



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 INGENIERA
INDUSTRIAL**

**“ESTANDARIZACIÓN DE TIEMPOS DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DEL ÁREA DE
POSTCOSECHA EN UNA EMPRESA FLORICOLA A TRAVÉS DE LA MEDICIÓN DEL TRABAJO”**



AUTOR: Estiven Fabricio Gonzáles Borja

DIRECTOR: MSc. Ramiro Vicente Saraguro Piarpuezan, Ing.

IBARRA – ECUADOR

2024



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DEL CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1723342687		
APELLIDOS Y NOMBRES:	González Borja Estiven Fabricio		
DIRECCIÓN:	Ibarra-Imbabura-Ecuador		
EMAIL	efgonzalesb@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:	N/A	TELÉFONO MÓVIL	0999426038

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“Estandarización de tiempos de los procesos productivos del área de postcosecha en una empresa florícola a través de la medición del trabajo”
AUTOR (ES):	Estiven Fabricio González Borja
FECHA:	24/07/2024
CARRERA/PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> GRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniería Industrial
DIRECTOR:	MSc. Ramiro Vicente Saraguro Piarpuezan, Ing.

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 24 días del mes de julio de 2024

EL AUTOR:


.....

Nombre: Estiven Fabricio Gonzáles Borja

**CERTIFICACIÓN DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN
CURRICULAR**

Ibarra, 24 de julio de 2024

MSc. Ramiro Vicente Saraguro Piarpuezan, Ing.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICA:

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



MSc. RAMIRO VICENTE PIARPUEZAN ING.

C.C.: 1001128857

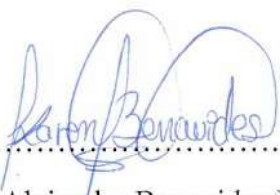
APROBACIÓN DEL COMITÉ CALIFICADOR

El Comité Calificador del trabajo de Integración Curricular “ESTANDARIZACIÓN DE TIEMPOS DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DEL ÁREA DE POSTCOSECHA EN UNA EMPRESA FLORICOLA A TRAVÉS DE LA MEDICIÓN DEL TRABAJO” elaborado por Estiven Fabricio Gonzáles Borja, previo a la obtención del título de ingeniera industrial, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Universidad Técnica del Norte:

(f): 

MSc. Ramiro Vicente Saraguro Piarpuezan, Ing.

C.C.: 100112885 +

(f): 

MSc. Karen Alejandra Benavides Flores, Ing.

C.C.: 1003597513

DEDICATORIA

A mi madre que no de ser por ella no estaría embarcado en esta aventura llamada vida.

A mi niño interior, por sus sueños y sus deseos que aún sigue intactos, los cuales son una pieza clave que me guían día tras día.

A mi tía Rosita que no ha dejado caer a mi pequeña familia, las pocas palabras plasmadas aquí no bastan para expresar toda la gratitud hacia ella.

A todas esas personas que demuestran y demostraron que la humanidad y el poder de razonar que Dios nos otorgó aún existen para servir a otras personas.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por ser la fuente de mi fortaleza en momentos grises, por la familia, por mis sueños, por darme un mundo que a veces quisiera que fuera otro.

A mi madre por ser fuente principal de mi inspiración, por inculcarme el respeto desde pequeño y por darme esa libertad de pensamiento, no hay más palabras que describan el amor hacia el mejor ser que pudo haber creado Dios.

A mi niño interior, y decirle que cada vez estamos más cerca de conseguir esa libertad con la que siempre hemos soñado, este no es el fin, apenas es el comienzo de otra gran aventura en la que nos embarcaremos.

A la vida, por el canto de las aves todas las mañanas, por todos los tropiezos y por los imprevistos, porque sin ellos no sería lo que soy ahora.

A todas las personas que compartieron sus experiencias y evitaron indirectamente que cometiera los mismos errores.

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo estandarizar los tiempos de los procesos productivos del área de postcosecha en una empresa florícola mediante la ingeniería de métodos combinada con la medición de trabajo. Esta necesidad aparece debido a la falta de estandarización de procesos y normas de trabajo en la industria florícola ecuatoriana, lo que provoca pérdidas económicas por tiempo, recursos desperdiciados y costos innecesarios. A nivel mundial, la industria florícola ecuatoriana se ha posicionado fuertemente como el tercer mayor exportador de flores, sin embargo, muchas empresas aun gestionan su producción de manera empírica, lo que limita su productividad y rentabilidad.

Para contextualizar el tema, se caracterizaron los procesos clave del área de postcosecha para identificar variables que afectan los métodos y tiempos de trabajo. Se propusieron mejoras en el método de trabajo y se estandarizaron los tiempos de las actividades productivas. En la investigación se utilizaron enfoques cuantitativos y cualitativos, utilizando métodos como el deductivo, inductivo, analítico y sintético. Para este estudio se abordaron las 8 etapas de la ingeniería de métodos; seleccionar, registrar, analizar, idear, evaluar, definir, implantar y controlar.

Las mejoras propuestas incluyeron la reorganización del área de trabajo en el pre-alistamiento, la eliminación de la tela para envolver el ramo y la adquisición de nuevas grapadoras para el Boncheo, la optimización de movimientos en la inspección de calidad, y un nuevo diseño en la tina y en el método de empaque. Estas propuestas resultaron en incrementos de la capacidad de producción y reducción en el tiempo estándar por unidad. Por ejemplo, la capacidad diaria del pre-alistamiento aumentó de 7,860 a 9,656 ramos, el Boncheo de 172 a 223 ramos, la inspección de calidad, aunque no es muy grande aumentó de 1,205 a 1,264 ramos y en el empaque de 1,290 ramos, paralelamente los tiempos estándar aumentaron en 21.63%, 29.65%, 4.91% y 24.83% respectivamente.

Finalmente, se desarrolló un plan de implementación y control, incluyendo la capacitación del personal y la definición de indicadores de desempeño para asegurar la sostenibilidad de las mejoras propuestas. Este estudio demuestra que la estandarización de tiempos y la mejora de métodos pueden aumentar significativamente la rentabilidad de las florícolas que lo pongan en práctica.

ABSTRACT

The objective of this research is to standardize the times of the productive processes in the post-harvest area of a floricultural company through methods engineering combined with work measurement. This need arises due to the lack of standardization of processes and work norms in the Ecuadorian flower industry, which causes economic losses due to time, wasted resources, and unnecessary costs. Worldwide, the Ecuadorian flower industry has strongly positioned itself as the third largest exporter of flowers; however, many companies still manage their production in an empirical way, which limits their productivity and profitability.

To contextualize the subject, the key processes in the post-harvest area were characterized to identify variables that affect work methods and times. Improvements in the work method were proposed and the times of productive activities were standardized. Quantitative and qualitative approaches were used in the research, using deductive, inductive, analytical and synthetic methods. For this study, the 8 stages of method engineering were followed; select, record, analyze, devise, evaluate, define, implement and control.

The proposed improvements included the reorganization of the work area in the Pre-packing, the elimination of the fabric to wrap the bunch and the acquisition of new staplers for the Boncheo, the optimization of movements in the quality inspection, and a new design in the vat and in the packing method. These proposals resulted in increased production capacity and a reduction in the standard time per unit. For example, the daily capacity of pre-packing increased from 7,860 to 9,656 bunches, bonking from 172 to 223 bunches, quality inspection, although not very large, increased from 1,205 to 1,264 bunches and packing from 1,290 bunches, while standard times increased by 21.63%, 6.19%, 4.91% and 24.83%, respectively.

Finally, an implementation and control plan was developed, including personnel training and the definition of performance indicators to ensure the sustainability of the proposed improvements. This study demonstrates that time standardization and improved methods can significantly increase the profitability of the floriculture companies that implement them.

Índice de contenido

DEDICATORIA	6
AGRADECIMIENTO.....	7
RESUMEN.....	8
ABSTRACT	9
CAPÍTULO I.- GENERALIDADES	17
1.1 Problema.....	17
1.2 Objetivos	18
1.2.1 Objetivo general.....	18
1.2.2 Objetivos específicos	18
1.3 Alcance.....	18
1.4 Justificación.....	19
CAPITULO II.- MARCO TEÓRICO	19
2.1 Optimización de procesos	19
2.2 Productividad	20
2.2.1 Importancia de la productividad	20
2.3 Estudio del trabajo.....	20
2.4 Ingeniería de métodos	21
2.4.1 Importancia de la ingeniería de métodos	21
2.4.1 Técnicas de la ingeniería de métodos	22
2.4.1 Herramientas para el estudio de métodos	22
2.4.2 Herramientas de registro	24
2.4.3 Procedimiento del estudio de métodos	25
2.4.4 Medición del trabajo	26
2.4.5 Pasos para un estudio de tiempos.....	27

2.5	MARCO LEGAL	34
	CAPÍTULO III.- MARCO METODOLÓGICO	36
3.1.1	Tipos de investigación	36
3.1.2	7.2. Método de investigación	37
3.1.3	7.3. Técnica de investigación	38
3.1.4	7.4. Instrumentos.....	38
	CAPÍTULO IV.- RESULTADOS Y ANÁLISIS	39
4.1	Datos generales de la empresa	39
4.1.1	Descripción de la empresa	39
4.1.2	Misión, Visión y política de control y seguridad de la empresa	41
4.2	Actividades que conforman el proceso de Postcosecha	43
4.2.1	Recepción.....	43
4.2.2	Inventario (Rosas).....	44
4.2.3	Pre-alistamiento de flor.....	44
4.2.4	Boncheo	45
4.2.5	Empaque	47
4.3	Etapas del estudio del trabajo.....	52
4.3.1	Fase 1 Seleccionar.....	52
4.3.2	Fase 2 Registrar.....	55
4.3.3	Fase 3 Análisis operaciones	79
4.3.4	Fase 4 Idear	83
4.3.5	Fase 5 Evaluar	90
4.3.6	Fase 6 Definir.....	102
4.3.7	Fase 7 implementar	111
4.3.8	Fase 8. Control del método propuesto	113
4.3.9	Discusión de resultados.....	114
4.4	Conclusiones	115
4.5	Recomendaciones.....	116

4.6	Anexos.....	121
4.6.1	Anexos fotográficos	149

Índice de tablas

Tabla I	Ejemplo de diagrama de Pareto.....	22
Tabla II	Simbología dentro de un proceso [7].....	24
Tabla III	Fases del estudio de métodos [11].....	26
Tabla IV	Criterio de evaluación del desempeño [7].....	30
Tabla V	Ritmo normal del trabajador promedio [16].....	31
Tabla VI	Estimación de tolerancia o suplementos [18].....	32
Tabla VII	Diseño de la investigación	39
Tabla VIII	Datos generales de la empresa.....	40
Tabla IX	Número de trabajadores	42
Tabla X	Tipos de productos.....	43
Tabla XI	Maquinaria utilizada en el proceso de producción.....	49
Tabla XII	Herramientas utilizadas dentro del proceso de producción de bouquet.....	50
Tabla XIII	Número de bouquet producidos de cada tipo	53
Tabla XIV	Bouquet más elaborado según número de cajas.....	54
Tabla XV	Especificaciones técnicas del producto seleccionado [30]	55
Tabla XVI	Resumen de tareas del proceso escogido	56
Tabla XVII	Pre-alistamiento toma de tiempos iniciales.....	57
Tabla XVIII	Boncheo toma de tiempos iniciales	57
Tabla XIX	Inspección de calidad toma de tiempos iniciales.....	57
Tabla XX	Empaque toma de tiempos iniciales	58
Tabla XXI	Resumen del proceso registrado.....	60
Tabla XXII	Resumen de las tareas del proceso de Pre-alistamiento.....	62
Tabla XXIII	Resumen de las actividades del proceso de Boncheo.....	64
Tabla XXIV	Resumen de actividades de proceso de inspección	66
Tabla XXV	Resumen de actividades de proceso de empaque	68
Tabla XXVI	Resumen de la capacidad de producción y la eficiencia de la actividad.....	69
Tabla XXVII	Cálculo del número de observaciones pre-alistamiento.....	70

Tabla XXVIII Promedio del tiempo observado inicial de las actividades	71
Tabla XXIX Resumen del factor valoración para cada operación	72
Tabla XXX Resumen de suplementos agregados a las operaciones	73
Tabla XXXI Tiempo estándar para la operación del Pre-alistamiento	75
Tabla XXXII Tiempo estándar para la operación del Boncheo	76
Tabla XXXIII Tiempo estándar para la operación del Inspección	77
Tabla XXXIV Tiempo estándar para la operación de Empaque	78
Tabla XXXV Análisis de la operación de Boncheo	79
Tabla XXXVI Resumen de las tareas del proceso de Pre-alistamiento	91
Tabla XXXVII Resumen de las actividades del proceso de Boncheo	93
Tabla XXXVIII Resumen de actividades de proceso de inspección.....	95
Tabla XXXIX Resumen de actividades de proceso de empaque	97
Tabla XL Resumen de la capacidad de producción y la eficiencia de la actividad.....	98
Tabla XLI Comparación entre la situación actual y la propuesta.....	98
Tabla XLII Costo de la mano de obra por hora.....	99
Tabla XLIII Estimación de costos para producir 600 ramos.....	99
Tabla XLIV Costos de mano de obra en 600 ramos.....	100
Tabla XLV Ingresos por los 600 ramos	100
Tabla XLVI Evaluación y recuperación de la inversión.....	101
Tabla XLVII Resumen del proceso registrado	103
Tabla XLVIII Comparación de la capacidad de producción en tallos.....	103
Tabla XLIX Comparación de la capacidad de producción en bouquet.....	104
Tabla L Estándares de tiempo por hora para cada actividad	104
Tabla LI Resumen de las mejoras propuestas	105
Tabla LII Número de observaciones determinadas	106
Tabla LIII Resumen del tiempo promedio obtenido para el método propuesto.....	106
Tabla LIV Resumen del factor de valoración de ritmo para cada tarea del método propuesto...	107
Tabla LV Resumen de suplementos para cada actividad.....	108
Tabla LVI Resumen del tiempo de cada actividad para el método propuesto.....	109
Tabla LVII Análisis del tiempo estándar inicial y propuesto	110
Tabla LVIII Propuesta de implementación del método propuesto	111

Tabla LIX Capacitación a trabajadores	112
Tabla LX Control del método propuesto	113

Índice de figuras

Fig. 1 División del estudio del trabajo [18].....	20
Fig. 2 Funciones de la ingeniería de métodos [29]	21
Fig. 3 Diagrama de Pareto.....	23
Fig. 4 Etapas del estudio de métodos [7]	27
Fig. 5 Ábaco de Lifson [16]	29
Fig. 6 Tiempo estándar [18]	33
Fig. 7 Imagen satelital de la empresa	40
Fig. 8 Recepción de flores.....	44
Fig. 9 Inventario de rosas	44
Fig. 10 Alistamiento de la flor.....	45
Fig. 11 Transporte a mesas de Boncheo	45
Fig. 12 Armado del ramo.....	46
Fig. 13 Inspección de calidad.....	46
Fig. 14 Colocación dentro de la caja	47
Fig. 15 Diagrama de flujo de la postcosecha	48
Fig. 16 Distribución de la planta de la empresa Sueño de los Andes Bouquetandes S.A.	51
Fig. 17 Número de bouquet producidos en el periodo enero-agosto 2023	53
Fig. 18 Número de cajas producidas dentro de la categoría “ROSE BOUQUET”	54
Fig. 19 Diagrama de recorrido de la empresa Sueño De Los Andes BouquetAndes.	58
Fig. 20 Diagrama de operaciones.....	59
Fig. 21 Determinación del número de observaciones Abaco de Lifson [16]	70
Fig. 22 Método Actual de trabajo.....	84
Fig. 23 Método propuesto para minimizar el tiempo	84
Fig. 24 Diagrama de flujo de la actividad de Boncheo situación inicial.....	85
Fig. 25 Materiales utilizados en el método inicial	85
Fig. 26 Flujograma del método propuesto para el Boncheo	86
Fig. 27 Material propuesto para el reducir el tiempo	86
Fig. 28 Método inicial inspección.....	87

Fig. 29 Método propuesto	87
Fig. 30 Método actual de empaque	88
Fig. 31 Método propuesto para el empaque	89
Fig. 32 Diseño nuevo de la tina que se propone en el empaque	89
Fig. 33 Diagrama de operaciones del método propuesto	102

Índice de anexos

Anexo 1 Entrevista al jefe de postcosecha	121
Anexo 2 Cálculo del número observaciones Boncheo	123
Anexo 3 Cálculo de observaciones Inspección	123
Anexo 4 Cálculo de observaciones Empaque y paletizado	123
Anexo 5 Cálculo del tiempo promedio del Pre-alistamiento	124
Anexo 6 Cálculo del tiempo promedio del Boncheo	124
Anexo 7 Cálculo del tiempo promedio de la Inspección	125
Anexo 8 Cálculo del tiempo promedio del empaque	125
Anexo 9 Valoración del ritmo de trabajo del per-alistamiento de la flor	126
Anexo 10 Valoración del ritmo de trabajo del proceso de Boncheo	126
Anexo 11 Valoración del ritmo de trabajo del proceso de Inspección	126
Anexo 12 Valoración del ritmo de trabajo del proceso de empaque	127
Anexo 13 Suplementos del proceso de Pre-alistamiento de flor	127
Anexo 14 Suplementos para la operación de Boncheo	128
Anexo 15 Suplementos para la operación de inspección	128
Anexo 16 Suplementos para la operación de empaque	128
Anexo 17 Análisis de la operación de Inspección	129
Anexo 18 Análisis de la operación de Inspección	133
Anexo 19 Análisis de la operación de Empaque	137
Anexo 20 Cálculo de observaciones del método propuesto del armado del bouquet	141
Anexo 21 Cálculo de observaciones del método propuesto de inspección	141
Anexo 22 Cálculo de observaciones del método propuesto de Empaque	141

Anexo 23 Cálculo del tiempo promedio del método propuesto de la actividad de Pre-alistamiento	142
Anexo 24 Cálculo del tiempo promedio del método propuesto de la actividad de Boncheo	142
Anexo 25 Cálculo del tiempo promedio del método propuesto de inspección	143
Anexo 26 Cálculo del tiempo promedio del método propuesto del empaque	143
Anexo 27 Valoración del ritmo de trabajo propuesto para la actividad de Pre-alistamiento	144
Anexo 28 Valoración del ritmo de trabajo propuesto para la actividad de Boncheo	144
Anexo 29 Valoración del ritmo de trabajo propuesto para la actividad de Inspección	144
Anexo 30 Valoración del ritmo de trabajo propuesto para la actividad de Empaque	145
Anexo 31 Suplementos de la actividad propuesta de Inspección.....	145
Anexo 32 Suplementos de la actividad propuesta de Boncheo.....	145
Anexo 33 Suplementos de la actividad propuesta de Inspección.....	146
Anexo 34 Suplementos de la actividad propuesta de Empaque.....	146
Anexo 35 Tiempo estándar de la actividad propuesta para el Pre-alistamiento.....	147
Anexo 36 Tiempo estándar de la actividad propuesta para el Boncheo.....	147
Anexo 37 Tiempo estándar de la actividad propuesta para la Inspección de calidad	148
Anexo 38 Tiempo estándar de la actividad propuesta para el Empaque.....	148
Anexo 39 Imágenes de la actividad de Pre-alistamiento.....	149
Anexo 40 Imágenes del Boncheo.....	149
Anexo 41 Imagen de la actividad de inspección	150
Anexo 42 Inspección de ramos	150
Anexo 43 Imagen de empaque	151

1 CAPÍTULO I.- GENERALIDADES

1.1 Problema

En la actualidad, a nivel global, se ha observado un crecimiento significativo en la cantidad de empresas productoras de flores. Diversos países como Países bajos, Colombia, Kenia y entre ellos Ecuador se destacan por poseer extensas áreas de cultivo de flores y una amplia variedad de especies que son comercializadas en todo el mundo. [1]

Ecuador es el tercer país exportador de flores a escala mundial, detrás de Holanda y Colombia, pues aporta aproximadamente con más de medio millón de dólares anuales a las arcas fiscales y representan aproximadamente el 10% del Producto Interno Bruto agrícola, según datos del Banco Central del Ecuador. [2]

La falta de adopción de prácticas como estudios relacionados con estándares han dejado a estas industrias rezagada frente a sus competidores. Al no enfocarse en las oportunidades de mejora y la optimización de sus procesos, se ven muy limitadas en su capacidad para alcanzar los niveles de productividad y rentabilidad esperados. Además, esta indiferencia a la innovación les impide adaptarse rápidamente a los cambios bruscos del mercado y las tendencias en el momento.

