.2.2	Agrupación por variedad
		B.1.3	Transporte Interno	B.1.3.1	Carga en carretas
				B.1.3.2	Traslado a postcosecha
C.1	Postcosecha	C.1.1	Recepción	C.1.1.1	Verificar el estado físico de los tallos
				C.1.1.2	Registrar la cantidad recibida de tallos
				C.1.1.3	Clasificar por variedades
		C.1.2	Desinfección	C.1.2.1	Tomar la malla según el orden de recepción
				C.1.2.2	Inmersión del botón floral
				C.1.2.3	Inmersión del follaje
				C.1.2.4	Control del tiempo de desinfección

		C.1.3	Hidratación	C.1.3.1	Clasificar según la variedad
				C.1.3.2	Colocar los tallos enmallados en la solución hidratante
		C.1.4	Clasificación y Deshoje	C1.4.1	Clasificación por longitud del tallo
				C1.4.2	Clasificación por calidad
				C1.4.3	Inspección de presencia bacteriana
				C1.4.4	Deshoje manual del tallo
				C1.4.5	Separación de tallos no conformes
		C1.5	Boncheo	C.1.5.1	Preparar la mesa de trabajo
				C.1.5.2	Tomar los tallos de la lira
				C.1.5.3	Alinear los tallos de manera uniforme
				C.1.5.4	Asegurar la sujeción del bonche y grapar
				C.1.5.5	Colocar la etiqueta distintiva del tipo de bonche
				C.1.5.6	Colocar la paleta distintiva del trabajador
				C.1.5.7	Colocar el bonche en la banda transportadora
		C1.6	Colocación de Capuchón	C.1.6.1	Preparación del capuchón
				C.1.6.2	Colocación del capuchón protector
				C.1.6.3	Verificación de protección del bonche
		C1.7	Digitalización	C.1.7.1	Registro digital del destino
				C.1.7.2	Impresión de etiqueta
				C.1.7.3	Colocación de etiqueta
		C1.8	Empaque y Despacho	C1.8.1	Empaque en cajas
				C1.8.2	Preparación de pedidos
				C1.8.3	Carga y despacho

Anexo 2

Cálculo de observaciones de proceso enmallado

PROCESO DE ENMALLADO												Valor Inferior	Valor Superior	Factor B	Nro. Observaciones
N	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
8	Tomar los tallos provenientes de la cosecha	33,28	37,37	33,28	33,23	35,54	35,22	33,63	38,98	37,85	33,14	33,14	38,98	0,08	30
9	Contabilizar la cantidad exacta de tallos para enmallar	55,18	56,74	57,59	58,06	59,41	60,27	61,83	62,12	63,46	64,05	55,18	64,05	0,07	30
10	Revisar que los tallos seleccionados	35,12	35,47	35,83	36,06	36,29	36,54	36,78	37,03	37,19	37,44	35,12	37,44	0,03	30
11	Seleccionar la malla adecuada	32,45	34,74	40,22	33,28	32,44	32,12	33,2	34,65	36,85	33,02	32,12	40,22	0,11	30
12	Colocar la malla en la mesa de soporte	33,11	33,47	33,83	34,06	34,29	34,54	34,78	35,03	35,19	35,44	33,11	35,44	0,03	30
13	Colocar los tallos en la malla	43,66	41,85	46,43	41,22	41,98	40,33	42,86	41,33	41,03	41,31	40,33	46,43	0,07	30
14	Cerrar y asegurar la malla aplicando la presión correcta	36,15	36,5	36,86	37,09	37,32	37,57	37,81	38,06	38,22	38,47	36,15	38,47	0,03	30

Nota. Elaboración propia

Anexo 3

Cálculo de observaciones de proceso transporte a postcosecha

PROCESO DE TRANSPORTE A POSTCOSECHA												Valor Inferior	Valor Superior	Factor B	Nro. Observaciones
N	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
15	Cargar los tallos enmallados en la carreta de transporte	124,1	122,5	125,9	123,8	123,3	122,7	124,2	123,8	127,6	126,28	122,53	127,57	0,02	30
16	Desplazarse hacia el área de postcosecha	207,1	201,5	213,3	198,7	252,3	191,1	214,8	210,7	222,8	200,76	191,06	252,25	0,14	30
17	Descargar los tallos en el área de postcosecha	123,1	121,5	123,6	120,4	122,2	119,5	122,8	121	124,1	120,24	119,53	124,10	0,02	30

Nota. Elaboración propia

Anexo 4

Cálculo de observaciones de proceso recepción de mallas

PROCESO DE RECEPCION												Valor Inferior	Valor Superior	Factor B	Nro. Observaciones
N	**Actividades**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**				
18	Verificar el estado físico de los tallos	2,04	1,54	1,65	1,94	2,16	1,52	1,87	2,02	1,83	1,92	1,52	2,16	0,17	30
19	Registrar la cantidad recibida de tallos	28,03	17,23	18,34	28,21	18,52	27,23	22,12	24,23	27,86	23,86	17,23	28,21	0,24	30
20	Clasificar por variedades	4,15	6,13	4,84	5,32	8,58	4,12	5,65	5,72	5,91	6,12	4,12	8,58	0,35	30

Nota. Elaboración propia

Anexo 5

Cálculo de observaciones de proceso desinfección

PROCESO DE DESINFECCION												Valor Inferior	Valor Superior	Factor B	Nro. Observaciones
N	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
21	Tomar la malla según el orden de recepción	2,03	1,83	2,12	1,87	1,92	2,01	1,98	2,32	1,9	2,03	1,83	2,32	0,12	30
22	Sumergir los botones de los tallos enmallados en la solución desinfectante 1	4,33	4,12	4,87	5,12	4,22	3,87	4,01	4,76	5,65	4,32	3,87	5,65	0,19	30
23	Sumergir el follaje de los tallos enmallados en la solución desinfectante 2	3,42	4,11	3,98	4,81	5,22	5,02	4,87	4,71	3,96	4,01	3,42	5,22	0,21	30
24	Escurrir	10,11	10,67	12,42	10,22	10,65	11,39	12,43	12,02	10,45	11,32	10,11	12,43	0,10	30

Nota. Elaboración propia

Anexo 6

Cálculo de observaciones de proceso hidratación

PROCESO DE HIDRATACION												Valor Inferior	Valor Superior	Factor B	Nro. Observaciones
N	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
25	Trasladar y clasificar según la variedad	10,22	9,43	10,23	14,52	12,65	11,43	14,21	12,34	11,22	11,98	9,43	14,52	0,21	30
26	Colocar los tallos enmallados en la solución hidratante	52,12	49,23	64,12	57,82	38,23	43,21	47,87	41,17	53,12	47,54	38,23	64,12	0,25	30

Nota. Elaboración propia

Anexo 7

Cálculo de observaciones de proceso clasificación

PROCESO DE CLASIFICACION												Valor Inferior	Valor Superior	Factor B	Nro. Observaciones
N	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
27	Tomar los tallos según la variedad con la que se esté trabajando	17,2	16	18,22	19,21	15,11	17,85	16,72	15,91	17,84	16,09	15,11	19,21	0,12	30
28	Abrir la malla	8	10,1	7,23	6,21	11,23	9,63	8,9	11,02	8,24	9,2	6,21	11,23	0,29	30
29	Revisión de calidad y quitar pétalos dañados	22,54	25,65	31,98	27,09	26,51	25,05	23,74	25,16	24,2	25,03	22,54	31,98	0,17	30
30	Eliminar el exceso de follaje	6,24	5,01	6,29	3,6	3,29	6,69	8,9	5,78	2,09	6,62	2,09	8,90	0,62	30
31	Clasificar los tallos según su longitud y colocar en la lira	12,22	10,33	9,78	9,23	11,94	12,33	10,22	8,06	10,64	14,21	8,06	14,21	0,28	30

