



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:

**“ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN EL ÁREA DE
POSTCOSECHA DE LA EMPRESA FLORÍCOLA ALISSROSES S.A.S.
PARA LA MEJORA DE PROCESOS PRODUCTIVOS”**



AUTOR: Placida Alexandra Lanchimba Fernández
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:	Lanchimba Fernández Placida Alexandra

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	Estudio de tiempos y movimientos en el área de postcosecha de la empresa florícola Alissroses S.A.S. para la mejora de procesos productivos.
AUTOR (ES):	Lanchimba Fernández Placida Alexandra
FECHA: DD/MM/AA	6/05/2026
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero Industrial
DIRECTOR/ ASESOR	Ing. Karla Paola Negrete Esparza MSc.

2. CONSTANCIAS

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 06 días del mes de Mayo de 2026.

EL AUTOR:

(Firma).....

Nombre: Placida Alexandra Lanchimba Fernández

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Ibarra, 06 de Mayo de 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.

(f) -----
Ing. Karla Paola Negrete Esparza MSc.

C.C.: 1002997631

APROBACIÓN DEL COMITÉ CALIFICADOR

El Comité Calificado del trabajo de Integración Curricular “ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN EL ÁREA DE POSTCOSECHA DE LA EMPRESA FLORÍCOLA ALISSROSES S.A.S. PARA LA MEJORA DE PROCESOS PRODUCTIVOS” elaborado por Placida Alexandra Lanchimba Fernández, 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

A mi familia, por su apoyo incondicional, que me acompaño a lo largo de mi formación académica y por ser mi mayor inspiración para alcanzar esta meta. Por cada palabra de aliento, motivación y la confianza que me impulsó a seguir adelante.

A mis padres, Rogelio y Plácida, por motivarme cada día y estar siempre presentes en los momentos difíciles, enseñarme que la perseverancia, la dedicación constante son claves para alcanzar mis objetivos e hicieron el sacrificio para llegar hasta estos momentos.

A mis hermanos, Jefferson y Cristian, por impulsarme siempre a no rendirme desde el inicio y por su presencia constante durante este proceso. Por confiar en mí e impulsarme, especialmente como la menor de la familia, a seguir adelante con responsabilidad y compromiso.

A mi tía Luisa, por su acompañamiento emocional y moral, y por brindarme la confianza necesaria para creer en mí y llegar hasta este paso de cumplir mi meta.

A mi amiga Fanny, por estar presente en cada etapa de este proceso académico, por su compañía, su apoyo moral y su amistad sincera. Su cercanía y confianza han sido importantes en este camino.

A mis amigos y a todas las personas que formaron parte de este proceso, por su apoyo constante, compañía y sus palabras de ánimo. Por brindarme su tiempo, motivarme a seguir adelante en los momentos de dificultad y por compartir conmigo a lo largo de este proceso. Que este logro sea un pequeño reflejo de todo lo que han sembrado en mi corazón.

PLACIDA ALEXANDRA LANCHIMBA FERNANDEZ

AGRADECIMIENTO

Primero, mi gratitud a Dios, por la vida, la salud y la sabiduría necesarias para culminar esta etapa, así como por brindarme la perseverancia para alcanzar esta meta.

A mis padres, por su esfuerzo y apoyo constante en mi formación académica, han sido mi mayor apoyo estoy eternamente agradecida.

A la Universidad Técnica del Norte, por brindarme la oportunidad de formarme académicamente. Agradezco profundamente ser parte de esta institución, que me permitió crecer tanto en lo personal como en lo profesional.

A mi directora de tesis, Ingeniera Karla Negrete, por su apoyo y guía constante, clave para este logro.

A la empresa Alissroses, por brindarme la oportunidad de desarrollar este proyecto de investigación y aplicar mis conocimientos en un entorno real.

Finalmente, a mis amigos y compañeras por acompañarme y compartir esta etapa inolvidable.

RESUMEN EJECUTIVO

El sector florícola ecuatoriano constituye una actividad relevante para la economía nacional por su aporte a las exportaciones y generación de empleo; sin embargo, el crecimiento del sector no ha sido acompañado por una adecuada gestión técnica en procesos clave como la postcosecha, donde se evidencian tiempos improductivos, desorganización operativa y baja eficiencia en algunas actividades. En este contexto, la presente investigación tuvo como objetivo realizar un estudio de tiempos y movimientos en el área de postcosecha de una empresa florícola ubicada en Pichincha, mediante la aplicación de herramientas de ingeniería de métodos para mejorar los procesos productivos. La metodología incluyó el diagnóstico de la situación actual, el análisis de actividades, la medición de tiempos y la elaboración de una propuesta de estandarización orientada a optimizar el desempeño operativo. Los resultados evidenciaron una eficiencia general del 66,26% y un tiempo estándar de 22,01 minutos por unidad; se identificaron actividades con alto desempeño como clasificación y desoje, boncheo y empaque, y procesos con menor eficiencia como patinador (43,61 %) y colocación de capuchón (24,91 %). La propuesta permitió incrementar la eficiencia en 7,7% y 8,09% respectivamente, reducir el tiempo a 11,95 minutos y aumentar la capacidad productiva diaria. Se concluye que la aplicación del estudio de tiempos y movimientos permitió identificar deficiencias, optimizar actividades críticas y mejorar la eficiencia y productividad del área de postcosecha.

Palabras clave: estudio de tiempos y movimientos, ingeniería de métodos postcosecha, productividad, eficiencia operativa, estandarización de procesos.

ABSTRACT

The Ecuadorian floriculture sector is a significant activity for the national economy due to its contribution to exports and job creation; however, the sector's growth has not been accompanied by adequate technical management in key processes such as post-harvest, where unproductive time, operational disorganization, and low efficiency in some activities are evident. In this context, this research aimed to conduct a time and motion study in the post-harvest area of a floriculture company located in Pichincha, using methods engineering tools to improve production processes. The methodology included diagnosing the current situation, analyzing activities, measuring times, and developing a standardization proposal aimed at optimizing operational performance. The results showed an overall efficiency of 66.26% and a standard time of 22.01 minutes per unit. High-performing activities were identified, such as sorting and defoliation, bunching, and packing, while less efficient processes included the slider (43.61%) and capping (24.91%). The proposal resulted in increased efficiency of 7.7% and 8.09%, respectively, a reduction in time to 11.95 minutes, and an increase in daily production capacity. It is concluded that the application of time and motion studies allowed for the identification of inefficiencies, the optimization of critical activities, and the improvement of efficiency and productivity in the post-harvest area.

Keywords: time and motion studies, methods engineering, post-harvest, productivity, operational efficiency, process standardization.

LISTA DE SIGLAS

Ts: Tiempo estándar

To: Tiempo observado

Fv: Factor de valoración

Supl: Suplementos

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I	20
INTRODUCCIÓN	20
1.1 Problema de investigación	20
1.2 Justificación	22
1.3 Objetivos	24
1.3.1 Objetivo General.....	24
1.3.2 Objetivos Específicos.....	24
1.4 Alcance y delimitación	24
CAPÍTULO II.....	26
MARCO TEÓRICO.....	26
2.1 Antecedentes	26
2.2 Base teórica.....	27
2.2.1 Estudio de tiempos y movimientos.....	27
2.2.2 Historia de estudio de tiempos.....	27
2.2.3 Historia de estudio del trabajo	27
2.2.4 Estudio del trabajo	27
2.2.5 Procedimiento básico para el estudio de métodos	28
2.2.6 Clasificación de Técnicas de la ingeniería de métodos	28
2.2.7 Procesos Productivos	32
2.2.8 Productividad	33
2.2.9 Medición del trabajo	36
2.2.10 Tiempo básico para el trabajo.....	36
2.2.11 Tiempo estándar.....	36
2.2.12 Técnicas de Medición del trabajo	36

2.2.13	Observaciones necesarias para el cálculo del tiempo normal	37
2.2.14	Valoración de ritmo de trabajo	38
2.2.15	Suplementos	39
2.2.16	Cálculo de estudio de tiempos	40
CAPÍTULO III.....		42
MATERIALES Y MÉTODOS		42
3.1	Enfoque y tipos de investigación	42
3.1.1	Enfoque	42
3.1.2	Cualitativo.....	42
3.1.3	Cuantitativo.....	42
3.2	Tipo de investigación.....	42
3.2.1	Documental	42
3.2.2	Campo.....	42
3.2.3	Aplicada	43
3.3	Técnicas e instrumento de investigación	43
3.3.1	Técnicas	43
3.3.2	Instrumentos.....	43
3.3.3	Población y Muestra	44
3.4	Diseño de la investigación	44
3.5	Antecedentes de la empresa	44
3.5.1	Información general	44
3.5.2	Ubicación de la empresa	45
3.5.3	Direccionamiento estratégico.....	45
3.5.4	Análisis ambiental interno	46
3.5.5	Análisis de ambiental externo.....	59

3.6	Etapas de estudio de trabajo.....	60
3.6.1	ETAPA 1: SELECCIONAR.....	60
3.6.2	ETAPA 2: REGISTRAR.....	63
3.6.3	ETAPA 3: EXAMINAR.....	80
CAPÍTULO IV.....		88
RESULTADOS Y ANÁLISIS.....		88
4.1	Introducción.....	88
4.1.1	Objetivo General.....	88
4.1.2	Objetivos Específicos.....	88
4.2	ETAPA 4: IDEAR O ESTABLECER EL MÉTODO PROPUESTO.....	89
4.2.1	Preguntas de Fondo-Técnicas del Interrogatorio de actividad de Patinador.....	89
4.2.2	Preguntas de Fondo-Técnicas del Interrogatorio de actividad de Colocación de capuchón.....	90
4.2.3	Descripción de la propuesta de mejora para la actividad de Patinador.....	90
4.2.4	Descripción de la propuesta de mejora para la actividad de Colocación de capuchón.....	91
4.2.5	Plan acción de mejora.....	92
4.2.6	Propuesta de carrito transportador para el proceso de Patinador y Colocación de capuchón.....	92
4.3	ETAPA 5: EVALUAR EL MÉTODO PROPUESTO.....	93
4.3.1	Propuesto Patinador.....	93
4.3.2	Propuesto Colocación de capuchón.....	94
4.3.3	Análisis de tabla comparativa de la eficiencia de operación de la situación actual y propuesto.....	95
4.3.4	Análisis de tabla comparativa de la capacidad de producción actual y propuesto ...	96
4.4	ETAPA 6: DEFINIR EL MÉTODO PROPUESTO.....	97

4.4.1	Determinación de las a actividades propuestas.....	97
4.4.2	Estandarización del tiempo con el nuevo método propuesto.....	98
4.4.3	Cálculo de las observaciones propuestas.....	98
4.4.4	Tiempo inicial observado propuesto.....	98
4.4.5	Promedio de Tiempo observado inicial propuesto.....	101
4.4.6	Valoración del ritmo de trabajo propuesto inicial.....	102
4.4.7	Promedio de valoración de ritmo de trabajo inicial propuesto	102
4.4.8	Suplemento de trabajo inicial propuesto.....	103
4.4.9	Promedio de suplementos propuestos de trabajo inicial	104
4.4.10	Tiempo estándar propuesto.....	104
4.4.11	Análisis de tabla comparativo del tiempo estándar actual y el propuesto	107
4.5	Evaluar la factibilidad y el impacto potencial de la propuesta de mejora de los procesos productivos.....	108
4.5.1	Factibilidad económica de la propuesta.....	108
4.5.2	Impacto potencial de la propuesta.....	110
4.6	ETAPA 7: IMPLANTAR EL NUEVO MÉTODO PROPUESTO	111
4.6.1	Propuesta de implementación del método propuesto.....	111
4.6.2	Capacitación del personal del Área de Postcosecha	112
4.7	ETAPA 8: CONTROL DEL MÉTODO PROPUESTO.....	113
4.7.1	Seguimiento del método propuesto.....	113
	CONCLUSIONES	114
	RECOMENDACIONES.....	116
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	117
	ANEXOS	123

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1	Encuesta a los trabajadores de la empresa	123
Anexo 3	Cálculo de observaciones de recepción de mallas	124
Anexo 4	Cálculo de observaciones de Desinfección	124
Anexo 5	Cálculo de observaciones de Patinador.....	125
Anexo 6	Cálculo de observaciones de Clasificación y desoje.....	125
Anexo 7	Cálculo de observaciones de Boncheo.....	126
Anexo 8	Cálculo de observaciones de Corte	126
Anexo 9	Cálculo de observaciones de Colocación de capuchón.....	127
Anexo 10	Cálculo de observaciones de Empaque	127
Anexo 11	Cálculo de tiempo promedio actual de Recepción de mallas.....	128
Anexo 12	Cálculo de tiempo promedio actual de Desinfección.....	128
Anexo 13	Cálculo de tiempo promedio actual de Patinador	129
Anexo 14	Cálculo de tiempo promedio actual de Clasificación y desoje	129
Anexo 15	Cálculo de tiempo promedio actual de Boncheo	130
Anexo 16	Cálculo de tiempo promedio actual de Corte.....	131
Anexo 17	Cálculo de tiempo promedio actual de Colocación de capuchón	131
Anexo 18	Cálculo de tiempo promedio actual de Empaque.....	132
Anexo 19	Valoración del ritmo del trabajo Recepción de mallas	133
Anexo 20	Valoración del ritmo del trabajo Desinfección	133
Anexo 21	Valoración del ritmo del trabajo Patinador	133
Anexo 22	Valoración del ritmo del trabajo Clasificación y desoje	134
Anexo 23	Valoración del ritmo del trabajo Boncheo	134
Anexo 24	Valoración del ritmo del trabajo Corte	135
Anexo 25	Valoración del ritmo del trabajo Colocación de capuchón	135
Anexo 26	Valoración del ritmo del trabajo Empaque	136
Anexo 27	Suplementos Recepción de mallas.....	136
Anexo 28	Suplementos Desinfección.....	137
Anexo 29	Suplementos Patinador.....	137
Anexo 30	Suplementos Clasificación y desoje.....	138
Anexo 31	Suplementos Boncheo.....	138

Anexo 32 Suplementos Corte	139
Anexo 33 Suplementos Colocación de capuchón.....	139
Anexo 34 Suplementos Empaque.....	140
Anexo 35 Plan de acción	141

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I. Preguntas de la técnica de interrogatorio [16].....	34
Tabla II Recursos utilizados en la ejecución del estudio de tiempos y movimientos.	44
Tabla VIII Diagrama SIPOC de la empresa Alissroses.	48
Tabla III Descripción de actividades de la empresa Alissroses	49
Tabla IV Maquinaria del proceso de producción de postcosecha	52
Tabla V Herramientas del proceso de producción de postcosecha.....	53
Tabla VII Inventario de procesos del Área de Postcosecha	55
Tabla VI Gestión de procesos en el área de postcosecha	59
Tabla IX Análisis PESTEL.....	59
Tabla X Determinación de las actividades del proceso de postcosecha	62
Tabla XI Resumen de eficiencia y productividad del proceso	71
Tabla XII Cálculo de observaciones iniciales de Recepción de mallas.	73
Tabla XIII Cálculo de tiempo promedio actual de Recepción de mallas.....	73
Tabla XIV Promedio de tiempo observado inicial	74
Tabla XV Valoración del ritmo de trabajo inicial.....	75
Tabla XVI Promedio de valoración de ritmo de trabajo inicial.....	75
Tabla XVII Suplemento de trabajo inicial.....	76
Tabla XVIII Resumen suplementos de trabajo inicial	76
Tabla XIX Técnica del interrogatorio- Preguntas bases de Recepción de mallas.	80
Tabla XX Técnica del interrogatorio- Preguntas bases de Desinfección.....	81
Tabla XXI Técnica del interrogatorio- Preguntas bases de Patinador.....	82
Tabla XXII Técnica del interrogatorio- Preguntas bases de Clasificación y desoje	83
Tabla XXIII Técnica del interrogatorio- Preguntas bases de Boncheo.....	83
Tabla XXIV Técnica del interrogatorio- Preguntas bases de Corte	84
Tabla XXV Técnica del interrogatorio- Preguntas bases de Colocación de Capuchón.....	85
Tabla XXVI Técnica del interrogatorio- Preguntas bases de Empaque	86
Tabla XXVII T Preguntas de Fondo-Técnicas del Interrogatorio de actividad de Patinador	89
Tabla XXVIII Preguntas de Fondo-Técnicas del Interrogatorio de actividad de Colocación de capuchón	90
Tabla XXIX Plan de acción de la propuesta de mejora.....	92

Tabla XXX	Tabla comparativa de la eficiencia de operación de la situación actual y propuesto	95
Tabla XXXI	Tabla comparativa de producción diaria actual y el propuesto	96
Tabla XXXII	Determinación de las a actividades propuestas.....	97
Tabla XXXIII	Cálculo de observaciones iniciales propuesto de Patinador	99
Tabla XXXIV	Cálculo de observaciones iniciales propuesto de Colocación de capuchón	99
Tabla XXXV	Tiempo observado propuesto (Cronometraje inicial) del Patinador	100
Tabla XXXVI	Tiempo observado propuesto (Cronometraje inicial) de Colocación de Capuchón	100
Tabla XXXVII	Promedio de tiempo observado propuesto	101
Tabla XXXVIII	Valoración del ritmo de trabajo propuesto inicial de Patinador	102
Tabla XXXIX	Valoración del ritmo de trabajo propuesto inicial de Colocación de Capuchón	102
Tabla XL	Promedio de valoración del ritmo de trabajo inicial propuesto.....	102
Tabla XLI	Suplementos de trabajo propuesto de Patinador	103
Tabla XLII	Suplementos de trabajo propuesto de Colocación de Capuchón.....	104
Tabla XLIII	Promedio de suplementos propuestos de trabajo inicial.....	104
Tabla XLIV	Tabla comparativo del tiempo estándar actual y el propuesto	107
Tabla XLV	Estimación de costos para producir 2000 Bonches	108
Tabla XLVI	Costos de mano de obra en 2000 Bonches.....	109
Tabla XLVII	Ingreso por los 2000 Bonches	110
Tabla XLVIII	Indicador del impacto potencial.....	110
Tabla XLIX	Implementación del método propuesto	111
Tabla L	Capacitación del personal del nuevo método de trabajo	112
Tabla LI	Seguimiento del método propuesto	113

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 División del estudio del trabajo [24].	28
Fig. 2 Diagrama Ishikawa [29].	31
Fig. 3 Simbología diagrama de flujo de proceso [31].	32
Fig. 4 Diagrama de flujo del proceso [31].	32
Fig. 5 Ejemplo del diagrama de flujo o recorrido [36].	34
Fig. 6 Técnicas de Medición del trabajo [37].	37
Fig. 7 Ejemplo de observaciones para el cálculo del tiempo normal [39].	38
Fig. 8 Clasificación de habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia [40].	39
Fig. 9 Suplementos de los Tiempos Básicos [40].	40
Fig. 10 Ubicación de la Empresa Alissroses	45
Fig. 11 Estructura organizacional de la empresa.	46
Fig. 12 Mapa de procesos de la empresa	47
Fig. 13 Variedades de rosas	54
Fig. 14 Distribución de planta del área de Postcosecha.	57
Fig. 15 Cadena de valor	58
Fig. 16 Encuesta a trabajadores en el área de Postcosecha.	61
Fig. 17 Diagrama Analítico Recepción de mallas	63
Fig. 18 Diagrama Analítico de Desinfección	64
Fig. 19 Diagrama Analítico de Patinador	65
Fig. 20 Diagrama Analítico de Clasificación y Desejo	66
Fig. 21 Diagrama Analítico de Boncheo	67
Fig. 22 Diagrama Analítico de Corte.	68
Fig. 23 Diagrama Analítico de Colocación de capuchón	69
Fig. 24 Diagrama Analítico de Empaque	70
Fig. 25 Actividad propuesta de Patinador.	91
Fig. 26 Actividad propuesta de Colocación de capuchón.	91
Fig. 27 Diseño de carritos transportadores que se propone para patinador y colocación de capuchón	92
Fig. 28 Diagrama analítico propuesto de Patinador.	93
Fig. 29 Diagrama analítico propuesto de colocación de capuchón	94

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Problema de investigación

El Ecuador es un país eminentemente agrícola, y la actividad florícola representa un importante segmento de la economía para el ingreso de divisas, los mercados agrícolas se encuentran en constante evolución en este rubro y desde los años 80 su crecimiento, así como también la oferta y demanda se han ido incrementando con el pasar de los años, llegando a ser en la década de los 90 el tercer rubro de ingresos por exportaciones no tradicionales del país [1].

En el entorno actual, las empresas a nivel mundial ejecutan diversas estrategias para responder a las exigencias del mercado y alcanzar sus objetivos comerciales, asegurando su rentabilidad y permanencia [2]. La globalización ha impulsado la necesidad de mejorar la eficiencia de los procesos, aumentar la calidad de los productos y mantenerse competitivos en todos los niveles [3]. Por ello, muchas organizaciones invierten tiempo y recursos en investigación y en la implementación de prácticas que eleven su rendimiento [4].

La industria florícola es reconocida globalmente por su alto valor económico y su constante expansión. América Latina se ha consolidado en este sector, destacando Ecuador, donde la producción de flores se concentra en la Sierra (Pichincha, Azuay, Cotopaxi, Imbabura, Cañar, Chimborazo, Loja y Carchi) y en la Costa (Guayas y Los Ríos). Estas provincias han logrado avanzar significativamente en el desarrollo de cultivos ornamentales, aprovechando sus condiciones naturales y el compromiso de su fuerza laboral. Sin embargo, este crecimiento no ha estado exento de dificultades, ya que la floricultura enfrenta retos debido a la competitividad internacional y de la fragilidad de su rápida descomposición de sus productos [5].

Desde la década de 1970, el cultivo de flores en el Ecuador comenzó a desarrollarse, en 1980 las exportaciones adquirieron mayor impulso de crecimiento especialmente en zonas como Cayambe y Tabacundo. Durante este periodo, el área de cultivo se incrementó en un 70 %, mientras que las empresas dedicadas al sector llegó a multiplicarse 10 veces [5].

Las condiciones climáticas y geográficas del país han sido factores claves para el desarrollo de la florícola. Su ubicación sobre la cordillera de los Andes permite una excelente exposición

solar durante todo el año, lo que contribuye a que las rosas tengan colores intensos, tallos largos y mayor durabilidad que las producidas en otras regiones del mundo [6]. Esto ha convertido al país en uno de los líderes en la exportación mundial el 75 de esta cifra corresponde a la exportación de rosas y ventas que superan los USD 552 millones [7]. En 2022, Ecuador exportó más de 8,529 toneladas de flores, equivalentes a más de USD 92 millones. En 2023, la producción mensual de rosas en Carchi se mantiene en 700 toneladas, continuando la destacada trayectoria de Ecuador en la industria de las flores a nivel internacional [7].

Según la Corporación Financiera Nacional, para el año 2022 existían aproximadamente 278 empresas florícolas, siendo la provincia de Pichincha la que concentra el 70 % de ellas, y luego por Cotopaxi (13 %), Imbabura (5 %), y otras provincias como Carchi y Guayas (4 %). Este sector genera cerca de 36.974 empleos directos, reemplazando en muchas zonas la agricultura tradicional por el monocultivo de flores [8].

No obstante, el crecimiento del sector no ha sido acompañado de una evolución organizacional y técnica al mismo ritmo. Muchas florícolas aún enfrentan serios problemas de gestión, especialmente en procesos clave como la postcosecha. En esta etapa, donde las flores pasan por las actividades de clasificación, empaque y la preparación para su exportación, persisten deficiencias como la falta de planificación técnica, ausencia de manuales de operación, y una organización del trabajo empírica, lo cual genera fallos operativos, tiempos muertos y pérdida de productividad. En regiones como Cayambe y Tabacundo donde se ubican algunas de las florícolas más importantes del país estas debilidades se traducen en retrasos en la entrega de ramos de rosas, afectando tanto la calidad del producto como la relación con los clientes. A pesar de estas dificultades, muchas empresas no han implementado medidas correctivas ni buscan mejorar su cadena de suministro [9].

Frente a esta situación, es necesario realizar un estudio de los métodos de trabajo mediante herramientas como estudios de tiempos y movimientos, y la aplicación de técnicas de mejora continua. De esa manera, las empresas del cultivo de flores podrán optimizar sus procesos en áreas críticas como la postcosecha, aumentar su capacidad productiva, disminuir los desperdicios y mejorar la eficiencia. De esta forma, estarán en mejores condiciones para mantenerse competitivas dentro del mercado global considerado en el presente estudio.

1.2 Justificación

Actualmente, muchas empresas del sector florícola han implementado múltiples etapas en su proceso de producción, iniciando desde la recepción, donde se realiza la selección de las rosas destinadas a la exportación. Posteriormente, estas pasan por un conjunto de operaciones que incluyen la inspección, clasificación, embonchado, corte y empaque. Sin embargo, pese a este avance en la estructuración del proceso, aún persisten falencias que dificultan su optimización, especialmente en la fase de postcosecha, lo que genera demoras en la producción y comercialización, afectando directamente el desempeño económico de las empresas.

Al realizar un estudio de tiempos y movimientos es aumentar la productividad en el proceso de producción, de las ineficiencias que puedan generar cuellos de botella. Del mismo modo, se pretende determinar el rendimiento de los trabajadores y se busca mejorar la eficiencia operativa y fortalecer las condiciones de seguridad del personal.

Como se ha comprobado en otros sectores, la aplicación de estudios de tiempos y movimientos ofrece resultados inmediatos y concretos, siendo además una alternativa rentable debido a su bajo costo de implementación, lo que la convierte en una herramienta eficaz para mejorar la gestión productiva [10].

Además de buscar eficiencia interna, las empresas florícolas deben cumplir con normas que regulan la calidad del producto, la seguridad laboral y el cuidado del medio ambiente. Esto no solo evita sanciones, sino que también promueve una gestión responsable. De esta manera, protegiendo tanto los intereses de la empresa como el bienestar de los trabajadores y del entorno en el que operan [11].

En este contexto, resulta fundamental disponer de un marco normativo que supervise las relaciones laborales dentro del sector florícola, sobre todo en épocas de alta producción. De igual manera, dicha normativa debe considerar formas de contratación que permitan garantizar los derechos laborales y faciliten el desarrollo de la actividad productiva del país. De esta manera, se busca mantener concordancia con el objetivo del Estado de alcanzar el Buen Vivir. Por lo tanto, es necesario garantizar condiciones de empleo digno, estable y equitativo en todas sus formas [12].

Dentro de una organización, es necesario disponer con normativas internas claras que definan tanto las responsabilidades y obligaciones organizacionales. Esto permite garantizar el

respeto de los derechos laborales y, al mismo tiempo, avanzar hacia los objetivos organizacionales de forma justa y sostenible.

En el caso del Ecuador, el Ministerio del Trabajo del Ecuador ha establecido una normativa para el sector florícola, la cual se encuentra en el Capítulo I de generalidades del Código de Trabajo. Según esta normativa:

Art. 1.- Objetivo. – La presente norma busca regular las relaciones laborales entre los trabajadores del sector de la floricultura y el personal contratado por dependencia para llevar a cabo las tareas propias de dicha actividad, considerando la costumbre, el carácter particular de las labores que se realizan en este sector y el principio de primacía de la realidad.

Art. 1.- Ámbito. – Los trabajadores que solo se dediquen a actividades administrativas o aquellos cuya actividad no corresponda con la naturaleza del sector de floricultura quedan excluidos de la aplicación de este Acuerdo Ministerial. Esta norma rige las relaciones laborales que surjan de actividades propias del sector florícola [13].

Bajo esta perspectiva, contar con dicho marco regulatorio otorga seguridad jurídica a las empresas florícolas ante posibles, salvaguardando simultáneamente las garantías de los empleados. Promoviendo así un entorno laboral seguro y justo, lo que fortalece la confianza y el compromiso del personal [14].

En lo que respecta al panorama productivo nacional, el 98 % de las flores cultivadas en Ecuador se destinan a la exportación, teniendo como principales destinos países como Italia, Rusia, Holanda, Estados Unidos, Alemania, Canadá, Chile y Ucrania. El país es reconocido por su extraordinaria biodiversidad floral, y en particular por sus rosas, con más de 300 variedades, lideran el mercado de exportación floral a nivel mundial [15].

Una de las empresas destacadas en esta actividad ubicada en la provincia de Pichincha. La empresa florícola produce una gran variedad de rosas y se ha caracterizado por mantener una buena calidad en sus productos. Debido a ello, con el paso del tiempo ha logrado posicionarse como una de las exportadoras importantes del país. El proceso productivo está conformado por varias etapas, que comienzan con la recolección de las flores y continúan hasta llegar a su empaquetado. En este proceso, el área de postcosecha desempeña un papel relevante porque, en esta etapa, se llevan a cabo diversos controles para garantizar que las metas diarias de producción sean alcanzadas.