Desde sus inicios en el mercado, las empresas del sector florícola ecuatoriano se han enfrentado a problemas geopolíticos que limitan las exportaciones de sus productos. Para mitigar el impacto de estos asuntos internacionales, una solución viable es aumentar la productividad y tecnificar los procesos, lo que permitiría sobrellevar dichas limitaciones en cierta medida.

En la provincia de Pichincha la industria florícola ha experimentado un notable crecimiento en los últimos años, “para el año 2020 se concentraba aproximadamente un 70% del total de empresas en dicha localidad”. [3] Sin embargo, la gran mayoría de las empresas de la zona aún gestionan su producción de manera empírica, es decir que, en la mayoría de los casos, los procesos no están estandarizados y no se han establecido normas de trabajo que permitan operar a un nivel más técnico y eficiente. Todo esto ha generado incontables pérdidas económicas por pérdidas de tiempo, desperdicios de recursos y costos innecesarios que las empresas deben afrontar, debido a un escaso control de la productividad. El presente trabajo desarrollará un análisis procesos y propondrá un plan de mejora continua.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Estandarizar los tiempos de los procesos productivos del área de postcosecha en una empresa florícola a través de la medición del trabajo.

1.2.2 Objetivos específicos

- Contextualizar el tema mediante investigación documental y bibliográfica que sirva como base para el desarrollo de la investigación.
- Realizar un diagnóstico de los procesos clave de producción del área de postcosecha, mediante herramientas exploratorias, registro y análisis, para determinar variables que influyen en métodos y tiempos de trabajo.
- Estructurar una propuesta de mejora del método de trabajo actual y la estandarización de tiempos de las operaciones productivas dentro del área de postcosecha.

1.3 Alcance

La investigación se centrará en el estudio de tiempos y métodos de trabajo del proceso de arreglo de flores (bouquet), en particular aquel que es producido con mayor frecuencia y tiene un impacto significativo en el desempeño del proceso. Se ejecutará un levantamiento de la información pertinente, mediante metodología de ingeniería de métodos y medición del trabajo que permitan identificar oportunidades de mejora en los procesos considerados clave o puntos críticos, además, con la información obtenida, proponer soluciones para optimizar la eficiencia y productividad en dichos procesos. Esto podría incluir desde la reorganización de la tarea hasta la eliminación de movimientos innecesarios.

Es importante aclarar que el alcance de la investigación se limita al estudio de tiempos y métodos de trabajo en el área seleccionada, así como la formulación de una propuesta de mejora. No se abordará otros factores no relacionados con la postcosecha ni se implementarán directamente las mejoras propuestas.

1.4 Justificación

En la actualidad el estudio de métodos que a su vez comprende la medición del trabajo juega un papel importante dentro la industria ya que su enfoque se basa en el mejoramiento del entorno productivo tomando en consideración los recursos existentes como la mano de obra, materia prima, procesos y maquinaria, garantizando un uso eficiente de cada uno de los mismos, con el propósito de incrementar la capacidad la capacidad productiva de una industria [2]

El presente trabajo se enfoca en abordar la falta estándares y normas de trabajo en el área de postcosecha de una florícola. La justificación de este trabajo se basa en la necesidad de desarrollar una propuesta de mejora en los procesos productivos a través de mejorar los métodos de trabajo mediante la medición de tiempos.

Con el trabajo de investigación se pretende brindar una oportunidad de mejorar para toma de decisiones en cuanto a los procesos productivos dentro del área de postcosecha dentro de una empresa florícola mediante la estandarización de tiempos y que sirva como guía para otras empresas, esto a su vez mejorará el control que se tiene sobre el nivel de productividad y permitirá definir los criterios necesarios para establecer la cantidad adecuada de mano de obra, recursos, optimización de los recursos humanos existentes y reducción de los costos laborales. Esto resultará en empresas más competitivas, rentables y con mayor satisfacción del cliente. Por lo tanto, la realización de esta investigación es fundamental para abordar los desafíos actuales y lograr un éxito sostenible para las empresas del sector florícola, esto a su vez brindará mejores condiciones económicas y en el mejor de los casos resultará en la generación de más oportunidades laborales, así como también contribuirá en mayor medida con la economía ecuatoriana.

2 CAPITULO II.- MARCO TEÓRICO

2.1 Optimización de procesos

La optimización de procesos se enfoca en ayudar a las empresas a rediseñar sus procesos con el propósito de maximizar ganancias al reducir costos y mejorar el desempeño. Esto se logra mediante el uso de herramientas adecuadas que nos permiten identificar, diseñar, registrar, organizar y evaluar a través de un seguimiento con indicadores de eficiencia. De esta manera, podemos evitar sobrecostos y beneficios económicos bajos, permitiéndonos optimizar de forma continua para cumplir con los objetivos de las organizaciones [4].

Sin duda la optimización de los procesos mediante un exhaustivo estudio permite a las empresas volverse más competitivas y rentables, además abre la puerta hacia la modernización de sus procesos, es decir brinda la oportunidad de mejorar continuamente para cumplir con las demandas más exigentes que van elevándose con el transcurso del tiempo.

2.2 Productividad

La productividad es el nivel de provecho de los recursos disponibles que son utilizados para alcanzar los objetivos predeterminados; la relación que existe entre los productos obtenidos y los recursos utilizados [5]

Es de vital importancia para las organizaciones tener en cuenta su nivel de productividad ya que demuestra el grado eficiencia con el que se están utilizando los recursos disponibles; es uno de los principales indicadores que muestra oportunidades de mejora.

2.2.1 Importancia de la productividad

La productividad es un indicador de desempeño que muestra si los recursos disponibles se están utilizando de manera eficiente, permitiendo a las organizaciones tomar decisión en base al desempeño de sus procesos. Esto significa que fomentar el incremento de la productividad se promueve el crecimiento económico y a la vez se refleja en la reducción de costos en los procesos operativos, obteniendo el mayor rendimiento de la capacidad instalada en la empresa. [6]

2.3 Estudio del trabajo

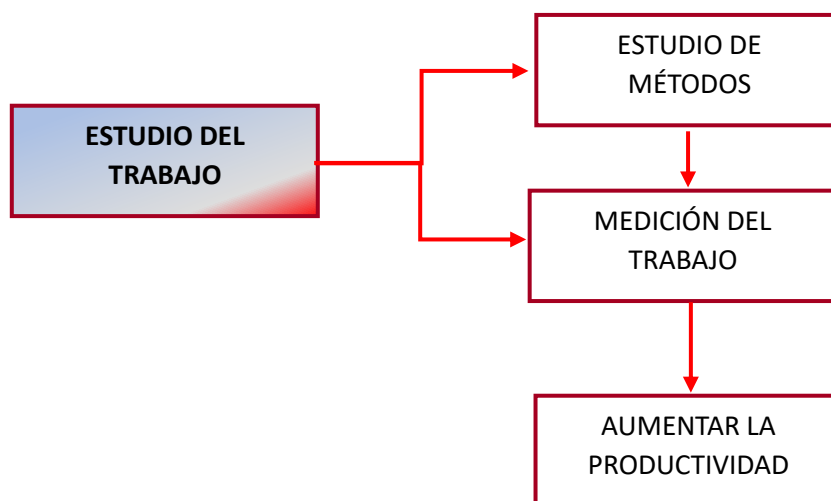


Fig. 1 División del estudio del trabajo [18]

2.4 Ingeniería de métodos

También conocido como estudio del de trabajo, se enfoca en analizar cómo se está ejecutando una operación, tomando en cuenta que puede ser realizada por un operario o grupo de ellos, utilizando herramientas, equipos o maquinaria [7].

Basado en lo conceptualizado se determina que es un examen minucioso y sistemático del modo o maneras definidas de ejecutar una tarea, así como los medios para desarrollar métodos más eficientes y efectivos para reducir costos e incrementar la productividad.

2.4.1 Importancia de la ingeniería de métodos

Es una herramienta considerada como una de la más efectivas para incrementar la productividad de una organización, radica en la búsqueda de lograr objetivos de una manera óptima, en términos generales el de conseguir los mejores beneficios económicos si descuidar aspectos como: económicos, humanos y técnicos. A continuación, en la figura se observaba alguna de las funciones de la ingeniería de métodos.

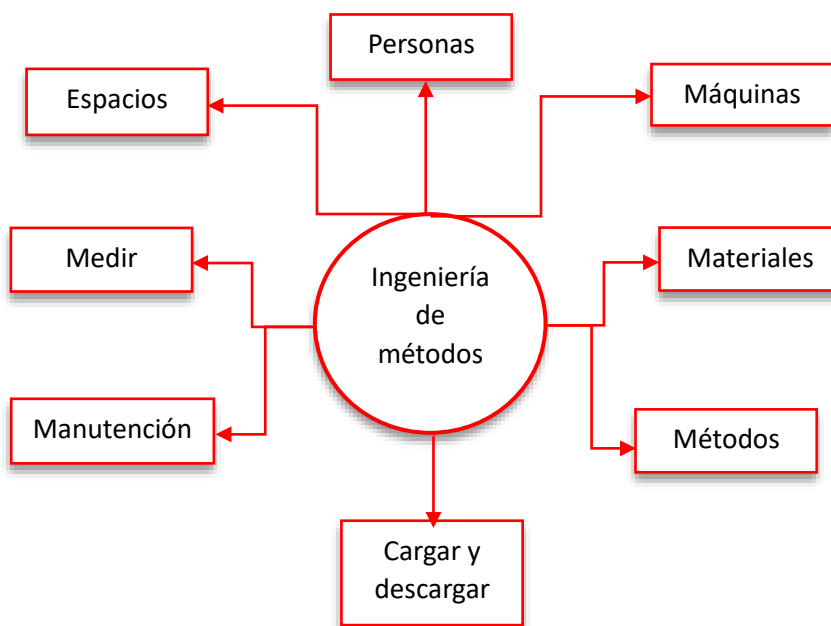


Fig. 2 Funciones de la ingeniería de métodos [29]

2.4.1 Técnicas de la ingeniería de métodos

2.4.1.1 Estudio de métodos

Un estudio de métodos se enfoca en determinar cómo se realiza un trabajo. El análisis de métodos se describe como el proceso de registrar y examinar de manera sistemática y crítica las formas en que se llevan a cabo las actividades, con el objetivo de proponer mejoras que aumenten la eficiencia de los trabajadores y la calidad de los productos o servicios generados por ellos.

2.4.1 Herramientas para el estudio de métodos

2.4.1.1 Herramientas exploratorias

Para seleccionar el trabajo de estudio o el proceso de mejora la ingeniería de métodos utiliza algunas herramientas como las que se mencionan a continuación.

2.4.1.2 Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto, reconocido como herramienta de exploración, es un gráfico de barras simples que se organiza diferentes clasificaciones de datos en orden descendente de izquierda a derecha después de haber recopilado la información para calificar las causas. Esto permite priorizar aquellas que se presentan en proporciones significativas de acuerdo con lo que se busca. [8].

También conocido con un análisis 80-20, donde el 20% de los productos generan el 80% en utilidades o el 20% de problemas generan el 80% de las consecuencias. A continuación, en la tabla se presenta un ejemplo práctico del diagrama de Pareto.

Tabla I
Ejemplo de diagrama de Pareto

Cod	Procesos	Queja	%	%Acumulado
A	Surtido	36	44%	44%
B	Estructurado	20	25%	69%
C	Empaque	14	17%	86%
D	Almacenaje	9	11%	98%
E	Recepción	2	2%	100%
Total		81	100%	

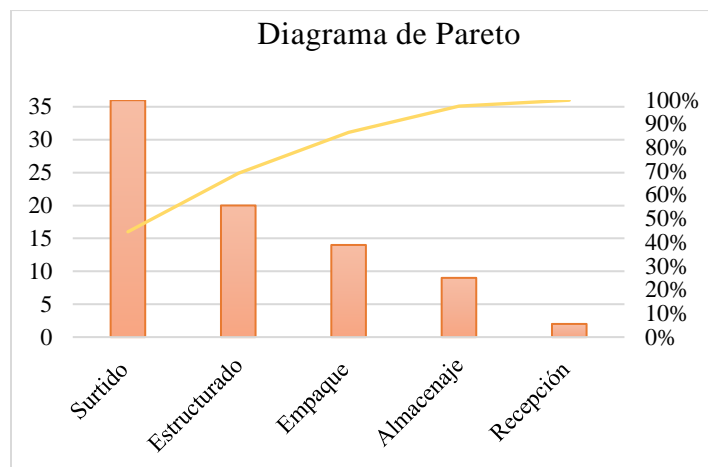


Fig. 3 Diagrama de Pareto

Nota. Representación gráfica de las observaciones hechas por los operarios en relación con la eficiencia de cada de subproceso dentro de una postcosecha, donde podemos observar que el 80% de observaciones recaen en los subprocesos de surtido, estructurado y empaque.

2.4.1.3 Diagrama de Ishikawa

Consiste en la representación gráfica de las causas de un posible problema o efecto que se encuentra ubicado en la “cabeza de un pescado” y en su columna vertebral se definen las condiciones que atribuyen a su formación, esto es, las causas como las “espinas de pescado”. Comúnmente las causas se dividen en cinco o seis categorías principales como: humanas, máquinas, métodos, materiales, medio ambiente, administrativas. Este método proporciona un buen panorama del problema y los elementos que conforman el problema.

2.4.1.4 Histogramas





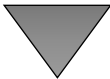

Es un resumen gráfico que representa mediante barras la variación de un conjunto de datos. El gráfico nos permite visualizar diferencias de magnitud de los diferentes tipos de datos recopilados. Está herramienta se utiliza especialmente en la comprobación de teorías y pruebas de validez [9].

2.4.2 Herramientas de registro

2.4.2.1 Diagrama de proceso

Un diagrama de procesos permite representar y analizar de manera gráfica las operaciones que conforman un proceso, puede incluir detalles necesarios como: tiempos de ejecución y el recorrido del transporte colocado en metros. En la tabla 3 se muestran los símbolos que usan para realizar diagramas de procesos [10].

Tabla II
Simbología dentro de un proceso [7]

Actividad	Símbolo	Definición
Operación		Ocurre cuando un objeto está siendo modificado o se está preparando para otra etapa
Transporte		Se produce cuando un objeto se desplaza de un lugar a otro
Inspección		Sucede cuando un objeto está siendo sometido a una inspección para evaluar su calidad.
Demora		Ocurre cuando se ha interferido el flujo continuo de un proceso, retrasando su actividad consecutiva.
Almacenaje		Sucede cuando se guardan o se protege el objeto o los insumos.
Operación combinada		Cuando se ejecuta al mismo tiempo dentro de una operación una inspección.

2.4.2.2 Diagrama de operaciones del proceso

También conocido como diagrama OPERIN, en el solo se representan de manera gráfica operaciones e inspecciones; además puede incluir otra información necesaria que facilite el análisis. El objetivo de la técnica es proporcionar de manera clara la serie de operaciones dentro del proceso. Por lo tanto, facilita el estudio de las fases de un proceso de manera sistemática u optimizar la disposición de los centros de trabajo y el manejo de materiales con el propósito de disminuir las demoras, evaluar métodos y estudiar operaciones para reducir tiempos improductivos [10].

2.4.2.3 Diagrama de recorrido

Este diagrama permite hacer un seguimiento del desplazamiento del producto a lo largo de un proceso. Se realiza mediante trazos de líneas que hacen referencia al flujo del material dentro de un gráfico de la distribución de la planta, comúnmente llamado “Layout”. En este diagrama, se incluye la simbología del diagrama de procesos, que abarca operación, inspección, demora y almacenamiento [4].

2.4.3 Procedimiento del estudio de métodos

El procedimiento básico está definido por ocho fases fundamentales, la cuales se abordaran en esta investigación y permitirán un estudio completo, las fases se visualizan en la siguiente tabla.

Tabla III

Fases del estudio de métodos [11]

Etapas	Descripción
➤ Seleccionar	- Cualquier actividad es sujeta a mejoramiento, pero se debe tener las siguientes consideraciones antes de elegir el trabajo o proceso: <ul style="list-style-type: none"> • Consideraciones económicas o de eficacia en los costos. • Consideraciones técnicas • Consideraciones humanas
➤ Registrar	- Recolectar datos relevantes y claros acerca de la tarea o proceso que se está ejecutando actualmente, mediante la utilización de técnicas adecuadas.
➤ Examinar	- Se examina de manera crítica los hechos registrados, para establecer si la tarea está debidamente justificada en la actividad.
➤ Establecer	- Determinar y desarrollar el método ideal que cumpla con los criterios para una mejora de los procesos productivos.
➤ Evaluar	- Efectuar una comparación entre método inicial y el propuesto, además se puede incluir una evaluación económica que valide la viabilidad de la propuesta.
➤ Definir	- Establecer un nuevo método y el tiempo adecuado que permita la optimización del proceso escogido y cumpla con el objetivo planteado.
➤ Implantar	- Instaurar el nuevo método y adaptar al personal al tiempo fijado
➤ Controlar	- Monitorear la implementación de la propuesta de mejora a través de los resultados obtenidos de los indicadores de desempeño.

Nota. Recuperado de “Estudios de métodos” de Diego Cortes [11].

2.4.4 Medición del trabajo

“Es la aplicación de técnicas y herramientas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida, efectuándola según una norma de ejecución preestablecida” [12].

Un estudio de MT tiene dos objetivos principales:

- Identificar y optimizar el tiempo que no genera valor a la actividad. Este tiempo improductivo o de inactividad es generado por los empleados de manera consciente o inconscientemente.

- Crear normas o estándares de tiempo tomando en cuenta los criterios humanos y retrasos inevitables, a fin de que sirva como marco de referencia para una mejor planeación del trabajo necesario para cumplir con la demanda establecida. [7]

Las etapas para la ejecución para la medición del trabajo se muestran en la ilustración 3.