Nota. Elaboración propia

Anexo 8

Cálculo de observaciones de proceso boncheo

PROCESO DE BONCHEO												Valor Inferior	Valor Superior	Factor B	Nro. Observaciones
N	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
32	Tomar la lámina corrugada y preparar la mesa de trabajo	13,21	11,23	14,08	12,9	11,75	13,92	13,54	13,43	16,22	12,99	11,23	16,22	0,18	30
33	Tomar los tallos de la lira	19,25	21,22	23,83	19,44	16,16	18,23	21,54	18,9	17,9	21	16,16	23,83	0,19	30
34	Alinear los tallos de manera uniforme	80,65	87,15	91,22	83,11	84,09	85,21	94,05	87,22	83,16	96,54	80,65	96,54	0,09	30
35	Asegurar la sujeción del bonche y grapar	17,36	19,22	15,98	17,65	16,24	17,09	17,01	19,22	22,85	16,07	15,98	22,85	0,18	30
36	Colocar la etiqueta distintiva del tipo de bonche	3,5	4,75	4,25	5,71	4,72	5,25	4,34	4,59	4,31	4,79	3,50	5,71	0,24	30
37	Colocar la paleta distintiva del trabajador	4,71	2,85	5,32	5,26	4,04	5,37	4,41	4,54	4,64	4,2	2,85	5,37	0,31	30
38	Colocar el bonche en la banda transportadora	3,58	3,18	4,68	3,38	2,98	3,28	3,93	4,2	3,37	3,94	2,98	4,68	0,22	30

Nota. Elaboración propia

Anexo 9

Cálculo de observaciones de proceso corte

PROCESO DE CORTE												Valor Inferior	Valor Superior	Factor B	Nro. Observaciones
N	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
39	Tomar el bonche de la banda transportadora	3,04	6,03	3,22	4,01	3,03	4,16	5,03	4,29	3,84	3,98	3,03	6,03	0,33	30
40	Verificar la etiqueta distintiva del bonche	2,22	3,03	2,64	2,37	3,52	3,12	2,98	2,65	2,87	4,14	2,22	4,14	0,30	30
41	Cortar en la guillotina según la longitud especificada en la etiqueta	22,29	19,83	14,54	22,19	24,08	23,76	25,59	33,48	24,01	23,9	14,54	33,48	0,39	30
42	Colocar la liga para fijar los extremos de los tallos	7,01	7	6,98	7,99	7,16	8,22	7,01	7,46	8,45	7,01	6,98	8,45	0,10	30

Nota. Elaboración propia

Anexo 10

Cálculo de observaciones de proceso colocar capuchón

PROCESO DE COLOCAR CAPUCHONES												Valor Inferior	Valor Superior	Factor B	Nro. Observaciones
N	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
43	Colocar capuchón según el mercado al cual se envía	5,04	5,89	7,22	6	6,81	6,79	8,96	11,74	8,06	9,91	5,04	11,74	0,40	30
44	Asegurar el capuchón	3,01	2,78	2,43	3,22	3,54	3,27	4,08	3,92	3,59	2,71	2,43	4,08	0,25	31

Nota. Elaboración propia

Anexo 11

Cálculo de observaciones de proceso digitación

PROCESO DE DIGITACION												Valor Inferior	Valor Superior	Factor B	Nro. Observaciones
N	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
45	Registrar digitalmente el bonche obtenido	5,01	5,78	7,29	4,22	5,13	5,23	4,96	4,7	4,52	4,29	4,22	7,29	0,27	30
46	Colocar la etiqueta de registro	2,67	4,54	2,76	2,56	3,84	2,57	4,01	2,85	3,02	2,84	2,56	4,54	0,28	30
47	Colocar el bonche en el área de hidratación final	16,26	24,25	22,09	21,78	19,04	21,74	18,22	19,65	20,22	21,08	16,26	24,25	0,20	30

Nota. Elaboración propia

Anexo 12

Cálculo de observaciones de proceso empaque

PROCESO DE EMPAQUE												Valor Inferior	Valor Superior	Factor B	Nro. Observaciones
N	**Actividades**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**				
48	Tomar el bonche y trasladar a empaque	99,23	93,1	110,4	101,1	85	113,3	97,39	118,4	109	102,17	85,00	118,37	0,16	30
49	Verificar hoja de pedido	94,93	83,65	112,9	94,08	108,7	106,2	97,26	104,1	108,2	107,33	83,65	112,85	0,15	30
50	Armar caja	98,87	118,3	106,2	90,64	92,97	94,08	106,4	87,85	102,5	85,74	85,74	118,25	0,16	30
51	Zunchar la caja	97,63	81,19	97,75	101,9	89,42	88,81	89,42	90,89	88,69	85,25	81,19	101,93	0,11	30
52	Almacenar la caja en el cuarto frio	94,08	77,88	92,11	89,3	92,36	103,2	97,63	118,5	112,3	103,76	77,88	118,50	0,21	30

Nota. Elaboración propia

Anexo 13 *Cálculo del tiempo promedio del proceso de enmallado*

PROCESO DE ENMALLADO																															Promedio (S)	Promedio Min
N	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
8	Tomar los tallos provenientes de la cosecha	33,28	37,37	33,28	33,23	35,54	35,22	33,63	38,98	37,85	33,14	36,93	33,54	35,93	34,72	33,88	34,93	35,85	37,85	35,64	36,75	38,95	39,93	38,88	33,93	35,65	36,74	38,84	37,74	36,65	36,42	36,04	0,600705556
9	Contabilizar la cantidad exacta de tallos para enmallar	55,18	56,74	57,59	58,06	59,41	60,27	61,83	62,12	63,46	64,05	55,92	56,38	57,97	58,54	59,88	60,63	61,29	62,76	63,11	64,69	55,47	56,96	57,21	58,89	59,12	60,95	58,12	66,12	59,00	65,00	59,89	0,998177778
10	Revisar que los tallos seleccionados no tengan daños o enfermedades visibles	35,12	35,47	35,83	36,06	36,29	36,54	36,78	37,03	37,19	37,44	37,67	37,85	38,02	38,18	38,41	38,59	38,77	38,94	39,06	39,21	39,37	39,52	39,68	39,83	39,97	39,11	38,27	37,43	36,62	35,88	37,80	0,630072222
11	Seleccionar la malla adecuada según la variedad o tamaño	32,45	34,74	40,22	33,28	32,44	32,12	33,20	34,65	36,85	33,02	34,31	33,02	32,53	38,02	36,93	35,42	34,43	34,02	35,75	36,30	37,33	38,31	39,21	38,09	40,21	38,44	39,56	38,55	36,54	38,12	35,94	0,598922222
12	Colocar la malla en la mesa de soporte	33,11	33,47	33,83	34,06	34,29	34,54	34,78	35,03	35,19	35,44	35,67	35,85	36,02	36,18	36,41	36,59	36,77	36,94	37,06	37,21	37,37	37,52	37,68	37,83	37,97	36,11	35,27	34,43	33,62	36,88	35,77	0,596177778
13	Colocar los tallos en la malla	43,66	41,85	46,43	41,22	41,98	40,33	42,86	41,33	41,03	41,31	42,85	43,41	41,94	42,94	40,64	41,40	42,84	40,06	40,34	41,09	42,84	39,05	38,43	41,04	40,65	40,00	41,76	40,64	41,52	42,42	41,60	0,693255556
14	Cerrar y asegurar la malla aplicando la presión correcta	36,15	36,50	36,86	37,09	37,32	37,57	37,81	38,06	38,22	38,47	38,70	38,88	39,05	39,21	39,44	39,62	39,80	39,97	40,09	40,24	40,40	40,55	40,71	40,86	41,00	41,14	41,30	41,46	41,65	41,91	39,33	0,655572222
																																286,37	4,772883333