Para lograrlo, se fomenta la investigación técnica en el área de postcosecha, utilizando instrumentos metodológicos como diagramas de Pareto, mapas de procesos y diagramas de Ishikawa. Estas estrategias posibilitan la identificación y eliminación de actividades que no son necesarias, lo cual ayuda a incrementar la productividad, la seguridad y la calidad. Además, permiten registrar y analizarlos tiempos requeridos en cada tarea, promoviendo que cada trabajador emplee procedimientos más eficientes en la productividad.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Realizar un estudio de tiempos y movimientos en el área de postcosecha de la Empresa Florícola, mediante la aplicación de herramientas de ingeniería de métodos y medición del trabajo para la mejora de procesos productivos.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Fundamentar la investigación con bases teóricas y diagnóstico de la situación actual de la florícola en el área de postcosecha, con el propósito de identificar áreas de ciclos deficientes que dificultan el desempeño de los operarios y la eficiencia de los procesos productivos.
- Desarrollar una propuesta de estandarización para la mejora en los procesos productivos basada en los resultados del estudio de tiempos y movimientos realizado.
- Evaluar la factibilidad y el impacto potencial de la propuesta de mejora de los procesos productivos.

1.4 Alcance y delimitación

La presente investigación se desarrollará en Alissroses, una empresa de producción y comercialización de rosas de alta calidad está ubicada en la provincia de Pichincha en la ciudad de Cayambe, Parroquia Cangahua. El estudio se centrará en los procesos productivos del área de postcosecha, donde se busca identificar y optimizar factores que inciden en la productividad.

El estudio de tiempos y movimientos respaldado en métodos, técnicas y herramientas adecuados para el estudio, contribuye a optimizar la eficiencia de las operaciones en el área de

Postcosecha. De esta manera, mejorar la gestión y el control de los métodos de trabajo, así como estándares de tiempo que promuevan una producción eficiente, disminuyendo tiempos, materiales y recursos económicos [16].

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

La industria florícola en Ecuador se caracteriza por su impacto en la generación de empleo, sumando más de 65 mil empleos directos y 55 mil empleos indirectos, con una participación destacada de mujeres, quienes representan el 51 % de la fuerza laboral. Esta industria contribuye a la estabilidad económica y social de más de 31.500 familias en el país [17].

La competitividad de este sector ha llevado a las empresas a buscar continuamente la mejora en sus procesos productivos. En este contexto, diferentes estudios anteriores han relacionado la mejora de proceso de empresas florícolas. Se mostró que la reorganización de los procesos en las áreas de postcosecha reduce hasta un 25 % los tiempos de trabajo mejorando la capacidad de responder a solicitudes urgentes.

En la investigación desarrollada se determinó la estandarización de los procesos mediante las técnicas de ingeniería industrial en una empresa florícola ubicada en Cayambe. Como resultado, se consiguió mejorar la organización y aprovechamiento del espacio físico, así como disminuir las distancias de desplazamiento de los operarios, contribuyendo a una mayor eficiencia en las actividades productivas [18]. Sin embargo, a pesar de estos estudios, existe una brecha significativa en la aplicación sistemática de técnicas de estudio de tiempos y movimientos adaptados específicamente a las particularidades de cada empresa florícola, considerando variables como:

- Tipos de flor producidos.
- Volúmenes de procesamiento.
- Infraestructura disponible.
- Características de la mano de obra.
- Requerimientos específicos de los mercados destino.

No obstante, en el transcurso de la investigación e interactuar con otras empresas productoras de rosas, se evidenció que varias organizaciones han intentado aplicar sistemas de mejora; sin embargo, estos procesos de estandarización no han logrado consolidarse con éxito [19].

2.2 Base teórica

2.2.1 Estudio de tiempos y movimientos

El análisis de tiempos y movimientos permite identificar los procesos que ocasionan retrasos en la producción y proponer mejoras que incrementen la eficiencia. Además, considera las condiciones del ambiente de trabajo, pues estas tienen un impacto en el rendimiento de los operarios. Su propósito es determinar el método de trabajo más adecuado y estandarizarlo mediante los tiempos estándar para cada actividad [20].

2.2.2 Historia de estudio de tiempos

El análisis de tiempos surgió en el siglo XVIII gracias a Perronet, un francés. Después, sesenta años después, Babbage lo utilizó para examinar los alfileres y determinó que la producción de una libra de alfileres requería 7,6892 horas exactas; así él contribuyó a aumentar la productividad industrial. A principios del siglo XX, Taylor desarrolló métodos de trabajo en los que la máquina y el hombre eran considerados como una sola entidad. Esto funcionaba de la siguiente manera: el salario motivaba al individuo a utilizar la máquina de forma eficaz siguiendo las instrucciones proporcionadas. Las leyes de armonía, división del trabajo e integración son los principios científicos [21].

2.2.3 Historia de estudio del trabajo

El estudio del trabajo se originó en 1760 con el ingeniero francés Jean Rodolphe Perronet cuando en junio de 1903 surgió un estudio donde Frederick Taylor presentó su famoso artículo Shop Management, que incluía los elementos de la administración científica: estudio de tiempos, estandarización de todas las herramientas y tareas, sistemas de enrutamiento y sistemas de costos modernos. Estas técnicas de Taylor fueron de gran apoyo para algunas fábricas donde obtenían un éxito total mientras que en otras simplemente era un balance o fracaso [22].

2.2.4 Estudio del trabajo

El estudio de tiempos y movimientos es examinar la manera en que se está realizando una actividad específica con el objetivo de reducir el trabajo innecesario o excesivo, así como el uso antieconómico de recursos, como se muestra en la figura 1 [23].



Fig. 1 División del estudio del trabajo [24].

2.2.5 Procedimiento básico para el estudio de métodos

El estudio de métodos incluye ocho fases fundamentales:

- Elegir la tarea o el procedimiento que se va a analizar.
- Registrar por observación directa los hechos relevantes y datos que sean necesarios.
- Examinar los hechos con la técnica de interrogatorio que es una serie de preguntas de las actividades del proceso.
- Crear nuevos métodos alternativos al actual.
- Evaluar los resultados de diferentes soluciones.
- Proponer y presentar nuevos métodos a la dirección.
- Establecer nuevos métodos y capacitar al personal para su implementación.
- Controlar la aplicación de la nueva norma siguiendo los resultados obtenidos y comparándolos con los objetivos [25].

2.2.6 Clasificación de Técnicas de la ingeniería de métodos

Ingeniería de métodos

La ingeniería de métodos busca a través del análisis de las operaciones la reducción de las cargas de trabajo con el objetivo de mejorar la productividad del área en la que se esté aplicando, por ende, de la organización en general. Implica el análisis en dos tiempos diferentes durante la

historia de un producto. Primero, el ingeniero de métodos tiene la responsabilidad de diseñar y desarrollar diferentes centros de trabajo donde se elaboran el producto.

Asimismo, es esencial llevar a cabo auditorías de manera periódica para identificar métodos de producción más eficientes o alternativas que ayuden a mejorar los estándares de calidad del producto final, en cualquiera de los casos es necesario que el ingeniero de métodos incorpore los principios de diseño del trabajo en todo nuevo método, de tal manera que no sólo sea más productivo sino también más seguro y libre de riesgos para el operador [26].

Estudio de métodos

El estudio de métodos analiza cómo se ejecuta un trabajo; consiste en registrar y evaluar de manera sistemática y crítica las maneras en que se realizan las actividades para proponer mejoras que aumenten la calidad de los bienes o servicios que producen y la eficiencia laboral [16].

Etapas de estudio de métodos

1. Seleccionar

Toda actividad realizada en un entorno laboral puede ser objeto de investigación con el fin de mejorar la forma en que se lleva a cabo. Sin embargo, es conveniente que aquello que se seleccione para ser estudiado tenga gran impacto y permita obtener resultados significativos en un tiempo relativamente corto [25].

- a) Aspectos económicos
 - Operaciones con proporción de causas.
 - Etapas que generan demoras
 - Tareas repetitivas con alta demanda de mano de obra.
 - Traslados prolongados de materiales.
 - Prioridad en productos rentables.
 - Fijación en los productos que generan más rentabilidad.
 - Fijación sobre los productos que tienen más tiempo de producción.
 - Fijación en los procesos que existen desperdicios.

b) Aspectos tecnológicos

Consideraciones técnicas o tecnológicas es el método que consiga evidenciar mediante la incorporación de nueva maquinaria o tecnología que considere la organización.

c) Aspectos humanos

Existen actividades que causan comúnmente la insatisfacción de los trabajadores, esto puede ocasionar agotamiento físico, rutina excesiva, condiciones de riesgo laboral o procesos inadecuados.

Resulta fundamental establecer los límites del alcance del trabajo bajo estudio con el propósito de concentrar el análisis en los aspectos más significativos. En lugar de examinar la totalidad del proceso productivo, la investigación puede dirigirse hacia el conjunto completo de operaciones o enfocarse únicamente en fases específicas, tales como haciendo uso de herramientas de ingeniería [16].

Herramientas exploratorias

a) Diagrama de Pareto

El análisis de Pareto es una herramienta utilizada en la toma de decisiones organizacionales, ya que facilita evaluar el nivel de prioridad de las acciones que se deben implementar para alcanzar los resultados esperados. También conocido como curva de distribución ABC, consiste en una gráfica que clasifica los aspectos relacionados con una problemática y los ordena de mayor a menor frecuencia, permitiendo visualizar cuál es la causa principal de una consecuencia [27].

Lo que permite la comparación cuantitativa y la organización de los elementos en función a su nivel de importancia. Se basa en la regla 80/20, lo cual indica que el 80 % de los resultados proviene del 20 % de acciones [27].

b) Diagrama Ishikawa

El diagrama causa-efecto es una herramienta visual que facilita el análisis dentro de una organización, ya que permite identificar las causas principales de un problema. Se consideran las seis “M” como factores clave del diagrama, como se muestra en la figura 2 [28].

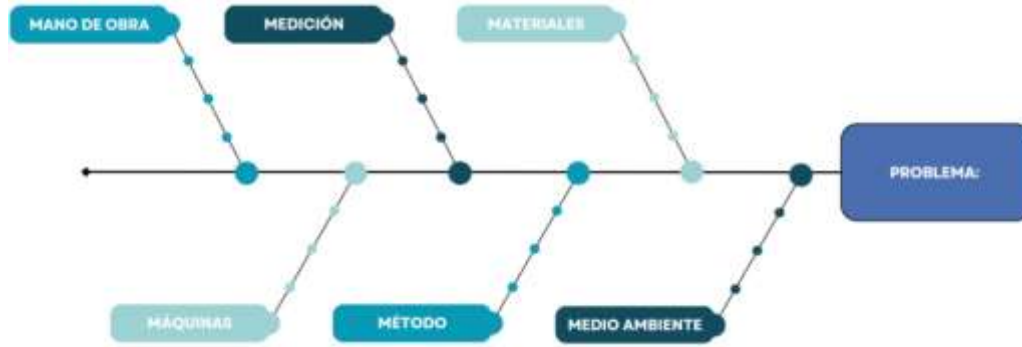


Fig. 2 Diagrama Ishikawa [29].

c) Lluvia de ideas o brainstorming

Es un método de gran utilidad para generar gran cantidad de ideas que permitan conseguir soluciones innovadoras. Posteriormente se aplican técnicas de selección para quedarse con las mejores alternativas [30].

2. Registrar

Registrar tiempos permite recopilar y documentar información de cada actividad en el proceso que se realiza actualmente, como los pasos, movimientos, herramientas y tiempos. Esta etapa sirve para obtener una visión completa y real del método existente, lo que permitirá evaluarlo más adelante [16].

Es clave registrar la información para poder recolectar datos importantes, con el fin de identificar mejoras, eliminar actividades innecesarias y optimizar el trabajo, favoreciendo la toma de decisiones que optimicen el proceso.

Herramientas para el estudio de métodos

a) Simbología diagrama de flujo de proceso

Representación gráfica de la sucesión de cada una de las operaciones, transportes, inspecciones, períodos de espera y almacenamientos que componen el proceso. Se detalla información para el estudio, como el tiempo para completar la tarea o la distancia recorrida. Permite identificar costos no evidentes, como demoras, almacenamientos temporales y desplazamientos, al representar la secuencia de trabajo de un material o de un operario, como se muestra en la figura 3 [31].






Tipo de operación	Símbolo ASME	Descripción de uso
Operación		Tiene lugar cuando se modifica de manera intencionada cualquiera de las características dimensionales, físicas, químicas, mecánicas o estéticas de un material, información u objeto, cuando se une a otro(s), etcétera.
Transporte		Acontece cuando el material, la información u objeto se desplaza de un lugar a otro, principalmente estaciones de trabajo o áreas. Conviene no considerar los movimientos que forman parte de una operación y que son realizados por el operario.
Inspección		Sucede cuando tiene lugar una evaluación, de manera intencionada, de cualquiera de las características dimensionales, físicas, químicas, mecánicas o estéticas de un material u objeto, al concluir una operación de transformación, de transporte, demora o almacenamiento.
Espera		Una espera (demora o retraso) puede ser de dos tipos aquel que es necesario ya que permite modificar intencionalmente las características dimensionales, físicas, químicas, mecánicas o estéticas de un material, información u objeto, y aquella demora que no es necesaria y que provoca que se interrumpa de manera abrupta la continuidad en las operaciones, afectando a la siguiente.
Almacenaje		Ocurre cuando de manera intencional o no, cualquier material, información u objeto es resguardado en un área o recipiente específico, con el fin de someterlo a otra operación.

Fig. 3 Simbología diagrama de flujo de proceso [31].

b) Diagrama de flujo del proceso

Se trata de un diagrama que representa el recorrido de un producto o proceso, indicando todos los hechos que se analizan a través del símbolo apropiado, como se muestra en la figura 4 [31].

Empresa:		Resumen	Actual	Propuesto	Diferencia				
Nombre del proceso:			Cantidad	Cantidad	Cantidad				
Método <input type="checkbox"/> Actual <input type="checkbox"/> Propuesto		Operación 							
Tipo <input type="checkbox"/> Operador <input type="checkbox"/> Material		Inspección 							
		Transporte 							
Se inicia en:		Demora 							
Se termina en:		Almacenaje 							
Elaborado por: Fecha:		Tiempo (min)							
		Distancia (m)							
		Costo (\$)							
Descripción	Actividad					Tiempo (min)	Distancia (m)	Cantidad	Observación
									

Fig. 4 Diagrama de flujo del proceso [31].

2.2.7 Procesos Productivos

Los procesos productivos constituyen un conjunto de pasos y procedimientos que llevan a cabo para transformar insumos en bienes o servicios en producto terminado. La importancia de este proceso no puede ser subestimada, ya que es el pilar fundamental de cualquier industria [32].

2.2.8 Productividad

La productividad se define como una medida económica que permite calcular la cantidad de bienes y servicios producidos por cada factor utilizado en el proceso. Representa la capacidad de realizar más tareas en menor tiempo y con mayor eficiencia. Cuando una empresa logra mejorar su productividad, significa que el valor de sus productos aumenta a una tasa superior al crecimiento del costo de las materias primas utilizadas en su elaboración. Esta optimización de recursos y procesos constituye lo que se conoce como productividad en planta, donde se maximiza el rendimiento de los factores productivos disponibles [33].

Indicador de la productividad

$$Productividad = \frac{Eficiencia}{Eficacia} = \frac{Valor Costo}{Cliente Producto}$$

Medición de la eficiencia

La eficiencia en los procesos de producción está relacionada con la proporción entre los recursos empleados y lo que se logra. En otras palabras, promueve la reducción de los costos, el crecimiento de la calidad y la mejora de la competitividad de la compañía [34].

$$Eficiencia = \frac{Tiempo estándar}{Tiempo observado}$$

Ratio de eficiencia

Es un indicador que evalúa la productividad de una organización al comparar los ingresos generados en un periodo con los costos incurridos para obtenerlos [35].

$$Ratio de Eficiencia = \frac{Gastos de operación}{Ingresos brutos} * 100\%$$

c) Diagrama de flujo o recorrido

Es una representación gráfica del plano del área donde se desarrolla la actividad, mostrando la ubicación de puestos de trabajo y la trayectoria seguida, como se muestra en la figura 5 [31].

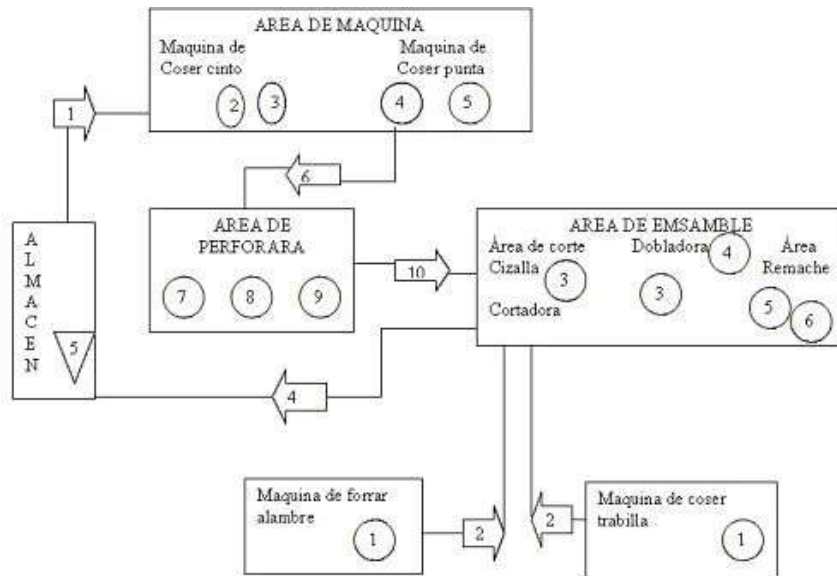


Fig. 5 Ejemplo del diagrama de flujo o recorrido [36].

3. Examinar

En esta fase se realiza un análisis minucioso mediante la técnica del cuestionamiento, evaluando cada actividad del método actual. Su propósito es determinar si cada paso aporta valor, si es necesario, si puede eliminarse, combinarse, simplificarse o modificarse. Esta etapa permite descubrir oportunidades de mejora mediante preguntas relacionadas con el propósito, lugar, secuencia, persona y medios utilizados, como se detalla en la tabla 1 [31].

Tabla I. Preguntas de la técnica de interrogatorio [16].

PROPÓSITO	LUGAR	SUCESIÓN	PERSONA	MEDIOS
¿Qué se hace?	¿Dónde se hace?	¿Cuándo se hace?	¿Quién lo hace?	¿Cómo se hace?
¿Por qué se hace?	¿Por qué se hace allí?	¿Por qué se hace en ese momento?	¿Por qué lo hace esa persona?	¿Por qué se hace así?
¿Qué otra cosa podría hacerse?	¿Se podría hacer en otro lugar?	¿Cuándo podría hacerse?	¿Quién lo podría hacer?	¿Cómo podría hacerse?
¿Qué debería hacerse?	¿Dónde debería hacerse?	¿Cuándo debería hacerse?	¿Quién debería hacerlo?	¿Cómo debería hacerse?

4. Idear

En esta fase, se trata de crear nuevas alternativas de métodos que puedan reemplazar o mejorar el actual. Se identifican las fallas, las actividades que no son necesarias o los pasos que se pueden optimizar [16].

a. Eliminar

Si no se puede justificar de manera razonable por qué y para qué se realiza una tarea o detalle, lo que no aporta valor.

b. Combinar o Cambiar

Las respuestas sobre cuándo, dónde y quién ejecuta el trabajo pueden indicar la necesidad de cambiar las condiciones.

c. Reorganizar

Cuando se requiere de modificación de las circunstancias que ejecutan, es necesario reorganizar los detalles del proceso.

d. Simplificar

Cualquier detalle que haya sobrevivido a las fases de eliminación, combinación y reorganización, debe ser objeto de simplificación.

5. Evaluar el método propuesto

Esta fase de evaluar se valora todas las posibles soluciones, utilizando los criterios técnicos, económicos y operativos para identificar el método más eficiente [27].

6. Definir

La fase de definir el problema es un paso clave en cualquier proceso de investigación o de mejora, es necesario socializar, formalizar cambios de método y documentar en la medida de lo necesario [16].

7. Implantar

La fase de implementar consiste en poner en práctica las soluciones o mejoras que se diseñaron durante el proceso de investigación u optimización, se introduce los cambios en los procesos, se asignan responsables, se capacita al personal involucrado y asegurar que los recursos estén disponibles [16].

La puesta en marcha del nuevo método se estructura en cinco etapas clave:

- Contar con la autorización del director.
- Lograr la aceptación del cambio por parte del jefe del departamento o del taller.

- Conseguir la aprobación de los operarios involucrados y sus representantes.
- Capacitar a los trabajadores del nuevo método.
- Realizar un seguimiento continuo hasta verificar que se ejecuta como estaba prevista.

8. Controlar

La fase se basa en la sustitución de un método por otro debe planificar y controlar las mejoras o soluciones propuestas. Su propósito es asegurarse de que los cambios se mantengan a lo largo del tiempo, que los procesos funcionen de acuerdo con los estándares establecidos y que no aparezcan desviaciones que puedan afectar el rendimiento. Durante esta etapa, se monitorean indicadores, se comparan los resultados con las metas definidas y se toman acciones correctivas cuando es necesario [16].

2.2.9 Medición del trabajo

La medición del trabajo consiste en establecer tiempos estándar de ejecución, lo que la convierte en una herramienta complementaria en la Ingeniería de Métodos, especialmente en las etapas de definición e implantación. Asimismo, resulta fundamental para estimar con precisión los costos operacionales [37].

2.2.10 Tiempo básico para el trabajo.

Corresponde al tiempo requerido por un trabajador calificado para realizar una tarea bajo un nivel de desempeño estándar, el tiempo que se demora en completar el trabajo.

2.2.11 Tiempo estándar

Es el tiempo que un empleado capacitado necesita para llevar a cabo una tarea particular con un ritmo constante, utilizando métodos, herramientas, equipos y materiales apropiados y las condiciones adecuadas en su puesto de trabajo [37].

2.2.12 Técnicas de Medición del trabajo

Cuando se habla del estudio de tiempos, se hace referencia a que este constituye solo una de las técnicas que forman parte del conjunto de la medición del trabajo, como se muestra en la figura 6 [37].



Fig. 6 Técnicas de Medición del trabajo [37].

2.2.12.1 Procedimiento para realizar estudio de tiempos con cronómetro

Seleccionar: La labor que será objeto de estudio.

Registrar: Toda la información

Examinar: Analizar la información recopilada de manera crítica

Medir: Estimar el tiempo que demanda cada actividad con la técnica de medición

Compilar: Definir el tiempo estándar de la operación

Definir: Con exactitud establecer las serie de actividades y el método de operación[37].

2.2.12.2 Cronometraje

El cronometraje es la técnica de medir el tiempo que toma realizar una tarea específica, generalmente utilizando un cronómetro u otro dispositivo de medición del tiempo.

2.2.13 Observaciones necesarias para el cálculo del tiempo normal

Abaco de lifson

Es la aplicación grafica del método estadístico para un número fijo de mediciones [38]. Se reemplaza la desviación con un factor B calculado, como se muestra en la figura 7:

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

En donde:

S= el tiempo superior

I= el tiempo inferior

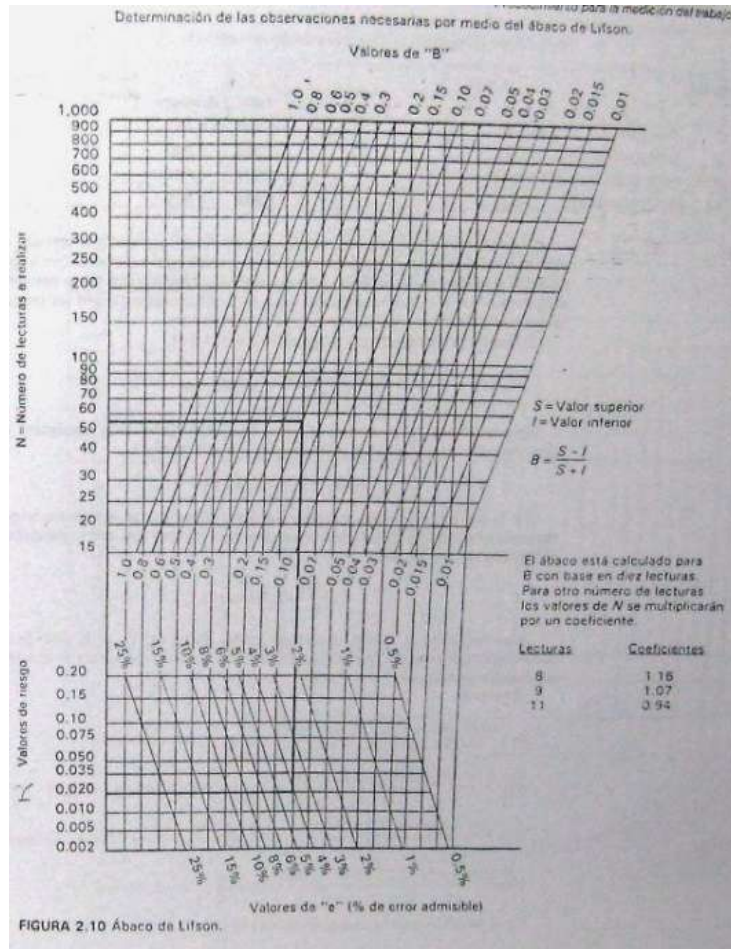


Fig. 7 Ejemplo de observaciones para el cálculo del tiempo normal [39].

2.2.14 Valoración de ritmo de trabajo

El desempeño estándar analiza la velocidad, constancia eficiencia con la que una persona o equipo desarrolla sus actividades dentro de un proceso productivo o administrativo, desarrolla sus actividades trabaja en condiciones normales, sin trabajar demasiado rápido ni demasiado lento, se puede mantener durante la jornada laboral, la adaptación a las variaciones de la carga laboral, como se muestra en la figura 8 [40].

HABILIDAD			ESFUERZO		
A	Habilidísimo	+0,15	A	Excesivo	+0,15
B	Excelente	+0,10	B	Excelente	+0,10
C	Bueno	+0,05	C	Bueno	+0,05
D	Medio	0,00	D	Medio	0,00
E	Regular	-0,05	E	Regular	-0,05
F	Malo	-0,10	F	Malo	-0,10
G	Torpe	-0,15	G	Torpe	-0,15
CONDICIONES			CONSISTENCIA		
A	Buena	+0,05	A	Buena	+0,05
B	Media	0,00	B	Media	0,00
C	Mala	-0,05	C	Mala	-0,05

Fig. 8 Clasificación de habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia [40].

Habilidad

Nivel de eficiencia que ejecuta un método dado, sin que exista variación por decisión del trabajador.

Esfuerzo

Es la actitud del trabajador para realizar una actividad, la cual depende por el operador dentro de los límites que determina su capacidad o habilidad.

Condiciones

Son factores ambientales (luz, ventilación, temperatura) que influye directamente al trabajador y no en la ejecución del proceso.

Consistencia

Se consideran los valores de tiempo que toma el operador durante la actividad.

2.2.15 Suplementos

Los suplementos en el estudio de tiempos son esos tiempos extra que se añaden al tiempo normal de una tarea para tener en cuenta factores como la fatiga, las necesidades personales y los retrasos inevitables. Se dividen principalmente en suplementos fijos (como las necesidades personales), variables (como la fatiga que puede surgir por condiciones específicas o ambientales) y especiales (como las contingencias o demoras inesperadas). Estos suplementos son clave para

calcular un tiempo estándar de trabajo que sea justo y realista, reflejando el verdadero esfuerzo y el tiempo que realmente se necesita para completar una tarea, como se muestra en la figura 9 [41].

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES		Hombres	Mujeres			Hombres	Mujeres
A. Suplemento por necesidades personales		5	7				
B. Suplemento base por fatiga		4	4				
2. SUPLEMENTOS VARIABLES		Hombres	Mujeres			Hombres	Mujeres
A. Suplemento por trabajar de pie		2	4	4		45	
B. Suplemento por postura anormal				2		100	
Ligeramente incómoda		0	1				
incómoda (inclinado)		2	3				
Muy incómoda (echado, estirado)		7	7				
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)							
Peso levantado [kg]							
2,5		0	1				
5		1	2				
10		3	4				
25		9	20				
35,5		22	máx				
D. Mala iluminación							
Ligeramente por debajo de la potencia calculada		0	0				
Bastante por debajo		2	2				
Absolutamente insuficiente		5	5				
E. Condiciones atmosféricas							
Índice de enfriamiento Kata							
16		0					
8			10				
				F. Concentración intensa			
				Trabajos de cierta precisión		0	0
				Trabajos precisos o fatigosos		2	2
				Trabajos de gran precisión o muy fatigosos		5	5
				G. Ruido			
				Continuo		0	0
				Intermitente y fuerte		2	2
				Intermitente y muy fuerte		5	5
				Estridente y fuerte			
				H. Tensión mental			
				Proceso bastante complejo		1	1
				Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos		4	4
				Muy complejo		8	8
				I. Monotonía			
				Trabajo algo monótono		0	0
				Trabajo bastante monótono		1	1
				Trabajo muy monótono		4	4
				J. Tedio			
				Trabajo algo aburrido		0	0
				Trabajo bastante aburrido		2	1
				Trabajo muy aburrido		5	2

Fig. 9 Suplementos de los Tiempos Básicos [40].