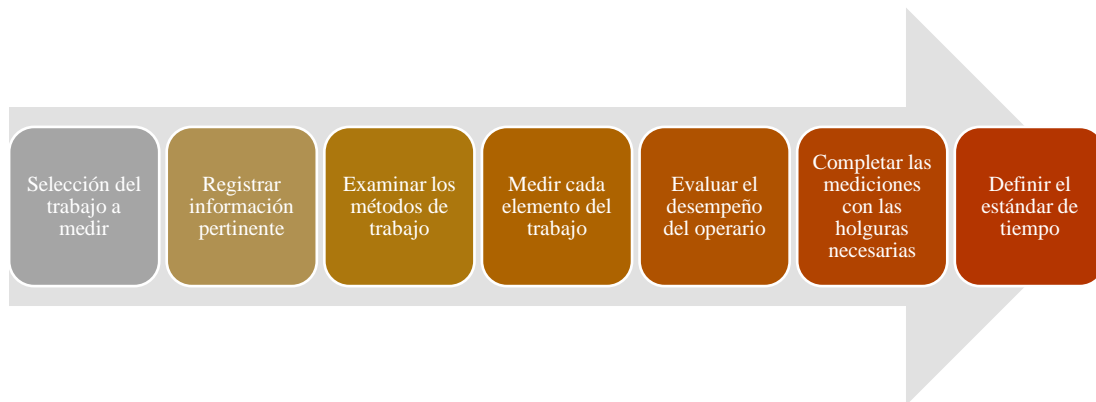


Fig. 4 Etapas del estudio de métodos [7]

Estudio de tiempos de trabajo

El estudio de tiempos y movimientos es una técnica de la ingeniería de trabajo la cual ayuda a determinar los tiempos necesarios o estándar de cada una de las operaciones que componen un proceso, así como para analizar los movimientos ejecutados por los trabajadores para llevar a cabo dicha actividad [13].

En esta investigación se utilizará el estudio de tiempos como la técnica para medir los tiempos de trabajo ejecutados por un operario.

2.4.5 Pasos para un estudio de tiempos

Como se ha mencionado anteriormente el estudio de tiempos es una metodología que permite la estandarización de los mismo. Y a continuación se enuncian los pasos para el desarrollo de la técnica.

1. Seleccionar el trabajo

Según Baca Urbina [7], la selección del trabajo comparte los mismos criterios a tener en cuenta que el estudio de métodos. Siempre que se aplique un nuevo método, que cambien las

características del trabajo o el tipo de producto, o que los operarios presenten quejas acerca de las normas de tiempo definidas, es probable que sea necesario realizar un estudio de tiempos.

2. Seleccionar un operario “calificado”

Para la selección del trabajador que formará parte de estudio de tiempos se debe considerar aspectos como: habilidad, ánimos de cooperar, experiencia y la capacitación necesaria [10].

Además, es fundamental la actitud del analista frente al trabajador, es decir comunicar lo que se va a hacer y evitar juzgar el trabajo que realizan los operarios.

3. Análisis del trabajo

Después de haber realizado la elección de operario calificado, el analista deberá detallar la operación que va a hacer estudiada, incluyendo el área de trabajo, las herramientas, los materiales y/o equipos que se utilizaran. Es importante tener en cuenta que el objetivo es describir el método en detalle y no criticarlo. En el caso de identificar inconsistencias en los métodos de trabajo existentes, será necesario reportarlas [7].

4. Dividir trabajo en elementos

Según Saldaña [14] la mejor forma para describir una operación que será objeto de estudio, es dividirla en tareas y describirlas. Un elemento o tarea es una parte delimitada de un proceso, que se selecciona para fines de estudio. [15].

5. Efectuar mediciones de prueba y ejecutar una muestra inicial

Se recomienda tomar una muestra inicial con el propósito de obtener parámetros que facilitarán la obtención de la muestra real, mediante el uso de fórmulas estadísticas. Este enfoque inicial contribuirá a asegurar una representación significativa de la población de interés.

6. Determinar el tamaño de la muestra

Para un correcto desarrollo de la medición del trabajo se debe determinar la cantidad de observaciones necesarias que se deberán realizar con el fin de que el análisis de tiempos sea confiable. Para este caso se utiliza el método, “Ábaco de Lifson”, el cual según Roberto Criollo [16], es una aplicación gráfica, basada en un método estadístico para un número contante de mediciones igual a 10. La desviación o estándar es remplazada por el factor B, que se calcula de la siguiente forma.

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

Donde:

S: Tiempo superior

I: Tiempo inferior

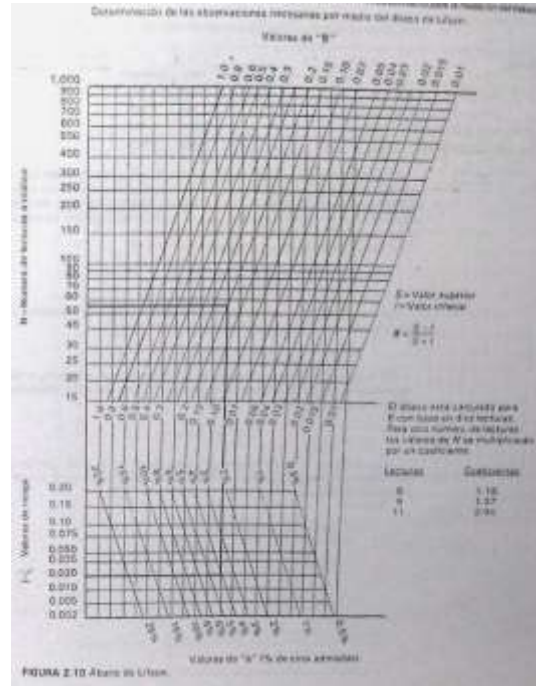


Fig. 5 Ábaco de Lifson [16]

7. Cronometrar

La estimación del tiempo de ejecución de la tarea se la realiza con un cronometro o una cámara de video que permita registrar las observaciones. Además, el operario al cual se le hará el estudio debe tener pleno conocimiento del estudio para evitar distracciones e interrupciones.

8. Calificar la actuación del operario

Según Benjamín Niebel [17] el analista de métodos compara la eficacia del trabajador con el rendimiento definido para un trabajador calificado, con el fin de obtener la razón entre el desempeño observado y el desempeño estándar; a esto le llamamos también valoración de ritmo si existen criterios de evaluación que nos ayudan a calificar al operador.

Tabla IV
Criterio de evaluación del desempeño [7]

Escala	Descripción del desempeño del individuo
0	Actividad nula
50	Muy lento, movimiento torpes e inseguros, operador somnoliento
75	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado o destajo, pero bien supervisado. Parece lento, pero no pierde tiempo voluntariamente.
100 (Ritmo estándar)	Trabajador activo y capaz; operario calificado promedio, logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado
125	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, superior al ritmo estándar.
150	Excepcionalmente rápido concentración y esfuerzo intensos sin probabilidad de durar así por periodos largos de tiempo.

Nota. Recuperado de “Introducción a la ingeniería industrial” de Gabriel Urbina. [7]

9. Valoración con el método de Westinghouse

La evaluación del ritmo de trabajo del operario y los suplementos es una parte fundamental del estudio de tiempos. Estas valoraciones buscan determinar el tiempo estándar de la manera más precisa posible, ya que se puede usar como referencia para establecer el volumen de trabajo en cada estación de operaciones.

Tabla V
Ritmo normal del trabajador promedio [16]

Habilidad			Esfuerzo		
+0,15	A1		+0,13	A1	
+0,13	A2	Habilísimo	+0,12	A2	Excesivo
+0,11	B1		+0,10	B1	
+0,08	B2	Excelente	+0,08	B2	Excelente
+0,06	C1		+0,05	C1	
+0,03	C2	Bueno	+0,02	C2	Bueno
-0,00	D	Promedio	-0,00	D	Promedio
-0,05	E1		-0,04	E1	
-0,10	E2	Regular	-0,08	E2	Regular
-0,15	F1		-0,12	F1	
-0,22	F2	Deficiente	-0,17	F2	Deficiente

Nota. Recuperado de “Estudio del Trabajo” de Robeto García [16]

Condiciones			Consistencia		
+0,06	A	Ideales	+0,04	A	Perfecto
+0,04	B	Excelente	+0,03	B	Excelente
+0,02	C	Buena	+0,01	C	Buena
+0,00	D	Promedio	+0,00	D	Promedio
+0,03	E	Regulares	+0,02	E	Regulares
+0,07	F	Malas	+0,04	F	Deficientes

Nota. Recuperado de “Estudio del Trabajo” de Robeto García [16]

1. Estimación de tolerancias o suplementos

Tabla VI

Estimación de tolerancia o suplementos [18]

Suplementos constantes	Hombre	Mujer	Suplementos variables	Hombre	Mujer
Necesidades personales	5	7	e) Condiciones atmosféricas		
Básico por fatiga	4	4	índice de enfriamiento, termómetro de		
Suplementos variables	Hombre	Mujer	KATA (milicalorías/cm ² /segundo)		
a) Trabajo de pie			16		0
Trabajo se realiza sentado(a)	0	0	14		0
Trabajo se realiza de pie	2	4	12		0
b) Postura normal			10		3
Ligeramente incómoda	0	1	8		10
Incómoda (Inclinación del cuerpo)	2	3	6		21
Muy incómoda (Cuerpo estirado)	7	7	5		31
			4		45
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)			3		64
			2		100
Peso levantado por kilogramo			f) Tensión visual		
2,5	0	1	Trabajos de cierta precisión	0	0
5	1	2	Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
7,5	2	3	Trabajos de gran precisión	5	5
10	3	4	g) Ruido		
12,5	4	6	Sonido continuo	0	0
15	5	8	Sonidos intermitentes y fuertes	2	2
17,5	7	10	Sonidos intermitentes y muy fuertes	5	5
20	9	13	Sonidos estridentes	7	7
22,5	11	16	h) Tensión mental		
25	13	20 (max)	Proceso algo complejo	1	1
30	17		Proceso complejo o de atención dividida	4	4
33,5	22		Proceso muy complejo	8	8
d) Iluminación			i) Monotonía mental		
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	Trabajo monótono	0	0
			Trabajo bastante monótono	1	1
			Trabajo muy monótono	4	4
Bastante por debajo	2	2	j) Monotonía física		
Absolutamente insuficiente	5	5	Trabajo algo aburrido	0	0
			Trabajo aburrido	2	2
			Trabajo muy aburrido	5	5

Nota. Recuperado de “Introducción al estudio del trabajo” de George Kanaway [18]

Cálculo del tiempo estándar

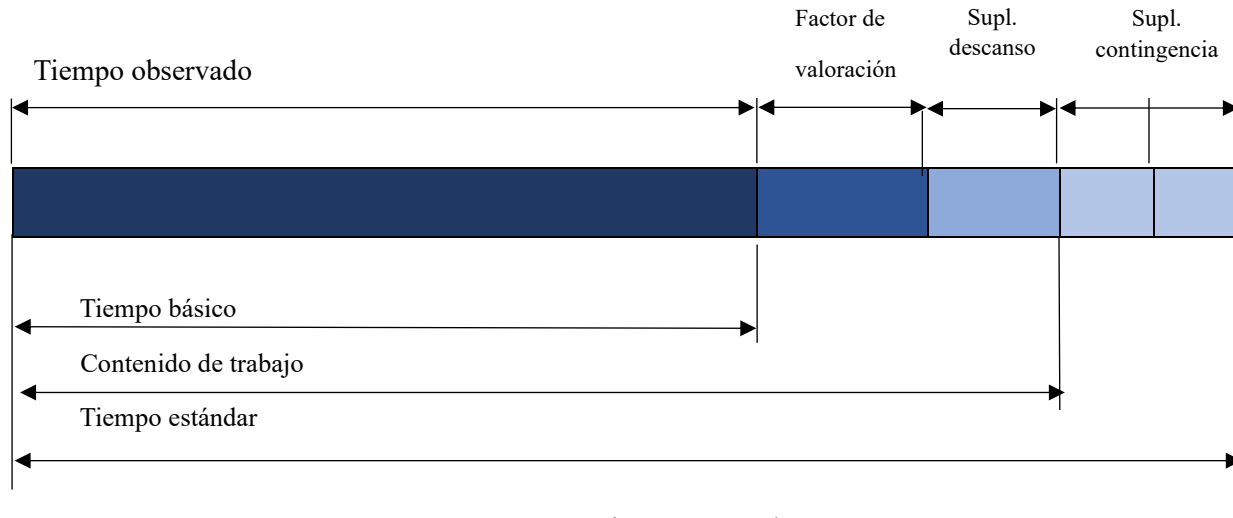


Fig. 6 Tiempo estándar [18]

Tiempo estándar: es el lapso de tiempo adecuado para elaborar un producto en un puesto de trabajo, tomando en cuenta las siguientes consideraciones: **1.** Un operario capacitado y con un rendimiento medio, **2.** Que opera a una velocidad o ritmo normal, y **3.** Realiza una sola tarea **4.** Las condiciones de trabajo [19].

10. Cálculo del tiempo estándar

Para efectuar el cálculo del tiempo estándar se cuenta con la siguiente fórmula:

$$TS = TN * (1 + suplemento)$$

En donde:

TS = tiempo estándar

TN= tiempo normal

$$TN = \bar{T} * Fc$$

En donde:

\bar{T} = media de tiempos

Fc = factor de calificación o valoración del desempeño

El tiem

Equipos y materiales para el estudio de tiempos

Para ejecutar un correcto estudio de tiempos es necesario los siguientes equipos y materiales

- Cronometro
- Tablero de estudio de tiempos
- Formatos para tomar tiempos
- Video camara

2.5 MARCO LEGAL

Como es de conocimiento general, todos los sectores industriales están sometidos a un conjunto de normas legales y reglamentaciones que deben ser cumplidas de manera obligatoria, y la industria florícola no escapa a esta realidad. La observancia de las normativas establecidas por los entes reguladores no solo resulta crucial para evitar posibles sanciones y problemas legales, sino que también garantiza el florecimiento continuo de la industria de manera más responsable y con un comercio seguro. Estas regulaciones están diseñadas con el propósito específico de mantener un equilibrio integral, abarcando la calidad del producto, la seguridad laboral y la gestión ambiental. Este enfoque integral no solo resguarda los intereses de las organizaciones dentro del sector florícola, sino que también vela por el bienestar de los trabajadores y la preservación del entorno donde llevan a cabo sus operaciones.

Según el Ministerio de trabajo en el acuerdo ministerial Nro. MDT 2018 0175, hoy es imprescindible expedir una norma que regule las relaciones de trabajo en el sector florícola, el desarrollo de actividades especiales propias de las etapas estacionarias y picos productivos, que permita la implementación de esquemas contractuales que precautelen efectivamente los derechos de los trabajadores; así como también permitan la dinamización de la actividad productiva del país, hoy en atención al deber primordial del Estado de alcanzar el buen vivir, garantizando el trabajo estable, justo y digno, en sus diversas formas. [20]

Art. 1.- Objeto. – La presente norma tiene por objeto hola relaciones laborales entre los empleadores del sector florícola y el personal contratado bajo dependencia para realizar las funciones propias de la actividad florícola, tomando en cuenta el principio de primacía de la realidad, la costumbre y el carácter especial de las labores desempeñadas en dicho sector.

Art. 2.- Ámbito. - Esta norma se aplica a las relaciones laborales que se generen de actividades propias del sector florícola, quedando exentos de la aplicación del presente Acuerdo Ministerial los trabajadores que realicen actividades meramente administrativas; así como, aquellos que por la naturaleza del servicio que brinden no correspondan a las labores propias de dicho sector.

Es importante aclarar las obligaciones del empleador en un contrato fijo según el Código de trabajo:

Según el artículo 47 del código del trabajo la jornada máxima es de 8 horas diarias sin excederse las 40 horas semanales, el tiempo máximo de trabajo efectivo en el subsuelo será de seis horas diarias. Solo se podrá extenderse por una hora adicional en concepto de horas suplementarias, extraordinarias o de recuperación, con la correspondiente remuneración y recargos. Por último, según el artículo 62 el empleador no podrá exigir a sus trabajadores laborar en días obligatorios de descanso. [21]

Art. 79.- Igualdad de remuneración. – Según el código de trabajo a trabajo igual corresponde remuneración igual remuneración sin discriminación en razón de nacimiento, edad, sexo, etnia, color, origen social, etc.; más la especialización y práctica en la ejecución del trabajo se tendrán en cuenta para efectos de remuneración. [21]

3 CAPÍTULO III.- MARCO METODOLÓGICO

3.1.1 Tipos de investigación

El presente trabajo se basó en una metodología cuali-cuantitativa debido que requiere de la extracción cualitativa de la información mediante técnicas como la encuesta, entrevista y observación de campo y, por otro lado, en dualidad con lo cuantitativo, ya que, fue necesario realizar mediciones con valores numéricos y estadísticos. Maldonado [22] mantiene que: “lo cuali-cuantitativo combina los enfoques cualitativo y cuantitativo de forma integral” (p.22). También tuvo un enfoque descriptivo ya que se realizó una descripción detallada de las variables que pueden estar afectando el proceso y el perfil de los participantes dentro de su entorno de trabajo.

Es pertinente mencionar que se desea describir y detallar a las variables estudio de tiempos y movimientos para el mejoramiento de los procesos productivos en el área de postcosecha, así como las características de la población motivo de estudio referida a los trabajadores del área de postcosecha, por tanto, derivó en el análisis de los datos extraídos y verdaderamente estarán dentro de lo cualitativo y cuantitativo.

3.1.1.1 Exploratoria

Para contextualizar el panorama e identificar posibles problemas dentro del proceso de postcosecha se desarrollarán varias herramientas que permitirán conocer y definir el método de trabajo. Algunas de las herramientas utilizadas para explorar el proceso fueron: diagrama de flujo, diagrama de operaciones y el diagrama analítico de procesos.

3.1.1.2 Documental

El trabajo se considera de tipo documental ya que se obtendrá información del proceso a través de herramientas de registro y el estudio se sustentará en información recopilada de libros y trabajos similares previamente realizados. El enfoque documental facilitará la recopilación y el análisis de la información, proporcionando una base sólida para identificar las áreas críticas y proponer mejoras en las actividades. El desarrollo documental no solo ahorra tiempo y recursos, sino que también asegura una comprensión integral y fundamental del tema en estudio.

3.1.1.3 Campo

El trabajo se apoyó en la investigación de campo con el propósito de obtener información del lugar de los hechos. Mediante esta investigación se pudo conocer y definir el proceso actual de postcosecha, esto es determinante para posteriormente efectuar una propuesta que apunte al mejoramiento de las actividades dentro de la organización.

3.1.2 Métodos de investigación

3.1.2.1 Deductivo

Sánchez [23] mantiene el criterio que: “la deducción intenta comprender las causas que generan un problema. Predice y el controla las conclusiones extrae conclusiones en base de ciertas premisas” (p.11). A través de la deducción se pudo establecer relaciones en cuanto a los movimientos y tiempos con respecto a los procesos productivos; es importante que se tenga en cuenta que los supuestos deben contener las características y las coherencias necesarias para el desarrollo del trabajo.

3.1.2.2 Inductivo

Este método es inherente a este caso de estudio y a la ingeniería de métodos, ya que, mediante la caracterización de cada actividad y la obtención de tiempos de cada elemento, se pudo generalizar el desempeño de la postcosecha. De esta manera, se estableció una propuesta que mejora que podría optimizar el proceso de proceso, incluso en un 1%

Loaysa [24] mantiene que: “el método inductivo valora la experiencia como punto de partida para la generación del conocimiento. Parte de la observación de la realidad para, mediante la generalización de dicha observación llegar a la formulación de la ley o regla científica” (p.57).

3.1.2.3 Analítico

Sosa [25] en referencia al método analítico dice: “consiste en la búsqueda de explicaciones universales de los fenómenos sociales a partir del estudio de casos” (p.15). A través del análisis se pudo establecer las principales características de la problemática de la florícola respecto a sus procesos productivos.