Nota. Elaboración propia

Anexo 14

Cálculo del tiempo promedio del proceso de transporte a postcosecha

PROCESO DE TRANSPORTE A POSTCOSECHA																																Promedio (S)	Promedio Min
N	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
15	Cargar los tallos enmallados en la carreta de transporte	124,10	122,53	125,92	123,79	123,28	122,65	124,15	123,83	127,57	126,28	122,15	123,26	123,37	122,53	121,70	121,13	125,45	125,02	124,60	123,15	122,37	123,46	125,57	124,70	124,59	124,82	123,45	124,15	122,26	123,45	123,84	2,06
16	Desplazarse hacia el área de postcosecha	207,13	201,45	213,34	198,72	252,25	191,06	214,77	210,72	222,78	200,76	219,45	301,41	233,05	246,74	211,45	262,70	210,42	248,04	250,53	212,70	251,82	301,46	243,66	309,25	208,60	219,70	246,16	239,15	219,92	252,70	233,40	3,89
17	Descargar los tallos en el área de postcosecha	123,08	121,49	123,64	120,35	122,18	119,53	122,76	120,97	124,10	120,24	122,60	123,53	121,95	121,11	121,70	122,15	124,55	123,45	122,08	122,02	124,05	123,95	124,35	123,56	124,70	124,14	124,46	122,39	124,14	122,47	122,72	2,05
																																479,96	8,00

Anexo 15

Cálculo del tiempo promedio del proceso de recepción

PROCESO DE RECEPCION																																Promedio (S)	Promedio Min
N	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
18	Verificar el estado físico de los tallos	2,04	1,54	1,65	1,94	2,16	1,52	1,87	2,02	1,83	1,92	1,84	2,01	2,3	1,99	2,03	1,75	1,85	1,99	2,06	2,54	2,1	1,85	1,9	3,01	2,44	1,94	1,75	2,4	2,11	1,58	2,00	0,03
19	Registrar la cantidad recibida de tallos	28,03	17,23	18,34	28,2	18,52	27,23	22,12	24,23	27,86	23,86	39,85	28,05	48,75	38,64	27,94	21,53	29,09	20,4	31,43	29,42	27,83	26,82	38,5	29,01	20,53	29,41	31,58	37,92	39,75	39,41	29,05	0,48
20	Clasificar por variedades	4,15	6,13	4,84	5,32	8,58	4,12	5,65	5,72	5,91	6,12	6,04	5,06	6,62	6,98	5,75	4,03	5,62	6,09	7,44	6,02	5,86	4,86	5,02	5,66	5,98	6,05	7,95	5,65	6,09	4,05	5,78	0,10
																																36,83	0,61

Nota. Elaboración Propia

Anexo 16

Cálculo del tiempo promedio del proceso de desinfección

PROCESO DE DESINFECCION																																Promedio (S)	Promedio Min
N	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
22	Tomar la malla según el orden de recepción	2,03	1,83	2,12	1,87	1,92	2,01	1,98	2,32	1,90	2,03	2,44	1,98	2,04	2,54	2,10	2,09	1,99	1,87	2,01	3,20	2,48	2,06	2,41	1,98	1,65	1,59	2,00	2,19	1,84	2,41	2,10	0,03
23	Sumergir los botones de los tallos enmallados en la solución desinfectante 1	4,33	4,12	4,87	5,12	4,22	3,87	4,01	4,76	5,65	4,32	5,33	4,85	5,31	4,09	4,52	4,98	5,02	5,83	4,92	3,99	4,01	4.19	5,73	4,83	5,02	5,94	3,85	5,10	4,85	4,09	4,74	0,08
24	Sumergir el follaje de los tallos enmallados en la solución desinfectante 2	3,42	4,11	3,98	4,81	5,22	5,02	4,87	4,71	3,96	4,01	3,04	4,12	5,66	4,98	3,94	3,85	4,09	3,98	4,75	4,98	5,02	3,09	3,75	4,02	5,21	4,05	3,95	3,65	3,99	4,01	4,27	0,07
25	Escurrir	10,11	10,67	12,42	10,22	10,65	11,39	12,43	12,02	10,45	11,32	12,09	11,98	10,94	12,44	12,43	11,09	13,45	12,04	11,75	10,54	12,76	11,65	11,78	10,95	10,85	9,54	8,75	10,54	11,69	10,32	11,31	0,19
																																22,42	0,37

Nota. Elaboración propia

Anexo 17

Cálculo del tiempo promedio del proceso de hidratación

PROCESO DE HIDRATACION																																Promedio (S)	Promedio Min
N	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
25	Trasladar y clasificar según la variedad	10,22	9,43	10,23	14,52	12,65	11,43	14,21	12,34	11,22	11,98	10,41	11,42	12,46	11,56	10,96	10,53	9,41	12,01	12,53	11,85	10,51	9,06	12,50	11,50	10,09	10,87	9,05	9,16	10,53	10,98	11,19	0,19
26	Colocar los tallos enmallados en la solución hidratante	52,12	49,23	64,12	57,82	38,23	43,21	47,87	41,17	53,12	47,54	48,41	31,04	35,03	39,05	38,55	49,03	47,05	34,03	34,93	45,57	35,09	31,41	44,52	47,98	66,51	34,12	36,04	49,58	41,04	52,94	44,55	0,74
																																55,73	0,93

Nota. Elaboración propia

Anexo 18

Cálculo del tiempo promedio del proceso de clasificación

PROCESO DE CLASIFICACION																															Promedio (S)	Promedio Min
N	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
28	Tomar los tallos según la variedad con la que se esté trabajando	17,20	16,00	18,22	19,21	15,11	17,85	16,72	15,91	17,84	16,09	16,72	17,84	15,06	16,36	16,01	15,87	16,94	14,74	19,09	18.54	16,94	17,84	18.94	19,41	17,54	16,74	15,60	16,73	18,41	19,32	17,05	0,28
29	Abrir la malla	8,00	10,10	7,23	6,21	11,23	9,63	8,90	11,02	8,24	9,20	8,52	9,42	11,41	10,64	10,45	9,45	8,67	10,57	7,54	8,91	9,41	10,56	7,31	8,41	6,93	6,03	9,10	8,31	7,51	6,84	8,86	0,15
30	Revisión de calidad y quitar petalos dañados	22,54	25,65	31,98	27,09	26,51	25,05	23,74	25,16	24,20	25,03	26,01	26,93	27,41	28,41	29,45	25,40	28,40	27,51	26,52	29,71	27,51	25,41	24,62	25,61	26,21	27,51	24,51	23,54	27,41	28,99	26,47	0,44
31	Eliminar el exceso de follaje	6,24	5,01	6,29	3,60	3,29	6,69	8,90	5,78	2,09	6,62	7,88	7,41	6,21	3,05	4,06	5,83	6,02	5,63	4,06	8,03	9,02	6,06	6,04	7,92	5,86	6,08	5,67	4,96	5,88	8,32	5,95	0,10
32	Clasificar los tallos según su longitud y colocar en la lira	12,22	10,33	9,78	9,23	11,94	12,33	10,22	8,06	10,64	14,21	13,44	15,03	16,02	14,55	15,33	14,95	13,95	14,73	12,50	10,84	11,94	14,31	13,94	12,41	14,77	13,28	14,68	15,69	10,21	9,76	12,71	0,21
																																71,03	1,18