2.2.16 Cálculo de estudio de tiempos

Para obtener un tiempo estándar, es indispensable procesar tres magnitudes temporales distintas [40] siendo:

- **Tiempo observado (TO):** es el promedio de los tiempos medidos durante la ejecución de la actividad.

$$T O = \sum x_i / n$$
donde $\sum x_i$ = suma de tiempos registrados, n = número de observaciones
- **Tiempo normal (TN):** es el tiempo observado ajustado según el nivel de desempeño del trabajador.

- $T N = T O \times \text{factor de calificación de desempeño}$
- **Tiempo estándar (TE):** el tiempo necesario para que un operario debidamente calificado y capacitado realice una tarea bajo condiciones normales y realizando un esfuerzo promedio para realizar la operación.

$$T E = \text{tiempo normal} \times (1 + \% \text{ suplemento})$$

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Enfoque y tipos de investigación

3.1.1 Enfoque

La investigación en el área de la postcosecha se basó en un enfoque mixto, con el objetivo de lograr una comprensión completa y precisa del proceso productivo.

3.1.2 Cualitativo

El enfoque cualitativo permitió observar de manera directa las actividades llevadas a cabo por los operarios mediante una observación sistemática y entrevistas, lo que facilitó la recopilación de información detallada sobre las prácticas, las condiciones laborales y los criterios operativos.

3.1.3 Cuantitativo

De la misma manera, el enfoque cuantitativo se centró en el tiempo y el movimiento, que generó datos que permitieron el análisis técnico del proceso.

3.2 Tipo de investigación

3.2.1 Documental

Según Por Tevni Grajales G. la investigación documental se realiza a través de consulta de documento [42]. Esta metodología facilitó fundamentar los conceptos apoyándose en libros, revistas para reforzar y ampliar los conocimientos necesarios en el desarrollo del estudio de tiempos y movimientos.

3.2.2 Campo

La investigación de campo se desarrolla directamente en el entorno donde ocurren los fenómenos objeto de estudio [42]. Este tipo de investigación se llevó a cabo dentro del área de postcosecha, lo que permitió obtener información real, actual y precisa sobre las actividades, los tiempos empleados y los movimientos ejecutados por los operarios.

3.2.3 Aplicada

Esta investigación busca la generación de conocimiento con aplicación directa a los problemas de la sociedad o el sector productivo. Sigue una serie de pasos que permiten llevar la teoría a la práctica, integrando análisis técnico, y validación en situaciones reales [43]. A partir de estos fundamentos, en el presente estudio se llevó a cabo un levantamiento detallado de los procesos y un análisis de tiempos, con el propósito de conocer la situación actual, identificar oportunidades de mejora y proponer acciones orientadas a incrementar la eficiencia productiva.

3.3 Técnicas e instrumento de investigación

3.3.1 Técnicas

Encuesta

Se realiza encuestas correspondientes a cada uno de los trabajadores del área de postcosecha, con el propósito de obtener información sobre las condiciones actuales de sus puestos de trabajo. Esta recopilación de datos permitirá analizarlos posteriormente y confirmar las principales deficiencias presentes en el proceso.

Observación directa

Esta técnica de investigación permitió detallar las actividades del proceso productivo y registrar los tiempos de forma puntual en el área de postcosecha.

Fotografías y videos

Las fotografías y los videos facilitaron los tiempos, ya que proporciona a observar las actividades en cada proceso. Por un lado, las fotografías permitieron demostrar el estado y la distribución del trabajo y los vídeos para documentar en detalle las tareas realizadas a cada etapa.

3.3.2 Instrumentos

Cronómetro

Se emplea para el cálculo del tiempo estándar considerando las observaciones realizadas de un trabajador en varios ciclos [40]. Tiene como finalidad medir con precisión el tiempo que toma realizar cada actividad. Esto permite obtener datos confiables para analizar y mejorar el desempeño operativo.

3.3.3 Población y Muestra

Población

La población de estudio corresponde a un grupo de casos claramente delimitado y accesible, que sirve como base para seleccionar la muestra, la cual debe ajustarse a criterios establecidos previamente [44]. La organización cuenta con 40 colaboradores asignados al área de postcosecha, responsables de las actividades propias del proceso productivo de esta sección.

Muestra

Para el análisis previo, se trabajó con 24 trabajadores que realizan diferentes actividades dentro del postcosecha. Esta selección se basó en criterios específicos, como la experiencia, habilidad en sus funciones y su nivel de desempeño adecuado. De esta manera, asegurar una evaluación confiable de cada etapa del proceso.

3.4 Diseño de la investigación

Tabla II Recursos utilizados en la ejecución del estudio de tiempos y movimientos.

Materiales de campo	Análisis	Equipos	Software
Formatos de recolección de tiempos	Formatos de registro de tiempos y holguras	Teléfono	Microsoft Word
Observación directa y filmación de ciclos de trabajo	Diagrama de operaciones	Cámara de video	de
Diagrama de recorrido	Diagrama bimanual	Cronómetro digital	Microsoft Excel
Guía de entrevista	Tablas y escalas de valoración del ritmo / cálculo de suplementos	Computadora portátil	

Nota. Elaboración propia

3.5 Antecedentes de la empresa

Fundada en 2022, Alissroses es una organización dentro del sector florícola destacada en Ecuador, centrada en la producción y exportación de rosas. Con una extensión que supera las 5 hectáreas. Su sede principal se ubica en Pesillo, en la parroquia Olmedo, donde sus cultivos se desarrollan a una altitud de 3200 metros de altitud. En la actualidad, Alissroses da empleo a 85

individuos, incluyendo personal administrativo, técnico, supervisores y operativos, cultivo, quienes contribuyen al continuo progreso de la florícola.

3.5.1 Información general

Nombre de la empresa: Alissroses

Dirección: Cangahua-Carrera

Provincia: Pichincha

Ciudad: Cayambe

Comunidad: Carrera

Teléfono: 0968952492

E-mail: sales@Alissroses.com

3.5.2 Ubicación de la empresa

La comunidad de Carrera, a tan solo media hora de la ciudad de Cayambe, es donde se sitúa la postcosecha. Esta localización es estratégica porque está situada a una altura mayor que la de Cayambe, a 3200 m.s.n.m.



Fig. 10 Ubicación de la Empresa Alissroses

3.5.3 Direccionamiento estratégico

Misión

Difundir en todo el mundo la belleza y el legado de las rosas ecuatorianas, brindando calidad inigualable, innovación y sostenibilidad. Seremos reconocidos como líderes en la industria de las flores gracias a nuestra dedicación, calidad, servicio y aportación al crecimiento tanto local como internacional.

Visión

Nuestra meta para la próxima década es consolidarnos dentro del top 10 de las empresas referentes del sector floricultor. Buscamos que Alissroses sea distinguida por su apuesta por la innovación, la sostenibilidad y una calidad sofisticada, logrando que nuestras flores acompañen y den vida a momentos memorables para millones de personas a nivel global.

Valores

-Disciplina

-Pasión

-Innovación

-Mejoramiento continuo

3.5.4 Análisis ambiental interno

3.5.4.1 Estructura organizacional

La empresa Alissroses no dispone de una estructura organizacional formalmente establecida. Por este motivo, se realizó el diseño de una estructura organizacional acorde a las necesidades específicas de la empresa. Se desarrolló a partir de un proceso de levantamiento de información, como se muestra en la Figura 11.

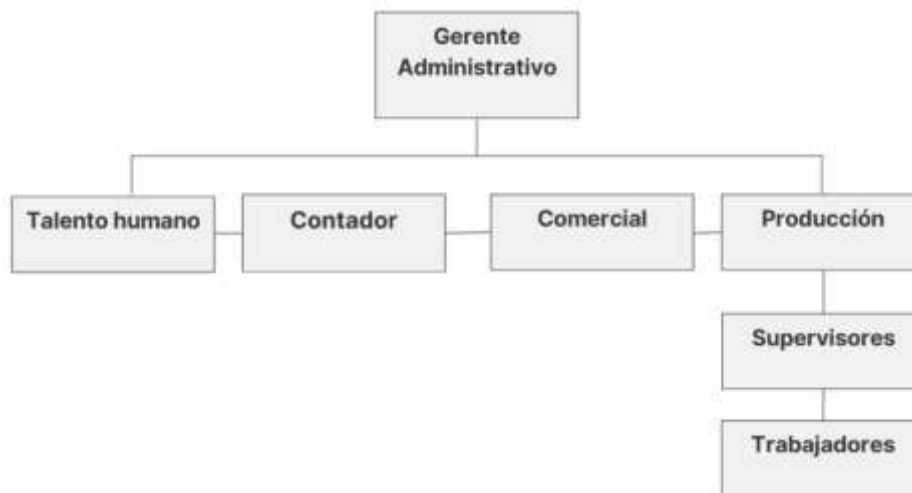


Fig. 11 Estructura organizacional de la empresa.

Nota. Elaboración propia

3.5.4.1 Mapa de procesos

La empresa Alissroses no dispone previamente con un mapa de procesos, por esta razón, fue necesario elaborar uno de manera detallada, como se muestra en la figura 12. La elaboración de este análisis permitió identificar y analizar los procesos lo que contribuye a tomar de decisiones y a la mejora continua dentro de la organización.

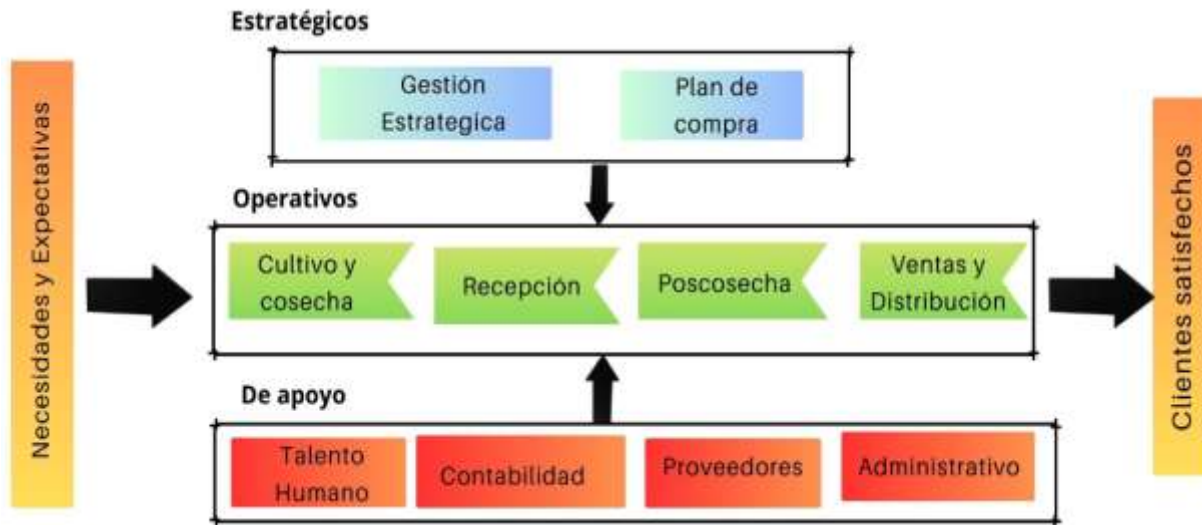


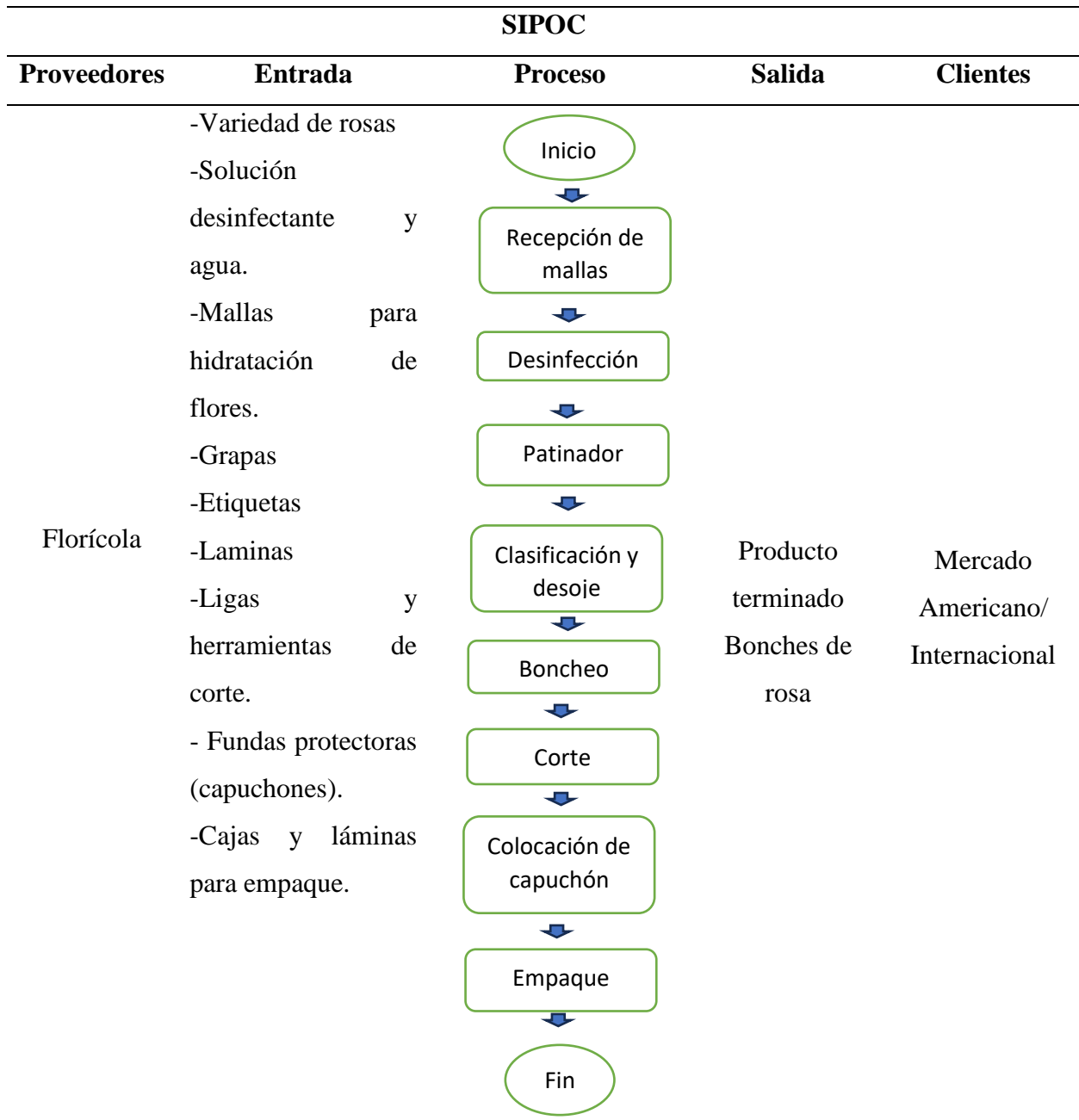
Fig. 12 Mapa de procesos de la empresa

Nota. Elaboración propia

3.5.4.2 Diagrama SIPOC

La empresa Alissroses no cuenta con un diagrama SIPOC, herramienta fundamental para la representación de los procesos, ya que permite identificar de manera estructurada a los proveedores, entradas, actividades, salidas y clientes, por lo que se realizó como se muestra en la tabla 8. Su desarrollo permitió asegurar que cada proceso se encuentre claramente definido y alineado con los objetivos de eficiencia operativa y calidad establecidos por la empresa.




Tabla III Diagrama SIPOC de la empresa Alissroses.



Nota. Elaboración propia

3.5.4.3 Descripción de actividades que integran el proceso de postcosecha

Tabla IV Descripción de actividades de la empresa Alissroses

Proceso	Descripción de la actividad	Imagen
Recepción	<p>El equipo encargado recibe los vehículos en los que cada camión descarga aproximadamente 8.275 tallos, lo cual se coloca en los tachos por un periodo de tiempo. La flor recibida proviene tanto de las fincas propias de la empresa como de diversos proveedores externos que complementan la producción. Adicionalmente, se realiza el registro correspondiente de la malla de flores ingresadas a la empresa.</p>	
Desinfección	<p>Luego del proceso de recepción y del registro correspondiente, las mallas de rosas son trasladadas a la estación de desinfección. En esta etapa, los tallos aún protegidos dentro de sus respectivas mallas son sumergidos cuidadosamente en tachos que contienen una solución preservante especializada (Pulsing), con el propósito de asegurar su adecuada sanitización. Finalmente, los tallos deben estar centrifugados correctamente.</p>	
Hidratación	<p>Después de la desinfección, el trabajador se traslada cargando varias mallas de flor sobre su hombro y avanza hacia los tachos de agua, los cuales se encuentran clasificados por variedad. Allí deposita las mallas en su interior para su respectiva hidratación durante el tiempo establecido.</p>	

Patinador

Luego de realizar la hidratación el trabajador moviliza cargando varias mallas de flor sobre su hombro a su respectiva mesa de clasificación.



**Clasificación
y desoje**

Tras recibir las mallas del área de recepción, estas se depositan en los tachos de clasificación para que el operario inicie la inspección manual. En esta etapa, el trabajador realiza un examen minucioso de cada botón con el fin de descartar ejemplares afectados por plagas, procediendo simultáneamente a la limpieza de espinas y al retiro de pétalos dañados. Después, se clasifican los tallos según su tamaño y variedad, dejando fuera o enviando al mercado local aquellos que no son aptos para ser exportados.



Boncheo

Después el operario arma el bonche seleccionando 25 rosas según la demanda. Según la variedad, se eligen los materiales adecuados. Después se ordenan los tallos y se aseguran con grapas. Por último, se etiquetan y envían por la banda transportadora.



Corte

Al finalizar el proceso de digitado, el trabajador procede a la inspección final y verificación del armado del bonche. A continuación, se realiza el corte de tallos a la longitud requerida y se colocan las ligas elásticas para asegurar el ramo. Después, el ramo se coloca sobre la mesa para que un segundo trabajador se encargue de colocar los capuchones protectores y, al final, almacenar el producto en las tinas de conservación.



Colocación de Capuchón

Un segundo trabajador se encarga colocar los capuchones protectores y al final almacenar el producto en las tinas de conservación.



Empaque

En la actividad de empaque se lleva a cabo en un cuarto frío, manteniendo la temperatura del producto entre 2°C y 4°C. Antes de iniciar, el empacador verifica el sistema según el pedido del cliente y confirma el contenido de los bonches. Cada caja debe contener catorce (14) bonches, los cuales son organizados en un patrón cruzado (siete a cada extremo). Esta colocación compacta y cuidadosa es fundamental para minimizar el riesgo de daños por movimiento durante el transporte. Una vez que los bonches están en su lugar, el trabajador los asegura con zunchos.





Luego se coloca la tapa y se asegura con zunchos; finalmente, el producto es almacenado en el cuarto frío, esperando su posterior despacho.

Nota. Elaboración propia







3.5.4.4 Maquinaria y herramientas utilizadas en el proceso de Postcosecha

Tabla V Maquinaria del proceso de producción de postcosecha

Maquinaria	Función	Imagen
Banda transportadora	Facilita el traslado de los bonches así el área de trabajo de corte.	
Guillotina	Se emplea para realizar el corte de los tallos de los bonches de acuerdo con las especificaciones establecidas.	

Nota. Elaboración propia

Tabla VI Herramientas del proceso de producción de postcosecha

Herramientas	Función	Imagen
Tachos	Utilizada para la hidratación de rosas que llegan a recepción.	
Gavetas	Utilizada para colocar los bonches.	
Mesa de Boncheo	Empleada para elaborar los ramos de rosas requeridos.	
Felco	Utilizada para eliminar los excedentes de tallos y hojas.	
Grapadora	Utilizada para grapar las cajas previamente armadas que servirán para empacar los ramos de rosas.	
Árbol	Utilizada para clasificar las rosas según el tamaño del botón, la longitud del tallo y la variedad.	

Nota. Elaboración propia

3.5.4.1 Productos de la empresa

La empresa florícola cuenta con aproximadamente 53 variedades de rosas que son exportadas a distintos países, y maneja pedidos semanales tomando en cuenta las 20 variedades más demandadas por los clientes, como se muestra en la figura 13.



Fig. 13 Variedades de rosas

Nota. Elaboración propia

3.5.4.2 Inventario de procesos de la empresa

En la empresa, el inventario de procesos se enfoca principalmente en las actividades desarrolladas en el área de postcosecha, donde las rosas son sometidas a una serie de operaciones desde su recepción, desinfección, patinador, clasificación y desoje, boncheo, corte, colocación de capuchón, empaque, como se detalla en la tabla 7.

Tabla VII Inventario de procesos del Área de Postcosecha

Inventario de procesos					
Cod.	Macroproceso	Cod.	Proceso	Cod.	Actividades
A.1	Postcosecha	A.1.1	Recepción	A.1.1.1	Recibir las mallas
				A.1.1.2	Traslado de mallas en el hombro a los tachos.
				A.1.1.3	Anotar el registro de mallas
		A.1.2	Desinfección	A.1.2.1	Tomar la malla y sumergir las mallas en el producto.
				A.1.2.2	Colocar las mallas en la mesa
				A.1.2.3	Trasladar mallas al hombro y colocar en el tacho para su hidratación.
		A.1.3	Patinador	A.1.3.1	Sacar las mallas del tacho.
				A.1.3.2	Cargar las mallas de flor sobre el hombro.
				A.1.3.3	Caminar con la carga hacia la mesa de clasificación.
		A.1.4	Clasificación y Deshoje	A.1.4.1	Abrir la malla y colocar los tallos para su revisión.
				A.1.4.2	Examinar cada botón, quitar los pétalos y separa los tallos según el árbol de clasificación.
		A.1.5	Boncheo	A.1.5.1	Seleccionar y agrupar los tallos necesarios.
				A.1.5.2	Elegir los materiales de empaque.
				A.1.5.3	Ordenar y alinear los tallos.
				A.1.5.4	Asegurar el grupo de tallos con grapas.
				A.1.5.5	Colocar las etiquetas de identificación y mesa responsable y Colocar el bonche terminado sobre la banda transportadora.
		A.1.6	Corte	A.1.6.1	Ingresar los datos del bonche terminado en el sistema.
				A.1.6.2	Inspección de calidad de bonche
				A.1.6.3	Cortar los tallos a la longitud requerida.
				A.1.6.4	Colocar ligas elásticas para asegurar el bonche.
				A.1.6.5	Depositara el bonche en la mesa.
A.1.7	Colocación de Capuchón	A.1.7.1	Colocar los capuchones protectores.		
		A.1.7.2	Almacenar el producto en las tinas de conservación.		
		A.1.7.3	Traslado manual de bonches hacia el cuarto frío.		
A.1.8	Empaque	A.1.8.1	Verificar el sistema según el pedido del cliente.		
		A.1.8.2	Organizar los catorce (14) bonches en patrón cruzado dentro de la caja.		
		A.1.8.3	Asegurar los bonches dentro de la caja con zunchos.		

A.1.8.4 Asegurar la tapa con zunchos adicionales.

A.1.8.5 Almacenar la caja terminada en el cuarto frío para despacho.

Nota. Elaboración propia

3.5.4.1 Distribución de planta en el área de Postcosecha

La distribución de planta en el área de postcosecha está conformada por zonas de recepción, producción, cuarto frío y empaque, como se muestra en la figura 14.

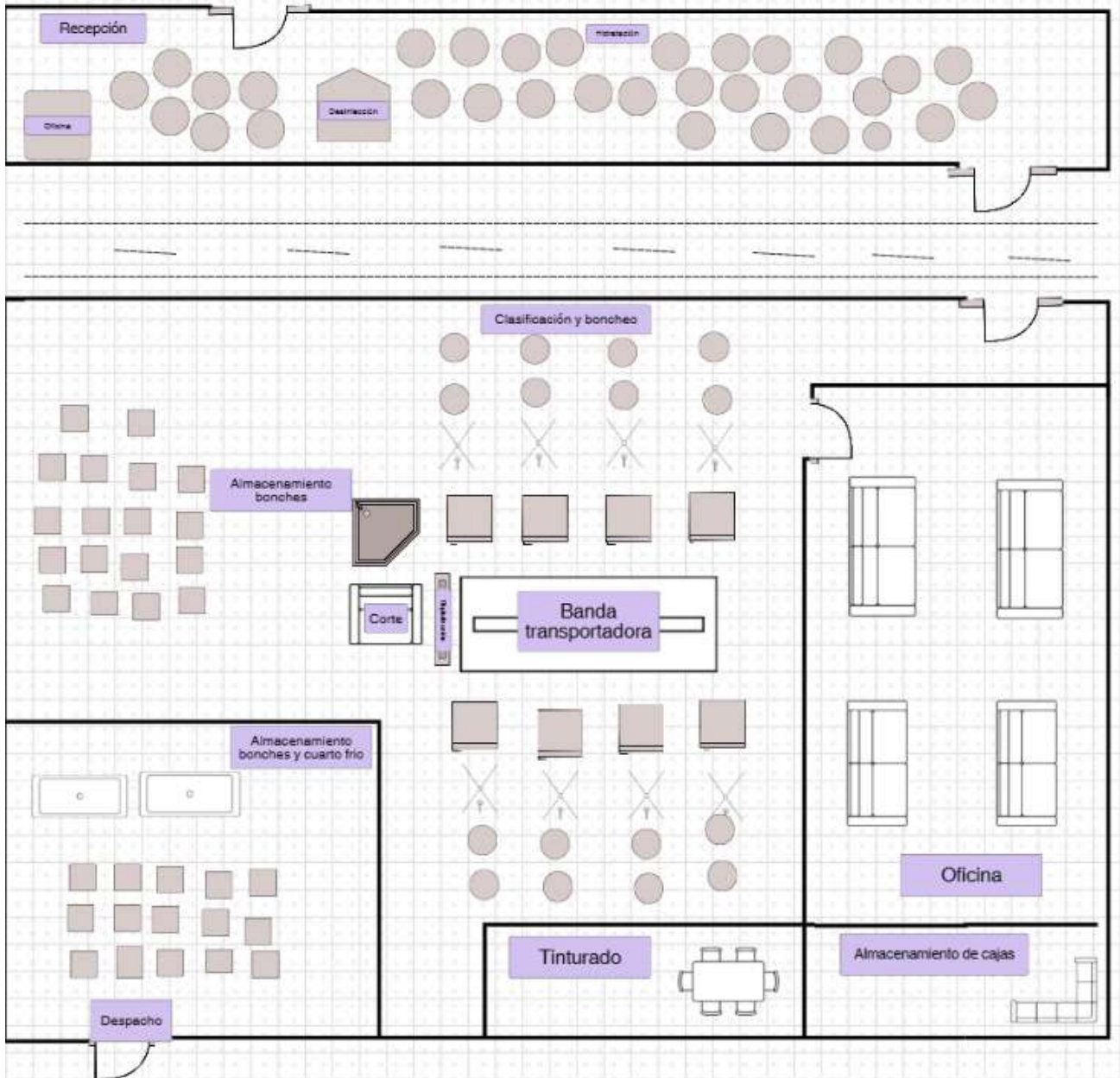


Fig. 14 Distribución de planta del área de Postcosecha

Nota. Elaboración propia

3.5.4.2 Cadena de Valor

En el área de postcosecha, la cadena de valor inicia con la logística interna, que comprende la recepción, registro y almacenamiento temporal de las mallas de rosas provenientes del área de producción. Posteriormente, se desarrollan las operaciones, donde se ejecutan procesos como la desinfección, patinador, clasificación, boncheo, corte, colocación de capuchón y empaque, asegurando el cumplimiento de los estándares de calidad establecidos por la empresa, como se muestra en la figura 15.



Fig. 15 Cadena de valor

Nota. Elaboración propia

3.5.4.1 Gestión de procesos

La gestión de procesos en el área de postcosecha se analiza a partir de cuatro componentes fundamentales: planificación, control y mejora continua.

Tabla VIII Gestión de procesos en el área de postcosecha

Procesos	Descripción aplicada al Área de postcosecha
Planificación de procesos	Definición de actividades en el proceso de postcosecha.
Control y medición	Seguimiento mediante indicadores de tiempo estándar, ciclo y productividad.
Mejora continua	Identificación de ineficiencias del proceso, análisis de tiempos y movimientos y propuesta para la optimizar el proceso.