3.1.2.4 Sintético

Mejía [26] respecto al método sintético dice que: “es un razonamiento que se enfoca en reconstruir un suceso de forma resumida, valiéndose de los elementos más importantes que sucedieron” (p.15). El método sintético permitió efectuar una síntesis de todos aspectos inherentes que fueron extraídos como información tanto bibliográfica como de las variables motivo de estudio, así como del perfil de los participantes de la investigación.

3.1.3 Técnica de investigación

3.1.3.1 Entrevista

Casas, Repullo y Donado [27] concuerdan que: “esta técnica es muy utilizada para la extracción de datos de modo rápido y eficaz” (p.143).

La técnica de entrevista se efectuó a la jefe de área, la finalidad de esta fue extraer datos relevantes sobre cómo se vienen realizando las actividades dentro de la postcosecha y cuáles son los principales puntos críticos dentro del proceso.

3.1.3.2 Observación

La observación de campo es parte fundamental de un estudio, pues, no hay que desligarse de la realidad donde se producen los hechos que para este caso en particular es la florícola Sueño de los Andes BouquetAndes S.A Martínez [28] dice que: “es fundamental el registro escrito de lo observado, se constituyen en la técnica e instrumento básico para producir descripciones de calidad. se producen sobre una realidad” (p.74).

3.1.4 Instrumentos

Los instrumentos que son parte de las técnicas de extracción de datos de la encuesta, entrevista y observación de campo son concordantemente el cuestionario, la guía de entrevista y la ficha de observación. La primera según García [29] dice que: “consiste en un conjunto de preguntas, normalmente de varios tipos, preparado sistemática y cuidadosamente, sobre los hechos y aspectos que interesan en una investigación” (p.2). Estará compuesta con preguntas de carácter abierto para que puedan ser analizadas y así identificar las deficiencias.

3.1.4.1 *Guía de entrevista*

La guía de entrevista se diseñó con cuestionamientos respecto a variables como; jornada laboral, puntos críticos dentro del proceso de postcosecha, rendimientos de trabajo y tiempos por un lado y por otro el mejoramiento de los procesos productivos; las preguntas son de carácter abierto y serán motivo de un análisis personal.

3.1.4.2 *Fichas de observación*

Para el estudio de tiempos se realizó con formatos de herramienta exploratorias como: análisis Pareto y diagramas de procesos cuyos formularios contienen la descripción de los elementos y ciertos aspectos de valoración, cronometraje y tiempo; además, se tendrá una ficha de análisis de todos los datos.

Tabla VII
Diseño de la investigación

Materiales de campo	Materiales de laboratorio	Equipos	Software
Formato de registro de tiempos	Escalas de valoración de ritmo de trabajo y suplementos por descansos	Computadora, teléfono celular	Excel, Word y AutoCAD,
Entrevistas para la recopilación de la información	Formatos de registro; diagrama de operaciones, diagrama y diagrama de recorrido		Draw.io, Bizagi Modeler y Minitab

4 **CAPÍTULO IV.- RESULTADOS Y ANÁLISIS**

4.1 **DATOS GENERALES DE LA EMPRESA**

4.1.1 **Descripción de la empresa**

SUEÑO DE LOS ANDES BOUQUETANDES es una empresa florícola dedicada a la elaboración de bouquet (ramos compuestos por varios tipos de flores), actualmente está ubicada en el Cantón Pedro Moncayo y se estableció aproximadamente hace 20 años con tan solo 45 trabajadores de las comunidades más cercanas.

Actualmente la empresa cuenta con 131 trabajadores distribuidos entre el área de recepción (flor o materias primas), almacenamiento, pre-alistamiento de flor, estructurado de ramo y empaque. Además, la empresa elabora 3 tipos de bouquet y en promedio procesa 800 mil tallos diarios. El 90% de los productos son exportados a EE. UU y Canadá mientras el que 10% de los ramos, Rusia, Ucrania y España.

Descripción resumen de la empresa florícola Sueño de los Andes Bouquetandes CIA. LTDA

Tabla VIII

Datos generales de la empresa

Empresa	Razón social: SUEÑO DE LOS ANDES BOUQUETANDES CIA. LTDA Ruc: 1791922050001
Representante legal	Sr. Davalos Maldonado Carlos Manuel
Localización	Provincia de Pichincha/ Cantón Pedro Moncayo / Vía Tabacundo Guayllabamba
Descripción	Empresa florícola dedicada a la elaboración de una gran variedad bouquet (ramos)



Fig. 7 Imagen satelital de la empresa

4.1.2 Misión, Visión y política de control y seguridad de la empresa

➤ Misión

“Hacer la vida de las personas más colorida y alegre, proporcionando eficientemente productos innovadores de alta calidad de flores que se producen y comercializan de una manera sostenible y honesta” [30].

➤ Visión

“Un mundo en el que prevalecen la generosidad y las emociones, y las flores juegan un papel clave en la conexión de la gente, haciendo cada momento, cada lugar, aún más especial” [30].

➤ Política de control y seguridad

Sueño de los Andes Bouquetandes S.A es una empresa dedicada a la exportación de flores, basada en los principios de honestidad e integridad, por ello ha implementado un sistema de gestión de control y seguridad en la cadena de suministros. Estamos comprometidos con el cumplimiento de los requisitos del sistema de gestión, los legales y los reglamentos aplicables. Adicionalmente gestionamos la seguridad en el uso de la tecnología de la información, la vigilancia de los controles establecidos, la promoción de las directrices para recopilar denuncias sin temor a represalias y la gestión de riesgos para prevenir actividades ilícitas como contaminación de carga, lavado de activos, contrabando, terrorismo, corrupción, y soborno, a fin de garantizar la continuidad de las operaciones, la mejora continua de nuestros procesos, la confianza de nuestros clientes y las partes interesadas [30].

Talento Humano

El talento Humano del área de postcosecha es de 111 personas, su distribución por área y desempeño se detalla en la siguiente tabla.

Tabla IX

Número de trabajadores

PERSONAL DE POSTCOSECHA		
Responsable del área: Ing. Marcia Cépeda		
Área	Cargo	N.
Recepción y almacenamiento de rosas	Supervisor	1
	Patinadores	5
	Recepcionista	2
Almacenamiento flores de verano	Supervisor	1
	Operario	2
Pre-alistamiento	Supervisor	1
	Surtidores	8
Boncheo	Supervisor	2
	Operarios	72
Empaque	Supervisor	1
	Operario	16

Variedad de productos

La empresa florícola elabora alrededor de 500 bouquet diferentes; los ramos difieren en su composición, tanto en la cantidad de tallos como en la variedad de flores y la longitud de estos. La gran variedad de ramos se divide en 3 tipos de bouquet: Rose bouquet (compuesto en su gran mayoría por rosas), Mix bouquet (compuesto por diversas variedades de flores) y CB bouquet (conformado por un solo tallo de cualquier variedad).

Tabla X
Tipos de productos

Tipos de productos producidos en la empresa		
Rose Bouquet: compuesto en su gran mayoría por rosas	Mix Bouquet: compuesto por diversas variedades de flores	CB Bouquet: se compone de un solo tallo de cualquier flor
		

4.2 Actividades que conforman el proceso de Postcosecha

4.2.1 Recepción

Para la elaboración del ROSE BTQ FRAGRANT 8PK se reciben los vehículos donde cada camión desembarca aproximadamente 13000 tallos en promedio, la flor que se receipta es producida por las diferentes ficas pertenecientes a la empresa y flor de proveedores externos. En el área de recepción se verifica que coincida la orden de venta con lo que llega a las instalaciones, además se hace una inspección de calidad de manera general como el punto de corte, flor maltratada e hidratación, finalmente se hace un reporte y se ingresa al cuarto frío donde es almacenado el producto.



Fig. 8 Recepción de flores

4.2.2 Inventario (Rosas)

Ejecutado el proceso anterior de validación, en el cuarto frío adecuado a una capacidad de 500.000.000 tallos a una temperatura de -4 centígrados, se almacenan las rosas acordes al color y al grado (longitud del tallo), además se maneja un método FIFO (primeros en entrar, primeros en salir), para rotación del producto que se necesitará en el proceso posterior. El almacenaje de la rosa puede durar 5 días en hidratación y a la temperatura adecuada en el cuarto frío.



Fig. 9 Inventario de rosas

4.2.3 Pre-alistamiento de flor

El proceso empieza cuando las flores llegan desde el área de almacenamiento, y el equipo de surtido prepara el ramo en la cantidad y en el momento adecuado para abastecer a las mesas de producción. Las distintas variedades que conforman el bouquet llegan en coches y en distintos

empaques; por su seguridad, luego de desempacarlas, las flores son distribuidas en tachos dispuestos en el piso hasta completar el número de bouquet planificados. Una vez completos los tachos con la flor y las cantidades necesarias, se colocan en coches con capacidad para 6 tachos para ser transportadas al siguiente proceso.



Fig. 10 Alistamiento de la flor



Fig. 11 Transporte a mesas de Boncheo

4.2.4 Boncheo

El estructurado del ramo empieza en la mano de operario colocado uno a uno el tallo de flor requerida para conformarlo, una vez completado el ramo bajo los parámetros establecidos, se coloca la liga que asegura que el ramo no se deshaga. Posteriormente se lo envuelve con distintos materiales para obtener distintas presentaciones. Luego pasa a ser transportado por una banda

transportadora hacía el final de las mesas de trabajo donde sus tallos son cortados acorde a la dimensión estipulada en la receta, luego se hace una inspección de calidad, los ramos que no cumplen con los parámetros o tienen un defecto como, por ejemplo: cantidad de tallos incorrecta y tallos rotos. Por ultimo los ramos que si cumplen con los parámetros son colocados en coches de dos pisos y su respectiva agua de hidratación para ser transportados al área de empaque.



Fig. 12 Armado del ramo



Fig. 13 Inspección de calidad

4.2.5 Empaque

El proceso de empaque se lleva a cabo en cuartos fríos, donde el empacador verifica la guía de despacho y los ramos que deben incluirse en la caja antes de proceder con el empaque del producto. Cada caja debe contener 8 ramos dispuestos en forma cruzada, 4 a cada lado. Los ramos se colocan dentro de la caja con cuidado y de la manera más compacta posible, con el propósito de evitar que el producto sufra daños durante el transporte. Ya que la caja está asegurada, se procede a preparar las cajas full. Estas están compuestas por 3 cajas previamente empacadas, las cuales luego se paletizan y etiquetan, una vez que llega el camión, las cajas se cargan para ser transportadas al aeropuerto.



Fig. 14 Colocación dentro de la caja

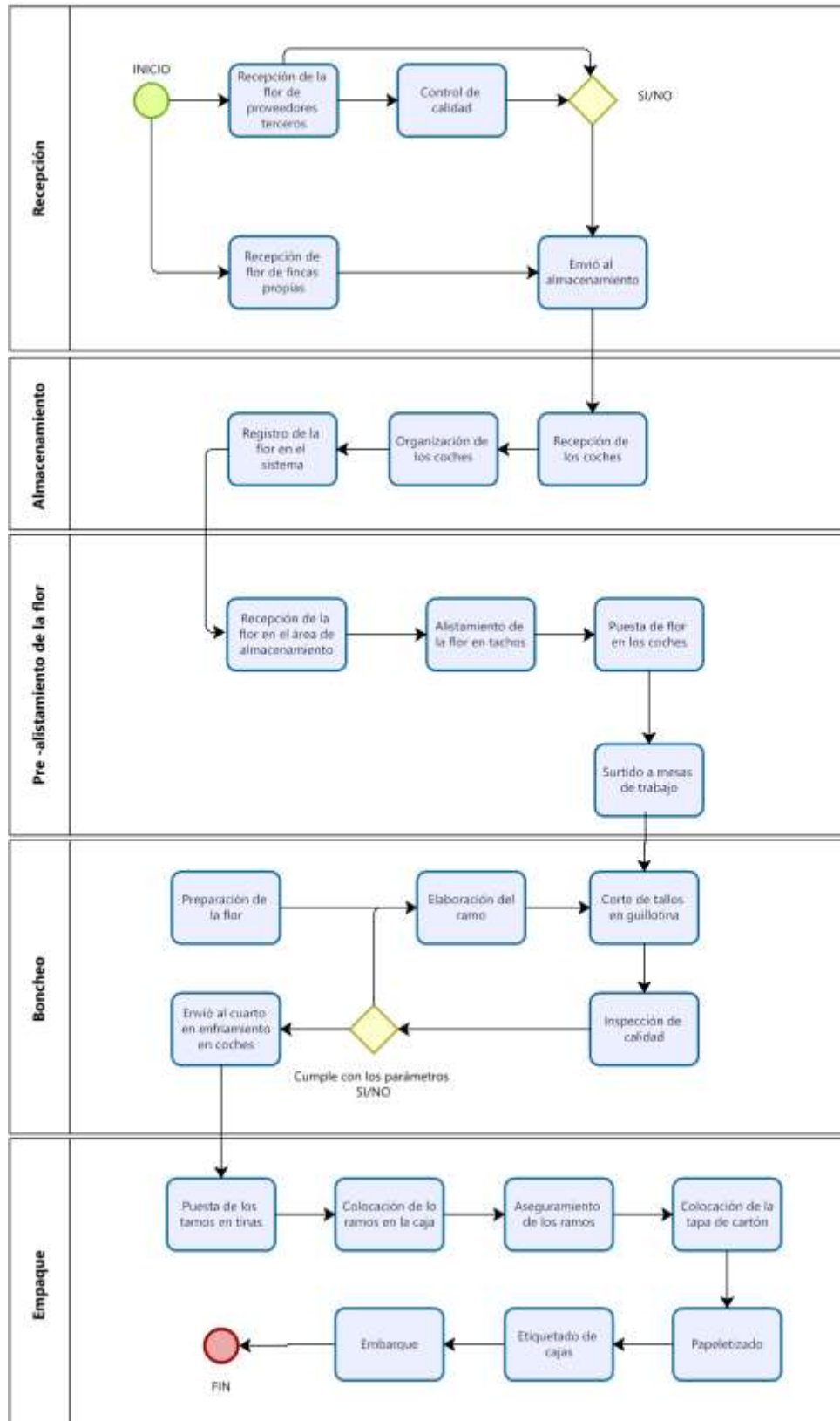


Fig. 15 Diagrama de flujo de la postcosecha

Descripción de maquinaria, herramienta, materia prima e insumos**Tabla XI**

Maquinaria utilizada en el proceso de producción









Máquina	Función	Imagen
Sunchadora	Se utiliza para asegurar y matener fijos los ramos dentro de las cajas.	
Gato hidráulico	Se utiliza para mover los palets lo mas cercano al camión de carga	
Guillotina	Es utilizada para cortar los tallos de los ramos a la medida especificada	

Tabla XII

Herramientas utilizadas dentro del proceso de producción de bouquet

Herramientas	Función	Imagen
Mesa de boncheo	En la mesa se manipula la flor procedente del proceso anterior para conformar el ramo solicitud	
Dispensador	En el se colocan capuchón y preservantes	
Tachos	Son utilizados para colocar la flor, los tachos son lavados y desinfectados con aticipación	
Trollys	Son utilizados para transportar los tachos con flor hacia el cuarto frio.	
Pallet	Se utilizan para colocar las cajas terminadas, para luego ser transportadas por el gato hidráulico lo mas cercano al camión de transporte.	
Felco	Uitlizada para cortar el excende de tallos y podar los botones dañados.	

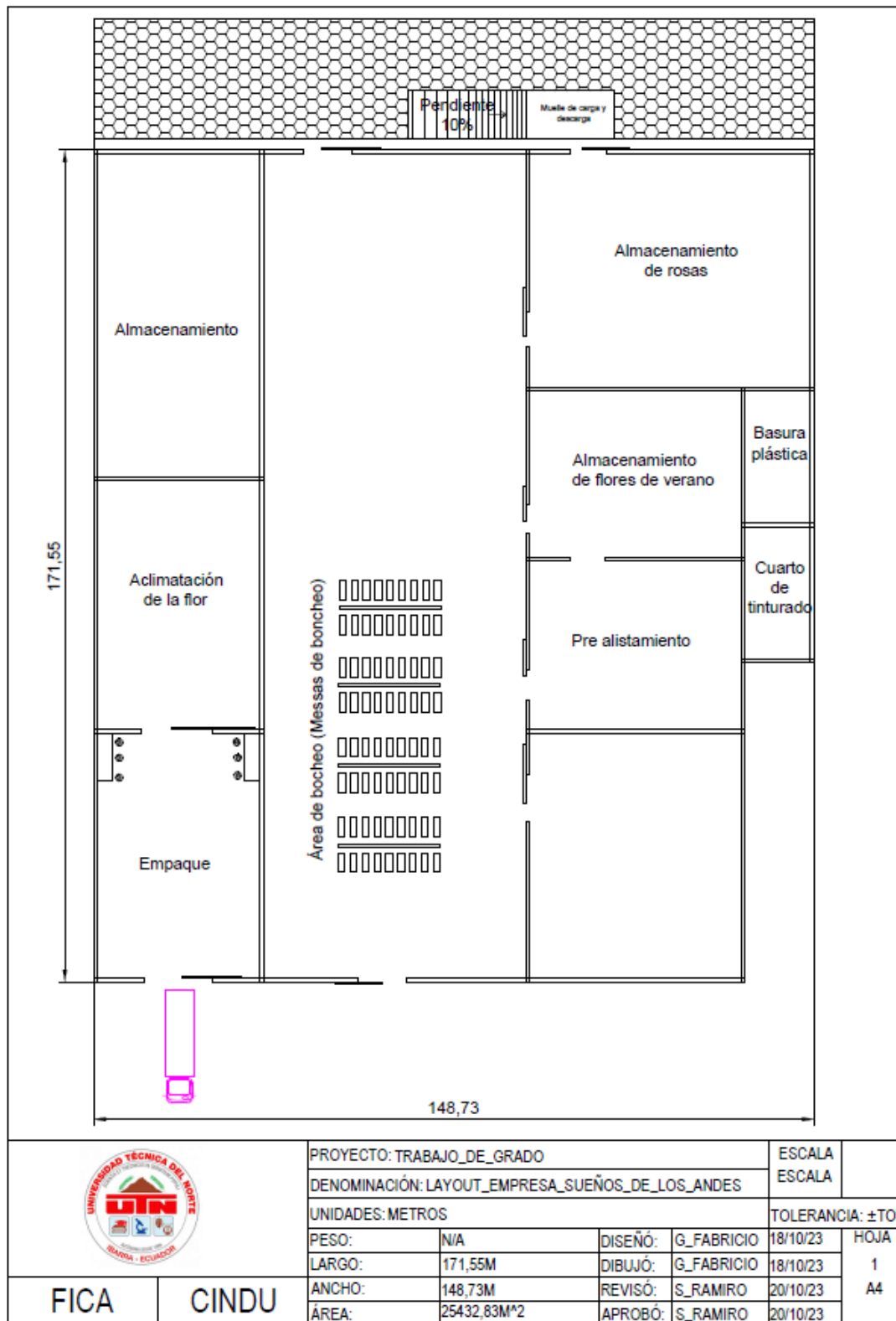


Fig. 16 Distribución de la planta de la empresa Sueño de los Andes Bouquetandes S.A.

4.3 Etapas del estudio del trabajo

4.3.1 Fase 1 Seleccionar

Para simplificar y precisar los recursos a destinar para el estudio de métodos, se llevó cabo una entrevista a la persona encargada de la postcosecha, la cual se basó en la necesidad de comprender los problemas en los procesos de postcosecha. Esto permitió a la persona entrevistada exponer de manera libre sus observaciones y experiencias, proporcionando información valiosa que no se habrían podido obtener mediante preguntas estructuradas. La técnica utilizada es esencial para identificar problemas puntuales y captar la percepción de la persona que está involucrada directamente con el proceso, lo cual es fundamental para diseñar intervenciones, destinar recursos de manera efectiva y mejorar la eficiencia operativa.