Nota. Elaboración propia

Anexo 19

Cálculo del tiempo promedio del proceso de boncheo

PROCESO DE BONCHEO																																Promedio (S)	Promedio Min
N	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
32	Tomar la lámina corrugada y preparar la mesa de trabajo	13,21	11,23	14,08	12,90	11,75	13,92	13,54	13,43	16,22	12,99	14,12	13,00	13,22	13,31	14,35	15,54	12,82	13,03	13,76	13,31	12,93	15,20	14,41	15,33	14,41	14,65	13,01	12,01	17,48	15,13	13,81	0,23
33	Tomar los tallos de la lira	19,25	21,22	23,83	19,44	16,16	18,23	21,54	18,90	17,90	21,00	19,09	19,01	20,04	18,02	19,41	16,10	17,54	21,65	17,42	20,40	19,94	20,04	19,94	20,48	21,09	19,12	19,65	20,75	19,05	21,64	19,60	0,33
34	Alinear los tallos de manera uniforme	80,65	87,15	91,22	83,11	84,09	85,21	94,05	87,22	83,16	96,54	86,92	84,08	82,31	88,01	80,83	78,91	100,12	106,02	97,39	89,41	80,64	86,94	84,12	83,01	82,12	81,89	86,31	90,78	94,04	91,92	87,61	1,46
35	Asegurar la sujeción del bonche y grapar	17,36	19,22	15,98	17,65	16,24	17,09	17,01	19,22	22,85	16,07	19,03	20,03	18,59	17,84	16,95	18,85	22,83	19,05	16,93	18,49	17,74	19,92	17,84	18,74	19,95	21,93	16,38	19,74	18,57	18,53	18,55	0,31
36	Colocar la etiqueta distintiva del tipo de bonche	3,50	4,75	4,25	5,71	4,72	5,25	4,34	4,59	4,31	4,79	4,44	4,32	5,07	4,35	4,59	4,15	5,48	4,06	4,28	4,59	5,59	4,49	4,56	4,16	3,96	5,51	5,69	3,97	4,37	4,24	4,60	0,08
37	Colocar la paleta distintiva del trabajador	4,71	2,85	5,32	5,26	4,04	5,37	4,41	4,54	4,64	4,20	4,51	4,24	4,15	4,49	5,41	4,15	5,15	3,59	4,37	4,15	4,44	4,16	5,15	3,54	3,47	5,16	4,34	3,43	3,54	4,58	4,38	0,07
38	Colocar el bonche en la banda transportadora	3,58	3,18	4,68	3,38	2,98	3,28	3,93	4,20	3,37	3,94	2,58	3,18	3,23	3,92	2,27	4,27	3,95	3,15	3,24	3,59	3,83	2,23	2,62	2,93	4,12	5,93	3,74	2,23	2,79	3,27	3,45	0,06
																																152,00	2,53

Nota. Elaboración propia

Anexo 20

Cálculo del tiempo promedio del proceso de corte

PROCESO DE CORTE																																Promedio (S)	Promedio Min
N	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
39	Tomar el bonche de la banda transportadora	3,04	6,03	3,22	4,01	3,03	4,16	5,03	4,29	3,84	3,98	3,94	4,09	3,48	3,76	4,77	3,45	3,85	2,65	3,65	5,66	4,09	4,93	3,87	3,94	3,56	4.16	4,71	4,60	3,18	3,99	4,03	0,07
40	Verificar la etiqueta distintiva del bonche	2,22	3,03	2,64	2,37	3,52	3,12	2,98	2,65	2,87	4,14	2,83	3,48	3,47	3,52	3,74	3,92	3,54	2,98	3,49	4,58	3,09	4,61	3,87	3,71	3,46	4,09	3,64	3,68	2,98	3,07	3,38	0,06
41	Cortar en la guillotina según la longitud especificada en la etiqueta	22,29	19,83	14,54	22,2	24,08	23,76	25,59	33,48	24,01	23,9	23,98	21,81	22,76	31,76	23,74	22,64	22,74	23,94	23,90	34,64	28,86	26,74	28,55	27,33	33,21	32,51	29,09	34,57	34,61	31,47	26,42	0,44
42	Colocar la liga para fijar los extremos de los tallos	7,01	7	6,98	7,99	7,16	8,22	7,01	7,46	8,45	7,01	8,93	7,36	7,46	6,51	6,03	8,97	7,94	8,64	5,88	6,71	6,90	8,01	8,52	7,99	6,81	8,64	8,67	8,91	7,09	8.62	7,60	0,13
																																41,42	0,69

Nota. Elaboración propia

Anexo 21

Cálculo del tiempo promedio del proceso de colocar capuchón

PROCESO DE COLOCAR CAPUCHON																																Promedio (S)	Promedio Min
N	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
43	Colocar capuchón según el mercado al cual se envía	5,04	5,89	7,22	6	6,81	6,79	8,96	11,74	8,06	9,91	10,43	11,84	9,73	9,08	10,64	13,74	6,83	7,53	8,53	9,79	8,63	6,51	7,83	8,09	7,64	7,58	7,55	6,84	8,87	8,56	8,42	0,14
44	Asegurar el capuchón	3,01	2,78	2,43	3,22	3,54	3,27	4,08	3,92	3,59	2,71	4,73	3,47	4,84	3,01	3,74	3,74	3,84	4,50	6,98	3,74	3,67	3,79	4,09	2,85	2,65	4,71	3,78	3,89	4,10	3,80	3,75	0,06
																																12,17	0,20

Nota. Elaboración propia

Anexo 22

Cálculo del tiempo promedio del proceso de digitación

PROCESO DIGITACION																															Promedio (S)	Promedio Min
N	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
45	Registrar digitalmente el bonche obtenido	5,01	5,78	7,29	4,22	5,13	5,23	4,96	4,7	4,52	4,29	5,01	4,58	4,78	6,03	3,58	3,98	3,09	4,91	4,21	6,08	3,64	3,78	3,91	5,18	5,09	4,50	4,84	4,80	5,00	4,85	4,77	0,08
46	Colocar la etiqueta de registro	2,67	4,54	2,76	2,56	3,84	2,57	4,01	2,85	3,02	2,84	4,14	4,76	3,84	3,41	3,18	2,91	2,75	4,52	4,01	3,79	3,09	2,75	4,01	3,84	3,65	3,77	4,04	3,65	4,12	4,62	3,55	0,06
47	Colocar el bonche en el área de hidratación final	16,26	24,25	22,09	21,78	19,04	21,74	18,22	19,65	20,22	21,08	23,84	22,03	20,84	21,47	25,41	23,48	22,04	23,47	20,84	25,94	23,50	24,00	25,74	24,85	24,56	22,48	23,74	25,93	24,93	23,48	22,56	0,38
																																30,88	0,51