Nota. Elaboración propia

3.5.5 Análisis de ambiental externo

3.5.5.1 Análisis PESTEL

Para comprender el macro entorno de la empresa y su influencia en las operaciones del área de postcosecha, se efectuó un análisis PESTEL, el cual se detalla en la tabla 9.

Tabla IX Análisis PESTEL

Factor	Detalle	Corto plazo (\leq 1 año)	Mediano plazo (1–3 años)	Largo plazo ($>$ 3 años)	Impacto
Político	Políticas de apoyo a la exportación agrícola		X		Positivo
	Acuerdos comerciales internacionales (EE. UU) que facilitan exportaciones florícolas.			X	Positivo
Económico	Variación sobre tipo de cambio y los costos logísticos a nivel internacional.	X			Negativo
	Acceso a créditos productivos para el sector agrícola		X		Positivo
	Aumento de los costos de insumos (fertilizantes, empaques, transporte).	X			Negativo

Social	Generación de empleo rural, especialmente femenino		X	Positivo
	Mayor exigencia de condiciones laborales y bienestar del trabajador		X	Positivo
Tecnológico	Implementación de tecnologías en postcosecha (hidratación, desinfección, frío)		X	Positivo
Ambiental	Regulaciones ambientales sobre uso de agua y químicos	X		Negativo
	Tendencia a prácticas sostenibles y certificaciones ambientales		X	Positivo
	Tendencia a prácticas sostenibles y certificaciones ambientales		X	Positivo
Legal	Cumplimiento de normas fitosanitarias para exportación	X		Positivo
	Legislación laboral y de seguridad industrial en florícolas.		X	Positivo

Nota. Elaboración propia

3.6 Etapas de estudio de trabajo

3.6.1 ETAPA 1: SELECCIONAR

Con el propósito de obtener más información detallada de los métodos de trabajo aplicados por el personal, se realizó una encuesta exhaustiva a un total de 24 trabajadores. Esta iniciativa tuvo como finalidad recopilar información relevante que permitiera analizar las prácticas laborales actuales e identificar oportunidades de mejora dentro del proceso productivo.

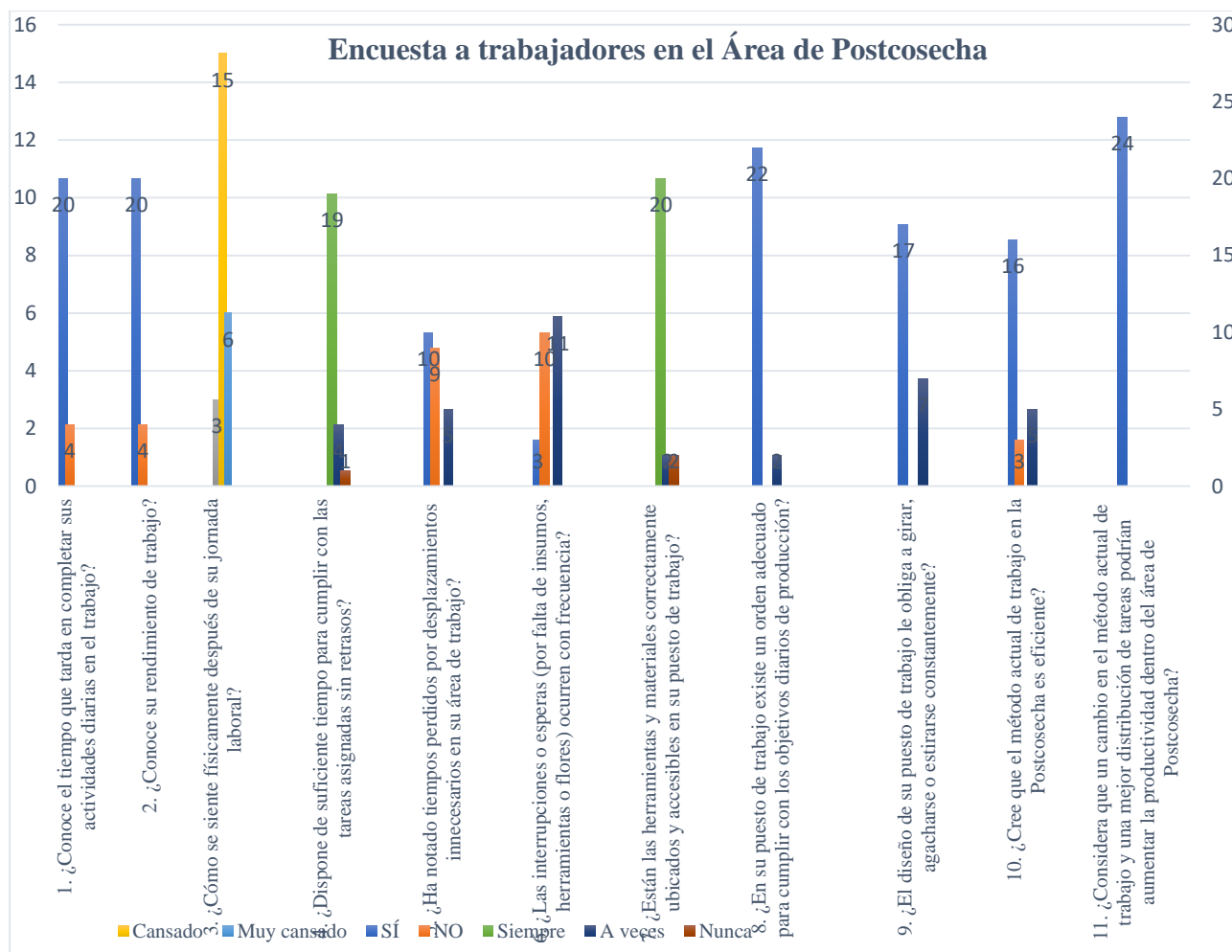


Fig. 16 Encuesta a trabajadores en el área de Postcosecha

Nota. Elaboración propia

Los resultados muestran que los trabajadores tienen claro sobre el tiempo que tarda en completar su actividad y su nivel de rendimiento. La mayoría se siente cansado al final de la jornada laboral, el diseño de sus puestos de trabajo les obliga a realizar movimientos forzados. Asimismo, mencionan su puesto de trabajo existe un orden adecuado, sí enfrentan interrupciones o tiempos de espera debido a la falta de insumos.

En relación con la eficiencia, el hallazgo más destacado es que el 100 % de los encuestados considera que una modificación del método actual y/o una mejor distribución de tareas podrían incrementar de manera significativa la productividad del área.

Determinación de las actividades.

Tabla X Determinación de las actividades del proceso de postcosecha

Actividad	Nº	Actividades
Recepción de mallas	1	Recibir las mallas.
	2	Traslado de mallas en el hombro a los tachos.
	3	Anotar el registro de mallas.
Desinfección	4	Tomar las mallas y sumergir en el producto.
	5	Colocar las mallas en la mesa.
	6	Trasladar mallas al hombro y colocar en el tacho para su hidratación.
Patinador	7	Sacar las mallas del tacho.
	8	Cargar las mallas de flor sobre el hombro.
	9	Caminar con la carga hacia la mesa de clasificación.
Clasificación y desoje	10	Abrir la malla y colocar los tallos para su revisión.
	11	Examinar cada botón, quitar los pétalos y separa los tallos según el árbol de clasificación.
Boncheo	12	Seleccionar y agrupar los tallos necesarios.
	13	Elegir los materiales de empaque.
	14	Ordenar y alinear los tallos.
	15	Asegurar el grupo de tallos con grapas.
	16	Colocar las etiquetas de identificación y mesa responsable y Colocar el bonche terminado sobre la banda transportadora.
Corte	17	Ingresar los datos del bonche terminado en el sistema.
	18	Inspección de calidad de bonche.
	19	Cortar los tallos a la longitud requerida.
	20	Colocar ligas elásticas para asegurar el bonche.
	21	Depositar el bonche en la mesa.
Colocación de capuchón	22	Colocar los capuchones protectores.
	23	Almacenar el bonche en las tinas de conservación.
	24	Traslado manual de bonches hacia el cuarto frío.
Empaque	25	Verificar el sistema según el pedido del cliente.
	26	Organizar los catorce (14) bonches en patrón cruzado dentro de la caja.
	27	Asegurar los bonches dentro de la caja con zunchos.
	28	Asegurar la tapa con zunchos adicionales.
	29	Almacenar la caja terminada en el cuarto frío para despacho.

Nota. Elaboración propia.

3.6.2 ETAPA 2: REGISTRAR

En la etapa de registro se recopiló información de las actividades de cada proceso. Para ello, se realizó la observación directa de las tareas desarrolladas y el registro de los elementos que intervienen en el trabajo. De esta manera, se busca describir de forma clara y ordenada la secuencia de actividades, movimientos, tiempos y otros aspectos relacionados con el proceso de postcosecha.

3.6.2.1 Diagrama analítico del proceso productivo de postcosecha

Una vez definidas las actividades que conforman el proceso de postcosecha, se elaboraron los diagramas analíticos correspondientes a cada operación. El propósito de esta herramienta fue analizar detalladamente el desarrollo de cada actividad, permitiendo identificar demoras, movimientos innecesarios e ineficiencias presentes en el proceso.

3.6.2.1.1 Recepción de mallas

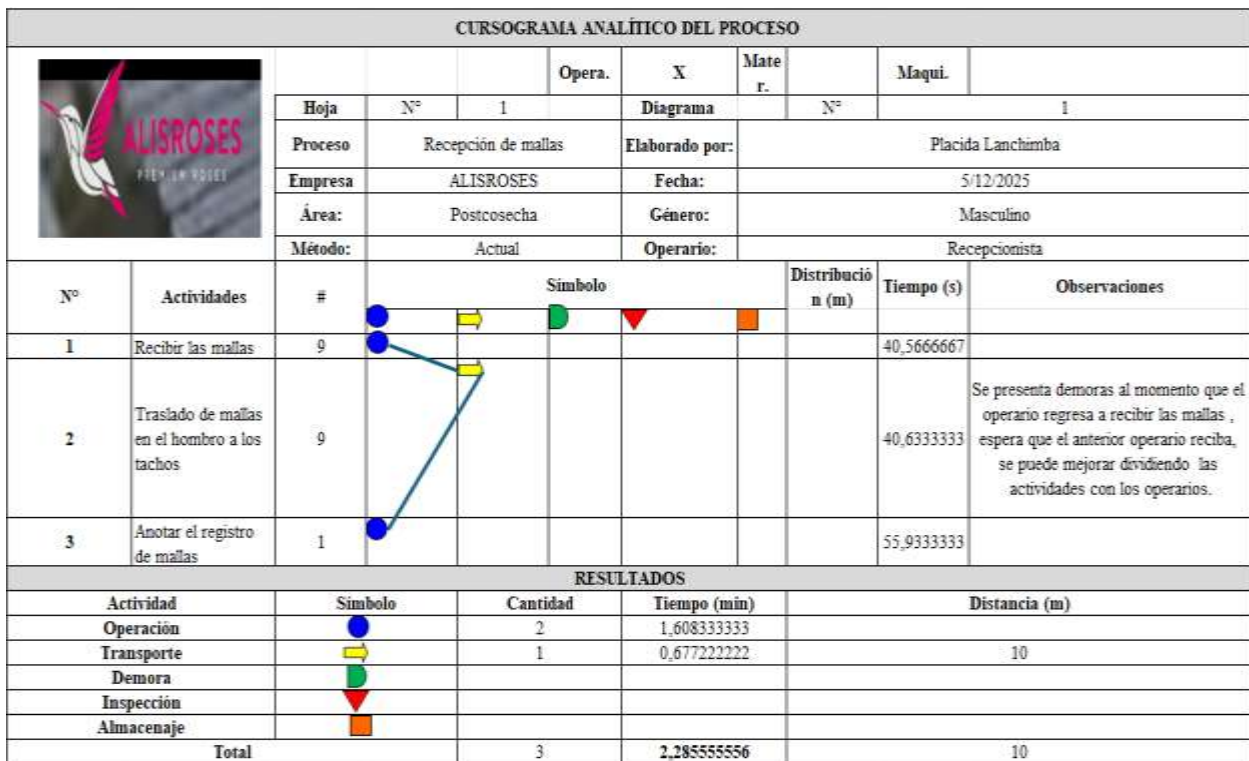


Fig. 17 Diagrama Analítico Recepción de mallas

El diagrama analítico facilita la visualización de las actividades realizadas en el proceso de recepción de mallas. Las actividades inician desde recibir las mallas, trasladar con las mallas en el hombro, colocar las 9 mallas en el tacho y anotar el registro de mallas respectivamente. El tiempo total para completar la actividad es de 2,28 minutos.

Ratio de operación del proceso de Recepción de mallas

$$Ro = \frac{\text{operaciones}}{\text{operación} + \text{transporte} + \text{demoras} + \text{almacenaje}} * 100\%$$

$$Ro = \frac{1.61}{2.29} * 100\%$$

$$Ro = 70.31\%$$

Capacidad de producción

$$Cp = \frac{1}{\text{Tiempo de ciclo}}$$

$$Cp = \frac{1}{2.29}$$

$$Cp(\text{lunes a viernes}) = 0.44 \text{ unidad/min}$$

$$Cp(\text{lunes a viernes}) = 0.44 \frac{\text{malla}}{\text{min}} * 60 \frac{\text{min}}{1h} * 7 \frac{h}{1 \text{ turno}}$$

$$Cp(\text{lunes a viernes}) = 185 \frac{\text{mallas}}{\text{dia}}$$

3.6.2.1.2 Desinfección



CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO								
	Hoja	Nº	1	Opera.	X	Mate r.	Maqui.	
	Proceso	Desinfección			Diagrama Elaborado por:	Placida Lanchimba		
	Empresa	ALISROSES			Fecha:	5/12/2025		
	Área:	Postcosecha			Género:	Masculino		
	Método:	Actual			Operario:	Desinfectador		
Nº	Actividades	#	Símbolo			Distribución (m)	Tiempo (s)	Observaciones
4	Tomar la mallas y sumergir en el producto	1	●	→	●		11,4	
5	Colocar las mallas en la mesa	7	●	→	●		2,5333333	
6	Trasladar mallas al hombro y colocar en el tacho para su hidratación	7	●	→	●		14,7333333	Se identifica una demora recurrente debido a la sobrecarga de la tarea de transporte. El operario maneja un volumen de 8 mallas, excediendo la capacidad de alcance y el límite ergonómico seguro de 7 mallas, lo que resulta en un esfuerzo excesivo y dificulta la manipulación manual de la carga.
RESULTADOS								
Actividad		Cantidad	Tiempo (min)		Distancia (m)			
Operación	●	2	0,232222222					
Transporte	→	1	0,245555556		12			
Demora	▼							
Inspección	▲							
Almacenaje	■							
Total		3	0,477777778		12			

Fig. 18 Diagrama Analítico de Desinfección

El diagrama analítico facilita la visualización de las actividades realizadas en el proceso de desinfección. Las actividades inician desde tomar la malla y sumergir en el producto, colocar las

mallas en la mesa y trasladar las mallas en el hombro a los tachos. El tiempo total para completar la actividad es de 0.47 minutos.

Ratio de operación del proceso de Desinfección

$$Ro = \frac{\text{operaciones}}{\text{operación} + \text{transporte} + \text{demoras} + \text{almacenaje}} * 100\%$$

$$Ro = \frac{0.232}{0.477} * 100\%$$

$$Ro = 48.63\%$$

Capacidad de producción

$$Cp = \frac{1}{\text{Tiempo de ciclo}}$$

$$Cp = \frac{1}{0.477}$$

$$Cp(\text{lunes a viernes}) = 2.096 \text{ unidad/min}$$

$$Cp(\text{lunes a viernes}) = 2.096 \frac{\text{malla}}{\text{min}} * 60 \frac{\text{min}}{1h} * 7 \frac{h}{1 \text{ turno}}$$

$$Cp(\text{lunes a viernes}) = 880 \frac{\text{mallas}}{\text{dia}}$$

3.6.2.1.3 Patinador


CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO										
		Hoja	N°	1	Opera.	X	Mater.	N°	Maqui.	3
		Proceso	Patinador			Diagrama	Placida Lanchimba			
		Empresa	ALISROSES			Elaborado por:	5/12/2025			
		Area:	Postcosecha			Fecha:	Masculino			
		Método:	Actual			Operario:	Patinador			
N°	Actividades	#	Simbolo				Distribución (m)	Tiempo (s)	Observaciones	
7	Sacar las mallas del tacho	1	●	→	●	▼		39,0333333	Se identifica demora el operario pierde tiempo localizando el producto y colocando en el piso.	
8	Cargar las mallas de flor sobre el hombro	9	●	↘				38,0666667	Transporte ineficiente con alto riesgo ergonómico. Se recomienda el uso de un carrito transportador para reducir la fatiga.	
9	Caminar con la carga hacia la mesa de clasificación	9		→				99,7	Se identifica cuello de botella el traslado de carga. Requiere capacitación en flujo de procesos.	
RESULTADOS										
Actividad	Simbolo	Cantidad	Tiempo (min)		Distancia (m)					
Operación	●	2	1,285							
Transporte	→	1	1,661666667		50					
Demora	▼									
Inspección	●									
Almacenaje	■									
Total			2,946666667		50					

Fig. 19 Diagrama Analítico de Patinador

El diagrama analítico facilita la visualización de las actividades realizadas en el proceso de patinador. Las actividades inician desde sacar las mallas del tacho, cargar las mallas sobre el hombro y caminar con la carga hacia clasificación. El tiempo total para completar la actividad es de 2.95 minutos.

Ratio de operación del proceso de Patinador

$$Ro = \frac{\text{operaciones}}{\text{operación} + \text{transporte} + \text{demoras} + \text{almacenaje}} * 100\%$$

$$Ro = \frac{1.285}{2.946} * 100\%$$

$$Ro = 43.61\%$$

Capacidad de producción

$$Cp = \frac{1}{\text{Tiempo de ciclo}}$$

$$Cp = \frac{1}{2.946}$$

$$Cp(\text{lunes a viernes}) = 0.339 \text{ unidad/min}$$

$$Cp(\text{lunes a viernes}) = 0.339 \frac{\text{unidad}}{\text{min}} * 60 \frac{\text{min}}{1h} * 7 \frac{h}{1\text{turno}}$$

$$Cp(\text{lunes a viernes}) = 143 \frac{\text{mallas}}{\text{dia}}$$

3.6.2.1.4 Clasificación y desoje


CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO									
	Hoja	Nº	1	Opera.	X	Mater.		Maqui.	
	Proceso	Clasificación y desoje			Diagrama	Nº 4			
	Empresa	ALISROSES			Elaborado por:	Placida Lanchimba			
	Área:	Postcosecha			Fecha:	5/12/2025			
	Método:	Actual			Género:	Femenina			
				Operario:	Clasificadora				
Nº	Actividades	#	Símbolo				Distribución (m)	Tiempo (s)	Observaciones
10	Abrir la malla y colocar los tallos para la revisión	1	●	→	●	▼		11,786667	
11	Examinar cada botón, retira los pétalos y separa los tallos según el árbol de clasificación	8	●					4,5686667	
RESULTADOS									
Actividad	Símbolo		Cantidad	Tiempo (min)		Distancia (m)			
Operación	●		2	0,27222222		3			
Transporte	→								
Demora	●								
Inspección	▼								
Almacenaje	■								
Total			2	0,27222222		3			

Fig. 20 Diagrama Analítico de Clasificación y Desoje

El diagrama analítico facilita la visualización de las actividades realizadas en el proceso de clasificación y desoje. Las actividades inician desde abrir la malla y colocar los tallos para la revisión, examina cada botón, retira los pétalos y separa los tallos según el árbol de clasificación. El tiempo total para completar la actividad es de 0,27 minutos.

Ratio de operación del proceso de Clasificación y desoje

$$Ro = \frac{\text{operaciones}}{\text{operación} + \text{transporte} + \text{demoras} + \text{almacenaje}} * 100\%$$

$$Ro = \frac{0.272}{0.272} * 100\%$$

$$Ro = 100\%$$

Capacidad de producción

$$Cp = \frac{1}{\text{Tiempo de ciclo}}$$

$$Cp = \frac{1}{2.7}$$

$$Cp(\text{lunes a viernes}) = 0.37 \text{ unidad/min}$$

$$Cp(\text{lunes a viernes}) = 0.37 \frac{\text{unidad}}{\text{min}} * 60 \frac{\text{min}}{1h} * 7 \frac{h}{1\text{turno}}$$

$$Cp(\text{lunes a viernes}) = 155 \frac{\text{mallas}}{\text{dia}}$$

$$Cp(\text{lunes a viernes}) = 155 \frac{\text{mallas}}{\text{dia}} \approx 3875 \frac{\text{tallos}}{\text{dia}}$$

3.6.2.1.5 Boncheo

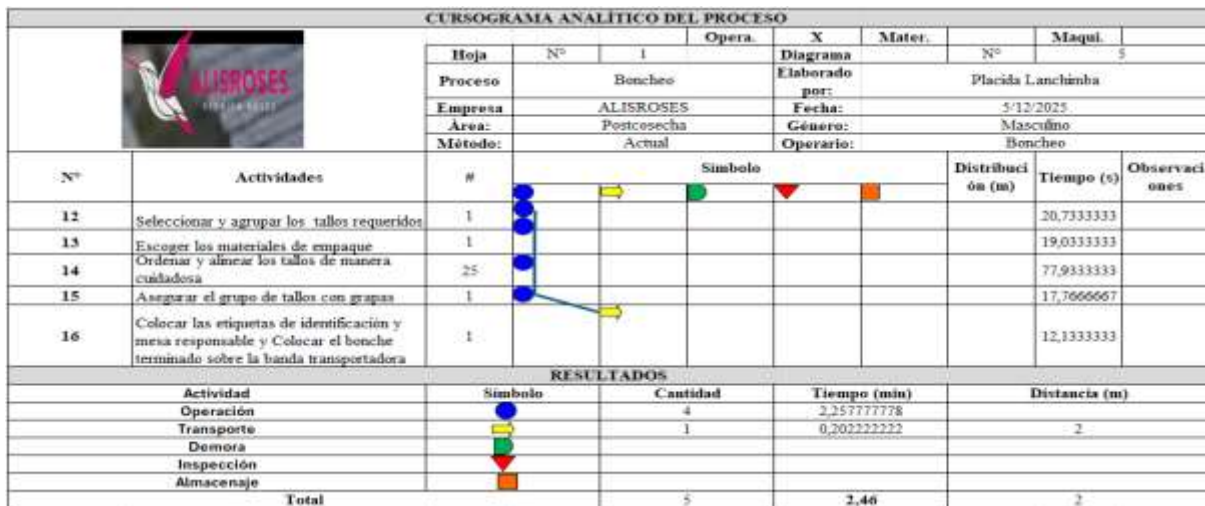


Fig. 21 Diagrama Analítico de Boncheo

El diagrama analítico facilita la visualización de las actividades realizadas en el proceso de boncheo. Las actividades inician desde seleccionar los tallos, escoger el material, ordenar y alinear los tallos, asegurar con grapas, colocar las etiquetas y el bonche terminado sobre la banda transportadora. El tiempo total para completar la actividad es de 2,46 minutos.

Ratio de operación del proceso de Boncheo

$$Ro = \frac{\text{operaciones}}{\text{operación} + \text{transporte} + \text{demoras} + \text{almacenaje}} * 100\%$$

$$Ro = \frac{2.257}{2.46} * 100\%$$

$$Ro = 91.75\%$$

Capacidad de producción

$$Cp = \frac{1}{\text{Tiempo de ciclo}}$$

$$Cp = \frac{1}{2.46}$$

$$Cp(\text{lunes a viernes}) = 0.406 \text{ unidad/min}$$

$$Cp(\text{lunes a viernes}) = 0.406 \frac{\text{unidad}}{\text{min}} * 60 \frac{\text{min}}{1h} * 7 \frac{h}{1\text{turno}}$$

$$Cp(\text{lunes a viernes}) = 170 \frac{\text{bonches}}{\text{dia}}$$

$$Cp(\text{lunes a viernes}) = 170 \frac{\text{bonches}}{\text{dia}} \approx 4250 \frac{\text{tallos}}{\text{dia}}$$

3.6.2.1.6 Corte


CURSOGRAMA ANALITICO DEL PROCESO											
		Hoja	Nº	1	Opera.	X	Mater.		Maqui.	6	
						Diagrama					
		Proceso	Corte				Elaborado por:	Placida Lanchimba			
		Empresa	ALISROSES				Fecha:	5/12/2025			
		Área:	Postcosecha				Género:	Masculino			
Método:	Actual				Operario:	Corte					
Nº	Actividades	#	Símbolo				Distribución (m)	Tiempo (s)	Observaciones		
16	Ingresar los datos del bonche terminado en el sistema	1	●	→	■			12,566667			
17	Inspección de calidad de bonche	1	●	→	■			14,7			
18	Cortar los tallos a la longitud requerida	1	●	→	■			7,1933333			
19	Colocar ligas elásticas para asegurar el bonche	1	●	→	■			9,2			
20	Depositar el bonche en la mesa	1	●	→	■			4,0933333			
RESULTADOS											
Actividad	Símbolo	Cantidad	Tiempo (min)		Distancia (m)						
Operación	●	3	0,481666667		3						
Transporte	→	1	0,067222222								
Demora	■	1	0,245								
Inspección	▼										
Almacenaje	■										
Total		5	0,793888889		3						

Fig. 22 Diagrama Analítico de Corte

El diagrama analítico facilita la visualización de las actividades realizadas en el proceso de corte. Las actividades inician desde ingresar los datos del bonche al sistema, inspección de calidad, cortar los tallos, colocar las ligas elásticas y depositar el bonche en la mesa. El tiempo total para completar la actividad es de 0,79 minutos.

Ratio de operación del proceso de Corte

$$Ro = \frac{\text{operaciones}}{\text{operación} + \text{transporte} + \text{demoras} + \text{almacenaje}} * 100\%$$

$$Ro = \frac{0.482}{0.793} * 100\%$$

$$Ro = 60.78\%$$

Capacidad de producción

$$Cp = \frac{1}{\text{Tiempo de ciclo}}$$

$$Cp = \frac{1}{0.793}$$

$$Cp(\text{lunes a viernes}) = 1.261 \text{ unidad/min}$$

$$Cp(\text{lunes a viernes}) = 1.261 \frac{\text{unidad}}{\text{min}} * 60 \frac{\text{min}}{1h} * 7 \frac{h}{1\text{turno}}$$

$$Cp(\text{lunes a viernes}) = 530 \frac{\text{bonches}}{\text{dia}}$$

3.6.2.1.7 Colocación de capuchón

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO										
	Hoja	N°	1	Opera.	X	Mater.	Diagrama	N°	7	
	Proceso	Colocación de capuchón				Elaborado por:	Plácida Lanchimba			
	Empresa	ALISROSES				Fecha:	5/12/2023			
	Area:	Postcosecha				Género:	Masculino			
	Método:	Actual				Operario:	Colocación de capuchón			
N°	Actividades	#	Símbolo				Distribución (m)	Tiempo (s)	Observaciones	
21	Colocar los capuchones protectores	1						10,833333		
22	Almacenar el producto en las tinas de conservación.	4					6	12,3		
23	Traslado manual de bonches hacia el cuarto frío.	8					20	20,266667	Transporte manual ineficiente que genera demoras en el flujo hacia el cuarto frío. Requiere implementación de medios mecánicos para consolidar la carga.	
RESULTADOS										
Actividad	Símbolo	Cantidad	Tiempo (min)		Distancia (m)					
Operación		1	0,180555556							
Transporte		2	0,542777778		26					
Demora										
Inspección										
Almacenaje										
Total		3	0,723333333		26					

Fig. 23 Diagrama Analítico de Colocación de capuchón

El diagrama analítico facilita la visualización de las actividades realizadas en el proceso de colocación de capuchón. Las actividades inician desde colocar los capuchones protectores, almacenar el bonche en las tinas de conservación y trasladar el bonche a las tinas al cuarto de empaque. El tiempo total para completar la actividad es de 0,723 minutos.