4.3.1.1 Entrevista a la persona encargada de la postcosecha

Para resumir, las preguntas se enfocaron en recopilar información que ayudó a conocer el proceso y su desempeño. Como resultado, se determinaron como actividades clave el Pre-alistamiento, Boncheo, Inspección de calidad y Empaque, debido a que no cuentan con un tiempo estándar, tienen la mayor concentración de recursos humanos y son las actividades donde se desembolsa más dinero. Estas serán motivo de estudio en las siguientes etapas de la ingeniería de métodos. Para ver más detalles sobre la entrevista diríjase al Anexo 1.

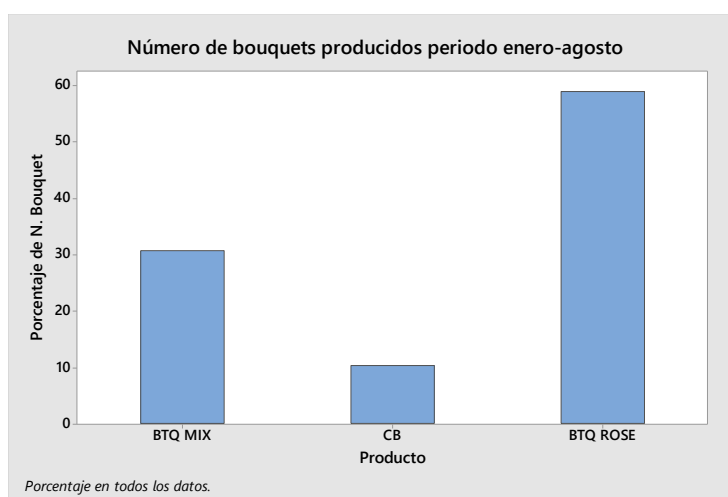
4.3.1.2 Elección del producto a ser estudiado

Para efectos de este estudio y sujeto al procedimiento del estudio de métodos que sugiere escoger el elemento más representativo, según criterios económicos, técnicos y humanos, como base del estudio, en este caso en base al criterio económico se ha seleccionado el tipo Rose bouquet, que representa 59% de la producción comprendida entre enero y agosto. A continuación, en la tabla y en la figura se puede evidenciar la notable diferencia de producción.

Tabla XIII

Número de bouquet producidos de cada tipo

Producto	N. tallos	N. cajas	N. bouquet
BTQ MIX	185464981	176125	79922
CB	14177013	15672	26965
BTQ ROSE	1341470925	219489	153492
TOTAL	1541112919	411286	260379

**Fig. 17** Número de bouquet producidos en el periodo enero-agosto 2023

Nota. De los 3 tipos de bouquet que se elaboran en la empresa, “ROSE BOQUET” representa el 59% de la producción comprendida entre enero-agosto del año en curso, es por ello que se elige la dicha categoría para el estudio.

Una vez identificada clasificación más producida en el periodo enero-agosto de 2023, se procede con la identificación del elemento más representativo de la categoría, dando como resultado que el más elaborado es el "ROSE BTQ FRAGRANT 8PK", como se muestra a continuación.

Tabla XIV

Bouquet más elaborado según número de cajas

Numero	Producto	Suma Cajas
1	ROSE BQT FRAGRANT 8PK	63.714
2	ROSE BQT CHIC 6PK	26.634
3	BQT ROSES AND MIX SUMMER A 4PK	19.586
4	BQT ROSES AND MIX SUMMER B 4PK	19.300
5	BQT ROSES AND MIX SPRING B 4PK	16.704
6	BQT ROSES AND MIX SPRING A 4PK	16.457
7	BQT JUMBO EDAY SUMMER A 6PK	8.252
8	BQT JUMBO SUMMER B 6PK	8.196
9	ROSE BQT 1599 50CM 4ST 10PK	8.099
10	ROSE BQT PLUS 40PK V3	7.834

Nota. Top 11 de los ramos más elaborados dentro de la categoría “ROSE BOUQUET”

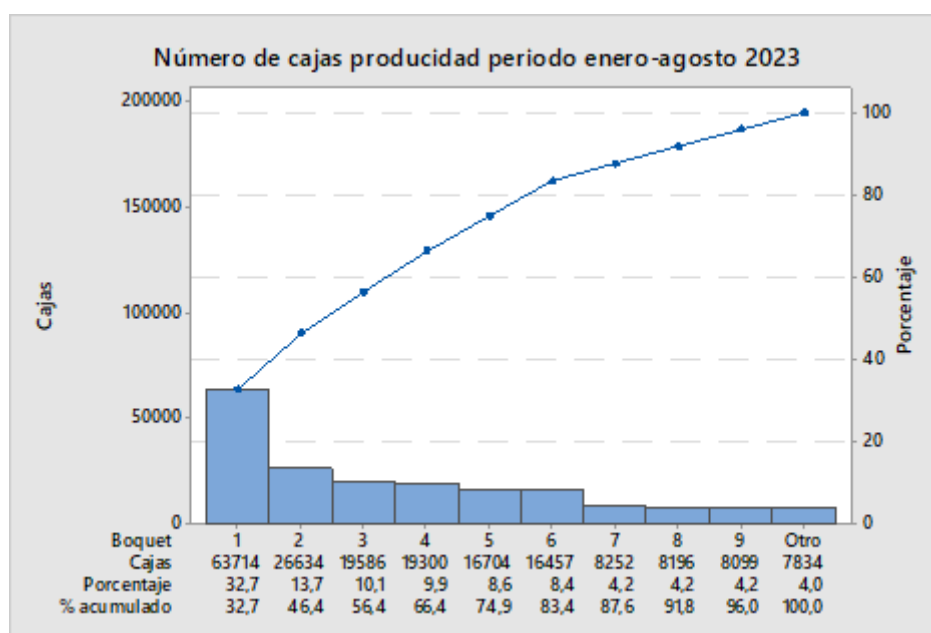


Fig. 18 Número de cajas producidas dentro de la categoría “ROSE BOUQUET”

En el diagrama de Pareto se puede observar que el producto más representativo con un porcentaje de 32.71% es el bouquet “ROSE FRAGRANT 8PK”. Este análisis permite enfocar los recursos destinados a la optimización del producto principal, y a su vez tendrá un impacto mayor en el rendimiento global del proceso de postcosecha.

4.3.2 Fase 2 Registrar

Tabla XV

Especificaciones técnicas del producto seleccion

PT400035 I ROSE BQT FRAGRANT 8PK		DRY
	Elaborado por: Quality Control CR	Aprobado por: Supply Roses CR
	Fecha Creación: 3 / Oct / 2022	Actualización:
 		
FOTOGRAFÍA FICHA COTIZACIÓN		FOTOGRAFÍA PRODUCCIÓN
PARAMETROS ROSA	REQUERIMIENTOS	
Tamaño de botón	5 cm mínimo. Medidos desde la base del botón a la punta del pétalo más alto.	
Longitud del tallo	50 cm. Medidos desde la base del tallo a la base del botón	
Punto de corte	2 cm hasta 2,5 cm en variedades con apertura tipo caracol 2,5 cm hasta 3 cm en variedades con apertura tipo repollo	
Despetale (maquillaje)	No despetalar. De ser necesario en rojos retirar máximo 2 pétalos para eliminar el negreamiento y quemazón. En colores retirar máximo 2 pétalos.	
Deshoje y desespine	30 cm	
PARAMETROS LIRIO	REQUERIMIENTOS	
Grado	3 blooms por tallo	
Punto de corte	Botón punto estrella, maduro, pintando color	
Malla Spider	Uso de malla en bloom hinchado listo para hacer crack	
Nota	El ramo debe llevar 8 blooms, se puede hacer combinaciones con tallos entre 2 - 3 blooms	
EMPAQUE	REQUERIMIENTOS	
Tallos por ramo	6 tallos de Rosa Assorted + 3 tallos de Lirio Oriental + Verdes (la receta cambia según el cliente y disponibilidad de flor)	
Ramos por caja	8 ramos	
Tipo del ramo	Mix	
Grado de corte	55 cm (tomando en cuenta la Rosa de punta a punta)	
Lámina de cartón (referencial)	Microcorrugada blanca: 25cm ancho x 50cm largo (De acuerdo al tamaño del botón de la finca)	
Capuchón	Según la receta	
Wrap	Según la receta	
Etiqueta	ETIQ. TERMICA 58X25 MM T42	
Comida floral	Según la receta	
Temperatura de despacho	2° a 4° Centígrados	

Tareas de las actividades seleccionadas para el estudio

Tabla XVI

Resumen de tareas del proceso escogido

Proceso de estudio	Número	Actividad	Descripción del elemento
Pre-alistamiento	1	A	Preparar los tachos
	2	B	Sacar el lirio de la gaveta y colocar en el tacho
	3	C	Tomar el verde del coche y poner en el tacho
	4	D	Colocar 6 tachos en el coche
	5	E	Transportar a la mesa de Boncheo
Boncheo	6	F	Preparar una malla de rosas
	7	G	Poner malla en los blooms del lirio
	8	H	Armar el bouquet
	9	I	Envolver el ramo con la lámina corrugada
	10	J	Colocar la tela
	11	K	Colocar el capuchón y poner en banda transportadora
	12	L	Transporte hacia el área inspección
Inspección de calidad	12	M	Cortar a la medida los tallos en la guillotina
	13	N	Inspeccionar la altura, el número de tallos y colocar en el tacho
	14	Ñ	Colocar los tachos en el coche
	15	O	Transportar al cuarto frío
Empaque	16	P	Bajar los ramos del coche y colocar en tina x 36
	17	Q	Transportar a las mesas de empaque
	18	R	Colocar 4 ramos operario 1
	19	S	Colocar 4 ramos operario 2
	20	T	Zunchado de protección y colocar tapa
	21	U	Zunchado de tapa al centro de la caja
	22	V	Enzunchar Caja Full y colocar en el pallet

Toma de tiempos iniciales para la construcción del diagrama de operaciones

Tabla XVII

Pre-alistamiento toma de tiempos iniciales

Empresa: Sueño De Los Andes Boquetandes		Método: Actual		Fecha: 8/12/2023									
Proceso: Pre-alistamiento		Analista: Fabricio Gonzáles		Producto: Fragrant 8pk									
N	Elementos Observados	Tiempos observados (s)										Promedio (S)	Promedio (min)
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10		
1	A	4,50	5,12	4,33	4,57	3,89	4,21	4,45	3,26	4,15	3,88	25,42	0,424
2	B	30,12	31,30	29,80	31,20	28,90	31,32	29,66	30,22	29,2	31,80	182,11	3,035
3	C	22,54	21,45	20,77	22,32	21,88	22,45	21,66	22,55	21,24	22,55	131,65	2,194
4	D	13,53	13,78	13,20	14,41	12,50	12,22	15,20	14,50	15,20	15,01	13,96	0,233
5	E	30,23	29,12	32,00	31,12	31,20	33,12	31,15	31,23	32,11	32,32	31,36	0,523
											384,49	6,408	

Tabla XVIII

Boncheo toma de tiempos iniciales

Empresa: Sueño De Los Andes Boquetandes		Método: Actual		Fecha:									
Proceso: Bonchado		Analista: Fabricio Gonzáles		Producto: Fragrant 8pk									
N	Elementos Observados	Tiempos observados (s)										Promedio (S)	Promedio (min)
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10		
1	F	21,75	20,70	21,00	21,15	20,85	21,90	20,55	21,60	22,05	20,40	21,20	0,353
2	G	25,80	25,20	25,40	26,20	25,60	25,00	25,80	25,40	26,40	24,40	25,52	0,425
3	H	34,20	31,10	37,80	33,65	38,10	31,12	34,10	37,20	38,12	39,00	35,44	0,591
4	I	12,23	13,00	12,80	11,53	14,12	13,25	13,01	13,12	12,88	12,35	12,83	0,214
5	J	13,45	14,67	15,12	14,67	15,12	14,67	15,87	14,55	13,87	14,66	14,67	0,244
6	K	24,76	25,55	24,78	26,15	24,67	26,77	24,59	25,88	26,56	26,15	25,59	0,426
7	L	8,82	9,12	8,85	8,77	9,87	8,65	8,26	7,99	8,65	9,01	8,80	0,147
											144,03	2,401	

Tabla XIX

Inspección de calidad toma de tiempos iniciales

Empresa: Sueño De Los Andes Boquetandes		Método: Actual		Fecha:									
Proceso: Inspección		Analista: Fabricio Gonzáles		Producto: Fragrant 8pk									
N	Elementos Observados	Tiempos observados (s)										Promedio (S)	Promedio (min)
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10		
1	M	3,70	4,14	3,31	3,52	3,83	3,87	3,60	3,46	3,34	3,55	7,26	0,121
2	N	5,81	5,43	5,51	5,61	5,63	6,70	5,81	6,10	5,75	5,80	40,89	0,682
3	Ñ	4,50	3,92	3,80	4,52	4,81	5,12	4,50	3,99	4,61	5,10	53,84	0,897
4	O	25,22	26,27	25,30	24,40	23,45	25,60	26,71	27,00	24,53	25,81	25,43	0,424
											127,43	2,124	

Tabla XX

Empaque toma de tiempos iniciales

Empresa: Sueño De Los Andes Boquetandes		Método: Actual					Fecha: 10/12/2023						
Actividad: Empaque		Analista: Fabricio Gonzáles					Producto: Fragrant 8pk						
N	Elementos Observados	Tiempos observados (s)										Promedio (S)	Promedio (min)
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10		
1	P	2,90	2,88	3,60	3,12	3,10	2,80	3,02	3,60	3,88	3,10	115,2	1,920
2	Q	5,01	4,67	4,38	3,33	4,47	4,25	3,60	4,67	4,65	4,80	4,4	0,073
3	R	6,58	6,75	7,60	6,60	7,28	6,79	6,80	6,77	7,23	7,56	7,0	0,117
4	S	21,22	20,56	21,12	19,88	20,33	21,15	19,77	18,94	20,12	21,27	20,4	0,341
5	T	13,97	14,07	13,45	15,20	13,88	14,34	13,88	14,12	14,01	13,89	14,1	0,235
6	U	13,60	12,55	12,67	13,02	11,88	12,55	13,12	12,25	12,01	13,45	12,7	0,212
7	V	21,58	19,45	22,12	21,58	23,24	21,22	19,88	22,14	19,66	23,34	21,4	0,357
											195,23	3,254	

Diagrama de recorrido del proceso de postcosecha

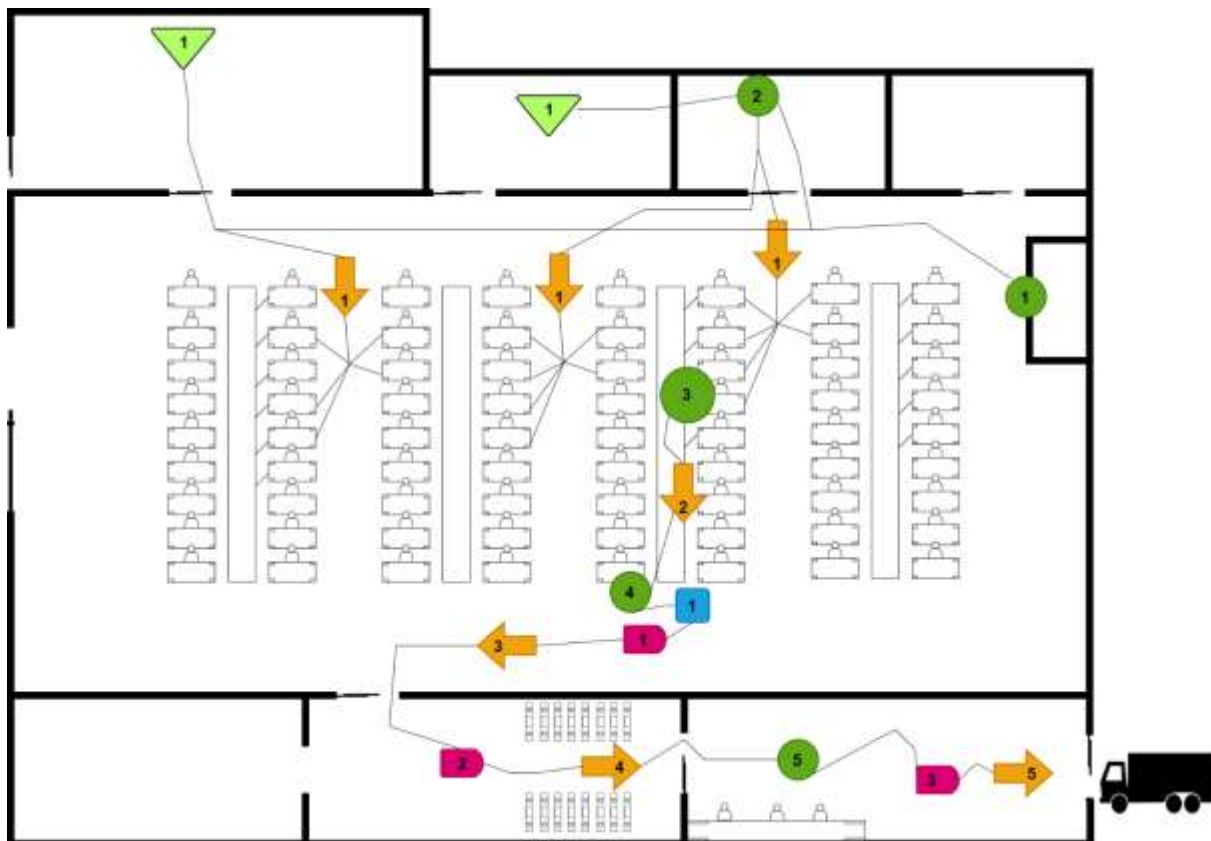


Fig. 19 Diagrama de recorrido de la empresa Sueño De Los Andes BouquetAndes.