Nota. Elaboración propia

Anexo 23

Cálculo del tiempo promedio del proceso de empaque

PROCESO DE EMPAQUE																															Promedio (S)	Promedio Min
N	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
48	Tomar el bonches y transladar a empaque	10,54	9,89	11,72	10,74	9,03	12,04	10,34	12,57	11,58	10,86	9,99	10,65	11,79	9,67	10,75	11,09	10,52	9,65	10,51	11,88	10,91	10,58	10,78	11,09	9,73	10,64	10,64	13,65	10,88	9,64	10,81	0,18
49	Verificar hoja de pedido	12,29	10,83	14,54	12,19	14,08	13,76	12,59	13,48	14,01	13,9	13,98	14,81	12,76	11,76	13,74	12,64	12,74	13,94	13,90	12,64	13,86	12,74	13,55	12,33	13,21	12,51	12,09	14,57	14,61	11,47	13,18	0,22
50	Armar caja	82,76	98,99	88,9	75,93	77,83	78,72	89,01	73,5	85,87	71,74	74,21	94,31	87,82	82,50	95,54	82,74	89,01	76,31	89,73	82,74	81,84	99,62	95,72	77,92	73,62	98,92	92,84	91,37	79,02	86,81	85,19	1,42
51	Zunchar la caja	65,72	54,66	65,86	68,63	60,18	59,82	60,19	61,11	59,71	57,41	74,92	68,92	59,01	66,87	73,92	72,10	67,84	72,01	74,76	81,02	74,31	66,40	71,03	70,90	74,50	69,83	73,95	74,61	75,19	81,02	68,55	1,14
52	Almacenar la caja en el cuarto frio	32,41	26,84	31,75	30,75	31,84	35,56	33,65	40,83	38,65	35,76	37,65	36,47	33,65	41,03	37,81	36,87	29,84	29,83	33,09	31,05	29,75	41,42	39,65	33,76	38,64	36,75	35,67	38,65	41,03	31,50	35,07	0,58
																																212,81	3,55

Nota. Elaboración propia

Anexo 24

Diagrama OTIDA del enmallado

Empresa "LatinFlowers CIA LTDA."

Producto:	Bonches de rosas			**Resumen**		
Proceso:	Enmallado	**Símbolo**	**Actividad**	**N°**	**Distancia(m)**	**Tiempo**
Método:	Actual	●	Operacion	4	2	152,64
N° operarios	1	➡	Transporte	1		36,04
Lote:		■	Inspeccion	2		97,69
Fecha:	4/12/2025	D	Espera	0		0,00
Elaborado por:	Joy Andrango	▼	Almacenaje	0		0,00

Empieza en:	Tomar los tallos provenientes de la cosecha	**Finaliza en:**	Cerrar y asegurar la malla aplicando la presión correcta

N°	Actividades	Distancia	Tiempo	Símbolos	¿Agrega Valor? SI	¿Agrega Valor? NO	Observaciones
1	Tomar los tallos provenientes de la cosecha	2	36,04	○ ➡ □ D ▽		X	
2	Contabilizar la cantidad exacta de tallos para enmallar		59,89	○ ⇨ ■ D ▽		X	
3	Revisar que los tallos seleccionados no tengan daños o enfermedades visibles		37,80	○ ⇨ ■ D ▽	X		
4	Seleccionar la malla adecuada según la variedad o tamaño		35,94	● ⇨ □ D ▽	X		
5	Colocar la malla en la mesa de soporte		35,77	● ⇨ □ D ▽		X	
6	Colocar los tallos en la malla		41,60	● ⇨ □ D ▽	X		
7	Cerrar y asegurar la malla aplicando la presión correcta		39,33	● ⇨ □ D ▽	X		
Total			**286,37**		**154,7**	**131,70**	**Lote** **Unidades**
Tiempo ciclo por unidad			11,45				

Nota. Elaboración propia

Anexo 25

Diagrama OTIDA de transporte a postcosecha

Empresa "LatinFlowers CIA LTDA."

				Resumen		
Producto:	Bonches de rosas	**Símbolo**	**Actividad**	**N°**	**Distancia(m)**	**Tiempo**
Proceso:	Cosecha	●	Operacion	2		246,56
Método:	Actual	➡	Transporte	1	100	233,40
N° operarios	1	■	Inspeccion	0		0,00
Lote:		D	Espera	0		0,00
Fecha:	4/12/2025	▼	Almacenaje	0		0,00
Elaborado por:	Joy Andrango					

Empieza en: Cargar los tallos enmallados en la carreta de transporte **Finaliza en:** Descargar los tallos en el área de postcosecha

N°	Actividades	Distancia (m)	Tiempo (seg)	Símbolos	¿Agrega Valor? SI	¿Agrega Valor? NO	Observaciones
1	Cargar los tallos enmallados en la carreta de transporte		123,84	● ⇨ □ D ▽		X	
2	Desplazarse hacia el área de postcosecha	100	233,40	○ ➡ □ D ▽		X	
3	Descargar los tallos en el área de postcosecha		122,72	● ⇨ □ D ▽		X	
	Total	**100**	**479,96**			**479,96**	**Lote** **Unidades**
	Tiempo ciclo por unidad						

Nota. Elaboración propia

Anexo 26

Diagrama OTIDA de recepción

Empresa "LatinFlowers CIA LTDA."

				Resumen		
Producto:	Bonches de rosas	**Símbolo**	**Actividad**	**N°**	**Distancia(m)**	**Tiempo**
Proceso:	Recepcion	●	Operacion	1		5,78
Método:	Actual	➡	Transporte	0		0,00
N° operarios	1	■	Inspeccion	2		31,05
Lote:		D	Espera	0		0,00
Fecha:	4/12/2025	▼	Almacenaje	0		0,00
Elaborado por:	Joy Andrango					

Empieza en: Verificar el estado físico de los tallos **Finaliza en:** Clasificar por variedades

N°	Actividades	Distancia	Tiempo	Símbolos	¿Agrega Valor? SI	¿Agrega Valor? NO	Observaciones
1	Verificar el estado físico de los tallos		2,00	○ ⇨ ■ D ▽		**X**	
2	Registrar la cantidad recibida de tallos		29,05	○ ⇨ ■ D ▽		**X**	
3	Clasificar por variedades		5,78	● ⇨ □ D ▽	**X**		
	Total		**36,83**		**5,8**	**31,05**	**Lote** **Unidades**
	Tiempo ciclo por unidad						

Nota. Elaboración propia

Anexo 27

Diagrama OTIDA de desinfección

Empresa "LatinFlowers CIA LTDA."

				Resumen		
Producto:	Bonches de rosas	**Símbolo**	**Actividad**	**N°**	**Distancia(m)**	**Tiempo**
Proceso:	Desinfeccion	●	Operacion	2		9,02
Método:	Actual	➡	Transporte	1	2	2,10
N° operarios	1	■	Inspeccion	0		0,00
Lote:		D	Espera	1		11,31
Fecha:	4/12/2025	▼	Almacenaje	0		0,00
Elaborado por:	Joy Andrango					

Empieza en: Tomar la malla según el orden de recepción **Finaliza en:** Escurrir

N°	Actividades	Distancia	Tiempo	Símbolos	¿Agrega Valor? SI	NO	Observaciones
1	Tomar la malla según el orden de recepción	2	2,10	○ ➡ □ D ▽		X	
2	Sumergir los botones de los tallos enmallados en la solución desinfectante 1		4,74	● ⇨ □ D ▽	X		
3	Sumergir el follaje de los tallos enmallados en la solución desinfectante 2		4,27	● ⇨ □ D ▽	X		
4	Escurrir		11,31	○ ⇨ □ D ▽	X		
	Total	**2**	**22,42**		**20,33**	**2,10**	**Lote** **Unidades**
	Tiempo ciclo por unidad						

Nota. Elaboración propia

Anexo 28

Diagrama OTIDA de hidratación

Empresa "LatinFlowers CIA LTDA."