Ratio de operación del proceso de Colocación de capuchón

$$Ro = \frac{\text{operaciones}}{\text{operación} + \text{transporte} + \text{demoras} + \text{almacenaje}} * 100\%$$

$$Ro = \frac{0.1801}{0.723} * 100\%$$

$$Ro = 24.91\%$$

Capacidad de producción

$$Cp = \frac{1}{\text{Tiempo de ciclo}}$$

$$Cp = \frac{1}{0.723}$$

$$Cp(\text{lunes a viernes}) = 1.383 \text{ unidad/min}$$

$$Cp(\text{lunes a viernes}) = 1.383 \frac{\text{unidad}}{\text{min}} * 60 \frac{\text{min}}{1h} * 7 \frac{h}{1\text{turno}}$$

$$Cp(\text{lunes a viernes}) = 581 \frac{\text{bonches}}{\text{dia}}$$

3.6.2.1.8 Empaque

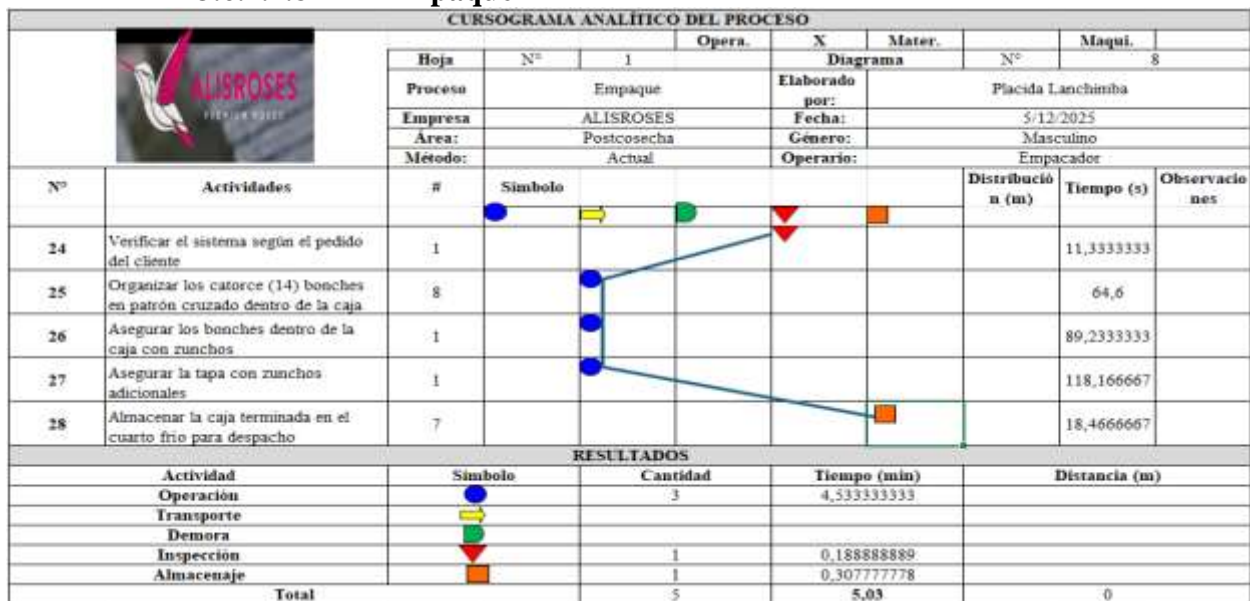


Fig. 24 Diagrama Analítico de Empaque

El diagrama analítico facilita la visualización de las actividades realizadas en el proceso de empaque. Las actividades inician desde verificar el sistema según el pedido del cliente, organizar los 14 bonches, asegurar los bonches dentro de la caja, asegurar la tapa con zunchos y almacenar la caja terminada en el cuarto frío para despacho. El tiempo total para completar la actividad es de 5,03 minutos.

Ratio de operación del proceso de Empaque

$$Ro = \frac{\text{operaciones}}{\text{operación} + \text{trasnsporte} + \text{demoras} + \text{almacenaje}} * 100\%$$

$$Ro = \frac{4.533}{5.03} * 100\%$$

$$Ro = 90.11\%$$

Capacidad de producción

$$Cp = \frac{1}{\text{Tiempo de ciclo}}$$

$$Cp = \frac{1}{5.03}$$

$$Cp(\text{lunes a viernes}) = 0.198 \text{ unidad/min}$$

$$Cp(\text{lunes a viernes}) = 0.198 \frac{\text{unidad}}{\text{min}} * 60 \frac{\text{min}}{1h} * 7 \frac{h}{1\text{turno}}$$

$$Cp(\text{lunes a viernes}) = 83 \frac{\text{cajas}}{\text{dia}}$$

3.6.2.2 Resumen de eficiencia y productividad del proceso

Tabla XI Resumen de eficiencia y productividad del proceso

Actividad	% Eficiencia actual	Capacidad diaria
Recepción de mallas	70.31%	185 mallas /día
Desinfección	48.63%	880 mallas/día
Patinador	43.61%	143 mallas/día
Clasificación y desoje	100%	155 mallas/día ≈3875 tallos/día
Boncheo	91.75%	170 bonches/día ≈4250 tallos/día
Corte	60.78%	530 bonche/día
Colocación de capuchón	24.91%	581 bonche/día
Empaque	90.11%	83 cajas/día

Promedio	66.26%
-----------------	---------------

Nota. Elaboración propia

La eficiencia de las actividades varía significativamente. Mientras que los procesos de Clasificación y desoje (100%) y Boncheo (91.75%) son altamente eficientes, procesos como Desinfección (48.63%) operan bajo estándares fijos de tiempo y espacio que limitan su mejora. Mientras que, el Patinador (43,61%) y la Colocación de capuchón (24,91%) presentan bajo desempeño por el trabajo manual, por lo que es necesario mejorarlos para reducir tiempos muertos y aumentar la eficiencia en postcosecha.

3.6.2.3 Registro de tiempos mediante el cronometraje de cada actividad de trabajo de la florícola

Para la empresa florícola es fundamental medir los tiempos de trabajo, ya que esta información permite controlar costos, analizar la productividad y planificar las operaciones. Contar con datos precisos facilita identificar oportunidades de mejora y la optimización de la eficiencia.

3.6.2.4 Cálculo de observaciones

Para determinar el número de observaciones iniciales se utilizó el método estadístico del Ábaco de Lifson. El cual consiste en registrar 10 ciclos de trabajo y calcular los límites superior e inferior, de acuerdo con las tablas establecidas para su aplicación. Asimismo, en el análisis se consideró un nivel de riesgo del 2 % y un margen de error del 5 %, parámetros que permitieron obtener el factor B requerido. De igual manera, esta metodología se aplicó a todas las actividades correspondientes a la etapa de postcosecha, cuyos resultados y cálculos detallan en los anexos 2 al 9.

3.6.2.5 Tiempo observado (Cronometraje inicial).

Se realizaron 30 mediciones cronometradas por cada proceso para determinar el tiempo real de trabajo en postcosecha. Las tomas se hicieron en distintos días y horarios, con el mismo operario, para asegurar la consistencia de los datos. Los resultados y promedios de cada actividad se presentan en los anexos 10 al 17.

Tabla XII Cálculo de observaciones iniciales de Recepción de mallas.

N°	Recepción de mallas	Tiempo Observado iniciales										Valoración superior	Valoración inferior	B	Lectura
	Actividad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	Recibir las mallas	45	38	28	46	60	25	42	35	29	45	60	25	0,41	30
2	Traslado de mallas en el hombro a los tachos	58	15	17	52	60	37	49	36	38	29	60	17	0,55	30
3	Anotar el registro de mallas	39	70	45	60	68	65	58	57	60	39	70	39	0,28	30

Nota. Elaboración propia

Tabla XIII Cálculo de tiempo promedio actual de Recepción de mallas

N°	Recepción de mallas	Tiempo observado																												Promedio s	Promedio min		
	Actividad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28			T29	T30
1	Recibir las mallas	45	38	28	46	60	25	42	35	29	45	38	29	35	42	45	38	50	38	46	45	45	38	38	35	49	45	45	49	32	42	40,56	0,67
2	Traslado de mallas en el hombro a los tachos	58	15	17	52	60	37	49	36	38	29	52	48	39	45	41	40	33	35	29	36	47	49	39	35	51	39	29	38	48	55	40,63	0,67
3	Anotar el registro de mallas	39	70	45	60	68	65	58	57	60	39	48	47	49	60	68	48	65	67	58	59	63	64	52	65	39	41	35	58	63	55,93	0,93	
		Total																												137,13	2,28		

Nota. Elaboración propia

3.6.2.6 Promedio de tiempo observado inicial

Tabla XIV Promedio de tiempo observado inicial

PROCESO	CANTIDAD (UNIDADES)	TIEMPO OBSERVADO (S)	TIEMPO OBSERVADO (MIN)
Recepción de mallas	1 mallas (25 tallos)	137,13	2,2856
Desinfección	1 mallas (25 tallos)	28,666667	0,4777778
Patinador	1 mallas (25 tallos)	176,8	2,9466667
Clasificación y desoje	1 mallas (25 tallos)	16,333333	0,2740741
Boncheo	1 bonche (25 tallos)	147,6	2,46
Corte	1 bonche (25 tallos)	47,633333	0,7938889
Colocación de capuchón	1 bonche (25 tallos)	43,4	0,7233333
Empaque	1 caja (14 bonches)	301,68276	5,028046
Total		899.23 s	14.967 min

Nota. Elaboración propia

La tabla muestra el tiempo promedio que se ha observado por cada proceso en el área de postcosecha, medido en segundos y convertido en minutos. Se evidencia en Recepción de mallas toma 2,28 min, Desinfección en 0,47 min, Patinador 2,94 min, Clasificación y desoje en 0,27 min, Boncheo en 2,46 min, Corte en 0,79 min, Colocación de Capuchón en 0,72 min, Empaque 5,03min. El tiempo total de ciclo es de 899,23 segundos (14,967 minutos), lo que permite evaluar el desempeño del proceso e identificar oportunidades de mejora.

3.6.2.7 Valoración del ritmo de trabajo inicial

La valoración del ritmo de trabajo, basada en el método de medición de trabajo se consideró los factores como habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia del operario. El total del factor de valoración refleja que el desempeño del trabajador se encuentra por encima del ritmo normal, lo que indica que los tiempos observados deben ajustarse para obtener el tiempo normal. Este análisis permite estandarizar el proceso con mayor precisión técnica, cuyos resultados y cálculos detallan en los anexos 18 al 25.

Tabla XV Valoración del ritmo de trabajo inicial

Valoración de ritmo de trabajo de Recepción de mallas						
N°	Elementos	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencias	Total
1	Recibir las mallas	0,08	0,08	0,05	0	1,21
2	Traslado de mallas en el hombro a los tachos	0,09	0,08	0,05	0	1,22
3	Anotar el registro de mallas	0,04	0	0,05	0	1,09
Total, de valoración de ritmo de trabajo						3,52

Nota. Elaboración propia

3.6.2.8 Promedio de valoración de ritmo de trabajo inicial

Tabla XVI Promedio de valoración de ritmo de trabajo inicial

PROCESO	FACTOR DE VALORIZACIÓN
Recepción de mallas	1,1733333
Desinfección	1,23
Patinador	1,2333333
Clasificación y desoje	1,325
Boncheo	1,274
Corte	1,266
Colocación de capuchón	1,2766667
Empaque	1,222

Nota. Elaboración propia

El promedio de valoración del ritmo de trabajo por proceso muestra variaciones en el ritmo de trabajo. En primer lugar, se observa que los procesos de clasificación y desoje (1,23), boncheo (1,27) y colocación de capuchón (1,28) presentan una mayor exigencia en su ejecución. Por otro lado, procesos como recepción de mallas (1,17), desinfección (1,23), patinador (1,23), corte (1,27) y empaque (1,22) también evidencian valores elevados. En este sentido, todos los factores de valoración son superiores a la unidad, lo que refleja un desempeño por encima del ritmo normal. Este diagnóstico resulta clave para localizar los puntos de mayor fatiga y ajustar la eficiencia productiva.

3.6.2.9 Suplemento de trabajo inicial

El análisis de suplementos proviene de la medición del trabajo, específicamente de metodologías establecidas por organismos como la Organización Internacional del Trabajo. En este sentido, se consideran factores constantes y variables, como necesidades personales, fatiga, postura, esfuerzo físico y las condiciones ambientales. El total del suplemento obtenido permite determinar el porcentaje adicional que debe incorporarse al tiempo normal para calcular el tiempo estándar, cuyos resultados y cálculos detallan en los anexos 26 al 33.

Tabla XVII Suplemento de trabajo inicial

Suplementos de Recepción de mallas															
H	Elementos	Constante		Variables										Total	%
Nº		N-P	F	T-P	P-A	F/E	M-I	C-A	C-I	R	T-M	M	T		
1	Recibir las mallas.	5	4	2	2	3	0	0	2	0	1	0	0	19	0,19
2	Traslado de mallas en el hombro a los tachos.	5	4	2	2	3	0	0	0	0	1	0	0	17	0,17
3	Anotar el registro de mallas.	5	4	2	0	0	0	0	2	0	1	1	0	15	0,15
Total, del suplemento													51	0,17	

Nota. Elaboración propia

Promedio de suplemento de trabajo inicial

Tabla XVIII Resumen suplementos de trabajo inicial

PROCESO	%SUPLEMENTOS
Recepción de mallas	0,17
Desinfección	0,20
Patinador	0,24
Clasificación y desoje	0,24
Boncheo	0,18
Corte	0,15
Colocación de capuchón	0,13
Empaque	0,19

Nota. Elaboración propia

Los suplementos muestran el porcentaje que ocupa cada proceso. Actividades como de patinador (0,24) y clasificación y desoje (0,24) exigen más esfuerzo físico y los movimientos requeridos. En contraste, el proceso de colocación de capuchón (0,13) registra menos exigencia.

Por su parte, las demás actividades mantienen valores intermedios, lo que sugiere una carga de trabajo moderada. Esta comparativa es fundamental para entender el entorno de trabajo real y establecer un tiempo estándar preciso, permitiendo que la planificación en postcosecha se ajuste a la capacidad física del personal.

3.6.2.10 Tiempo estándar

Refleja el tiempo necesario, el factor de valoración y los suplementos en el área de postcosecha, se calcula el tiempo estándar de cada actividad. Estos valores indica el tiempo requerido por el operario desarrollar sus tareas en condiciones normales, considerando pausas por necesidades personales y fatiga. Su determinación permite mejorar la organización, el control y la planificación del proceso productivo.

$$Ts = To * Fv * (1 + Supl)$$

Ts: Tiempo estándar

To: Tiempo observado

Fv: Factor de valoración

Supl: Suplementos

3.6.2.10.1 Cálculo de tiempo estándar del proceso de Recepción de mallas

$$TS = To * Fv * (1 + Supl)$$

$$TS = 2,285\text{min} * 1,173 * (1 + 0,17)$$

$$TS = 3,14 \text{ min/malla}$$

El tiempo estándar (TS) calculado para el proceso de Recepción de mallas es de 3,14 minutos por malla.

3.6.2.10.2 Cálculo de tiempo estándar del proceso de Desinfección

$$TS = To * Fv * (1 + Supl)$$

$$TS = 0,477\text{min} * 1,23 * (1 + 0,20)$$

$$TS = 0,71 \text{ mi/malla}$$

El tiempo estándar (TS) calculado para el proceso de Desinfección es de 0,71 minutos por malla.

3.6.2.10.3 Cálculo de tiempo estándar del proceso de Patinador

$$TS = To * Fv * (1 + Supl)$$

$$TS = 2,946 \text{ min} * 1,233 * (1 + 0,24)$$

$$TS = 4,49 \text{ min/malla}$$

El tiempo estándar (TS) calculado para el proceso de Patinador es de 4,49 minutos por malla.

3.6.2.10.4 Cálculo de tiempo estándar del proceso de Clasificación y desoje

$$TS = To * Fv * (1 + Supl)$$

$$TS = 0,274 \text{ min} * 1,325 * (1 + 0,24)$$

$$TS = 0,45 \text{ min/tallo}$$

El tiempo estándar (TS) calculado para el proceso de Clasificación y desoje es de 0.45 minutos por tallo.

3.6.2.10.5 Cálculo de tiempo estándar del proceso de Boncheo

$$TS = To * Fv * (1 + Supl)$$

$$TS = 2,46 \text{ min} * 1,274 * (1 + 0,18)$$

$$TS = 3,70 \text{ min/bonche}$$

El tiempo estándar (TS) calculado para el proceso de Boncheo es de 3,70 minutos por bonche.

3.6.2.10.6 Cálculo de tiempo estándar del proceso de Corte

$$TS = To * Fv * (1 + Supl)$$

$$TS = 0,793 \text{ min} * 1,266 * (1 + 0,15)$$

$$TS = 1,16 \text{ min/bonche}$$

El tiempo estándar (TS) calculado para el proceso de Corte es de 1.16 minutos por boncheo.

3.6.2.10.7 Cálculo de tiempo estándar del proceso de Colocación de capuchón

$$TS = T_o * Fv * (1 + Supl)$$

$$TS = 0,723 \text{ min} * 1,2766 * (1 + 0,13)$$

$$TS = 1,04 \text{ min/bonche}$$

El tiempo estándar (TS) calculado para el proceso de Colocación de capuchón es de 1,04 minutos por bonche.

3.6.2.10.8 Cálculo de tiempo estándar del proceso de Empaque

$$TS = T_o * Fv * (1 + Supl)$$

$$TS = 5.028 \text{ min} * 1,22 * (1 + 0.19)$$

$$TS = 7,32 \text{ min/caja}$$

El tiempo estándar (TS) calculado para el proceso de Empaque es de 7,32 minutos por caja.

Tiempo estándar en línea de producción de tallos de exportación.

$$Tc = T(\text{Recep}) + Ts(\text{Des}) + Ts(\text{Patin}) + Ts(\text{clasif}) + Ts(\text{Bon}) + Ts(\text{corte}) + Ts(\text{Coloc.cap}) + Ts(\text{Empaque})$$

$$Tc = 3,14 \text{ min/malla} + 0,71 \text{ mi/malla} + 4,49 \text{ min/malla} + 0,45 \text{ min/tallo} + 3,70 \text{ min/bonche} + 1,16 \text{ min/bonche} + 1,04 \text{ min/bonche} + 7,32 \text{ min/caja}$$

$$Tc = 22,01 \text{ min/unidad}$$

El tiempo estándar para bonches de exportación es de 22,01 minutos por unidad, resultado de sumar los tiempos de cada etapa del proceso.

3.6.3 ETAPA 3: EXAMINAR

3.6.3.1 Técnica de interrogatorio

En esta etapa el proceso productivo se analizó con mayor profundidad la situación del área, lo que permitió detectar deficiencias en las actividades y comprender la problemática existente. En base a ello se plantearon alternativas orientadas a mejorar la eficiencia y optimizar el trabajo.

Tabla XIX Técnica del interrogatorio- Preguntas bases de Recepción de mallas.

Actividad	Aspecto	Pregunta Base	Respuesta
Recepción de mallas	Propósito	¿Qué se hace?	Se reciben mallas de proveedores y cultivos propios, y se traslada a los tachos.
		¿Por qué se hace?	Para llevar un registro de los ingresos de las mallas y contabilizar la producción diaria de cada cultivo y proveedor.
	Lugar	¿Dónde se hace?	En el área de recepción de la postcosecha.
		¿Por qué se hace allí?	Por ser el punto de entrada principal
	Sucesión	¿Cuándo se hace?	Al inicio de la jornada o cada vez que llega un lote de producción.
		¿Por qué se hace en ese momento?	El cultivo inicia en la mañana.
	Persona	¿Quién lo hace?	Trabajador de recepción de postcosecha.
		¿Por qué lo hace esa persona?	Porque conoce y es el encargado de la veracidad del registro de ingresos.
	Medio	¿Cómo se hace?	Recepción manual, traslado físico cargando las mallas al hombro hasta los tachos y registro manual.
		¿Por qué se hace de ese modo?	No se cuenta con medios mecánicos de transporte obliga al esfuerzo físico.

Nota. Elaboración propia

Tabla XX Técnica del interrogatorio- Preguntas bases de Desinfección

Actividad	Aspecto	Pregunta Base	Respuesta
Desinfección	Propósito	¿Qué se hace?	Se sumergen las mallas en una solución desinfectante, se reposan en una mesa y se trasladan a los tachos de hidratación.
		¿Por qué se hace?	Para eliminar agentes patógenos, bacterias que puedan afectar la vida útil de la flor y asegurar la calidad del producto final.
	Lugar	¿Dónde se hace?	En la zona húmeda del área de postcosecha, específicamente en los tachos de inmersión y mesas de apoyo.
		¿Por qué se hace allí?	Debido a la necesidad de manejo de líquidos y la cercanía a los puntos de hidratación.
	Sucesión	¿Cuándo se hace?	Inmediatamente después de la recepción y registro de las mallas.
		¿Por qué se hace en ese momento?	Para garantizar que las mallas entre al área de hidratación libre de contaminantes externos.
	Persona	¿Quién lo hace?	Trabajador encargado del área de desinfección.
		¿Por qué lo hace esa persona?	Por su experiencia.
	Medio	¿Cómo se hace?	Se realiza la inmersión manual de las mallas, una por una, en tinas con solución desinfectante. Posteriormente, se colocan en mesas de apoyo para su escurrido y se finaliza con el traslado manual de la carga sobre el hombro hacia los tachos de hidratación.
		¿Por qué se hace de ese modo?	Debido a que no cuenta con sistemas de transporte mecánico, y traslado de cargas pesadas.

Nota. Elaboración propia

Tabla XXI Técnica del interrogatorio- Preguntas bases de Patinador

Actividad	Aspecto	Pregunta Base	Respuesta
Patinador	Propósito	¿Qué se hace?	Se retiran las mallas de flor de los tachos de hidratación para su traslado hacia las mesas de clasificación.
		¿Por qué se hace?	Para suministrar materia prima hidratada al siguiente proceso.
	Lugar	¿Dónde se hace?	En el trayecto que conecta el área de hidratación con el área de clasificación.
		¿Por qué se hace allí?	Por la disposición que requiere el movimiento físico del producto entre estas dos estaciones.
	Sucesión	¿Cuándo se hace?	Una vez que la malla de flor ha cumplido su tiempo requerido de hidratación.
		¿Por qué se hace en ese momento?	Para asegurar que la flor esté en condiciones óptimas para ser manipulada y clasificada sin marchitarse.
	Persona	¿Quién lo hace?	El operario designado como "Patinador".
		¿Por qué lo hace esa persona?	Es el encargado del abastecimiento interno y de asegurar que los clasificadores no tengan tiempos muertos.
	Medio	¿Cómo se hace?	Se extraen las mallas manualmente, se cargan sobre el hombro y el operario camina con el peso hacia la mesa.
		¿Por qué se hace de ese modo?	Debido a que no cuenta con medios mecánicos de transporte (como carros transportadores) que faciliten el traslado de carga.

Nota. Elaboración propia

Tabla XXII Técnica del interrogatorio- Preguntas bases de Clasificación y desoje

Actividad	Aspecto	Pregunta Base	Respuesta
Clasificación y desoje	Propósito	¿Qué se hace?	Se abren las mallas, se limpian los botones (desoje) y se clasifican los tallos según estándares de calidad.
		¿Por qué se hace?	Para garantizar que solo el producto que cumple con las especificaciones del cliente pase a la etapa de empaque y asegurar la estética de la flor.
	Lugar	¿Dónde se hace?	En las mesas de trabajo del área de clasificación de la postcosecha.
		¿Por qué se hace allí?	Esta cerca del siguiente proceso de boncheo.
	Sucesión	¿Cuándo se hace?	Después de que el "patinador" entrega las mallas hidratadas en la mesa de trabajo.
		¿Por qué se hace en ese momento?	Para procesar la flor mientras mantiene su óptima hidratación y evitar que se marchite por exposición al ambiente.
	Persona	¿Quién lo hace?	La personal encargada de clasificadora.
		¿Por qué lo hace esa persona?	Por su experiencia y habilidad.
	Medio	¿Cómo se hace?	De forma manual: se retiran pétalos dañados uno a uno y se separan los tallos físicamente siguiendo el "árbol de clasificación".
		¿Por qué se hace de ese modo?	Debido a la delicadeza del producto orgánico, que requiere inspección visual detallada y manipulación cuidadosa.

Nota. Elaboración propia

Tabla XXIII Técnica del interrogatorio- Preguntas bases de Boncheo

Actividad	Aspecto	Pregunta Base	Respuesta
Boncheo	Propósito	¿Qué se hace?	Se seleccionan, alinean y aseguran los tallos para formar bonches (ramos), identificándolos con etiquetas y colocándolos en la banda transportadora.
		¿Por qué se hace?	Para presentar el producto final bajo las especificaciones de conteo y calidad solicitadas por el cliente.

	Lugar	¿Dónde se hace?	En las estaciones de boncheo ubicadas después de clasificación el área de postcosecha.
		¿Por qué se hace allí?	Para permitir un flujo continuo desde la clasificación hacia el área de empaque final a través de la banda transportadora.
	Sucesión	¿Cuándo se hace?	Una vez que los tallos han sido clasificados y desojados según su categoría.
		¿Por qué se hace en ese momento?	Para asegurar que el bonche se arme con tallos uniformes que ya pasaron el control de calidad previo.
	Persona	¿Quién lo hace?	El trabajador encargado de boncheo.
		¿Por qué lo hace esa persona?	Por su experiencia y su rapidez para cumplir con las unidades por hora requeridas.
	Medio	¿Cómo se hace?	Juntar los tallos manualmente, luego el uso de grapas para asegurar el bonche, después colocar el etiquetado manual y disposición final en banda mecánica.
		¿Por qué se hace de ese modo?	Es la forma común de armar el ensamblaje manual y así permite el control visual final de cada bonche armado antes de salir de la estación.

Nota. Elaboración propia

Tabla XXIV Técnica del interrogatorio- Preguntas bases de Corte

Actividad	Aspecto	Pregunta Base	Respuesta
Corte	Propósito	¿Qué se hace?	Se registran los datos de producción, se inspecciona la calidad final, se iguala la longitud de los tallos y se aseguran los bonches.
		¿Por qué se hace?	Para garantizar que el producto cumpla con la medida exacta solicitada por el cliente y para mantener la trazabilidad de la producción en el sistema.
	Lugar	¿Dónde se hace?	En la estación de corte dentro del área de postcosecha.
		¿Por qué se hace allí?	Porque es el punto donde se encuentran las herramientas de precisión (regleta/cuchilla) necesarias para un corte uniforme.

	Sucesión	¿Cuándo se hace?	Inmediatamente después del proceso de boncheo y antes de que el producto sea empacado para el cuarto frío.
		¿Por qué se hace en ese momento?	Para asegurar que todos los tallos del ramo estén perfectamente alineados y sujetos antes de realizar el corte definitivo.
	Persona	¿Quién lo hace?	El trabajador encargado del área de corte y registro
		¿Por qué lo hace esa persona?	Por su experiencia
	Medio	¿Cómo se hace?	Ingreso manual de datos al sistema, inspección visual, uso de herramienta de corte mecánico colocación manual de ligas.
		¿Por qué se hace de ese modo?	Es el método actual que permite combinar la tarea de registro con la tarea operativa de dimensionamiento del producto.

Nota. Elaboración propia

Tabla XXV Técnica del interrogatorio- Preguntas bases de Colocación de Capuchón

Actividad	Aspecto	Pregunta Base	Respuesta
Colocación de capuchón	Propósito	¿Qué se hace?	Se coloca las fundas (capuchones) protectoras a los bonches y se colocan en tinas con solución para su traslado al cuarto de empaque.
		¿Por qué se hace?	Para evitar daños mecánicos en los botones y asegurar la hidratación continua de los tallos mediante soluciones de conservación.
	Lugar	¿Dónde se hace?	En la estación final de la línea de postcosecha y el trayecto hacia el cuarto frío.
		¿Por qué se hace allí?	Es el punto de control final antes de que el producto ingrese al siguiente proceso de empaque.
	Sucesión	¿Cuándo se hace?	Inmediatamente después del corte.
		¿Por qué se hace en ese momento?	Para reducir el tiempo de exposición de la flor al ambiente seco y asegurar que ingrese al frío protegido.
	Persona	¿Quién lo hace?	El trabajador encargado de ese proceso.

		¿Por qué lo hace esa persona?	Por su experiencia y la capacidad física para el transporte de carga.
	Medio	¿Cómo se hace?	Colocación manual del capuchón y traslado a pie llevando 4 bonches por mano (carga simétrica manual) hacia el cuarto frío.
		¿Por qué se hace de ese modo?	Debido al método de trabajo actual que no cuenta con medios mecánicos de transporte consolidado.