Diagrama de operaciones del proceso de postcosecha

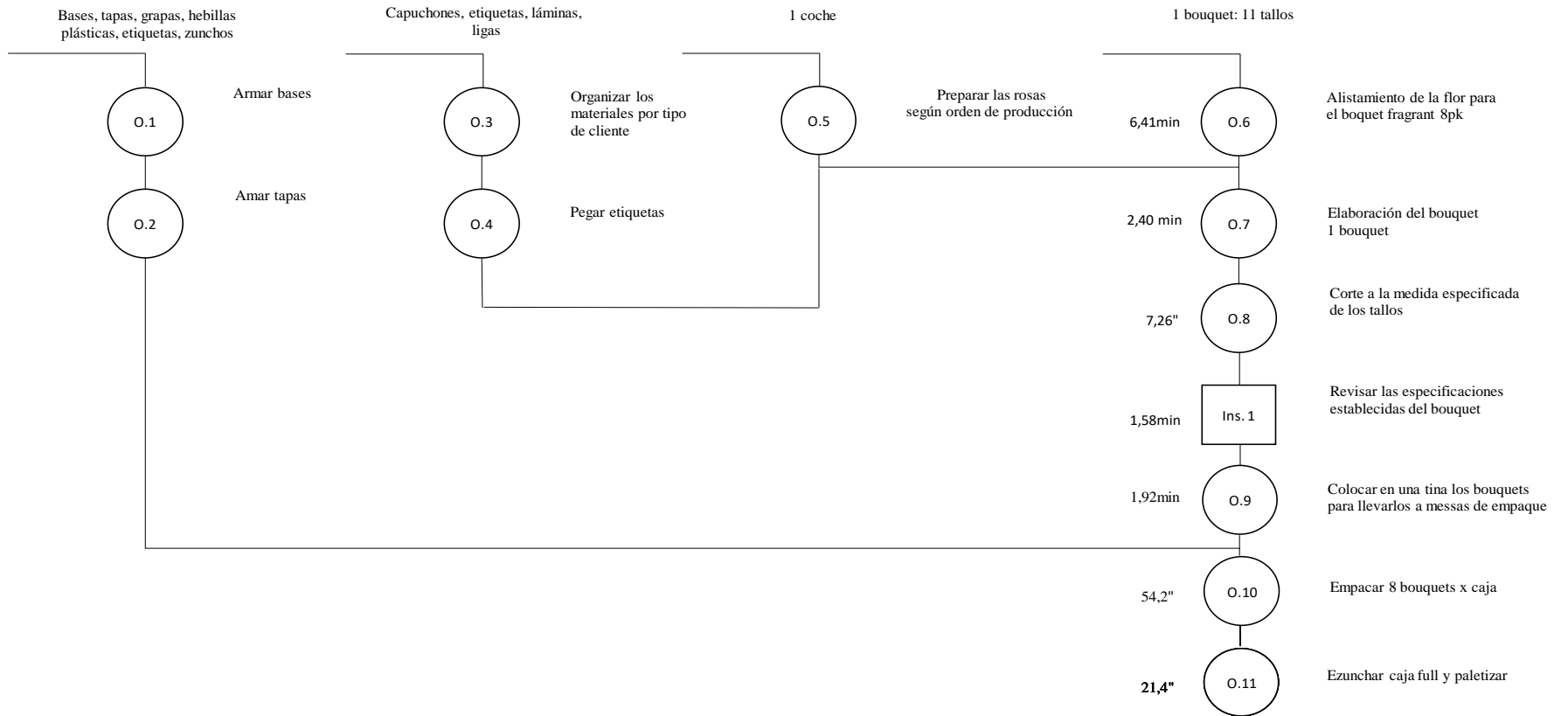







Fig. 20 Diagrama de operaciones

Tabla XXI
Resumen del proceso registrado

Símbolo	Descripción	Cantidad	Tiempo (min)	Distancia (m)
	Operación	15	11,386	---
	Operación/ Inspección	1	0,682	---
	Transporte	4	1,088	98m
	Demora	1	300	---
	Almacenamiento	---	---	---
Total			13,156	98m

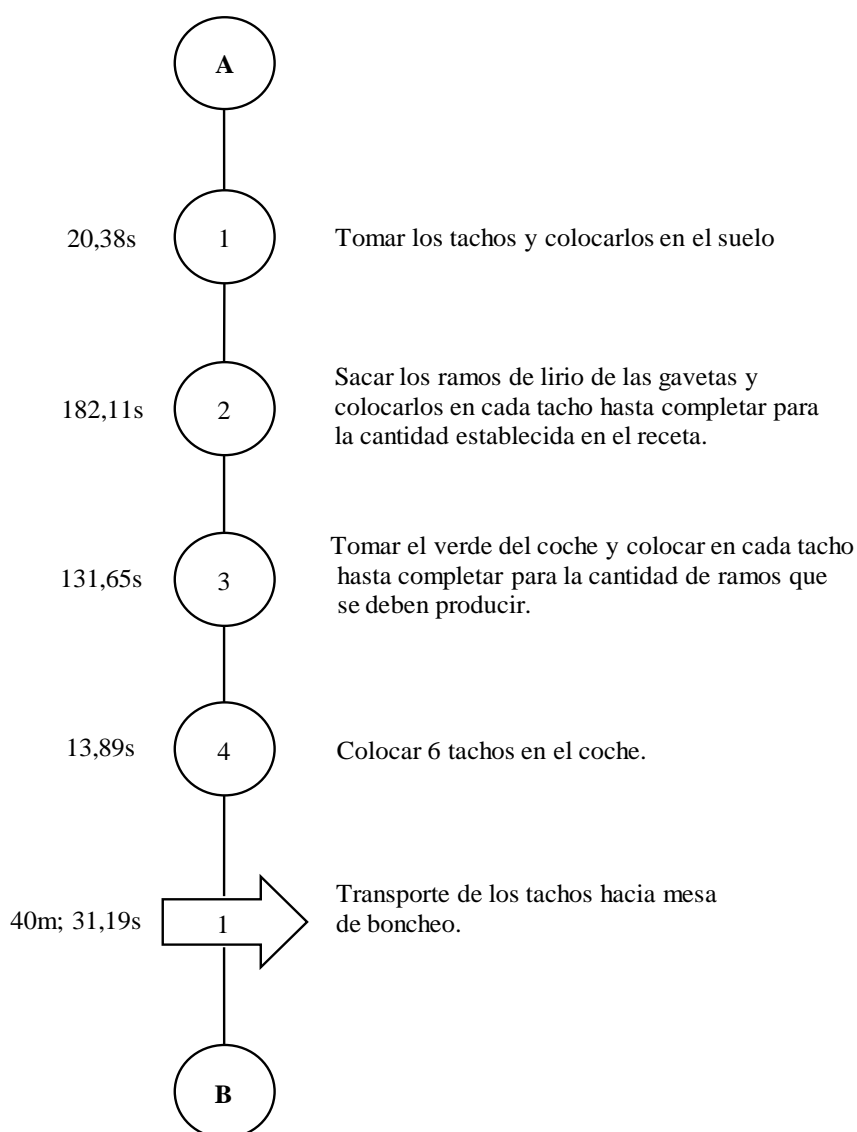
Ratio de operación o eficiencia del proceso

Para efectos de este estudio se calcula la ratio de operación o eficiencia del proceso con los datos obtenidos en la etapa de registrar. Un porcentaje alto de operación indica un uso eficiente de los recursos, mientras que una ratio más bajo puede señalar posibles áreas de mejora en la eficiencia del proceso. Es esencial monitorear y analizar este el porcentaje obtenido para optimizar las operaciones y lograr un rendimiento máximo con los recursos disponibles. Parea ellos se emplea una simple fórmula matemática del tiempo de las operaciones que “generan valor” dividido para el tiempo de las operaciones que no generan valor siendo estas como el transporte, demoras, inspecciones y almacenamiento.

$$\text{Ratio de operación} = \frac{\text{Tiempo de operación}}{\text{Tiempo total disponible}}$$

4.3.2.1 Diagrama analítico de las actividades del proceso de postcosecha

Diagrama de flujo de operaciones del proceso	
Empresa: Sueño de los Andes Bouquetandes	Método: Actual
Proceso: Postcosecha	Analista: Fabricio Gonzáles
Producto: Fragrant 8pk	Fecha: 18/12/2023
Actividad: Pre-alistamiento	Diagrama: 1/1



Ratio de operación del proceso de Pre-alistamiento

Tabla XXII

Resumen de las tareas del proceso de Pre-alistamiento

Símbolo	Descripción	Cantidad	Tiempo (min)	Distancia (m)
○	Operación	4	5,89	---
◻	Operación/ Inspección	---	---	---
→	Transporte	1	0,523	35m
D	Demora	---	---	---
▽	Almacenamiento	---	---	---
Total			6,408	35m

Ratio de producción

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operaciones} + \text{transportes} + \text{demoras} + \text{inspecciones}} * 100\%$$

$$Ro = \frac{5,89}{6,408} * 100 \quad Ro = 91,91\%$$

Capacidad de producción

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

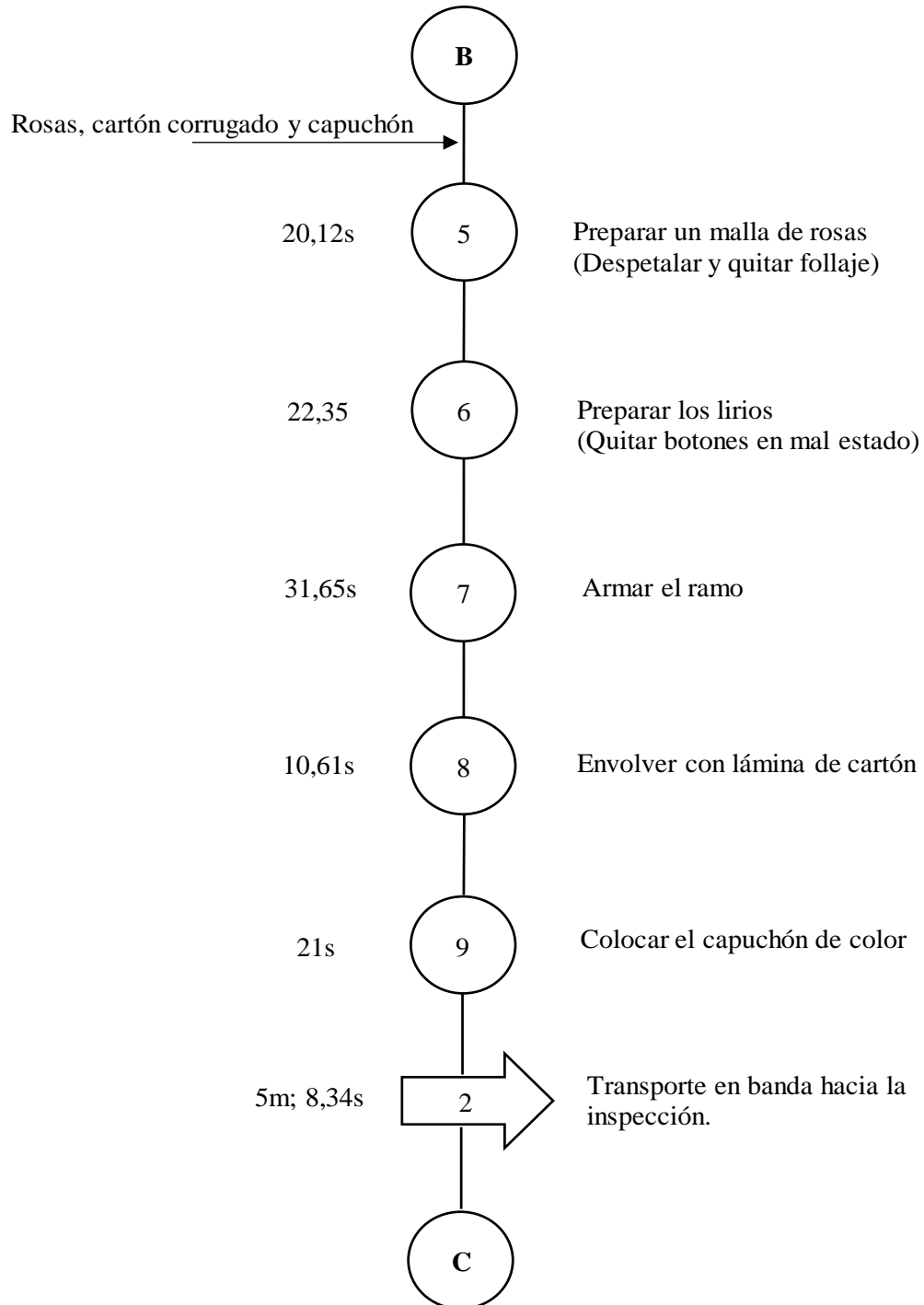
$$Cp = \frac{6}{6,408min} \quad Cp = 0,93 \text{ min}$$

$$Cp (\text{día}) = 0,93 \frac{\text{tachos}}{\text{min}} * \frac{60min}{1h} * \frac{7h}{\text{turno}}$$

$$Cp (\text{día}) = 393 \frac{\text{tachos}}{\text{día}} = 47160 \frac{\text{tallos}}{\text{día}} = 7860 \text{ ramos/día}$$

Diagrama de flujo de operaciones del proceso

Empresa: Sueño de los Andes Bouquetandes	Método: Actual
Proceso: Postcosecha	Analista: Fabricio Gonzáles
Producto: Fragrant 8pk	Fecha: 18/12/2023
Actividad: Boncheo	Diagrama: 2/3



Ratio de operación del proceso de Boncheo

Tabla XXIII

Resumen de las actividades del proceso de Boncheo

Símbolo	Descripción	Cantidad	Tiempo (min)	Distancia (m)
○	Operación	5	1,974	---
◻	Operación/ Inspección	---	---	---
→	Transporte	1	0,147	5
D	Demora	---	---	---
▽	Almacenamiento	---	---	---
Total			2,401	5

Ratio de producción

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operaciones} + \text{transportes} + \text{demoras} + \text{inspecciones}} * 100\%$$

$$Ro = \frac{2,254}{2,401} * 100 \quad Ro = 93\%$$

Capacidad de producción

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

$$Cp = \frac{1}{2,401 \text{ min}} \quad Cp = 0,42 \text{ min}$$

$$Cp (\text{día}) = 0,42 \frac{\text{bouquet}}{\text{min}} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} * \frac{7 \text{ h}}{\text{turno}}$$

$$Cp (\text{día}) = 172 \frac{\text{bouquet}}{\text{día}} = 1892 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

Diagrama de flujo de operaciones del proceso	
Empresa: Sueño de los Andes Bouquetandes	Método: Actual
Proceso: Postcosecha	Analista: Fabricio Gonzáles
Producto: Fragrant 8pk	Fecha: 25/12/2023
Actividad: Inspección	Diagrama: 3/3

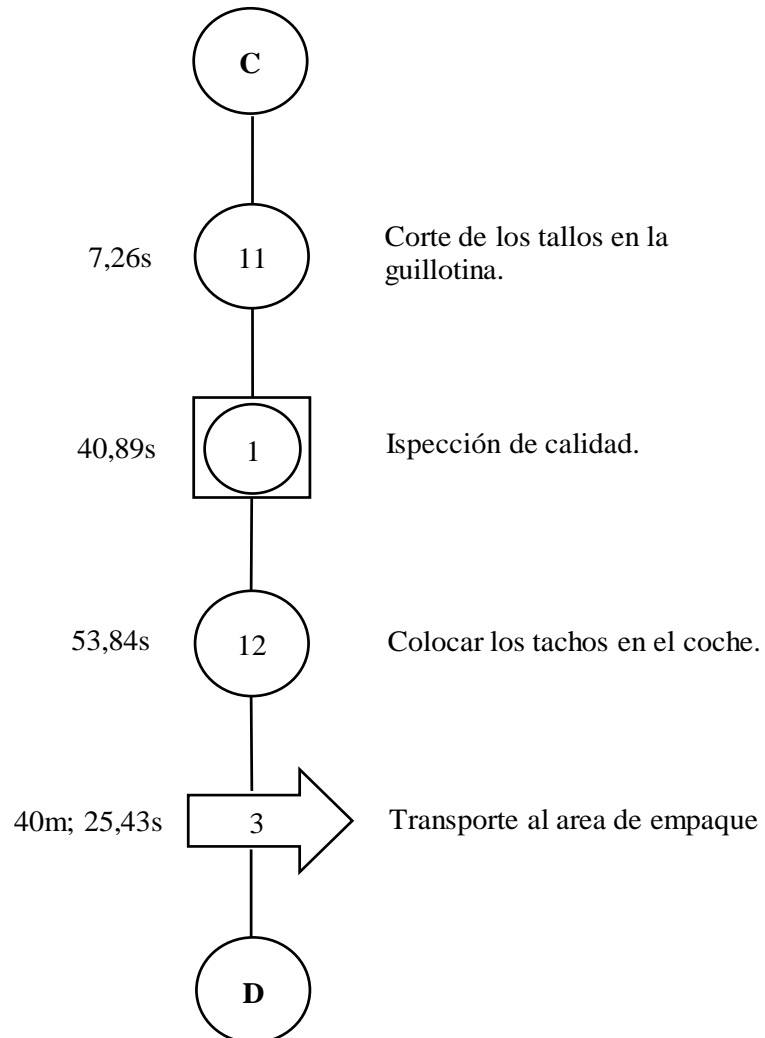


Tabla XXIV

Resumen de actividades de proceso de inspección

Símbolo	Descripción	Cantidad	Tiempo (min)	Distancia (m)
○	Operación	2	1,015	---
◻ ○	Operación/ Inspección	1	0,641	---
→	Transporte	1	0,424	40m
D	Demora	---	---	---
▽	Almacenamiento	---	---	---
Total			2,079	40m

Ratio de operación del proceso de inspección

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operaciones} + \text{transportes} + \text{demoras} + \text{inspecciones}} * 100\%$$

$$Ro = \frac{1,656}{2,08} * 100 \quad Ro = 79\%$$

Capacidad de producción

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

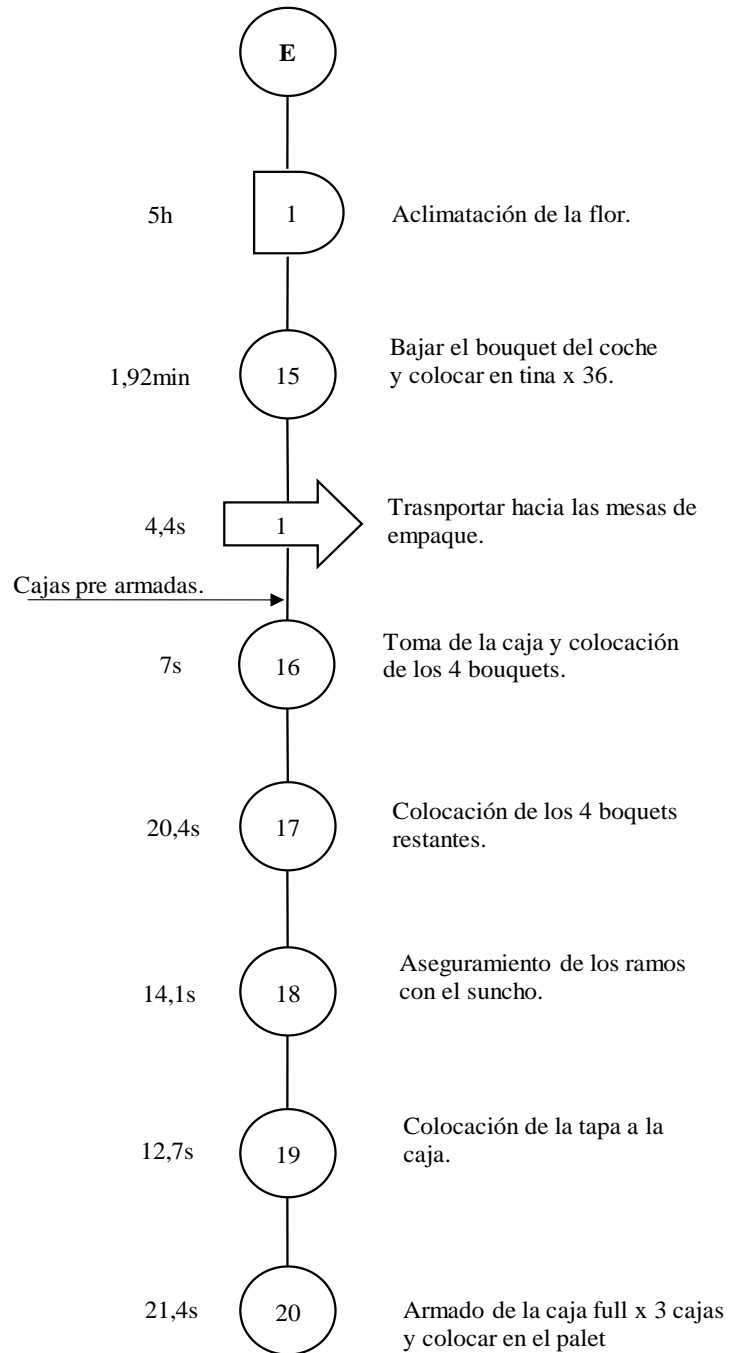
$$Cp = \frac{6}{2,079min} \quad Cp = 2,87 \text{ min}$$

$$Cp (\text{día}) = 2,87 \frac{\text{bouquet}}{\text{min}} * \frac{60min}{1h} * \frac{7h}{\text{turno}}$$

$$Cp (\text{día}) = 1205 \frac{\text{bouquet}}{\text{día}} = 172 \frac{\text{bouquet}}{\text{hora}} = 13255 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