				Resumen		
Producto:	Bonches de rosas					
Proceso:	Hidratacion	**Símbolo**	**Actividad**	**N°**	**Distancia(m)**	**Tiempo**
Método:	Actual	●	Operacion	1		44,55
N° operarios	1	➡	Transporte	1	20	11,19
Lote:		■	Inspeccion	0		0,00
Fecha:	4/12/2025	D	Espera	0		0,00
Elaborado por:	Joy Andrango	▼	Almacenaje	0		0,00

Empieza en: Trasladar y clasificar según la variedad **Finaliza en:** Colocar los tallos enmallados en la solución hidratante

N°	Actividades	Distancia	Tiempo	Símbolos	¿Agrega Valor? SI	NO	Observaciones
1	Trasladar y clasificar según la variedad	20	11,19	○ ➡ □ D ▽	X		
2	Colocar los tallos enmallados en la solución hidratante		44,55	● ⇨ □ D ▽	X		
	Total	**20**	**55,73**		**55,73**		**Lote** **Unidades**
	Tiempo ciclo por unidad						

Nota. Elaboración propia

Anexo 29

Diagrama OTIDA de clasificación

Empresa "LatinFlowers CIA LTDA."

Producto:	Bonches de rosas			**Resumen**		
Proceso:	Clasificacion y deshoje	**Símbolo**	**Actividad**	**N°**	**Distancia(m)**	**Tiempo**
Método:	Actual	●	Operacion	4		44,56
N° operarios	1	➡	Transporte	0		0,00
Lote:		■	Inspeccion	1		26,47
Fecha:	4/12/2025	D	Espera	0		0,00
Elaborado por:	Joy Andrango	▼	Almacenaje	0		0,00

Empieza en:	Tomar los tallos según la variedad con la que se esté trabajando	**Finaliza en:**	Clasificar los tallos según su longitud y colocar en la lira

N°	Actividades	Distancia	Tiempo	Símbolos	¿Agrega Valor? SI	¿Agrega Valor? NO	Observaciones
1	Tomar los tallos según la variedad con la que se esté trabajando		17,05	● ⇨ □ D ▽	X		
2	Abrir la malla		8,86	● ⇨ □ D ▽		X	
3	Revisión de calidad y quitar petalos dañados		26,47	○ ⇨ ■ D ▽	X		
4	Eliminar el exceso de follaje		5,95	● ⇨ □ D ▽	X		
5	Clasificar los tallos según su longitud y colocar en la lira		12,71	● ⇨ □ D ▽	X		
Total			**71,03**		**62,17**	**8,86**	**Lote** **Unidades**
Tiempo ciclo por unidad							

Nota. Elaboración propia

Anexo 30

Diagrama OTIDA de boncheo

Empresa "LatinFlowers CIA LTDA."

				Resumen		
Producto:	Bonches de rosas	**Símbolo**	**Actividad**	**N°**	**Distancia(m)**	**Tiempo**
Proceso:	Boncheo	●	Operacion	6		95,40202608
Método:	Actual	➡	Transporte	1	2	3,303241379
N° operarios	1	■	Inspeccion	0		0
Lote:		D	Espera	0		0
Fecha:	4/12/2025	▼	Almacenaje	0		0
Elaborado por:	Joy Andrango					

Empieza en: Tomar la lámina corrugada y preparar la mesa de trabajo **Finaliza en:** Colocar el bonche en la banda transportadora

N°	Actividades	Distancia	Tiempo	Símbolos	¿Agrega Valor? SI	NO	Observaciones
1	Tomar la lámina corrugada y preparar la mesa de trabajo		8,67			X	
2	Tomar los tallos de la lira		12,60			X	
3	Alinear los tallos de manera uniforme		52,61		X		
4	Asegurar la sujeción del bonche y grapar		13,55		X		
5	Colocar la etiqueta distintiva del tipo de bonche		4,07		X		
6	Colocar la paleta distintiva del trabajador		3,91			X	
7	Colocar el bonche en la banda transportadora	2	3,30			X	
	Total	**2**	**98,71**		**70,22**	**28,48**	**Lote** **Unidades**
	Tiempo ciclo por unidad						

Nota. Elaboración propia

Anexo 31

Diagrama OTIDA de corte

Empresa "LatinFlowers CIA LTDA."

				Resumen		
Producto:	Bonches de rosas					
Proceso:	Corte	**Símbolo**	**Actividad**	**N°**	**Distancia(m)**	**Tiempo**
Método:	Actual	●	Operacion	3		38,04
N° operarios	1	➡	Transporte	0		0,00
Lote:		■	Inspeccion	1		3,38
Fecha:	4/12/2025	D	Espera	0		0,00
Elaborado por:	Joy Andrango	▼	Almacenaje	0		0,00
	Empieza en:			**Finaliza en:**		

N°	Actividades	Distancia	Tiempo	Símbolos	¿Agrega Valor? SI	NO	Observaciones
1	Tomar el bonche de la banda transportadora		4,03			X	
2	Verificar la etiqueta distintiva del bonche		3,38			X	
3	Cortar en la guillotina según la longitud especificada en la etiqueta		26,42		X		
4	Colocar la liga para fijar los extremos de los tallos		7,60		X		
	Total		**41,42**		**34,01**	**7,40**	**Lote** **Unidades**
	Tiempo ciclo por unidad						

Nota. Elaboración propia

Anexo 32

Diagrama OTIDA de colocar capuchón

Empresa "LatinFlowers CIA LTDA."

				Resumen		
Producto:	Bonches de rosas	**Símbolo**	**Actividad**	**N°**	**Distancia(m)**	**Tiempo**
Proceso:	Colocar capuchon		Operacion	2		12,17
Método:	Actual		Transporte	0		0,00
N° operarios	1		Inspeccion	0		0,00
Lote:			Espera	0		0,00
Fecha:	4/12/2025		Almacenaje	0		0,00
Elaborado por:	Joy Andrango					
	Empieza en:			**Finaliza en:**		

N°	Actividades	Distancia	Tiempo	Símbolos	¿Agrega Valor? SI	NO	Observaciones
1	Colocar capuchón según el mercado al cual se envía		8,42		X		
2	Asegurar el capuchón		3,75		X		
	Total		**12,17**		**12,17**	**Lote**	**Unidades**
	Tiempo ciclo por unidad						

Nota. Elaboración propia

Anexo 33

Diagrama OTIDA de digitación

Empresa "LatinFlowers CIA LTDA."