Nota. Elaboración propia

Tabla XXVI Técnica del interrogatorio- Preguntas bases de Empaque

Actividad	Aspecto	Pregunta Base	Respuesta
Empaque	Propósito	¿Qué se hace?	Se verifica el pedido, se consolidan 14 bonches por caja en patrón cruzado, se aseguran con zunchos y se almacenan para despacho.
		¿Por qué se hace?	Para cumplir con los requerimientos específicos del cliente, garantizar la integridad física de la flor durante el transporte y facilitar la logística de envío.
	Lugar	¿Dónde se hace?	En el área de empaque final, del cuarto frío.
		¿Por qué se hace allí?	Para mantener la cadena de frío y tener acceso inmediato al sistema de registro de pedidos y materiales de embalaje.
	Sucesión	¿Cuándo se hace?	Una vez que los bonches han sido procesados, colocado capuchones y el pedido del cliente ha sido confirmado en el sistema.
		¿Por qué se hace en ese momento?	Para asegurar que el producto empacado sea exactamente lo que el cliente solicitó y que pase el menor tiempo posible fuera de refrigeración.
	Persona	¿Quién lo hace?	El trabajador encargado de empaque.
		¿Por qué lo hace esa persona?	Por su experiencia
	Medio	¿Cómo se hace?	Mediante verificación en sistema, acomodo manual en patrón cruzado, uso de herramientas de zunchado y traslado manual al área de despacho.

		¿Por qué se hace de ese modo?	Con este método que permite asegurar la mayor cantidad de carga (14 bonches) sin comprometer la calidad de la flor por aplastamiento.
--	--	-------------------------------	---

Nota. Elaboración propia

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y ANÁLISIS

Propuesta de estandarización para la mejora en los procesos productivos basada en los resultados del estudio de tiempos y movimientos realizado.

4.1 Introducción

Alissroses, empresa florícola dedicada a la producción y exportación de flores de alta calidad, se ha identificado la necesidad de optimizar y estandarizar los procesos productivos en el área de postcosecha. Por esta razón, la propuesta de mejora tiene como finalidad fortalecer la eficiencia de las actividades y garantizar una mejor calidad de las flores mediante la aplicación de métodos de trabajo más eficientes.

A partir del diagnóstico realizado en el área de postcosecha de Alissroses, sustentado en el estudio de tiempos y movimientos y en la técnica del interrogatorio aplicada en las etapas 1, 2 y 3, se identificaron oportunidades de mejora en las actividades que conforman el proceso, con el fin de incrementar su productividad y eficiencia. Asimismo, este análisis permitió comprender el desarrollo de las tareas y plantear alternativas de propuestas orientadas a la optimización de los procesos, la reducción de tiempos muertos y el fortalecimiento de la competitividad del área de postcosecha.

4.1.1 Objetivo General

Desarrollar una propuesta de estandarización para la mejora en los procesos productivos basada en los resultados del estudio de tiempos y movimientos realizado.

4.1.2 Objetivos Específicos

- Rediseñar el proceso de producción mediante la eliminación de actividades no productivas, con el fin de mejorar la eficiencia y desarrollar el flujo de las actividades.
- Realizar el estudio de tiempos y movimientos del nuevo método propuesto, con el fin de evaluar su efectividad y sustentar la estandarización del proceso.
- Capacitar al personal para el nuevo método y en el procedimiento técnico establecido, y aplicación en los procesos productivos.

4.2 ETAPA 4: IDEAR O ESTABLECER EL MÉTODO PROPUESTO

En la etapa de idear se emplea la técnica de interrogación-preguntas de fondo con el objetivo de proponer soluciones al problema detectado. Permite recopilar información importante a partir de preguntas estratégicas, las cuales contribuyen al diseño de propuestas de solución factible y acorde a la realidad del proceso analizado.

4.2.1 Preguntas de Fondo-Técnicas del Interrogatorio de actividad de Patinador

Tabla XXVII T Preguntas de Fondo-Técnicas del Interrogatorio de actividad de Patinador

Actividad	Aspecto	Pregunta Base	Respuesta
Patinador	Propósito	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Eliminar la carga manual sobre el hombro mediante el uso de carritos transportadores que reciban la malla directamente.
		¿Qué debería hacerse?	Implementar un sistema de clasificación previa mediante etiquetas en los tanques para evitar que el operario pierda tiempo localizando el producto.
	Lugar	¿En qué otro lugar podría hacerse?	En ningún otro lugar.
		¿Dónde debería hacerse?	En el área de desinfección
	Sucesión	¿Cuándo podría hacerse?	La clasificación de variedades podría realizarse de forma continua y diaria para evitar acumulaciones.
		¿Cuándo debería hacerse?	Inmediatamente después de que la flor es desinfectada.
	Persona	¿Qué otra persona podría hacerlo?	Cualquier otra persona.
		¿Quién debería hacerlo?	Trabajador designado al puesto
	Medio	¿De qué otro modo podría hacerse?	Utilizando carritos plataformas o para no depositar las mallas en el piso.
		¿Cómo debería hacerse?	Trasladando los carritos directamente hacia los tachos para facilitar la carga y el transporte seguro del producto.

Nota. Elaboración propia

4.2.2 Preguntas de Fondo-Técnicas del Interrogatorio de actividad de Colocación de capuchón

Tabla XXVIII Preguntas de Fondo-Técnicas del Interrogatorio de actividad de Colocación de capuchón

Actividad	Aspecto	Pregunta Base	Respuesta
Colocación de capuchón	Propósito	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Implementar el uso de carritos transportadores para eliminar por completo la carga manual sobre en las manos.
		¿Qué debería hacerse?	Eliminar los traslados ineficientes para reducir la fatiga y el riesgo ergonómico del operario.
	Lugar	¿En qué otro lugar podría hacerse?	En ningún otro lugar.
		¿Dónde debería hacerse?	En el área de colocación de capuchón.
	Sucesión	¿Cuándo podría hacerse?	Todos los días.
		¿Cuándo debería hacerse?	Después de la actividad de almacenar el producto en las tinas de conservación
	Persona	¿Qué otra persona podría hacerlo?	Cualquier operario.
		¿Quién debería hacerlo?	Personal asignado.
	Medio	¿De qué otro modo podría hacerse?	Utilizando carritos transportadores que permitan mover múltiples unidades.
		¿Cómo debería hacerse?	Mediante un sistema de transporte que elimine la necesidad de caminar con peso en las manos.

Nota. Elaboración propia

4.2.3 Descripción de la propuesta de mejora para la actividad de Patinador

El nuevo método propuesto consiste en la implementación de carritos de transporte interno que permitan trasladar varias mallas de flor en un solo recorrido. Esta mejora reduce significativamente los tiempos de traslado, elimina la carga manual sobre el operario y establece un flujo de trabajo más continuo y ordenado, contribuyendo a una mayor eficiencia de la actividad.

4.2.3.1 Patinador



Fig. 25 Actividad propuesta de Patinador

4.2.4 Descripción de la propuesta de mejora para la actividad de Colocación de capuchón

La propuesta consiste en introducir carros de transporte interno para movilizar múltiples mallas de flores en un solo viaje. Al implementar este sistema, se logra agilizar los traslados y aliviar el esfuerzo físico de los operarios, quienes ya no deben cargar el material manualmente. El resultado es un flujo de trabajo más dinámico, organizado y eficiente para toda el área.

4.2.4.1 Colocación de capuchón



Fig. 26 Actividad propuesta de Colocación de capuchón

4.2.5 Plan acción de mejora

Tabla XXIX Plan de acción de la propuesta de mejora

Estrategia	Actividades	Recursos	Responsable
Rediseño del proceso operativo	-Eliminar traslados manuales innecesarios. -Estandarizar el nuevo método de trabajo.	Registros de flujo, formatos de análisis.	Estudiante UTN
Estudio de tiempos y movimientos (cronometraje)	Calcular tiempos del método actual y propuesto.	Cronómetro, formatos de recolección de datos	
Capacitación al personal del área de postcosecha	Capacitación al personal en procedimientos técnicos estandarizados.	Material de capacitación, guías técnicas, sesiones prácticas.	Administrador de la finca

Nota. Elaboración propia

4.2.6 Propuesta de carrito transportador para el proceso de Patinador y Colocación de capuchón

Se propone diseñar carritos transportadores con mayor capacidad de carga para el traslado de las mallas de flor desde el área de recepción de mallas hasta la mesa de clasificación y desde el proceso de colocación de capuchón el traslado manual de los bonches, con el fin de reducir el transporte manual, disminuir el esfuerzo físico del personal y mejorar la eficiencia del proceso. Con el propósito de equilibrar las capacidades entre estaciones de trabajo, eliminar tiempos muertos y reducir el cuello de botella identificado en la etapa previa.

4.2.6.1 Diseño de carritos transportadores



Fig. 27 Diseño de carritos transportadores que se propone para patinador y colocación de capuchón

4.3 ETAPA 5: EVALUAR EL MÉTODO PROPUESTO

En la etapa evaluar resulta necesario llevar a cabo un análisis detallado que permita comprobar la efectividad del método propuesto, utilizando el diagrama analítico al igual que la etapa 2 de registrar.

La eliminación de demoras puede suprimir totalmente el tiempo improductivo (Barnes, 1997, Niebel y Freivalds, 2009). La optimización del transporte y la manipulación manual permite reducciones entre el 10 % y 50 %, mientras que la eliminación de movimientos innecesarios y posturas forzadas puede disminuir el tiempo de operación entre un 25% y 35 %.

4.3.1 Propuesto Patinador



Fig. 28 Diagrama analítico propuesto de Patinador

El diagrama analítico facilita la visualización de la disminución de tiempos en las actividades de traslado con mallas, lo permite reducir ineficiencias en el proceso. Las actividades inician desde sacar las mallas del tacho, cargar las mallas de flor al carrito y traslado de carrito con mallas de flor a la mesa de clasificación El tiempo total para completar la actividad es de 1.882 minutos, lo que evidencia una mejora importante en la eficiencia del proceso.

Ratio de operación en el proceso de patinador

$$Ro = \frac{\text{operaciones}}{\text{operación} + \text{trasnsporte} + \text{demoras} + \text{almacenaje}} * 100\%$$

$$Ro = \frac{0,967}{1,882} * 100\%$$

$$Ro = 51.38\%$$

Capacidad de producción

$$Cp = \frac{1}{\text{Tiempo de ciclo}}$$

$$Cp = \frac{1}{1.882}$$

$$Cp(\text{lunes a viernes}) = 0.531 \text{ unidad/min}$$

$$Cp(\text{lunes a viernes}) = 0.531 \frac{\text{unidad}}{\text{min}} * 60 \frac{\text{min}}{1h} * 7 \frac{h}{1\text{turno}}$$

$$Cp(\text{lunes a viernes}) = 223 \frac{\text{mallas}}{\text{dia}}$$

4.3.2 Propuesto Colocación de capuchón


CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO									
	Hoja	N°	1	Opera.	X	Mater.		Maqui.	7
	Proceso	Colocación de capuchón			Elaborado por:		Placida Lanchimba		
	Empresa	ALISROSES			Fecha:		9/1/2026		
	Area:	Postcosecha			Género:		Masculino		
	Método:	Propuesto			Operario:		Colocación de capuchón		
N°	Actividades	#	Símbolo				Distribución (m)	Tiempo (s)	Observaciones
21	Colocar los capuchones protectores	1	●	→	●	▼		10,833333	
22	Almacenar el producto en las tinas de conservación.	4		→			6	12,3	
23	Traslado en carritos los bonches hacia el cuarto frío.	8					20	10,15	Transporte manual ineficiente que genera demoras en el flujo hacia el cuarto frío. Requiere implementación de medios mecánicos de transporte.
RESULTADOS									
Actividad	Símbolo	Cantidad	Tiempo (min)	Distancia (m)					
Operación	●	1	0,180555556						
Transporte	→	2	0,374166667	26					
Demora	▼								
Inspección									
Almacenaje	■								
Total		3	0,554722222	26					

Fig. 29 Diagrama analítico propuesto de colocación de capuchón

El diagrama analítico facilita la visualización de la disminución de tiempos en las actividades de traslado de bonches, lo permite reducir ineficiencias en el proceso. Las actividades inician desde colocar los capuchones protectores, almacenar el producto en las tinas de conservación y traslado en carritos los bonches hacia el área de conservación en el cuarto frío. El tiempo total para completar la actividad es de 0,554 minutos, lo que evidencia una mejora importante en la eficiencia del proceso.

Ratio de operación en el proceso de colocación de capuchón

$$Ro = \frac{\text{operaciones}}{\text{operación} + \text{transporte} + \text{demoras} + \text{almacenaje}} * 100\%$$

$$Ro = \frac{0.1801}{0.554} * 100\%$$

$$Ro = 33\%$$

Capacidad de producción

$$Cp = \frac{1}{\text{Tiempo de ciclo}}$$

$$Cp = \frac{1}{0.554}$$

$$Cp(\text{lunes a viernes}) = 1.383 \text{ unidad/min}$$

$$Cp(\text{lunes a viernes}) = 1.805 \frac{\text{unidad}}{\text{min}} * 60 \frac{\text{min}}{1\text{h}} * 7 \frac{\text{h}}{1\text{turno}}$$

$$Cp(\text{lunes a viernes}) = 758 \frac{\text{bonches}}{\text{dia}}$$

4.3.3 Análisis de tabla comparativa de la eficiencia de operación de la situación actual y propuesto

Tabla XXX Tabla comparativa de la eficiencia de operación de la situación actual y propuesto

Actividad	% Eficiencia actual	% Eficiencia propuesto	Aumento de eficiencia
Recepción de mallas	70.31%	70.31%	-
Desinfección	48.63%	48.63%	-
Patinador	43.61%	51.38%	7.77%
Clasificación y desoje	100%	100%	-
Boncheo	91.75%	91.75%	-
Corte	60.78%	60.78%	-
Colocación de capuchón	24.91%	33%	8.09%
Empaque	90.11%	90.11%	-
Promedio	66.26%	68.24%	2%

Nota. Elaboración propia

En la tabla de análisis de eficiencias de operación, se observa que las actividades de Recepción, Desinfección, Clasificación, Boncheo, Corte, Empaque se mantienen estables, sin cambios en su eficiencia propuesta. En cambio, en los procesos de Patinador y Colocación de capuchón experimentan mejoras significativas, con incrementos de 7.77% y 8.09%, respectivamente, lo que sugiere una optimización de procesos en estas áreas.

4.3.4 Análisis de tabla comparativa de la capacidad de producción actual y propuesto

Tabla XXXI Tabla comparativa de producción diaria actual y el propuesto

Actividad	Capacidad producción actual	Capacidad producción propuesta	Aumento de capacidad	Unidades
Recepción de mallas	185	185	0	mallas /día
Desinfección	880	880	0	mallas/día
Patinador	143	223	80	mallas/día
Clasificación y desoje	155 ≈3875	156 ≈3875	0	mallas/día ≈3875 tallos/día
Boncheo	170 ≈4250	171 ≈4250	0	bonches/día ≈4250 tallos/día
Corte	530	530	0	bonche/día
Colocación de capuchón	581	758	177	bonche/día
Empaque	83	83	0	83 cajas/día

Nota. Elaboración propia

El método propuesto optimiza los procesos de patinador y colocación de capuchón, evidenciando incrementos significativos en la capacidad de producción, con aumentos de 80 y 177 unidades, respectivamente. El análisis de la capacidad diaria demuestra que el método propuesto supera al método actual en términos de producción diaria, lo que indica un potencial incremento en la productividad del proceso.

4.4 ETAPA 6: DEFINIR EL MÉTODO PROPUESTO

En esta etapa definir se establecen las actividades que conforman el método propuesto, considerando las mejoras identificadas en el análisis previo. Se detallan las actividades, transportes y demás acciones necesarias para el desarrollo eficiente del proceso, añadiendo ajustes orientados a reducir tiempos improductivos, minimizar esfuerzos físicos innecesarios y optimizar el flujo de trabajo. La definición del método propuesto permite estructurar de manera clara las nuevas actividades y facilita su posterior evaluación y comparación con la situación actual.

4.4.1 Determinación de las a actividades propuestas.

Tabla XXXII Determinación de las a actividades propuestas.

Actividad	Nº	Actividades
Recepción de mallas	1	Recibir las mallas.
	2	Traslado de mallas en el hombro a los tachos.
	3	Anotar el registro de mallas
Desinfección	4	Tomar las mallas y sumergir en el producto.
	5	Colocar las mallas en la mesa.
	6	Trasladar mallas al hombro y colocar en el tacho para su hidratación.
Patinador	7	Sacar las mallas del tacho.
	8	Cargar las mallas de flor al carrito.
	9	Traslado de carrito con mallas de flor a mesa de clasificación.
Clasificación y desoje	10	Abrir la malla y colocar los tallos para su revisión.
	11	Examinar cada botón, quitar los pétalos y separa los tallos según el árbol de clasificación.
Boncheo	12	Seleccionar y agrupar los tallos necesarios.
	13	Elegir los materiales de empaque.
	14	Ordenar y alinear los tallos.
	15	Asegurar el grupo de tallos con grapas.
	16	Colocar las etiquetas de identificación y mesa responsable y Colocar el bonche terminado sobre la banda transportadora.
Corte	17	Ingresar los datos del bonche terminado en el sistema.
	18	Inspección de calidad de bonche.
	19	Cortar los tallos a la longitud requerida.
	20	Colocar ligas elásticas para asegurar el bonche.
	21	Depositar el bonche en la mesa.
Colocación de capuchón	22	Colocar los capuchones protectores.
	23	Almacenar el bonche en las tinas de conservación.
	24	Traslado en carrito los bonches hacia el cuarto frío.

Empaque	25	Verificar el sistema según el pedido del cliente
	26	Organizar los catorce (14) bonches en patrón cruzado dentro de la caja.
	27	Asegurar los bonches dentro de la caja con zunchos.
	28	Asegurar la tapa con zunchos adicionales.
	29	Almacenar la caja terminada en el cuarto frío para despacho.

Nota. Elaboración propia.

4.4.2 Estandarización del tiempo con el nuevo método propuesto.

Es necesario estudiar el tiempo del método propuesto mediante cronometraje, con el fin de evaluar el tiempo empleado por los trabajadores en la ejecución de sus actividades.

4.4.3 Cálculo de las observaciones propuestas.

Para la determinación del número de observaciones iniciales propuestas se empleó el método estadístico del Ábaco de Lifson. Este procedimiento consiste en el registro de diez ciclos de trabajo y en el cálculo de los límites superior e inferior, de acuerdo con las tablas establecidas para dicho método. Para el análisis se consideró un nivel de riesgo del 2 % y un margen de error del 5 %, parámetros que permitieron obtener el factor B requerido. Resultado de 30 observaciones, ver tablas 33 y 34.

4.4.4 Tiempo inicial observado propuesto

Para determinar el tiempo inicial observado propuesto que el operario emplea en cada actividad del área de postcosecha, se realizó un cronometraje inicial con 30 lecturas por proceso, como se muestra en las tablas 35 y 36. En ellas se presentan las 30 observaciones y el tiempo promedio obtenido por actividad.

Tabla XXXIII Cálculo de observaciones iniciales propuesto de Patinador

N°	Patinador	Tiempo Observado iniciales										Valoración superior	Valoración inferior	B	Lectura
	Actividad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	Sacar las mallas del tacho	18	10	20	41	13	30	14	79	68	80	80	10	0,77	30
2	Cargar las mallas de flor al carrito	9,5	7,5	10	30	12,5	42,5	45	17,5	12,5	17,5	45	7,5	0,71	30
3	Traslado de carrito con mallas de flor a mesa de clasificación	39,05	44	71,5	44,5	85,25	19,25	82,5	104,5	80,85	57,2	104,5	19,25	0,68	30

Nota. Elaboración propia

Tabla XXXIV Cálculo de observaciones iniciales propuesto de Colocación de capuchón

N°	Colocación de capuchón	Tiempo Observado iniciales										Valoración superior	Valoración inferior	B	Lectura
	Actividad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
21	Colocar los capuchones protectores	9	14	8	13	12	8	9	12	10	9	14	9	0,22	30
22	Almacenar el producto en las tinajas de conservación.	9	9	15	12	8	13	14	15	15	12	15	8	0,30	30
23	Traslado en carritos de bonches hacia el área de conservación en frío.	7,5	9	7	6,5	9,5	9	10,5	7,5	16	13,5	16	6,5	0,42	30

Nota. Elaboración propia

Tabla XXXV Tiempo observado propuesto (Cronometraje inicial) del Patinador

N°	Patinador	Tiempo observado																											Promedio s	Promedio min			
	Actividad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27			T28	T29	T30
1	Sacar las mallas del tacho.	18	10	20	41	13	30	14	79	68	80	29	68	17	25	32	45	75	62	50	40	30	48	25	30	30	18	35	65	29	45	39,03	0,65
2	Cargar las mallas de flor al carrito.	9,5	7,5	10	30	12,5	42,5	45	17,5	12,5	17,5	10	9	17,5	9,5	12,5	17,5	17,5	9,5	12,5	9	7,5	17,5	20	28	37,5	32,5	24	13	37,5	24,5	19,03	0,31
3	Traslado de carrito con mallas de flor a mesa de clasificación.	39,05	44	71,5	44,5	85,25	19,25	82,5	104,5	80,85	57,2	24,75	30,25	44	39,05	66	74,25	81,4	82,5	83,05	74,25	24,75	26,95	26,95	19,25	20,9	44	101,75	82,5	41,25	26,4	54,76	0,91
		Total																											112,827	1,88			

Nota. Elaboración propia

Tabla XXXVI Tiempo observado propuesto (Cronometraje inicial) de Colocación de Capuchón

N°	Colocación de Capuchón	Tiempo observado																											Promedio s	Promedio min			
	Actividad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27			T28	T29	T30
1	Colocar los capuchones protectores.	9	14	8	13	12	8	9	12	10	9	12	13	10	12	10	9	14	9	8	11	12	14	8	9	12	11	10	15	13	9	10,83	0,18
2	Almacenar el producto en las tinas de conservación	9	9	15	12	8	13	14	15	15	12	10	9	9	10	13	12	12	13	15	15	10	12	15	14	15	14	12	13	14	10	12,3	0,20
3	Traslado de carrito con mallas de flor a mesa de clasificación.	7,5	9	7	6,5	9,5	9	10,5	7,5	16	13,5	9,5	6,5	9	7,5	12,5	14,5	16	9	7,5	12,5	9	6,5	14	8,5	9,5	16	14,5	9,5	9	7,5	10,15	0,16
		Total																											33,28	0,55			

Nota. Elaboración propia

4.4.5 Promedio de Tiempo observado inicial propuesto

Tabla XXXVII Promedio de tiempo observado propuesto

PROCESO	CANTIDAD (UNIDADES)	TIEMPO OBSERVADO (S)	TIEMPO OBSERVADO (MIN)
Recepción de mallas	1 mallas (25 tallos)	137,13	2,2856
Desinfección	1 mallas (25 tallos)	28,666667	0,4777778
Patinador	1 mallas (25 tallos)	112,827	1,88
Clasificación y desoje	1 mallas (25 tallos)	16,333333	0,2740741
Boncheo	1 bonche (25 tallos)	147,6	2,46
Corte	1 bonche (25 tallos)	47,633333	0,7938889
Colocación de capuchón	1 bonche (25 tallos)	33,28	0,55
Empaque	1 caja (14 bonches)	301,68276	5,028046
Total		808.81 s	11.75 min

Nota. Elaboración propia

La tabla muestra los tiempos observados para cada actividad del proceso productivo. La recepción de 1 malla (25 tallos) requiere 2,29 minutos, mientras que la desinfección toma 0,48 minutos. El proceso de patinador presenta un tiempo de 1,88 minutos, y la clasificación y desoje demanda 0,27 minutos.

En la fase de boncheo, confeccionar un bonche de 25 tallos requiere 2,46 minutos, se considera una de las actividades con mayor tiempo, complementada por el corte (0,79 min) y colocación de capuchón (0,55 min). Finalmente, el empaque de 1 caja (14 bonches) constituye el cuello de botella temporal con 5,03 minutos.

En general, se observó la ejecución para completar todas las operaciones es de 11,75 minutos. Las actividades que demandan mayor tiempo son el empaque y el boncheo, mientras que la clasificación y desoje es la más rápida del proceso.

4.4.6 Valoración del ritmo de trabajo propuesto inicial

Tabla XXXVIII Valoración del ritmo de trabajo propuesto inicial de Patinador

Valoración de ritmo de trabajo de Patinador						
N°	Elementos	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencias	Total
7	Sacar las mallas del tacho.	0,08	0,08	0,05	0	1,21
8	Cargar las mallas de flor al carrito.	0,09	0,1	0,05	0,03	0,63
9	Traslado de carrito con mallas de flor a mesa de clasificación.	0,09	0,08	0,05	0	0,54
Total, de valoración de ritmo de trabajo						0,798

Nota. Elaboración propia

Tabla XXXIX Valoración del ritmo de trabajo propuesto inicial de Colocación de Capuchón

Valoración de ritmo de trabajo de Colocación de Capuchón						
N°	Elementos	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencias	Total
21	Colocar los capuchones protectores.	0,13	0,13	0,02	0,05	1,33
22	Almacenar el producto en las tinas de conservación.	0,1	0,1	0,02	0,02	1,24
23	Traslado en carritos los bonches hacia el cuarto frío.	0,12	0,12	0	0,02	0,63
Total, de valoración de ritmo de trabajo						1,066

Nota. Elaboración propia

4.4.7 Promedio de valoración de ritmo de trabajo inicial propuesto

Tabla XL Promedio de valoración del ritmo de trabajo inicial propuesto

PROCESO	FACTOR DE VALORIZACIÓN
Recepción de mallas	1,1733333
Desinfección	1,23
Patinador	0,798
Clasificación y desoje	1,325

Boncheo	1,274
Corte	1,266
Colocación de capuchón	1,066
Empaque	1,222

Nota. Elaboración propia

En la tabla se presenta el promedio de valoración del ritmo de trabajo propuesto. En particular, en la actividad de patinador se observa una disminución del factor de valoración a 0,798, mientras que en la colocación de capuchón el valor es de 1,067. Estos resultados indican una reducción en carga física y una mejora en la ejecución del trabajo.

4.4.8 Suplemento de trabajo inicial propuesto

4.4.8.1 Suplemento Propuesto Patinador

Tabla XLI Suplementos de trabajo propuesto de Patinador

Suplementos de Patinador															
H	Elementos	Constante		Variables										Total	%
N°		N-P	F	T-P	P-A	F/E	M-I	C-A	C-I	R	T-M	M	T		
7	Sacar las mallas del tacho.	5	4	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	12	0,12
8	Cargar las mallas de flor al carrito.	5	4	2	7	3	0	0	2	0	4	1	0	14	0,14
9	Traslado de carrito con mallas de flor a mesa de clasificación.	5	4	2	7	3	0	0	5	0	4	1	0	13,95	0,14
Total, del suplemento														39,95	0,13

Nota. Elaboración propia

4.4.8.2 Suplementos propuesto Colocación de capuchón

Tabla XLII Suplementos de trabajo propuesto de Colocación de Capuchón

Suplementos de Colocación de capuchón															
H	Elementos	Constante		Variables									Total	%	
N°		N-P	F	T-P	P-A	F/E	M-I	C-A	C-I	R	T-M	M			T
21	Colocar los capuchones protectores	5	4	2	7	0	0	0	2	0	1	4	0	25	0,25
22	Almacenar el producto en las tinas de conservación.	5	4	2	0	3	0	0	0	0	1	0	0	15	0,15
23	Traslado manual de bonches hacia el cuarto frío.	5	4	2	0	9	0	0	0	0	4	1	0	25	0,25
Total, del suplemento														65	0,13

Nota. Elaboración propia

4.4.9 Promedio de suplementos propuestos de trabajo inicial

Tabla XLIII Promedio de suplementos propuestos de trabajo inicial

PROCESO	%SUPLEMENTOS
Recepción de mallas	0.17
Desinfección	0.20
Patinador	0.13
Clasificación y desoje	0.24
Boncheo	0.18
Corte	0.15
Colocación de capuchón	0.13
Empaque	0.19

Nota. Elaboración propia

En los procesos propuestos de Patinador y Colocación de capuchón, el suplemento de trabajo se establece en 13% en ambos casos, evidenciando mejoras en las condiciones operativas. En conjunto, la propuesta disminuye la fatiga y mejora la eficiencia del proceso.

4.4.10 Tiempo estándar propuesto

Una vez establecido el tiempo observado propuesto, junto con el factor de valoración y los suplementos definidos para el área de postcosecha, se procede al cálculo del tiempo estándar

propuesto para cada actividad. Este valor representa el tiempo requerido para que el operario ejecute sus tareas bajo condiciones normales de trabajo, considerando tolerancias por necesidades personales y fatiga.

Establecer tiempo estándar propuesto permite evaluar el impacto de cómo afectan las mejoras hechas, a organizar mejor las tareas y mejorar la planificación y el control del proceso de productivo.

$$Ts = To * Fv * (1 + Supl)$$

Ts: Tiempo estándar

To: Tiempo observado

Fv: Factor de valoración

Supl: Suplementos

4.4.10.1 Cálculo de tiempo estándar del proceso de Recepción de mallas

$$TS = To * Fv * (1 + Supl)$$

$$TS = 2.285\text{min} * 1.173 * (1 + 0.17)$$

$$TS = 3.14 \text{ min/malla}$$

El tiempo estándar (TS) calculado para el proceso de Recepción de mallas es de 3.14 minutos por malla.