Diagrama de flujo de operaciones del proceso






Empresa: Sueño de los Andes Bouquetandes	Método: Actual
Proceso: Postcosecha	Analista: Fabricio Gonzáles
Producto: Fragrant 8pk	Fecha: 25/12/2023
Actividad: Empaque	Diagrama: 4/4



Ratio de inspección de la actividad de Empaque

Tabla XXV

Resumen de actividades de proceso de empaque

Símbolo	Descripción	Cantidad	Tiempo (min)	Distancia (m)
	Operación	6	2,972	----
	Operación/ Inspección	---	---	---
	Transporte	1	0,073	2m
	Demora	---	---	---
	Almacenamiento	---	---	---
Total			3,254	2

Ratio de operación

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operaciones} + \text{transportes} + \text{demoras} + \text{inspecciones}} * 100\%$$

$$Ro = \frac{3,181}{3,045} * 100 \quad Ro = 0,97\%$$

Capacidad de producción

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

$$Cp = \frac{1}{3,254 \text{ min}} \quad Cp = 0,30 \text{ min}$$

$$Cp (\text{día}) = 0,307 \frac{\text{caja}}{\text{min}} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} * \frac{7 \text{ h}}{\text{turno}}$$

$$Cp (\text{día}) = 129 \frac{\text{cajas}}{\text{día}} = 1,032 \frac{\text{bouquet}}{\text{día}}$$

Tabla XXVI

Resumen de la capacidad de producción y la eficiencia de la actividad

Actividad	Ratio	Capacidad al día
Pre-alistamiento	0,918	7860 ramos
Boncheo	0,930	172 ramos
Inspección	0,796	1205 ramos
Empaque	0,976	129 cajas

Registro de tiempos mediante la técnica del cronometraje en cada puesto seleccionado para el estudio

Uno de los pasos más importantes para la estandarización de tiempos es registrar los tiempos de cada actividad que conforman el proceso. La toma de tiempos debe hacerse de manera responsable, ya que, al realizarse de manera correcta, tanto empresa como los trabajadores se verán beneficiados. En este caso, se utiliza el método de cronometraje con vuelta a cero para tomar los tiempos. Para el entendimiento del lector cabe aclarar que en las siguientes paginas se ilustra el procedimiento que se siguió y el resumen de los resultados obtenidos en cada etapa del estudio de métodos y la medición del trabajo. Para visualizar en detalle el desarrollo de cada apartado y técnica utilizada, se deberá dirigir a la sesión de anexos.

Cálculo de las observaciones

Para efectos de este caso de estudio, se utiliza el método estadístico denominado ábaco de Lifsón, el cual ayuda a determinar la cantidad total del número de observaciones que se deben ejecutar para un estudio satisfactorio. Para ello, se procede de la siguiente manera: El primer paso consiste en recolectar una muestra inicial de 10 observaciones, donde se identificará el número máximo y mínimo. Posteriormente, se desarrolla la fórmula $B = \frac{S-I}{S+I}$, donde I representará el valor inferior y S el valor superior de la muestra preliminar obtenida inicialmente. Una vez obtenido el coeficiente B se le asigna un valor de error admisible y un valor de confiabilidad que es determinado a criterio del investigador; en este caso, se asigna un valor del 98%, es decir un valor en el gráfico de 0,02, con los valores asignados trazamos rectas desde asignados hasta obtener la muestra necesaria para el estudio.

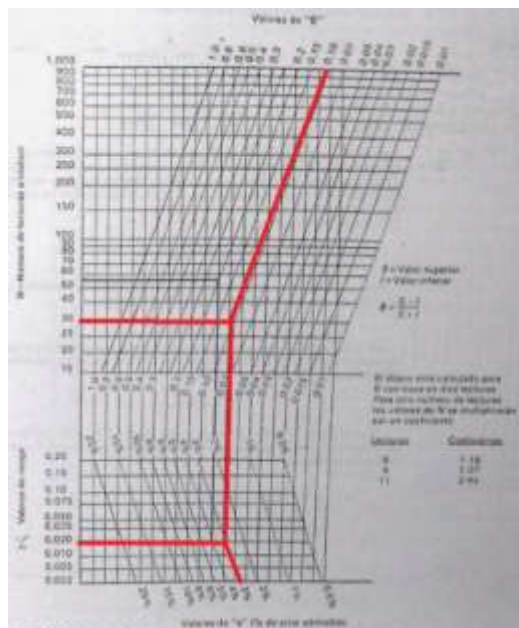


Fig. 21 Determinación del número de observaciones Abaco de Lifson [16]

Tabla XXVII

Cálculo del número de observaciones pre-alistamiento

Empresa: Sueño De Los Andes Boquetandes		Método: Actual		Fecha: 10/12/2023											
Proceso: Pre-alistamiento		Analista: Fabricio Gonzáles		Producto: Fragrant 8pk											
N	Elementos Observados	Tiempos observados (s)										Valor inferior	Valor superior	B	Número de lectura
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	A	4,50	5,12	4,33	4,57	3,89	4,21	4,45	3,26	4,15	3,88	3,26	5,12	0,13	30
2	B	30,12	31,30	29,80	31,20	28,90	31,32	29,66	30,22	29,20	31,80	28,90	31,80	0,077	30
3	C	22,54	21,45	20,77	22,32	21,88	22,45	21,66	22,55	21,24	22,55	20,77	22,55	0,057	30
4	D	13,53	13,78	13,20	14,41	12,50	12,22	15,20	14,50	15,20	15,01	12,22	15,20	0,110	30
5	E	30,23	29,12	32,00	31,12	31,20	33,12	31,15	31,23	32,11	32,32	29,12	33,12	0,060	30

Después de desarrollar la fórmula y estimar el porcentaje de riesgo admisible y el valor de riesgo; 3% y 0,020 respectivamente, se determinó que las observaciones necesarias para una medición del tiempo satisfactoria son 30 mediciones, es decir que se deben ejecutar 20 adicionales.

Cronometraje de la situación inicial y tiempo promedio de cada elemento

Para determinar el tiempo promedio de ejecución de las actividades seleccionadas para la medición del trabajo, se llevó a cabo un cronometraje de 30 observaciones según lo estimado mediante el Ábaco de Lifson. El cronometraje se desarrolló en diferentes días, pero en el momento exacto de producción del Bouquet Fragrant 8pk. Dado que este bouquet no es producido todo el

día y no es el único producto bajo demanda que elabora la empresa, es decir que la toma de tiempos se realizó tanto en la mañana como en la tarde. A continuación, se presenta un resumen del tiempo promedio obtenido para cada actividad y cabe señalar que el desarrollo y los datos de las observaciones se pueden visualizar del Anexo 5 al 8.

Tabla XXVIII

Promedio del tiempo observado inicial de las actividades

Actividad	Cantidad (Unidades)	Tiempo Obs (s)	Tiempos Obs (min)
Pre-alistamiento	6 tachos (1320 tallos)	386,77	6,446
Armado de bonches	1 bouquet (11 tallos)	127,63	2,395
Inspección de calidad	6 bouquet (11 tallos)	127,41	2,124
Empaque y paletizado	1 caja (8 ramos)	198,38	3,306
Total		840,19	14,271

Valoración del ritmo de trabajo inicial

Determinar la cadencia o el ritmo de trabajo es fundamental dentro del estudio de tiempos, una correcta fijación de estos parámetros puede repercutir positivamente tanto como la para la organización como para los trabajadores. A continuación, se asignará un valor a cada elemento de las actividades seccionadas para el estudio, basándose en el método de evaluación de Westinghouse, el cual toma en consideración aspectos como: la Habilidad (Destreza al ejecutar un método predeterminado), Esfuerzo (Se define como la voluntad al ejecutar una operación), Condiciones de trabajo (Los niveles de iluminación, ruido, temperatura y ventilación que pueden afectar el desempeño del operador) y por último la Consistencia (si los resultados obtenidos por el operario se repiten constantemente). Después de haber evaluado de manera cuidadosa y responsable obtenemos un porcentaje total que será tomado en cuenta para determinar el tiempo estándar. El procedimiento se realizó para cada actividad y elementos respectivos seccionados para el estudio, el detalle del procedimiento de las actividades restantes se puede visualizar en el apartado de Anexos.

Resumen del factor de valoración de ritmo de trabajo para cada actividad

Tabla XXIX

Resumen del factor valoración para cada operación

Resumen del factor de valoración				
	Número	Actividad	Descripción	Factor
Pre- alistamiento	1	A	Colocar los tachos en el suelo	1,05
	2	B	Tomar los lirios de las gavetas y colocar en cada tacho	1,03
	3	C	Tomar el ruscus de las cajas y colocar en lo tachos	1,05
	4	D	Subir los tachos al coche	1,05
	5	E	Transportar hacia las mesas de Boncheo	1,08
Boncheo	6	F	Preparar una malla de rosas	1,08
	7	G	Preparar un ramo de lirios	1,06
	8	H	Armado del bouquet	1,08
	9	I	Envolver el ramo con una lámina de cartón	1,08
	10	J	Colocar la tela	1,08
	11	K	Colocar el capuchón de color y enviar en la banda transportadora	1,07
	12	L	Camino por la banda	1
Inspección	13	M	Corte de los tallos a la medida	1,11
	14	N	Revisar el armado y el número de tallos.	1,06
	15	Ñ	Colocar los tachos aptos en el coche	1,17
	16	O	Transportar al cuarto de aclimatación	1,11
Empaque	17	P	Bajar los ramos en las tinas	1,01
	18	Q	Transportar a las mesas de empaque	1,03
	19	R	Colocar 4 ramos en la caja	1,08
	20	S	Completar 8 ramos en la caja	1,03
	21	T	Colocar el seguro de los ramos	1,06
	22	U	Enzunchado de la tapa	1,04
	23	V	Enzunchar una caja full y paletizar	1,05

Estimación inicial de los suplementos de trabajo

Esta estimación completa y bajo un buen juicio nos proporciona una información valiosa sobre la proporción de tiempo necesaria que se va a agregar al TO. Los suplementos son necesario para obtener un tiempo de ejecución preciso y justo, y se adecuan a las condiciones reales de trabajo facilitando una planificación oportuna hacia la mejora continua. La valoración de los suplementos toma en cuenta las condiciones de trabajo en el momento exacto de la ejecución se realizó para cada tarea de las operaciones seleccionadas para el estudio y los detalles del desarrollo para cada actividad se puede visualizar en la sección de anexos del 13 al 16, a continuación, se presenta un resumen de los factores estimados para la situación inicial del proceso de postcosecha.

Tabla XXX

Resumen de suplementos agregados a las operaciones

Resumen de suplementos para cada actividad				
	Número	Actividad	Descripción	Factor
Pre- alistamiento	1	A	Colocar los tachos en el suelo	0,17
	2	B	Tomar los lirios de las gavetas y colocar en cada tacho	0,17
	3	C	Tomar el ruscus de las cajas y colocar en lo tachos	0,17
	4	D	Subir los tachos al coche	0,15
	5	E	Transportar hacia las mesas de Boncheo	0,15
Boncheo	6	F	Preparar una malla de rosas	0,24
	7	G	Preparar un ramo de lirios	0,24
	8	H	Armado del bouquet	0,24
	9	I	Envolver el ramo con una lámina de cartón	0,24
	10	J	Colocar la tela	0,24
	11	K	Colocar el capuchón de color y enviar en la banda transportadora	0,24
	12	L	Camino por la banda	0
Inspección	13	M	Corte de los tallos a la medida	0,14
	14	N	Revisar el armado y el número de tallos.	0,24

	15	Ñ	Colocar los tachos aptos en el coche	0,20
	16	O	Transportar al cuarto de aclimatación	0,16
	17	P	Bajar los ramos en las tinas	0,17
	18	Q	Transportar a las mesas de empaque	0,17
	19	R	Colocar 4 ramos en la caja	0,17
Empaque	20	S	Completar 8 ramos en la caja	0,17
	21	T	Colocar el seguro de los ramos	0,17
	22	U	Enzunchado de la tapa	0,18
	23	V	Enzunchar una caja full y paletizar	0,18

Tiempo estándar

Con la valoración del ritmo de trabajo y la estimación de los suplementos para todas las operaciones a continuación se procede con el cálculo del tiempo estándar, tiempo que se considera necesario para realizar un tarea o actividad específica utilizando métodos y condiciones de trabajo normales. Para el cálculo se empleará el tiempo medio observado y los suplementos anteriormente estimados.

$$Ts = TN * (1 + suplemento)$$

En donde:

Ts: Tiempo estándar

TN: Tiempo normal

$$TN = \bar{T} * Fc$$

En donde:

\bar{T} : Media de tiempos

Fc: Factor de calificación o valoración del desempeño

Cálculo del tiempo estándar

Tabla XXXI

Tiempo estándar para la operación del Pre-alistamiento

Área	Descripción	Tiempo promedio	Índice desempeño	Tiempo normal	%Suplemento	Tiempo estandar (min)
Pre-alistamiento de flor	Colocar 6 tachos en el suelo	0,43	1,05	0,45	0,17	0,527
	Tomar oriental de las gavetas y colocar en los tachos	3,07	1,03	3,16	0,17	3,697
	Tomar verde de los coches y colocar en los tachos	2,19	1,05	2,30	0,17	2,696
	Subir 6 tachos al coche	0,23	1,05	0,25	0,15	0,284
	Transportar los tachos hacia las mesas de Boncheo	0,52	1,08	0,56	0,15	0,646
Total						7,849

$$Tsp = 7,849 \text{ min en 6 tachos}$$

$$Tsp = 1,31 \text{ min para preparar un tacho}$$

El tiempo estándar obtenido después de haber incluido la valoración de ritmo y los suplementos es de 7,849 minutos para alistar 6 tachos, que para un tacho sería 1,31 minutos aproximadamente. Es tiempo comprende la disposición de los tachos en el suelo y la colocación de la flor en los mismos para posteriormente ser trasladados en coches hacia las mesas donde serán armados bajo las disposiciones de la ficha técnica del producto y la receta del día.

Cálculo del tiempo estándar en la operación de Boncheo

Tabla XXXII

Tiempo estándar para la operación del Boncheo

Área	Descripción	Tiempo promedio	Índice desempeño	Tiempo normal	%Suplemento	Tiempo estándar (min)
Armado de Bouquet	Preparar malla de 20 de rosas	0,36	1,11	0,40	0,24	0,494
	Preparar un ramo de oriental	0,42	1,09	0,46	0,24	0,569
	Armar el ramo	0,59	1,11	0,65	0,24	0,812
	Poner y engrapas lámina de cartón	0,22	1,11	0,25	0,24	0,306
	Poner la tela	0,22	1,11	0,25	0,24	0,309
	Poner capuchón, hidratante y asegurar con liga	0,43	1,11	0,48	0,24	0,598
	Transporte por la banda transportadora	0,14	1	0,14	0	0,145
Total						3,231

$$Tsb = 3,231 \text{ min cada Bouquet}$$

El tiempo estándar para el armado de cada bouquet es de 3,231 minutos por bouquet. Durante este proceso, se lleva a cabo la composición y el ensamblaje de las flores y elementos decorativos para crear cada bouquet y finalmente el recorrido hacia la actividad de inspección. Este tiempo garantiza la dedicación necesaria para asegurar la calidad y la presentación óptima de cada arreglo floral.

Cálculo del tiempo estándar en la operación de Inspección

Tabla XXXIII

Tiempo estándar para la operación del Inspección

Área	Descripción	Tiempo promedio	Índice desempeño	Tiempo normal	%Suplemento	Tiempo estándar (min)
Inspección	Cortar los tallos a la medida	0,13	1,13	0,15	0,14	0,17
	Revisar la cantidad de tallos y el nivel al que están.	0,62	1,06	0,66	0,24	0,82
	Subir los tachos al coche	0,93	1,15	1,07	0,20	1,28
	Trasladar los tachos al cuarto de enfriamiento	0,44	1,09	0,48	0,16	0,55
Total						2,827

Tsi = 2,827 min por cada 6 ramos

Tsi = 0,471 min por cada ramo o bouquet

El tiempo estándar de inspección comprende el tiempo necesario para examinar cada unidad, asegurando su calidad y cumplimiento de estándares y el transporte al área donde el producto deber permanecer hasta alcanzar la temperatura de frío adecuada para ser empacada. Concretamente, se estima que cada 2,827 minutos se deben inspeccionar 6 ramos, manteniendo la integridad y el control de calidad que se debe llevar en el proceso.

Cálculo del tiempo estándar en la operación de Empaque

Tabla XXXIV

Tiempo estándar para la operación de Empaque

Área	Descripción	Tiempo promedio	Índice desempeño	Tiempo normal	%Suplemento	Tiempo estándar (min)
Empaque	Bajar los tachos de los coches a una tina	1,94	1,01	1,96	0,17	2,293
	Trasladar las tinas a las mesas de empaque	0,08	1,03	0,08	0,17	0,091
	Colocar los 4 ramos	0,12	1,08	0,13	0,17	0,150
	Completar 8 ramos	0,35	1,03	0,36	0,17	0,421
	Enzunchado de seguridad	0,24	1,06	0,25	0,17	0,294
	Enzunchar la tapa de la caja	0,22	1,04	0,23	0,18	0,270
	Enzunchado de caja full y paletizado	0,37	1,05	0,38	0,18	0,453
Total						3,971

$$T_{se} = 3,971 \text{ min por caja}$$

El tiempo estándar de empaque involucra el tiempo necesario para completar el proceso de embalaje de cada caja de ramos. Específicamente, se estima que se requieren 3,971 minutos para empacar cada caja de ramos, asegurando un proceso eficiente y cuidadoso en la manipulación de los productos.

Tiempo estándar de la línea de producción

Se ha establecido el tiempo estándar estimado para la línea de producción completa de tallos exportables, considerando los intervalos de tiempo asignados según el nuevo método de trabajo. El cálculo resultante es de aproximadamente 11,337 minutos por unidad

$$T_c = T_s(P. alist) + T_s(Bonc) + T_s(Insp) + T_s(Empaque)$$

$$T_c = \frac{1,308 \text{ min}}{\text{unidad}} + \frac{3,231 \text{ min}}{\text{unidad}} + \frac{0,47 \text{ min}}{\text{unidad}} + \frac{3,971 \text{ min}}{\text{unidad}}$$

$$Tc = \frac{8,98}{unidad}$$

4.3.3 Fase 3 Análisis operaciones

“Los nueve principios del análisis de operaciones representar un enfoque sistemáticos al análisis de los hechos presentados en los diagramas de operaciones y en los de procesos del flujo” [31]. Para el desarrollo de este estudio, se tomó como referencia la lista de verificación para el análisis de operaciones. Para este fin se realizó una adaptación a las necesidades y relevancias de este caso estudio como se detalla a continuación. Para simplificar la lectura se detalla a continuación el análisis de la actividad de Boncheo, el análisis respectivo de cada actividad de encuentra en la sección de anexos.