				Resumen		
Producto:	Bonches de rosas	**Símbolo**	**Actividad**	**N°**	**Distancia(m)**	**Tiempo**
Proceso:	Digitacion		Operacion	0		0,00
Método:	Actual		Transporte	0		0,00
N° operarios	1		Inspeccion	0		0,00
Lote:			Espera	1		4,77
Fecha:	4/12/2025		Almacenaje	1		22,56
Elaborado por:	Joy Andrango					
	Empieza en:			**Finaliza en:**		

N°	Actividades	Distancia	Tiempo	Símbolos	¿Agrega Valor? SI	NO	Observaciones
1	Registrar digitalmente el bonche obtenido		4,77		X		
2	Colocar la etiqueta de registro		3,55		X		
3	Colocar el bonche en el área de hidratación final		22,56			X	
	Total		**30,88**			**Lote**	**Unidades**
	Tiempo ciclo por unidad						

Nota. Elaboración propia

Anexo 34

Diagrama OTIDA de empaque

Empresa "LatinFlowers CIA LTDA."

Producto:	Bonches de rosas			**Resumen**		
Proceso:	Empaque	**Símbolo**	**Actividad**	**N°**	**Distancia(m)**	**Tiempo**
Método:	Actual	●	Operacion	3		306,46
N° operarios	1	➡	Transporte	0	15	101,82
Lote:		■	Inspeccion	0		0,00
Fecha:	4/12/2025	D	Espera	0		0,00
Elaborado por:	Joy Andrango	▼	Almacenaje	0		0,00
	Empieza en:			**Finaliza en:**		

N°	Actividades	Distancia	Tiempo	Símbolos	¿Agrega Valor? SI	¿Agrega Valor? NO	Observaciones
1	Tomar el bonches y transladar a empaque	15	101,82	○ ➡ □ D ▽		X	
2	Verificar hoja de pedido		103,18	● ⇨ □ D ▽		X	
3	Armar caja		101,48	● ⇨ □ D ▽	X		
4	Zunchar la caja		101,80	● ⇨ □ D ▽	X		
5	Almacenar la caja en el cuarto frio		101,80	○ ⇨ □ D ▼	X		
	Total		**510,08**		**305,08**	**205,00**	**Lote** **Unidades**
	Tiempo ciclo por unidad						

Nota. Elaboración Propia

Anexo 35

Auditoria Inicial 5S proceso de cosecha

Nature Roses by Latinflowers Cia. Ltda.		**Auditoria 5S**	
		Auditor:	Andrango Lopez Joy Steven
		Proceso:	Cosecha
CRITERIOS DE EVALUACION			
0=Muy deficiente 1=Deficiente 2=Regular 3=Bueno 4=Muy Bueno 5=Excelente			
	Descripcion	**Calificacion**	**Comentario de mejora**
Seiri - Clasificacion	¿Existen herramientas innecesarias en el área de cosecha?	3	Se identifican algunos elementos innecesarios, se recomienda su eliminación
	¿Se eliminan materiales que no se utilizan?	2	No existe un control constante para retirar materiales sin uso
	¿Solo se mantienen herramientas necesarias para el corte?	3	Se requiere mejorar la selección de herramientas en el área
	¿Hay acumulación de objetos en el área?	2	Se observa acumulación en ciertos puntos del proceso
	¿Se identifican claramente los elementos útiles e inútiles?	3	Se recomienda implementar clasificación visual
	SUMA	**13**	**52%**
Seinton - Orden	¿Las herramientas de corte están organizadas?	3	Organización parcial, se recomienda asignar ubicaciones fijas
	¿Los carritos están ubicados correctamente?	3	Ubicación adecuada pero no estandarizada
	¿Existe un orden lógico en el área de trabajo?	2	El flujo presenta desorden en algunos momentos
	¿Se accede fácilmente a herramientas?	3	Acceso aceptable, pero mejorable
	SUMA	**11**	**55%**
Seiso - Limpieza	¿El área de cultivo está limpia?	3	Limpieza general aceptable
	¿Las herramientas están en buen estado?	3	Algunas herramientas requieren mantenimiento
	¿Se realiza limpieza periódica?	2	No hay frecuencia definida de limpieza
	¿Se eliminan residuos inmediatamente?	2	Se observan residuos en ciertos momentos
	SUMA	**10**	**50%**
Seiketsu – Estandarización	¿Existe un método estandarizado de corte?	2	No existe un estándar formal documentado
	¿Se aplican normas de trabajo?	3	Aplicación parcial de normas
	¿Se mantienen condiciones de orden y limpieza?	2	Falta continuidad en la aplicación
	¿Existen instrucciones visibles?	2	No hay señalización visible
	SUMA	**9**	**45%**
Shitsuke - Disciplina	¿El personal cumple normas establecidas?	3	Cumplimiento parcial
	¿Existe disciplina en el trabajo?	3	Se observa disciplina moderada
	¿Se respetan procedimientos definidos?	2	No siempre se siguen los procedimientos
	¿Se corrigen malas prácticas?	2	Falta seguimiento a errores
	SUMA	**10**	**50%**

Nota. Elaboración Propia

Anexo 36

Auditoria Inicial 5S proceso de enmallado

	Auditoria 5S	
	Auditor:	Andrango Lopez Joy Steven
	Proceso:	Enmallado
CRITERIOS DE EVALUACION		
0=Muy deficiente 1=Deficiente 2=Regular 3=Bueno 4=Muy Bueno 5=Excelente		
	Descripcion	**Calificacion**	**Comentario de mejora**
Seiri - Clasificacion	¿Existen herramientas innecesarias en el área de enmallado?	2	Se identifican algunos elementos innecesarios, se recomienda depuración
	¿Se eliminan materiales que no se utilizan?	1	No existe control constante de materiales sin uso
	¿Solo se mantienen herramientas necesarias para el corte?	2	Se requiere mejorar la selección de herramientas
	¿Hay acumulación de objetos en el área?	3	Se observa acumulación de materiales en la mesa
	¿Se identifican claramente los elementos útiles e inútiles?	2	Se recomienda clasificación visual
	SUMA	**10**	**40%**
Seinton - Orden	¿Las mallas están organizadas?	1	Organización parcial, falta estandarización
	¿Los carritos están ubicados correctamente?	2	Ubicación adecuada pero no definida formalmente
	¿Existe un orden lógico en el área de trabajo?	2	Se evidencian desordenes en el flujo
	¿Se minimiza el tiempo de búsqueda?	1	Se presentan tiempos de búsqueda innecesarios
	SUMA	**6**	**30%**
Seiso - Limpieza	¿Las mesas de trabajo están limpias?	2	Limpieza aceptable
	¿El área se mantiene ordenada?	2	Orden parcial en el área
	¿Se limpia regularmente?	1	No existe frecuencia definida
	¿Se eliminan residuos inmediatamente?	1	Se observan residuos acumulados
	SUMA	**6**	**30%**
Seiketsu – Estandarización	¿Existe un método estandarizado?	2	No existe documentación formal del proceso
	¿Se aplican normas de trabajo?	2	Aplicación parcial de normas
	¿Se mantienen condiciones de orden y limpieza?	2	Falta continuidad en la aplicación
	¿Existen instrucciones visibles?	3	No hay señalización visual
	SUMA	**9**	**45%**
Shitsuke - Disciplina	¿El personal cumple normas establecidas?	2	Cumplimiento parcial
	¿Existe disciplina en el trabajo?	3	Disciplina moderada
	¿Se respetan procedimientos definidos?	2	No siempre se siguen los métodos
	¿Se corrigen malas prácticas?	1	Falta seguimiento a errores
	SUMA	**8**	**40%**