4.4.10.2 Cálculo de tiempo estándar del proceso de Desinfección

$$TS = To * Fv * (1 + Supl)$$

$$TS = 0.477\text{min} * 1.23 * (1 + 0.20)$$

$$TS = 0.71 \text{ mi/malla}$$

El tiempo estándar (TS) calculado para el proceso de Desinfección es de 0.71 minutos por malla.

4.4.10.3 Cálculo de tiempo estándar del proceso de Patinador

$$TS = To * Fv * (1 + Supl)$$

$$TS = 1.8804 \text{ min} * 0.798 * (1 + 0.13)$$

$$TS = 1.70 \text{ min/malla}$$

El tiempo estándar (TS) calculado para el proceso de Patinador es de 1.70 minutos por malla.

4.4.10.4 Cálculo de tiempo estándar del proceso de Clasificación y desoje

$$TS = T_o * Fv * (1 + Supl)$$

$$TS = 0.274 \text{ min} * 1.325 * (1 + 0.24)$$

$$TS = 0.45 \text{ min/tallo}$$

El tiempo estándar (TS) calculado para el proceso de Clasificación y desoje es de 0.45 minutos por tallo.

4.4.10.5 Cálculo de tiempo estándar del proceso de Boncheo

$$TS = T_o * Fv * (1 + Supl)$$

$$TS = 2.46 \text{ min} * 1.274 * (1 + 0.18)$$

$$TS = 3.70 \text{ min/bonche}$$

El tiempo estándar (TS) calculado para el proceso de Boncheo es de 3.70 minutos por bonche.

4.4.10.6 Cálculo de tiempo estándar del proceso de Corte

$$TS = T_o * Fv * (1 + Supl)$$

$$TS = 0.793 \text{ min} * 1.266 * (1 + 0.15)$$

$$TS = 1.16 \text{ min/bonche}$$

El tiempo estándar (TS) calculado para el proceso de Corte es de 1.16 minutos por boncheo.

4.4.10.7 Cálculo de tiempo estándar del proceso de Colocación de capuchón

$$TS = T_o * Fv * (1 + Supl)$$

$$TS = 0.554 \text{ min} * 1.066 * (1 + 0.11)$$

$$TS = 0.65 \text{ min/bonche}$$

El tiempo estándar (TS) calculado para el proceso de Colocación de capuchón es de 0.65 minutos por boncheo.

4.4.10.8 Cálculo de tiempo estándar del proceso de Empaque

$$TS = T_o * Fv * (1 + Supl)$$

$$TS = 5.028 \text{ min} * 1.22 * (1 + 0.19)$$

$$TS = 7.32 \text{ min/caja}$$

El tiempo estándar (TS) calculado para el proceso de empaque es de 7.32 minutos por caja.

4.4.10.9 Tiempo estándar en línea de producción de tallos de exportación.

$$Tc = T(\text{Recep}) + Ts(\text{Des}) + Ts(\text{Patin}) + Ts(\text{clasif}) + Ts(\text{Bon}) + Ts(\text{corte}) + Ts(\text{Coloc.cap}) + Ts(\text{Empaque})$$

$$Tc = 3.14 \text{ min/malla} + 0.71 \text{ mi/malla} + 1.70 \text{ min/malla} + 0.45 \text{ min/tallo} + 3.70 \text{ min/bonche} + 1.16 \text{ min/bonche} + 0.65 \text{ min/bonche} + 7.32 \text{ min/caja}$$

$$Tc = 18.83 \text{ min/unidad}$$

El tiempo estándar estimado para la producción total de tallos destinados a la exportación es aproximadamente de 18.83 minutos por unidad.

4.4.11 Análisis de tabla comparativo del tiempo estándar actual y el propuesto

Tabla XLIV Tabla comparativo del tiempo estándar actual y el propuesto

Proceso	Tiempo estándar actual (min)	Tiempo estándar propuesto(min)	Tiempo que se estandariza (min/unidad)
Recepción de mallas	3,14	3,14	0
Desinfección	0,71	0,71	0
Patinador	4,49	1,70	2,79
Clasificación y desoje	0,45	0,45	0
Boncheo	3,70	3,70	0
Corte	1,16	1,16	0
Colocación de capuchón	1,04	0,65	0,39

Empaque	7,32	7,32	0
Total	22,01	18,83	3,18

Nota. Elaboración propia

En el tiempo estándar actual es de 22.01min por unidad, el tiempo estándar propuesto se reduce de 18.83 minutos lo que representa un ahorro de 3.18 minutos por unidad. Las mayores mejoras se observan en Patinador y Colocación de Capuchón.

4.5 Evaluar la factibilidad y el impacto potencial de la propuesta de mejora de los procesos productivos.

4.5.1 Factibilidad económica de la propuesta

La evaluación económica constituye un elemento importante para determinar la factibilidad de la propuesta de mejora en el área postcosecha. Para este análisis se considera una producción diaria de 2000 bonches, lo que permite calcular y comparar los costos de producción del método actual frente al método propuesto. De esta manera, se obtiene información relevante para la toma de decisiones, orientada a la sostenibilidad y a la mejora de procesos productivos.

Costo laboral por hora trabajada

- Salario base por hora: \$1.91
- Costo de hora extra: \$2.88
- Costo de hora 100%: \$3.84

Se consideran los valores correspondientes a la remuneración por hora trabajada. El salario base por hora es \$1,91, el costo por hora extra es \$2,88. Las horas extraordinarias al 100 %, el valor establecido es \$3,84. Permite calcular el costo total de la mano de obra en función de la jornada laboral y las posibles extensiones de horario.

Tabla XLV Estimación de costos para producir 2000 Bonches

Materiales	Costo de producción (1 bonche)		
	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Tallo rosa	25	0,25	6,25
Ligas	1	0,01	0,01
Láminas de cartón	1	0,10	0,10
Capuchón (fundas)	1	0,18	0,18

Etiqueta	1	0,01	0,01
Caja	1	0,25	0,25
Tapa	1	0,20	0,20
Zunchos	2	0,01	0,01
Total			\$ 7,01

Nota. Elaboración propia

Se determina el costo de los materiales requeridos para la elaboración de un bonche, obteniendo el costo unitario de los materiales de \$7,01. Este monto incluye insumos como tallo de rosa, ligas, capuchón y demás materiales complementarios. El cálculo del costo unitario permite establecer el costo total de producción para 2000 bonches, el cual asciende a \$14.020,00.

Tabla XLVI Costos de mano de obra en 2000 Bonches

Actividad	Tiempo estimado trabajo					
	Actual			Propuesto		
	Hora	Operario	Subtotal	Hora	Operario	Total
Recepción de mallas	0,052	2	\$ 0,200	0,0523	2	\$ 0,200
Desinfección	0,012	2	\$ 0,045	0,0118	2	\$ 0,045
Patinador	0,075	2	\$ 0,286	0,0283	2	\$ 0,108
Clasificación y desoje	0,008	6	\$ 0,086	0,0075	6	\$ 0,086
Boncheo	0,062	6	\$ 0,707	0,0617	6	\$ 0,707
Corte	0,019	1	\$ 0,037	0,0193	1	\$ 0,037
Colocación de capuchón	0,017	1	\$ 0,033	0,0108	1	\$ 0,021
Empaque	0,122	3	\$ 0,699	0,122	3	\$ 0,699
Total			\$ 2,09	Total		\$ 1,90

Nota. Elaboración propia

Se compara el tiempo estándar y el costo de mano de obra para la producción de 2000 bonches en la situación actual y en la propuesta. El método propuesto reduce horas de trabajo en los procesos de patinador y colocación de capuchón, generando una disminución del costo laboral. El costo unitario baja de \$2,09 a \$1,90, lo que representa un ahorro de \$0,19 por bonche.

Tabla XLVII Ingreso por los 2000 Bonches

Costo de mano de obra		
Costos	Situación inicial	Situación propuesta
Costo total de los materiales	\$ 4.185,44	\$ 3.805,10
Costo de mano de obra de 2000 Bonches		
Recepción de mallas	\$ 0,200	\$ 0,200
Desinfección	\$ 0,045	\$ 0,045
Patinador	\$ 0,286	\$ 0,108
Clasificación y desoje	\$ 0,086	\$ 0,086
Boncheo	\$ 0,707	\$ 0,707
Corte	\$ 0,037	\$ 0,037
Colocación de capuchón	\$ 0,033	\$ 0,021
Empaque	\$ 0,699	\$ 0,699
Total	\$ 4.187,53	\$ 3.807,00
Precio de venta	\$ 15,00	\$ 15,00
Ingresos totales	\$ 30.000,00	\$ 30.000,00
Utilidades	\$25.814,5533	\$26.194,8980

Nota. Elaboración propia

Se presentan los costos totales correspondientes a materiales y mano de obra para una producción de 2000 bonches, comparando la situación actual con la propuesta. En el caso de los materiales, se evidencia una disminución del costo de \$4.185,44 a \$3.805,10, generando un ahorro de \$380,34. De igual manera, el costo total de la mano de obra se reduce de \$4.187,53 a \$3.807,00, lo que representa un ahorro de \$380,53. Como resultado, la utilidad proyectada se incrementa en \$380,35. En términos generales, la situación propuesta refleja una optimización de costos y un impacto económico positivo, lo que demuestra la factibilidad económica de la propuesta.

4.5.2 Impacto potencial de la propuesta

El impacto potencial permite analizar las propuestas de mejora en el área de postcosecha. Para ello, se realiza la comparación entre la situación actual y el método propuesto, considerando variables clave como el tiempo estándar, la capacidad productiva y tiempo de ciclo de producción..

Tabla XLVIII Indicador del impacto potencial

Indicador	Situación actual	Situación propuesta	Variación	Impacto potencial
Tiempo observado (seg)	899,23 s	808,81 s	-90,42 s	Reducción del 10,05%
Tiempo observado (min)	14,97 min	13,48 min	-1,49 min	Disminución del tiempo real

Tiempo estándar total (min/unid)	22,01	18,83	-3,18 min	Mejora del 14,45%
Tiempo de ciclo (min/unid)	22,01	18,83	-3,18 min	Mayor capacidad productiva
Capacidad en Patinador	143	223	+80 unidades	Eliminación de cuello de botella
Capacidad en Colocación de Capuchón	581	758	+177 unidades	Incremento productivo
Eficiencia promedio	66,26%	68,24%	+2%	Mejora operativa

Nota. Elaboración propia

4.6 ETAPA 7: IMPLANTAR EL NUEVO MÉTODO PROPUESTO

4.6.1 Propuesta de implementación del método propuesto

Tabla XLIX Implementación del método propuesto

Propuesta de implementación del nuevo método de trabajo					
Proceso	Postcosecha	Elaborado: Placida Lanchimba			
Objetivo	Mejorar el proceso del área de postcosecha a través de la aplicación del nuevo método de trabajo, enfocado en la optimización de tiempos, recursos y desempeño productivo.				
Fase	Actividades	Plazo de ejecución	Responsable	Recursos Necesarios	Indicador de Éxito
1. Preparación	Socialización del nuevo método y capacitación en análisis de tiempos y movimientos.	Semana 1	Encargado del proyecto	Manuales, presentaciones, material de apoyo.	Personal capacitado y comprensión del nuevo método.
2. Medición actual	Cronometraje de actividades actuales y validación de tiempos estándar.	Semana 2	Encargado del proyecto	Cronómetro, hojas de registro.	Datos técnicos confiables para comparación.
3. Análisis y diseño de mejora	Evaluación de datos y planificación de implementación de carritos transportadores.	Semana 3	Encargado del proyecto	Informes técnicos, análisis comparativo.	Identificación de reducción de tiempos e ineficiencias.

4. Implementación piloto	Incorporación de carritos transportadores.	Semana 4	Supervisor del área y operarios	Carritos transportadores, reorganización del espacio.	Disminución del tiempo estándar y mejora del flujo de trabajo
5. Evaluación de resultados	Comparación de tiempos y costos antes y después de la mejora.	Semana 5	Supervisor de producción	Registros previos y actuales.	Evidencia de incremento de productividad y ahorro en costos.
6. Control y seguimiento	Control continuo de capacidad productiva y eficiencia operativa.	Permanente	Supervisor de producción	Reportes de producción y rendimiento.	Sostenibilidad de la mejora y reducción de ineficiencias.

Nota. Elaboración propia

4.6.2 Capacitación del personal del Área de Postcosecha

Tabla L Capacitación del personal del nuevo método de trabajo

Capacitación del nuevo método de trabajo				
Proceso: Postcosecha			Elaborado: Placida Lanchimba	
Objetivo	Capacitar al personal para el nuevo método y en el procedimiento técnico establecido, y aplicación en los procesos productivos.			
Fase	Acción	Duración	Responsable	Indicadores de éxito
Introducción al nuevo método de trabajo	Importancia de la mejora de procesos, objetivos del cambio.	2 horas	Encargado del proyecto	Participación del personal
Capacitación técnica	Entrenamiento en el uso de herramientas y técnicas.	2 horas	Encargado del proyecto	Uso adecuado de herramientas y técnica
Análisis de tiempos y movimientos	Importancia del tiempo estándar, reducción de movimientos innecesarios	3 horas	Supervisor de producción	Comprensión del procedimiento

Aplicación práctica en el área	Simulación y práctica en patinador y colocación de capuchón.	4 horas	Supervisor de producción	Correcta ejecución del nuevo método
Evaluación y retroalimentación	Evaluación del aprendizaje y aclaración de dudas	1 hora	Supervisor y encargado del proyecto	Personal capacitado y apto para operar

Nota. Elaboración propia

4.7 ETAPA 8: CONTROL DEL MÉTODO PROPUESTO

4.7.1 Seguimiento del método propuesto

Tabla LI Seguimiento del método propuesto

Evaluación del desempeño del método propuesto				
Proceso: Postcosecha		Elaborado: Placida Lanchimba		
Objetivo	Garantizar la eficiencia en la producción requiere utilizar métodos de trabajo más adecuados. Esto implica identificar y eliminar los factores que retrasan el proceso.			
Actividad	Indicadores de desempeño (KPIs)	Fórmulas	Métodos de seguimiento y evaluación	Metas y objetivos
Patinador	Reducción del tiempo estándar de traslado	$\% \text{ Reducción} = (T_{\text{inicial}} - T_{\text{propuesto}}) / T_{\text{inicial}} \times 100$	Registro diario de tiempos y comparación semanal de resultados	Reducir el tiempo de la actividad en al menos 10%
Patinador	Incremento de capacidad diaria	$\% \text{ Incremento} = (\text{Capacidad propuesta} - \text{Capacidad inicial}) / \text{Capacidad inicial} \times 100$	Reportes diarios de producción y análisis de desempeño	Incrementar la capacidad productiva diaria
Colocación de capuchón	Reducción del tiempo de operación	$\% \text{ Reducción} = (T_{\text{inicial}} - T_{\text{propuesto}}) / T_{\text{inicial}} \times 100$	Monitoreo diario del cumplimiento del tiempo estándar	Disminuir tiempos improductivos
Colocación de capuchón	Mejora en eficiencia operativa	$\text{Eficiencia} = \text{Producción real} / \text{Producción esperada} \times 100$	Evaluación semanal del rendimiento y reuniones de retroalimentación	Mantener eficiencia $\geq 95\%$

Nota. Elaboración propia

CONCLUSIONES

Se llevó cabo el estudio de fundamentación teórica y el diagnóstico del estudio de tiempos y movimientos, sustentado en la medición del trabajo y la ingeniería de métodos, los cuales constituyen herramientas fundamentales para evaluar y optimizar los procesos productivos. La revisión teórica proporcionó bases conceptuales y metodologías que garantizan la validez del presente estudio y permiten mejorar la eficiencia, productividad y la estandarización de las actividades.

A partir del diagnóstico de la situación actual del área de postcosecha, se identificó actividades sin valor que afectan el desempeño del proceso, obteniéndose una ratio de eficiencia del 66,26% y un tiempo estándar de 22,01 minutos por unidad, lo que refleja el tiempo destinado a actividades productivas. Los procesos analizados con mejor desempeño fueron recepción, desinfección, clasificación y deshoje, boncheo, corte y empaque, con resultados de 70,31%, 48,63%, 100%, 91,75%, 60,78% y 90,11%, respectivamente. Sin embargo, se detectaron procesos con menor rendimiento, como patinador y colocación de capuchón, con valores de 43,61% y 24,91%. Estos resultados reflejan la necesidad de analizar y optimizar dichas actividades para reducir tiempos de espera y mejorar el desempeño operativo.

La propuesta de estandarización en las actividades de patinador y colocación de capuchón evidenció mejoras mediante la reducción de tiempos innecesarios, lo que permitió disminuir el tiempo a 11,95 minutos por unidad y mejorar el desempeño del proceso. En la actividad de patinador, la eficiencia aumentó en 7,7%, al pasar de 43,61% a 51,38%, lo que contribuyó a mejorar el tiempo de ejecución e incrementar la capacidad productiva, elevando la producción diaria de 143 a 223 mallas. De igual manera, en la actividad de colocación de capuchón, la eficiencia incremento en 8,09%, pasando del 24,91% a 33%, como resultado de la eliminación de actividades improductivas, lo que permitió que la producción diaria aumentara de 581 a 758 bonches.

De acuerdo con el análisis realizado para evaluar la factibilidad y el impacto potencial de la propuesta de mejora en los procesos productivos, los resultados muestran una reducción considerable en los costos de materiales y mano de obra para una producción de 2000 bonches, generando ahorros de \$380,34 y \$380,53 respectivamente. Esta disminución de costos se traduce

en un incremento directo de la utilidad proyectada de \$380,35. En resumen, los resultados obtenidos de la propuesta son viables desde el aspecto financiero y que, además, genera un impacto positivo en la productividad y rentabilidad de la organización.

RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar el estudio de tiempos y movimientos a los demás productos en todas las líneas de producción con el fin de identificar actividades que presenten menor rendimiento y priorizar la eliminación de tiempos muertos y tareas que no agregan valor al proceso. De esta manera, se podrá realizar una evaluación periódica de los procesos, lo que contribuirá a incrementar la productividad y fortalecer la mejora continua en la eficiencia y calidad.

Además, es recomendable realizar programas de capacitación técnica y operativa para el personal, con el objetivo de mejorar sus habilidades y asegurar que los procesos estandarizados se apliquen de manera correcta a la ejecución y las buenas prácticas en el trabajo.

Finalmente, se recomienda documentar todo en un manual los procedimientos actualizados, tiempos estándar y las responsabilidades de cada actividad, esto facilitará la inducción del personal y que las mejoras implementadas se mantengan con el tiempo. Las recomendaciones propuestas están orientadas a optimizar la productividad y promover beneficios tanto para la empresa como para los empleados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] I. Clarkent *et al.*, «El sector florícola ecuatoriano y su afectación en el mercado internacional producto de la pandemia causada por el Covid-19», *eumed.net* C Castro, Z Castañeda, KR Ruiz, G González, G Poveda Congreso internacional virtual sobre Covid-19. Consecuencias psicológicas, 2020•*eumed.net*, Accedido: 26 de febrero de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://www.eumed.net/actas/20/covid/5-el-sector-floricola-ecuadoriano-y-su-afectacion-en-el-mercado-internacional.pdf>
- [2] E. & Negocios, F. Ángel Lemoine-Quintero, U. Laica, E. Alfaro De Manabí, S. Manabí, y N. T. Proaño-Delgado, «Estrategias de marketing competitivo para mejorar el posicionamiento del local “H Sports Bar” de Bahía de Caráquez», *dialnet.unirioja.es* FÁLQL Quintero, NTP Delgado Economía & Negocios: Revista de la Escuela Profesional de Ingeniería, 2024•*dialnet.unirioja.es*, vol. 6, n.º 1, pp. 152-169, 2024, doi: 10.33326/27086062.2024.1.1889.
- [3] R. Méndez *et al.*, «Productividad, aspectos que benefician a la organización. Revisión sistemática de la producción científica», *scielo.org.mx* GG Ramírez Méndez, DE Magaña Medina, RN Ojeda López Trascender, contabilidad y gestión, 2022•*scielo.org.mx*, vol. 7, p. 20, doi: 10.36791/tcg.v8i20.166.
- [4] G. V.-R. G. U. na A. Latina-GUAL y undefined 2012, «Educación superior pública en América Latina: Características y desafíos», *redalyc.org* GMG Vargas Revista Gestão Universitária na América Latina-GUAL, 2012•*redalyc.org*, n.º 1, pp. 216-227, Accedido: 26 de febrero de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3193/319327514012.pdf>
- [5] ... C. C. V.-R. C. y y undefined 2021, «El sector florícola del Ecuador y su aporte a la Balanza Comercial Agropecuaria: período 2009-2020», *scielo.senescyt.gob.ec*, Accedido: 26 de febrero de 2026. [En línea]. Disponible en: http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S1390-76972021000100074&script=sci_arttext
- [6] A. Montilla-Pacheco *et al.*, «Contribución al estudio de la geografía climática del Ecuador continental», *dialnet.unirioja.es* A de Jesús Montilla, CIM Pisco, MED Vasco, FRP

- CallesRevista Ciencia UNEMI, 2024•dialnet.unirioja.es*, vol. 17, pp. 237-248, 2024, doi: 10.29076/issn.2528-7737vol17iss44.2024pp237-248p.
- [7] A. Montilla-Pacheco *et al.*, «Contribución al estudio de la geografía climática del Ecuador continental», *dialnet.unirioja.es* de Jesús Montilla, CIM Pisco, MED Vasco, FRP *CallesRevista Ciencia UNEMI, 2024•dialnet.unirioja.es*, vol. 17, pp. 237-248, 2024, doi: 10.29076/issn.2528-7737vol17iss44.2024pp237-248p.
- [8] Corporación Financiera Nacional B.P., «Ficha Sectorial cultivo de flores sugerencia de análisis de productos y servicios.», sep. 2022.
- [9] L. D. Gispert, ... M. D. L. T. A.-R. U. y, y undefined 2022, «Alternativa de desarrollo local para el sector florícola de Cayambe, Ecuador», *scielo.sld.cu* L Díaz Gispert, MS De La Torre Altamirano, CS Almeida Dávalos *Revista Universidad y Sociedad, 2022•scielo.sld.cu*, Accedido: 16 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202022000500225&script=sci_arttext&tlng=pt
- [10] A. Mabel Muñoz Choque y U. Andina Simón Bolívar, «Estudio de tiempos y su relación con la productividad», *revistaenfoques.org* AMM Choque *Revista Enfoques, 2021•revistaenfoques.org*, doi: 10.33996/revistaenfoques.v5i17.104.
- [11] J. J. Valle-Pazmiño y M. B. Reinoso-Avecillas, «Revisión bibliográfica de los costos de prevención de riesgos laborales y accidentes de trabajo en las empresas florícolas del Ecuador», *MQR Investigar*, vol. 8, n.º 4, pp. 4398-4426, nov. 2024, doi: 10.56048/mqr20225.8.4.2024.4398-4426.
- [12] «El Ecuador construye el Buen Vivir en el trabajo – Secretaría Nacional de Planificación». Accedido: 7 de mayo de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.planificacion.gob.ec/el-ecuador-construye-el-buen-vivir-en-el-trabajo/>
- [13] Ministerio de Educación, «MINEDUC-MINEDUC-2025-00015-A», abr. 2025.
- [14] «Acuerdo 62 - Expídense el Reglamento para la relación especial de trabajo florícola - vLex Ecuador». Accedido: 7 de mayo de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://vlex.ec/vid/reglamento-especial-trabajo-flora-cola-507312046>

- [15] «Vista de Estudio de Benchmarking como Herramienta de Optimización Estratégica de las Exportaciones de Rosas Ecuatorianas | Economía y Negocios». Accedido: 7 de mayo de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://revistas.ute.edu.ec/index.php/economia-y-negocios/article/view/1270/1117>
- [16] I. A. Francis Alfaro Benavides, «Unidad III. Estudio de Métodos.»
- [17] «Ecuador reafirma su liderazgo en la industria florícola mundial con la inauguración de Expo Flor 2024 – Ministerio de Producción Comercio Exterior Inversiones y Pesca». Accedido: 7 de mayo de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.produccion.gob.ec/ecuador-reafirma-su-liderazgo-en-la-industria-floricola-mundial-con-la-inauguracion-de-expo-flor-2024/>
- [18] N. A. Molina Chaucanes, «Estandarización y mejora de los procesos del área de post-cosecha de la empresa florícola FLORELOY S.A. en la ciudad de Cayambe», jul. 2012, Accedido: 3 de marzo de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/1068>
- [19] S. Salcedo, W. Roa, y E. A. Fuentes, «Propuesta para la estandarización de procesos en el área de calidad, seguridad del paciente y sarlaft (caso entidad oncológica colombiana)», *Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información*, vol. 7, n.º 14, pp. 39-57, jul. 2020, doi: 10.21017/rimci.2020.v7.n14.a83.
- [20] «¿QUÉ ES EL ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS? - Ingeniia». Accedido: 17 de marzo de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://ingeniia.com/que-es-el-estudio-de-tiempos-y-movimientos/>
- [21] A. M. M. Choque, «Estudio de tiempos y su relación con la productividad», *Revista Enfoques*, vol. 5, n.º 17, pp. 40-54, ene. 2021, doi: 10.33996/revistaenfoques.v5i17.104.
- [22] «Origen y Evolucion Del Estudio Del Trabajo | PDF | Revolución industrial | Hora». Accedido: 19 de julio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/634418988/ORIGEN-Y-EVOLUCION-DEL-ESTUDIO-DEL-TRABAJO>
- [23] J. Antonio y T. García, «INTRODUCCION AL ESTUDIO DEL TRABAJO».