Nota. Elaboración Propia

Anexo 37

Auditoria Inicial 5S proceso de Transporte a postcosecha

		Auditoria 5S	
		Auditor:	Andrango Lopez Joy Steven
		Proceso:	Transporte
CRITERIOS DE EVALUACION			
0=Muy deficiente 1=Deficiente 2=Regular 3=Bueno 4=Muy Bueno 5=Excelente			
	Descripcion	**Calificacion**	**Comentario de mejora**
Seiri - Clasificacion	¿Se eliminan elementos innecesarios en carretas?	2	Se identifican elementos innecesarios ocasionales
	¿Se transporta solo lo necesario?	2	En la mayoría de casos se transporta lo necesario
	¿Se identifican elementos innecesarios?	2	No hay control visual definido
	¿Hay acumulación de objetos en el área?	1	Se evidencia acumulación en ciertos momentos
	¿No hay sobrecarga de materiales?	1	Se presentan sobrecargas frecuentes
	SUMA	**8**	**32%**
Seinton - Orden	¿La carga está organizada?	2	Organización aceptable pero no estandarizada
	¿Se mantiene orden en transporte?	1	Se pierde el orden durante el traslado
	¿Se facilita el desplazamiento?	2	El desplazamiento es fluido en la mayoría de casos
	¿Existen rutas definidas?	1	No existen rutas establecidas formalmente
	SUMA	**6**	**30%**
Seiso - Limpieza	¿El área de tránsito está limpia?	3	Limpieza general aceptable
	¿Se mantiene orden en rutas?	2	Se presentan desordenes en trayectos
	¿Se limpian equipos regularmente?	1	No existe planificación de limpieza
	¿Las carretas están limpias?	3	Limpieza básica de equipos
	SUMA	**9**	**45%**
Seiketsu – Estandarización	¿Existe un método estandarizado?	1	No existe documentación del proceso
	¿Se siguen rutas establecidas?	2	Cumplimiento inconsistente
	¿Se aplican controles?	2	Control básico en el proceso
	¿Existen instrucciones visibles?	1	No hay señalización visual
	SUMA	**6**	**30%**
Shitsuke - Disciplina	¿El personal cumple normas establecidas?	2	Cumplimiento parcial
	¿Existe disciplina en el trabajo?	2	Nivel moderado de disciplina
	¿Se respetan procedimientos definidos?	2	No siempre se siguen los métodos
	¿Se corrigen malas prácticas?	1	Falta seguimiento y control
	SUMA	**7**	**35%**

Nota. Elaboración Propia

Anexo 38
Auditoria Inicial 5S proceso de boncheo

Nature Roses by Latinflowers Cía. Ltda.		**Auditoria 5S**	
		Auditor:	Andrango Lopez Joy Steven
		Proceso:	Boncheo
CRITERIOS DE EVALUACION			
0=Muy deficiente 1=Deficiente 2=Regular 3=Bueno 4=Muy Bueno 5=Excelente			
	Descripcion	**Calificacion**	**Comentario de mejora**
Seiri - Clasificacion	¿Se eliminan elementos innecesarios en la mesa?	3	Se observan algunos elementos innecesarios ocasionales
	¿Se evita acumulación de tallos?	2	Existe acumulación en ciertos momentos del proceso
	¿Se clasifican correctamente materiales?	3	Clasificación aceptable pero no estandarizada
	¿Hay acumulación de objetos en el área?	2	Se evidencia desorden en el área de trabajo
	¿No hay sobrecarga de materiales?	2	Se presentan sobrecargas en estaciones de trabajo
	SUMA	**12**	**48%**
Seinton - Orden	¿Las herramientas están organizadas?	3	Organización parcial del área
	¿Los tallos están ordenados?	2	Se pierde el orden durante el proceso
	¿Existe ubicación definida para materiales?	2	No hay ubicación fija establecida
	¿Se reduce tiempo de búsqueda?	3	Tiempo de búsqueda moderado
	SUMA	**10**	**50%**
Seiso - Limpieza	¿El área está limpia?	3	Limpieza aceptable
	¿Las estaciones están ordenadas?	2	Orden parcial en estaciones
	¿Se limpia regularmente?	2	No existe frecuencia definida
	¿No hay residuos?	2	Se observan residuos ocasionales
	SUMA	**9**	**45%**
Seiketsu – Estandarización	¿Existe un método estandarizado?	2	No existe documentación formal
	¿Se siguen procedimientos?	3	Aplicación parcial de procedimientos
	¿Se cumplen los estándares?	2	Cumplimiento inconsistente
	¿Existen instrucciones visibles?	1	No hay señalización visual
	SUMA	**8**	**40%**
Shitsuke - Disciplina	¿El personal cumple normas establecidas?	3	Cumplimiento parcial
	¿Existe disciplina en el trabajo?	3	Nivel moderado de disciplina
	¿Se respetan procedimientos definidos?	2	No siempre se siguen los métodos
	¿Se corrigen malas prácticas?	2	Falta seguimiento a errores
	SUMA	**10**	**50%**

Nota. Elaboración Propia

Anexo 39

Auditoria Inicial 5S Proceso de empaque

		Auditoria 5S	
		Auditor:	Andrango Lopez Joy Steven
		Proceso:	Empaque
CRITERIOS DE EVALUACION			
0=Muy deficiente 1=Deficiente 2=Regular 3=Bueno 4=Muy Bueno 5=Excelente			
	Descripcion	**Calificacion**	**Comentario de mejora**
Seiri - Clasificacion	¿Se eliminan elementos innecesarios en la mesa?	3	Se identifican algunos elementos innecesarios ocasionales
	¿Se descartan cajas defectuosas?	4	Se realiza correctamente la eliminación de cajas defectuosas
	¿Se clasifican correctamente materiales?	3	Clasificación adecuada pero no estandarizada
	¿Hay acumulación de objetos en el área?	2	Se evidencia acumulación en ciertos momentos
	¿No hay sobrecarga de materiales?	2	Se presentan sobrecargas en el área de trabajo
	SUMA	**14**	**56%**
Seinton - Orden	¿Las herramientas están organizadas?	3	Organización parcial del área
	¿Las etiquetas están ordenadas?	3	Orden aceptable pero mejorable
	¿Existe ubicación definida para materiales?	2	No existe ubicación estandarizada
	¿Existe señalización en el área?	2	Falta implementación de señalización
	SUMA	**10**	**50%**
Seiso - Limpieza	¿El área está limpia?	3	Limpieza general aceptable
	¿Las estaciones están ordenadas?	3	Orden parcial en estaciones
	¿Se limpia regularmente?	2	No existe frecuencia definida
	¿No hay residuos?	2	Se observan residuos ocasionales
	SUMA	**10**	**50%**
Seiketsu – Estandarización	¿Existe un método estandarizado?	2	No existe documentación formal del proceso
	¿Se siguen procedimientos?	3	Aplicación parcial de procedimientos
	¿Se cumplen los estándares?	2	Cumplimiento inconsistente
	¿Existen instrucciones visibles?	2	Falta señalización visual
	SUMA	**9**	**45%**
Shitsuke - Disciplina	¿El personal cumple normas establecidas?	3	Cumplimiento parcial
	¿Existe disciplina en el trabajo?	3	Nivel moderado de disciplina
	¿Se respetan procedimientos definidos?	2	No siempre se siguen los métodos
	¿Se corrigen malas prácticas?	2	Falta seguimiento y control
	SUMA	**10**	**50%**

Nota. Elaboración Propia