- [24] «(14) Introducción al estudio del trabajo, 4ta Edición George Kanawaty FREELIBROS.ORG». Accedido: 3 de marzo de 2026. [En línea]. Disponible en: https://www.academia.edu/37437864/Introducci%C3%B3n_al_estudio_del_trabajo_4ta_Edici%C3%B3n_George_Kanawaty_FREELIBROS_ORG
- [25] «Qué es el estudio de métodos y cómo se hace en 8 etapas». Accedido: 3 de marzo de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://www.ingenioempresa.com/estudio-de-metodos/>
- [26] E. E. Saucedo López, R. A. Valenzuela López, y G. E. Báez Hernández, «Aplicación de ingeniería de métodos para el mejoramiento de operaciones en una empresa manufacturera de equipos de audio», *EID. Ergonomía, Investigación y Desarrollo*, vol. 3, n.º 1, pp. 105-115, abr. 2021, doi: 10.29393/eid3-8aies30008.
- [27] «Diagrama de Pareto: Qué es, usos y cómo elaborarlo». Accedido: 3 de marzo de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://www.questionpro.com/blog/es/diagrama-de-pareto/>
- [28] «Diagrama de Ishikawa: qué es y cómo aplicarlo | Salesforce». Accedido: 3 de marzo de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://www.salesforce.com/mx/blog/diagrama-de-ishikawa/>
- [29] «Diagrama de Ishikawa: qué es y en qué consiste - STEL Order». Accedido: 3 de marzo de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://www.stelorder.com/blog/diagrama-de-ishikawa/>
- [30] ... S. para la C.-/LluviaDeIdeas. pdf (Consulta: noviembre y undefined 2000, «Lluvia de ideas», *biblioteca.ucf.edu.cu*, Accedido: 3 de marzo de 2026. [En línea]. Disponible en: <http://biblioteca.ucf.edu.cu/biblioteca/articulos-descargados/industrial/metodologia-de-proyecto-de-investigacion-de-ingenieria-industrial/tecnicas-y-herramientas/tormenta-de-ideas/lluvia.pdf>
- [31] R. Caballero, «Estudio de Métodos Diagrama de Flujo del Proceso Estudio de Trabajo».
- [32] «¿Qué es un proceso productivo y por qué es tan importante para cualquier industria? - Noticias e información - ATS - Unique Banding». Accedido: 9 de junio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.ats-tanner.com/es/noticias-e-informacion/que-es-un-proceso-productivo-y-por-que-es-tan-importante-para-cualquier-industria-134008>

- [33] R. Méndez *et al.*, «Productividad, aspectos que benefician a la organización. Revisión sistemática de la producción científica», *Trascender, contabilidad y gestión*, vol. 7, n.º 20, pp. 189-208, ago. 2022, doi: 10.36791/TCG.V8I20.166.
- [34] «Eficiencia en producción: Como medirlo y qué es». Accedido: 17 de marzo de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://mesbook.com/eficiencia-en-produccion/>
- [35] «Ratio de eficiencia - Qué es, definición y concepto». Accedido: 17 de marzo de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/ratio-de-eficiencia.html>
- [36] «¿Qué es Diagrama de Recorrido del Proceso? | Simbología y Tipos». Accedido: 6 de marzo de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://blog.conducetuempresa.com/2018/09/diagrama-de-recorrido-del-proceso.html>
- [37] «Estudio de tiempos » Medición del trabajo » Ingeniería Industrial». Accedido: 6 de marzo de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/que-es-el-estudio-de-tiempos/>
- [38] «Aplicación del Ábaco de Lifson | PDF». Accedido: 6 de marzo de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/554014955/5-1-Abaco-de-Lifson>
- [39] «Estudio del Trabajo e Ingeniería de Métodos: Ejemplo Observaciones necesarias para el cálculo del tiempo normal (II)». Accedido: 6 de marzo de 2026. [En línea]. Disponible en: https://estudiodetrabajoymetodos.blogspot.com/2014/04/ejemplo-observaciones-necesarias-para_11.html
- [40] R. Caballero, «Estudio de Tiempos Estudio de Trabajo».
- [41] «Suplementos para el cálculo del tiempo básico de una operación - El blog de Víctor Yepes». Accedido: 6 de marzo de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://victoryepes.blogs.upv.es/2022/03/31/suplementos-para-el-calculo-del-tiempo-basico-de-una-operacion/>
- [42] «(15) TIPOS DE INVESTIGACION Por Tevni Grajales G». Accedido: 6 de marzo de 2026. [En línea]. Disponible en: https://www.academia.edu/9373954/TIPOS_DE_INVESTIGACION_Por_Tevni_Grajales_G

- [43] J. L.-C. R. de divulgación científica de la y undefined 2014, «Investigación aplicada: Definición, propiedad intelectual e industria», *dialnet.unirioja.es* J Lozada *CienciaAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad, 2014*•*dialnet.unirioja.es*, Accedido: 6 de marzo de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163749>
- [44] J. Arias-Gómez, M. Ángel Villasís-Keever, y M. Guadalupe Miranda-Novales, «Metodología de la investigación», may 2016. [En línea]. Disponible en: www.nietoeditores.com.mx

ANEXOS

Anexo 1 Encuesta a los trabajadores de la empresa

Preguntas	Opciones	Total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1. ¿Conoce el tiempo que tarda en completar sus actividades diarias en el trabajo?	Si	20	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
	No	4	x	x	x	x																				
2. ¿Conoce su rendimiento de trabajo?	Si	20	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
	No	4	x	x	x	x																				
3. ¿Cómo se siente físicamente después de su jornada laboral?	Ligeramente cansado	3	x	x	x																					
	Cansado	15	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x										
	Muy cansado	6	x	x	x	x	x																			
4. ¿Dispone de suficiente tiempo para cumplir con las tareas asignadas sin retrasos?	Siempre	19	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
	Aveces	4	x	x	x	x																				
	Nunca	1	x																							
5. ¿Ha notado tiempos perdidos por desplazamientos innecesarios en su área de trabajo?	SI	10	x	x	x	x	x	x	x	x	x															
	No	9	x	x	x	x	x	x	x	x																
	Aveces	5	x	x	x	x																				
6. ¿Las interrupciones o esperas (por falta de insumos, herramientas o flores) ocurren con frecuencia?	Si	3	x	x	x																					
	No	10	x	x	x	x	x	x	x	x	x															
	Aveces	11	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x														
7. ¿Están las herramientas y materiales correctamente ubicados y accesibles en su puesto de trabajo?	Siempre	20	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
	Aveces	2	x	x																						
	Nunca	2	x	x																						
8. ¿En su puesto de trabajo existe un orden adecuado para cumplir con los objetivos diarios de producción?	Si	22	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	No	0																								
	Aveces	2	x	x																						
	Siempre	0																								
9. ¿El diseño de su puesto de trabajo le obliga a girar, agacharse o estirarse constantemente?	Si	17	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x							
	No																									
	Aveces	7	x	x	x	x	x	x																		
10. ¿Cree que el método actual de trabajo en la Postcosecha es eficiente?	Si	16	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x									
	No	3	x	x	x																					
	Aveces	5	x	x	x	x																				
11. ¿Considera que un cambio en el método actual de trabajo y una mejor distribución de tareas podrían aumentar la productividad dentro del área de Postcosecha?	SI	24	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	No	0																								

Anexo 2 Cálculo de observaciones de recepción de mallas

N°	Recepción de mallas	Tiempo Observado iniciales										Valoración superior	Valoración inferior	B	Lectura
	Actividad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	Recibir las mallas	45	38	28	46	60	25	42	35	29	45	60	25	0,41	30
2	Traslado de mallas en el hombro a los tachos	58	15	17	52	60	37	49	36	38	29	60	17	0,55	30
3	Anotar el registro de mallas	39	70	45	60	68	65	58	57	60	39	70	39	0,28	30

Nota. Elaboración propia

Anexo 3 Cálculo de observaciones de Desinfección

N°	Desinfección	Tiempo Observado iniciales										Valoración superior	Valoración inferior	B	Lectura
	Actividad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
4	Tomar las mallas y sumergir las mallas en el producto.	13	12	13	12	12	11	10	13	11	15	15	10	0,2	30
5	Colocar las mallas en la mesa	3	2	3	3	2	3	3	2	3	2	3	2	0,2	30
6	Trasladar mallas al hombro y colocar en el tacho para su hidratación	11	12	14	13	12	13	14	12	10	25	25	10	0,42	30

Nota. Elaboración propia

Anexo 4 Cálculo de observaciones de Patinador

N°	Patinador	Tiempo Observado iniciales										Valoración superior	Valoración inferior	B	Lectura
	Actividad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
7	Sacar las mallas del tacho.	18	10	20	41	13	30	14	79	68	80	80	10	0,77	30
8	Cargar las mallas de flor sobre el hombro.	19	15	20	60	25	85	90	35	25	35	90	15	0,71	30
9	Caminar con la carga hacia la mesa de clasificación.	75	80	130	81	155	35	150	190	147	104	190	35	0,68	30

Nota. Elaboración propia

Anexo 5 Cálculo de observaciones de Clasificación y desoje

N°	Clasificación y desoje	Tiempo Observado iniciales										Valoración superior	Valoración inferior	B	Lectura
	Actividad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
10	Abrir la malla y colocar los tallos para la revisión.	10	12	11	14	9	10	12	12	10	10	14	9	0,22	30
11	Examinar cada botón, retira los pétalos y separa los tallos según el árbol de clasificación	3	4	7	4	3	7	9	3	4	3	9	3	0,5	30

Nota. Elaboración propia

Anexo 6 Cálculo de observaciones de Boncheo

N°	Boncheo	Tiempo Observado iniciales										Valoración superior	Valoración inferior	B	Lectura
	Actividad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
12	Seleccionar y agrupar los tallos requeridos.	12	9	14	12	10	31	12	35	33	28	33	9	0,57	30
13	Escoger los materiales de empaque.	17	18	25	14	15	12	14	27	16	18	27	12	0,38	30
14	Ordenar y alinear los tallos de manera cuidadosa.	64	60	66	69	67	73	87	101	88	89	101	60	0,25	30
15	Asegurar el grupo de tallos con grapas.	16	14	13	18	17	16	17	25	18	19	25	13	0,32	30
16	Colocar las etiquetas de identificación y mesa responsable y Colocar el bonche terminado sobre la banda transportadora.	9	8	6	10	7	16	8	11	13	13	16	6	0,45	30

Nota. Elaboración propia

Anexo 7 Cálculo de observaciones de Corte

N°	Corte	Tiempo Observado iniciales										Valoración superior	Valoración inferior	B	Lectura
	Actividad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
17	Ingresar los datos del bonche terminado en el sistema.	12	14	13	9	13	16	12	10	12	13	16	9	0,28	30
18	Inspección de calidad de bonche.	8	40	10	20	31	12	32	28	31	10	31	8	0,58	30
19	Cortar los tallos a la longitud requerida.	6	5	7	9	6	8	7	6	7	9	9	5	0,28	30
20	Colocar ligas elásticas para asegurar el bonche.	8	9	10	9	8	11	7	11	8	11	11	7	0,22	30
21	Depositar el bonche en la mesa.	4	4	4	3	4	4	4	5	5	5	5	3	0,25	30

Nota. Elaboración propia

Anexo 8 Cálculo de observaciones de Colocación de capuchón

N°	Colocación de capuchón	Tiempo Observado iniciales										Valoración superior	Valoración inferior	B	Lectura
	Actividad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
22	Colocar los capuchones protectores.	9	14	8	13	12	8	9	12	10	9	14	9	0,21	30
23	Almacenar el producto en las tinas de conservación.	9	9	15	12	8	13	14	15	15	12	15	8	0,30	30
24	Traslado manual de bonches hacia el cuarto frío.	15	18	14	13	19	18	21	15	32	27	32	13	0,42	30

Nota. Elaboración propia

Anexo 9 Cálculo de observaciones de Empaque

N°	Empaque	Tiempo Observado iniciales										Valoración superior	Valoración inferior	B	Lectura
	Actividad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
25	Verificar el sistema según el pedido del cliente.	15	10	10	9	12	11	8	10	13	15	15	9	0,25	30
26	Organizar los catorce (14) bonches en patrón cruzado dentro de la caja.	68	62	61	67	63	65	68	61	67	62	68	61	0,38	30
27	Asegurar los bonches dentro de la caja con zunchos.	92	86	85	91	86	92	94	86	94	86	94	85	0,52	30
28	Asegurar la tapa con zunchos adicionales.	110	125	112	108	125	122	118	128	110	125	125	108	0,41	30
29	Almacenar la caja terminada en el cuarto frío para despacho.	18	21	19	22	17	18	22	18	21	15	22	15	0,18	30

Nota. Elaboración propia

Anexo 10 Cálculo de tiempo promedio actual de Recepción de mallas

N°	Recepción de mallas	Tiempo observado																												Promedio s	Promedio min		
	Actividad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28			T29	T30
1	Recibir las mallas.	45	38	28	46	60	25	42	35	29	45	38	29	35	42	45	38	50	38	46	45	45	38	38	35	49	45	45	49	32	42	40,56	0,67
2	Traslado de mallas en el hombro a los tachos.	58	15	17	52	60	37	49	36	38	29	52	48	39	45	41	40	33	35	29	36	47	49	39	35	51	39	29	38	48	55	40,63	0,67
3	Anotar el registro de mallas.	39	70	45	60	68	65	58	57	60	39	48	47	49	60	68	68	48	65	67	58	59	63	64	52	65	39	41	35	58	63	55,93	0,93
		Total																												137,13	2,28		

Nota. Elaboración propia

Anexo 11 Cálculo de tiempo promedio actual de Desinfección

N°	Desinfección	Tiempo observado																												Promedio s	Promedio min		
	Actividad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28			T29	T30
4	Tomar la malla y sumergir las mallas en el producto	13	12	13	12	12	11	10	13	11	15	14	12	12	13	11	10	14	12	11	13	12	9	11	9	10	11	8	9	9	10	11,4	0,19
5	Colocar las mallas en la mesa	3	2	3	3	2	3	3	2	3	2	3	2	3	3	2	2	2	3	3	2	2	2	2	3	2	3	2	3	3	2	2,53	0,042
6	Trasladar mallas al hombro y colocar en el tacho para su hidratación	11	12	14	13	12	13	14	12	10	25	15	24	12	14	11	16	20	12	11	15	23	15	12	14	18	15	17	14	16	12	14,73	0,24
		Total																												26,66	0,477		

Nota. Elaboración propia

Anexo 12 Cálculo de tiempo promedio actual de Patinador

N°	Patinador	Tiempo observado																												Promedio s	Promedio min		
	Actividad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28			T29	T30
7	Sacar las mallas del tacho	18	10	20	41	13	30	14	79	68	80	29	68	17	25	32	45	75	62	50	40	30	48	25	30	30	18	35	65	29	45	39,03	0,65
8	Cargar las mallas de flor sobre el hombro	19	15	20	60	25	85	90	35	25	35	20	18	35	19	25	35	35	19	25	18	15	35	40	56	75	65	48	26	75	49	38,06	0,63
9	Caminar con la carga hacia la mesa de clasificación	75	80	130	81	155	35	150	190	147	104	45	55	80	71	120	135	148	150	151	135	45	49	49	35	38	80	185	150	75	48	99,7	1,66
		Total																												176,8	2,946		

Nota. Elaboración propia

Anexo 13 Cálculo de tiempo promedio actual de Clasificación y desoje

N°	Clasificación y desoje	Tiempo observado																												Promedio s	Promedio min		
	Actividad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28			T29	T30
10	Abrir la malla y colocar los tallos para la revisión	10	12	11	14	9	10	12	12	10	10	11	11	13	13	11	10	10	12	12	14	14	14	13	12	11	14	12	13	13	10	11,76	0,19
11	Examinar cada botón, retira los pétalos y separa los tallos según el árbol de clasificación	3	4	7	4	3	7	9	3	4	3	5	6	5	5	6	3	4	6	5	4	3	3	3	5	6	4	5	3	4	5	4,56	0,076
		Total																												16,33	0,274		

Nota. Elaboración propia

Anexo 14 Cálculo de tiempo promedio actual de Boncheo

N°	Boncheo Actividad	Tiempo observado																												Promedio s	Promedio min		
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28			T29	T30
12	Seleccionar y agrupar los tallos requeridos	12	9	14	12	10	31	12	35	33	28	30	25	35	11	15	18	11	10	14	28	31	25	28	35	33	19	15	12	10	21	20,73	0,34
13	Escoger los materiales de empaque	17	18	25	14	15	12	14	27	16	18	16	24	15	18	17	14	25	26	18	19	27	18	15	24	17	18	26	21	18	19	19,03	0,31
14	Ordenar y alinear los tallos de manera cuidadosa	64	60	66	69	67	73	87	101	88	89	75	86	77	67	68	75	71	73	89	85	77	89	100	89	76	88	75	77	69	68	77,93	1,29
15	Asegurar el grupo de tallos con grapas	16	14	13	18	17	16	17	25	18	19	16	19	17	15	16	18	19	25	24	19	16	17	19	17	25	18	16	17	15	12	17,76	0,29
16	Colocar las etiquetas de identificación y mesa responsable y Colocar el bonche terminado sobre la banda transportadora	9	8	6	10	7	16	8	11	13	13	15	11	16	9	12	15	18	10	11	13	11	9	15	16	8	12	15	16	16	15	12,13	0,20
Total																												147,6	2,94				

Nota. Elaboración propia

Anexo 15 Cálculo de tiempo promedio actual de Corte

N°	Corte	Tiempo observado																												Promedio s	Promedio min		
	Actividad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28			T29	T30
16	Ingresar los datos del bonche terminado en el sistema	12	14	13	9	13	16	12	10	12	13	13	14	12	10	9	9	10	12	13	13	14	16	12	12	14	14	16	13	13	14	12,56	0,21
17	Inspección de calidad de bonche	8	40	10	20	31	12	32	28	31	10	8	11	7	5	30	10	8	7	20	12	9	7	6	10	29	10	8	5	7	10	14,7	0,24
18	Cortar los tallos a la longitud requerida	6	5	7	9	6	8	7	6	7	9	5	5	9	9	7	5	7	8	6	9	8	6	7	7	9	8	6	6	8	9	7,13	0,12
19	Colocar ligas elásticas para asegurar el bonche	8	9	10	9	8	11	7	11	8	11	10	8	11	7	7	9	9	8	8	10	11	11	10	9	9	8	7	11	10	11	9,2	0,15
20	Depositar el bonche en la mesa	4	4	4	3	4	4	4	5	5	5	4	5	3	4	4	5	3	4	3	3	4	5	5	4	5	5	3	3	4	3	4,03	0,07
		Total																												16,33	0,27		

Nota. Elaboración propia

Anexo 16 Cálculo de tiempo promedio actual de Colocación de capuchón

N°	Patinador	Tiempo observado																												Promedio s	Promedio min		
	Actividad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28			T29	T30
21	Colocar los capuchones protectores	9	14	8	13	12	8	9	12	10	9	12	13	10	12	10	9	14	9	8	11	12	14	8	9	12	11	10	15	13	9	10,83	0,18
22	Almacenar el producto en las tinas de conservación.	9	9	15	12	8	13	14	15	15	12	10	9	9	10	13	12	12	13	15	15	10	12	15	14	15	14	12	13	14	10	12,3	0,21
23	Traslado manual de bonches	15	18	14	13	19	18	21	15	32	27	19	13	18	15	25	29	32	18	15	25	17	13	28	17	19	32	29	19	18	15	20,26	0,34

Anexo 18 Valoración del ritmo del trabajo Recepción de mallas

Valoración de ritmo de trabajo de Recepción de mallas						
N°	Elementos	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencias	Total
1	Recibir las mallas.	0,08	0,08	0,05	0	1,21
2	Traslado de mallas en el hombro a los tachos.	0,09	0,08	0,05	0	1,22
3	Anotar el registro de mallas.	0,04	0	0,05	0	1,09
Total, de valoración de ritmo de trabajo						3,52

Nota. Elaboración propia

Anexo 19 Valoración del ritmo del trabajo Desinfección

Valoración de ritmo de trabajo de Desinfección						
N°	Elementos	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencias	Total
4	Tomar la malla y sumergir las mallas en el producto.	0,05	0,05	0,05	0,05	1,2
5	Colocar las mallas en la mesa.	0,08	0,08	0,05	0,05	1,26
6	Trasladar mallas al hombro y colocar en el tacho para su hidratación.	0,07	0,08	0,05	0,03	1,23
Total, de valoración de ritmo de trabajo						1,23

Nota. Elaboración propia

Anexo 20 Valoración del ritmo del trabajo Patinador

Valoración de ritmo de trabajo de Patinador						
N°	Elementos	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencias	Total
7	Sacar las mallas del tacho.	0,08	0,08	0,05	0	1,21
8	Cargar las mallas de flor sobre el hombro.	0,09	0,1	0,05	0,03	1,27
9	Caminar con la carga hacia la mesa de clasificación.	0,09	0,08	0,05	0	1,22
Total, de valoración de ritmo de trabajo						1,23

Nota. Elaboración propia

Anexo 21 Valoración del ritmo del trabajo Clasificación y desoje

Valoración de ritmo de trabajo de Clasificación y desoje						
N°	Elementos	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencias	Total
10	Abrir la malla y colocar los tallos para la revisión.	0,12	0,12	0,05	0,02	1,31
11	Examinar cada botón, retira los pétalos y separa los tallos según el árbol de clasificación.	0,13	0,13	0,05	0,03	1,34
Total, de valoración de ritmo de trabajo						1,33

Nota. Elaboración propia

Anexo 22 Valoración del ritmo del trabajo Boncheo

Valoración de ritmo de trabajo de Boncheo						
N°	Elementos	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencias	Total
12	Seleccionar y agrupar los tallos requeridos.	0,12	0,12	0	0	1,24
13	Escoger los materiales de empaque.	0,12	0,12	0,05	0,05	1,34
14	Ordenar y alinear los tallos de manera cuidadosa.	0,12	0,12	0	0,03	1,27
15	Asegurar el grupo de tallos con grapas.	0,12	0,12	0	0,03	1,27
16	Colocar las etiquetas de identificación y mesa responsable y Colocar el bonche terminado sobre la banda transportadora.	0,11	0,12	0	0,02	1,25
Total, de valoración de ritmo de trabajo						1,27

Nota. Elaboración propia

Anexo 23 Valoración del ritmo del trabajo Corte

Valoración de ritmo de trabajo de Corte						
N°	Elementos	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencias	Total
17	Ingresar los datos del bonche terminado en el sistema	0,08	0,05	0,03	0,02	1,18
18	Inspección de calidad de bonche	0,1	0,1	0,03	0	1,23
19	Cortar los tallos a la longitud requerida	0,12	0,12	0,03	0,03	1,3
20	Colocar ligas elásticas para asegurar el bonche	0,13	0,13	0,03	0,03	1,32
21	Depositar el bonche en la mesa	0,12	0,12	0,03	0,03	1,3
Total, de valoración de ritmo de trabajo						1.27

Nota. Elaboración propia

Anexo 24 Valoración del ritmo del trabajo Colocación de capuchón

Valoración de ritmo de trabajo de Colocación de capuchón						
N°	Elementos	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencias	Total
22	Colocar los capuchones protectores	0,13	0,13	0,02	0,05	1,33
23	Almacenar el producto en las tinas de conservación.	0,1	0,1	0,02	0,02	1,24
24	Traslado manual de bonches hacia el cuarto frío.	0,12	0,12	0	0,02	1,26
Total, de valoración de ritmo de trabajo						1.28

Nota. Elaboración propia

Anexo 25 Valoración del ritmo del trabajo Empaque

Valoración de ritmo de trabajo de Empaque						
N°	Elementos	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencias	Total
25	Verificar el sistema según el pedido del cliente	0,08	0,08	0	0	1,16
26	Organizar los catorce (14) bonches en patrón cruzado dentro de la caja	0,1	0,1	0	0,02	1,22
27	Asegurar los bonches dentro de la caja con zunchos	0,12	0,12	0	0,02	1,26
28	Asegurar la tapa con zunchos adicionales	0,12	0,12	0	0,02	1,26
29	Almacenar la caja terminada en el cuarto frío para despacho	0,1	0,1	0	0,01	1,21
Total, de valoración de ritmo de trabajo						1.22

Nota. Elaboración propia

Anexo 26 Suplementos Recepción de mallas

Suplementos de Recepción de mallas															
H	Elementos	Constante		Variables										Total	%
N°		N-P	F	T-P	P-A	F/E	M-I	C-A	C-I	R	T-M	M	T		
1	Recibir las mallas.	5	4	2	2	3	0	0	2	0	1	0	0	19	0,19
2	Traslado de mallas en el hombro a los tachos.	5	4	2	2	3	0	0	0	0	1	0	0	17	0,17
3	Anotar el registro de mallas.	5	4	2	0	0	0	0	2	0	1	1	0	15	0,15
Total, del suplemento														51	0,17

Nota. Elaboración propia

Anexo 27 Suplementos Desinfección

Suplementos de Desinfección															
H	Elementos	Constante		Variables										Total	%
N°		N-P	F	T-P	P-A	F/E	M-I	C-A	C-I	R	T-M	M	T		
4	Sumergir las mallas en el producto.	5	4	2	2	1	0	0	2	0	1	0	0	17	0,17
5	Colocar las mallas en la mesa.	5	4	2	2	1	0	0	2	0	1	0	0	17	0,17
6	Trasladar mallas para hidratación.	5	4	2	2	3	0	0	2	0	4	4	0	26	0,26
Total, del suplemento													60	0,20	

Nota. Elaboración propia

Anexo 28 Suplementos Patinador

Suplementos de Patinador															
H	Elementos	Constante		Variables										Total	%
N°		N-P	F	T-P	P-A	F/E	M-I	C-A	C-I	R	T-M	M	T		
7	Sacar las mallas del tacho	5	4	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	12	0,12
8	Cargar las mallas de flor sobre el hombro	5	4	2	7	3	0	0	2	0	4	1	0	28	0,28
9	Caminar con la carga hacia la mesa de clasificación	5	4	2	7	3	0	0	5	0	4	1	0	31	0,31
Total, del suplemento													71	0,24	

Nota. Elaboración propia

Anexo 29 Suplementos Clasificación y desoje

Suplementos de Clasificación y desoje															
M	Elementos	Constante		Variables										Total	%
Nº		N-P	F	T-P	P-A	F/E	M-I	C-A	C-I	R	T-M	M	T		
10	Abrir la malla y colocar los tallos para la revisión	7	4	4	0	1	0	0	0	0	1	0	0	17	0,17
11	Examinar cada botón, retira los pétalos y separa los tallos según el árbol de clasificación	7	4	4	2	0	0	0	5	0	4	4	0	30	0,30
Total, del suplemento														47	0,24

Nota. Elaboración propia

Anexo 30 Suplementos Boncheo

Suplementos de Boncheo															
H	Elementos	Constante		Variables										Total	%
Nº		N-P	F	T-P	P-A	F/E	M-I	C-A	C-I	R	T-M	M	T		
12	Seleccionar y agrupar los tallos requeridos	5	4	2	2	0	0	0	5	0	4	0	0	22	0,22
13	Escoger los materiales de empaque	5	4	2	2	0	0	0	0	0	0	1	0	14	0,14
14	Ordenar y alinear los tallos de manera cuidadosa	5	4	2	2	0	0	0	2	0	4	4	0	23	0,23
15	Asegurar el grupo de tallos con grapas	5	4	2	2	0	0	0	2	0	1	1	0	17	0,17
16	Colocar las etiquetas de identificación y mesa responsable y	5	4	2	2	0	0	0	0	0	1	1	0	15	0,15

	Colocar el bonche terminado sobre la banda transportadora														
Total, del suplemento													91	0,18	

Nota. Elaboración propia

Anexo 31 Suplementos Corte

Suplementos de Corte															
H	Elementos	Constante		Variables									Total	%	
Nº		N-P	F	T-P	P-A	F/E	M-I	C-A	C-I	R	T-M	M			T
17	Ingresar los datos del bonche terminado en el sistema	5	4	2	0	0	0	0	0	0	1	0	2	14	0,14
18	Inspección de calidad de bonche	5	4	2	0	0	0	0	2	0	4	1	0	18	0,18
19	Cortar los tallos a la longitud requerida	5	4	2	2	1	0	0	5	0	4	4	0	27	0,27
20	Colocar ligas elásticas para asegurar el bonche	5	4	2	0	0	0	0	2	0	1	4	0	18	0,18
21	Depositar el bonche en la mesa	5	4	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	13	0,13
Total, del suplemento													77	0,15	

Nota. Elaboración propia

Anexo 32 Suplementos Colocación de capuchón

Suplementos de Colocación de capuchón															
H	Elementos	Constante		Variables									Total	%	
Nº		N-P	F	T-P	P-A	F/E	M-I	C-A	C-I	R	T-M	M			T
22	Colocar los capuchones protectores	5	4	2	7	0	0	0	2	0	1	4	0	25	0,25

23	Almacenar el producto en las tinas de conservación.	5	4	2	0	3	0	0	0	0	1	0	0	15	0,15
24	Traslado manual de bonches hacia el cuarto frío.	5	4	2	0	9	0	0	0	0	4	1	0	25	0,25
Total, del suplemento													65	0,13	

Nota. Elaboración propia

Anexo 33 Suplementos Empaque

Suplementos de Empaque															
H	Elementos	Constante		Variables										Total	%
Nº		N-P	F	T-P	P-A	F/E	M-I	C-A	C-I	R	T-M	M	T		
25	Verificar el sistema según el pedido del cliente	5	4	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	12	0,12
26	Organizar los catorce (14) bonches en patrón cruzado dentro de la caja	5	4	2	2	3	0	0	2	0	4	4	0	26	0,26
27	Asegurar los bonches dentro de la caja con zunchos	5	4	2	2	0	0	0	2	0	4	1	0	20	0,20
28	Asegurar la tapa con zunchos adicionales	5	4	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	13	0,13
29	Almacenar la caja terminada en el cuarto frío para despacho	5	4	2	2	9	0	0	2	0	1	0	0	25	0,25
Total, del suplemento													96	0,19	

Nota. Elaboración propia

Anexo 34 Plan de acción

Objetivo General	Estrategias	What – ¿Qué?	Why – ¿Por qué?	Who – ¿Quién?	Where – ¿Dónde?	When – ¿Cuándo?	How – ¿Cómo?
Desarrollar una propuesta de estandarización para la mejora en los procesos productivos basada en los resultados del estudio de tiempos y movimientos realizado.	Rediseño del proceso productivo.	Rediseñar las actividades de patinador y colocación de capuchón eliminando traslados manuales innecesarios.	Para reducir actividades no productivas, minimizar la carga física del operario y mejorar la eficiencia del proceso.	Personal operativo asignado a los puestos de trabajo.	Área de desinfección y área de colocación de capuchón.	De manera continua durante la jornada laboral.	Mediante la implementación de carritos transportadores.
	Estudio de tiempos y movimientos del método propuesto.	Analizar los tiempos antes y después de la mejora.	Para evaluar la efectividad del método y establecer tiempos estándar.	Estudiante UTN	Puestos de patinador y colocación de capuchón.	Durante la ejecución del proceso productivo.	Aplicando la técnica de estudio de tiempos y movimientos y la técnica de interrogatorio.
	Capacitar al personal del área de postcosecha.	Capacitar al personal en el nuevo método y procedimientos técnicos.	Para la correcta aplicación y estandarización del proceso.	Personal operativo del área de postcosecha.	Área de postcosecha.	Posterior a la validación del método propuesto.	Mediante jornadas de capacitación y socialización de procedimientos.

Nota. Elaboración propia