Tabla XXXV

Análisis de la operación de Boncheo

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL ANÁLISIS DE LA OPERACIÓN	
Fecha: 16/Febrero/2024 Área: Postcosecha Actividad: Boncheo Descripción: Se preparan las flores para que el bouquet contengan flores sin defectos y se arma el ramo con todos sus accesorios como especifica la receta.	
DETERMINAR Y DESCRIBIR	DETALLES DEL ANÁLISIS
1. PROPOSITO DEL PROCESO Armar el Bouquet bajo todos los parámetros que se especifican en la orden de producción.	¿Es posible lograr mejores resultados de otra manera? Si, estandarizando las tareas y optando por minimizar la envoltura como se ha hecho con otros Bouquet.

<p>2. LISTA COMPLETA DE TODAS LAS OPERACIONES REALIZAS EN LA PARTE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tomar la malla de rosas de los tachos y eliminar los pétalos en mal estado. 2. Tomar un ramo de lirios y eliminar los botones que están en mal estado y colocar la mallas en los botones que están más maduros. 3. Colocar la lámina de cartón alrededor del ramo. 4. Colocar la envoltura de tela al bouquet. 5. Poner el capuchón transparente de plástico y enviar por la banda transportadora. 	<p>¿Se puede eliminar la operación analizada? No, porque es una operación fundamental en el proceso de producción. Pero si se puede eliminar la tarea de envolver el ramo con una tela como se ha hecho con otro Bouquet.</p> <p>¿Se puede combinar con otra? No, porque la actividad es esencial para elaborar el producto.</p> <p>¿Se puede realizarse en el tiempo ocioso de otra? Sí, ya que es una operación independiente de las otras.</p> <p>¿Es la secuencia de operación de operación la mejor posible? Sí, porque no se puede ejecutar una tarea sin haber acabado previamente la anterior a ella.</p>
<p>3. REQUIERE DE INPECCIÓN</p> <ol style="list-style-type: none"> a. De la operación anterior Si requiere una inspección visual breve pero no muy riguroso. b. De esta Operación En esta actividad se requiere una inspección visual y física al momento de preparar las rosas y los lirios. c. De la Siguiete Operación. Sí, la siguiente etapa del proceso es la de Inspección de Calidad. 	<p>¿Son importantes las tolerancias, holgura, terminado y otros requisitos? El terminado y la cantidad de flores del bouquet deben apegarse estrictamente a la orden de producción.</p> <p>¿Demasiados costos? No, ya que las inspecciones que se realizan se hacen de manera visual.</p> <p>¿Adecuada para el objetivo? La inspección física se realiza para asegurar la calidad de las flores y por ende el bouquet.</p>

<p>4. MATERIALES</p> <p>Tijera, flores, lámina de cartón, tela de envoltura, chrysal, ligas y capuchón transparente.</p>	<p>Debe considerarse el tamaño, el adecuado para el uso y otras condiciones.</p> <p>Se debe considerar la calidad de las flores y el asegurar que el acabo final de ramo sea el adecuado.</p> <p>¿Puede usarse material de menor costo?</p> <p>No, porque al momento de adquirir los materiales se los hace por cantidad la cual ya minimiza los costos. Pero se puede optar por un capuchón de color y no colocar la tela.</p>
<p>5. MANEJO DE MATERIALES</p> <p>a. Transportado por Personal a cargo</p> <p>b. Retirado por Personal a cargo</p> <p>c. Manejado en la estación del Trabajo por Personal a cargo</p>	<p>¿Deben utilizarse grúas, transportador por gravedad, bandejas o vehículos especiales?</p> <p>Sí, banda transportadora para que los ramos lleguen al área de inspección.</p> <p>Considere la distribución de planta, respecto a la distancia recorrida</p> <p>La planta se encuentra bien distribuida y el puesto de trabajo es el adecuado por el momento.</p>
<p>6. PREPARACION</p> <p>Eliminar los pétalos de las rosas en mal estado y quitar los botones de los lirios en mal estado para asegurar la calidad del ramo. Colocar envolturas e hidratante chrysal.</p>	<p>¿Son Adecuadas? si</p>
<p>7. CONSIDERE LAS SIGUIENTES POSIBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comparar métodos si más de un operario realiza el mismo trabajo • Proporcionar el asiento correcto para el operario • Disponer para operar con las dos manos • Disponer Herramientas y partes dentro del área de trabajo normal 	<p>Actualmente se trabaja de pie. Se trabaja con las dos manos.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Cambiar la distribución para eliminar regresos y permitir el acoplamiento de maquinas • Utilizar todas las mejoras desarrolladas para otros trabajos 	<p>El operario dispone de todas las herramientas necesarias.</p> <p>Se plantea suprimir la tela con la que se envuelve el bouquet como se ha hecho con otros ramos.</p>
<p>8. CONDICIONES DE TRABAJO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con un espacio de trabajo ordenado y limpio, lo que permite realizar los procesos con la más alta calidad. • El personal utiliza adecuadamente su indumentaria de trabajo. • No se presentan vibraciones durante el proceso de producción. • La temperatura oscila entre 15 a 20 grados, lo que quiere decir es que no tiene un efecto adverso en el desempeño del trabajador. • Las instalaciones eléctricas están alejadas totalmente del personal y son manipuladas por personas capacitadas. • Se mantiene con una iluminación adecuada para ejecutar los procesos. • El proceso no presenta niveles de ruido excesivos. • En el proceso no se manipulan sustancias peligrosas que puedan afectar la salud del operador. • Los trabajadores realizan las tareas de pie, durante toda la jornada laboral. • Se mantienen bajo un régimen laboral flexible que les permite tener un tiempo libre para compartir con su familia. 	<p>Luz: Todo el día se trabaja con luz artificial ya que el área de postcosecha es un lugar hermético para poder mantenerse baja una cierta temperatura.</p> <p>Cuartos de Aseo: Cuenta con un cuarto en el cual se disponen de diversos elementos para realizar la limpieza correspondiente herramientas, máquinas y plantas.</p>
<p>9. MÉTODO (Boncheo)</p> <pre> graph TD INICIO([INICIO]) --> A[Tomar las mallas de rosas de los tachos y prepararlas] A --> B[Tomar una bonche de lirios y prepararlos] B --> C{Flores aptas?} C -- No --> A C -- Si --> D[Armar el bouquet] D --> E[Colocar lámina de cartón] E --> F[Colocar tela] F --> G[Colocar capuchón y enviar por la banda transportadora] G --> FIN([FIN]) </pre> <p>a. Antes del análisis y el estudio movimiento Los materiales que se utilizan; láminas de cartón, ligas, grapas, tela, capuchón transparente e hidratante para flores. Estos materiales presentan un aumento al costo de producción del material y un tiempo extra en manipularlos, los cuales si se suprimiera alguno de ellos sin perder calidad sería beneficioso para la organización.</p>	<p>Distribución del área de trabajo</p> <p>La distribución de la planta tiene un enfoque por procesos ya que cada actividad se encuentra en áreas diferentes.</p> <p>Colocación de Herramientas, Materiales y Suministros.</p> <p>Estos elementos se encuentran cerca del operario.</p>

<p>b. Después del Análisis y el estudio de métodos La propuesta para optimizar el Boncheo como se ha hecho con otros ramos similares es eliminar la tela con la que el bouquet es envuelto, esto no afecta la calidad, pero aumenta considerablemente el rendimiento del operador y disminuye los costos.</p>	<p>Postura para Trabajar En todas las actividades se trabaja de pie, ya que se debe estar en constante movimiento.</p>
---	--

4.3.4 Fase 4 Idear

Con el análisis de operaciones desarrollado en la etapa anterior se identificaron oportunidades para optimizar las actividades, a continuación, se detalla cada una de las mejoras identificadas.

4.3.4.1 Propuesta de mejora para la actividad de pre- aislamiento

El proceso actualmente es eficiente, pero existe oportunidades de mejora al minimizar el tiempo de ejecución; como se muestra a continuación el proceso comienza con colocar los tachos en el piso, estos son colocados de manera perpendicular al operario, después de colocar los recipientes se toma 6 ramos de lirios de las gavetas y son colocados en un tacho y de la misma forma para los lirios. Para esta operación se propone delimitar áreas donde deben ir los tachos para trabajar de manera más organizada y evitar las interrupciones por obstáculos, además se pueden colocar los coches que provienen del almacenamiento lo más cercano al área donde se deben alistar los recipientes.

➤ Método actual



Fig. 22 Método Actual de trabajo

➤ **Método propuesto**



Fig. 23 Método propuesto para minimizar el tiempo

4.3.4.2 Propuesta de mejora para la actividad de Boncheo

➤ **Método actual**

El proceso empieza con la preparación o acondicionamiento tanto de una malla de rosas como de un ramo de lirios. Luego, se toman uno a uno los tallos de rosas, ruscus y lirios hasta formar el ramo. Se coloca una liga para asegurar los tallos y, posteriormente, se envuelven con una lámina de cartón. A continuación, se coloca la tela y el capuchón transparente. Finalmente, se asegura el ramo y se coloca en la banda transportadora.



Fig. 24 Diagrama de flujo de la actividad de Boncheo situación inicial



Fig. 25 Materiales utilizados en el método inicial

➤ Método propuesto

Después de un análisis conjunto con el responsable de la postcosecha, se consideró viable la alternativa de cambiar la tela y el capuchón transparente por un capuchón de color, ya que anteriormente se había implementado para otros tipos de bouquet. Además, se propone la adquisición de nuevas grapadoras para minimizar el tiempo por interrupciones ocasionadas por atascos de grapas. Esta modificación en el diseño del producto no afecta su calidad, pero sí disminuye el costo de producción y aumenta el rendimiento del operario, es decir, reduce el tiempo necesario para realizar un bouquet. Con estas medidas, se puede estandarizar una actividad que previamente no contaba con un tiempo definido.

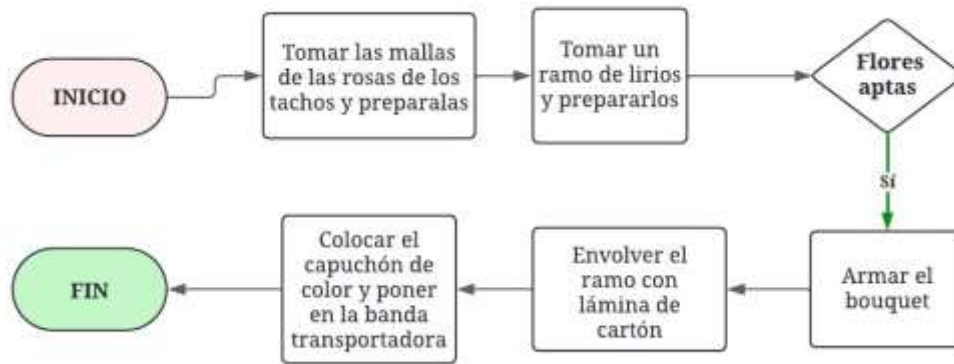


Fig. 26 Flujograma del método propuesto para el Boncheo



Fig. 27 Material propuesto para el reducir el tiempo

4.3.4.3 Mejora Propuesta para de inspección

➤ Método actual

El control de calidad actual consiste en tomar dos ramos a los cuales se cuentan el número de tallos, se revisa que este a la misma altura y que el armado sea compacto, y por último se colocan en los tachos una capacidad para 6 ramos es por ello por lo que se repite este procedimiento por 3 veces más.



Fig. 28 Método inicial inspección

➤ **Método propuesto**

La propuesta para optimizar el trabajo en el área de inspección es tomar los 6 ramos, revisar los parámetros de calidad del producto como; el número de tallos, la altura de los mismo y que el ensamble del bouquet sea compacto, para posteriormente colocarlos en el tacho, con esto se logra optimizar en pequeño porcentaje el tiempo de ejecución al suprimir dos movimientos que se ejecutan al tomarlos de a dos.



Fig. 29 Método propuesto

4.3.4.4 Propuesta de mejora para la actividad de Empaque

➤ Método actual

Actualmente el trabajo consiste en colocar los ramos dentro de una tina que posteriormente se los transporta hacia las mesas de empaque donde 4 bouquet son colocados por el primer operario en la primera estación y en la siguiente los 4 restantes; esto sucede por el hecho de que cada caja debe contener dos variantes del mismo producto, pero cada tina contiene un solo tipo, es por lo que este trabajo aparentemente necesita 2 personas encargadas de colocar 8 ramos. Gracias a la hoja de verificación desarrollada en la etapa anterior se propone la modificación de esta actividad.

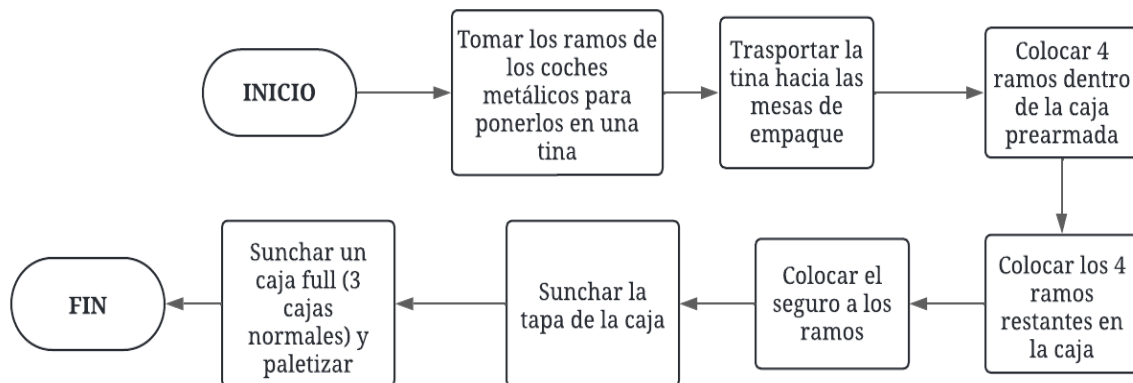


Fig. 30 Método actual de empaque

➤ Método Propuesto

Se propone rediseñar la tina donde son colocados los ramos para que esta tenga la capacidad de contener las dos variantes necesarias para cumplir con el empaque, dando la posibilidad que cada operario coloque los 8 ramos. Además, entre la estación donde se colocan los bouquet y el seguro a los mismos, la capacidad de procesamiento en la estación del aseguramiento del ramo es muy elevada es por lo que en esa operación se genera tiempos muertos y en la anterior a esa existe un cuello de botella. La oportunidad de optimización consiste en combinar la operación del seguro de ramos con poner la tapa de la caja para que la línea que dispuesta de la siguiente manera.

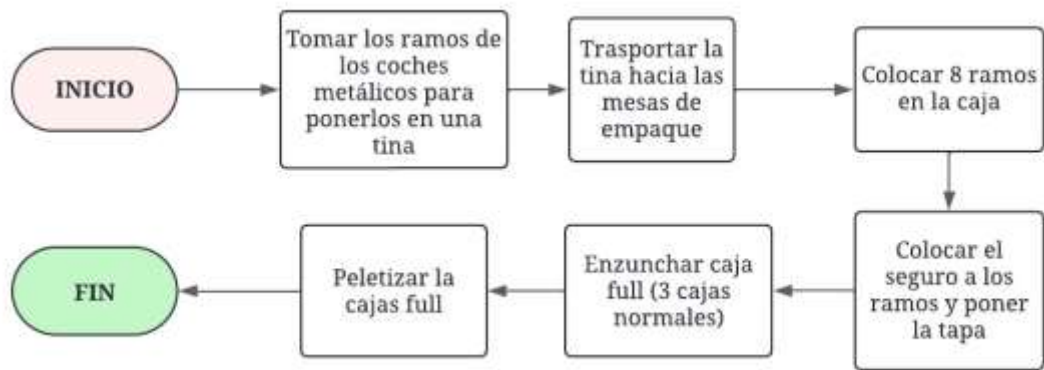


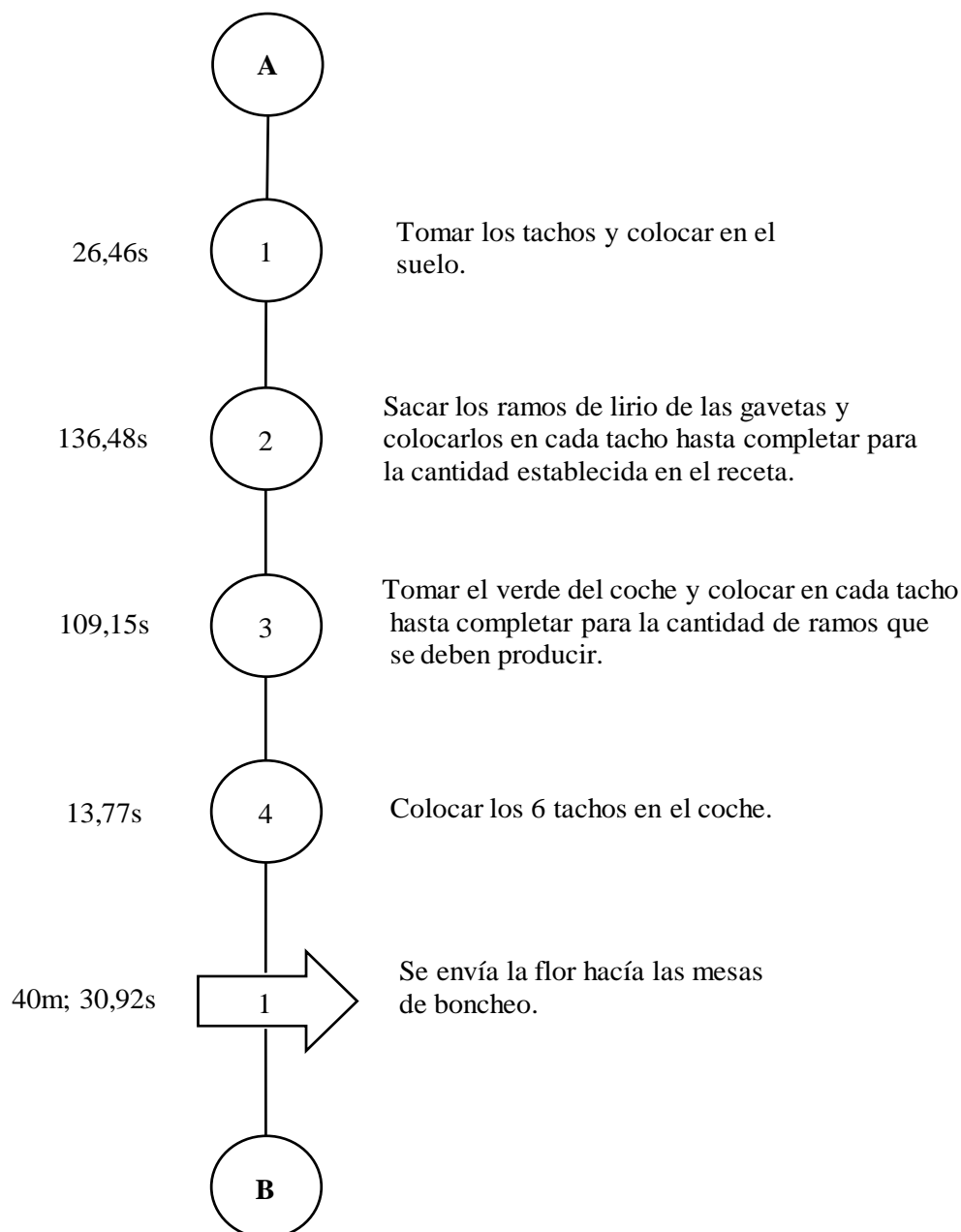
Fig. 31 Método propuesto para el empaque



Fig. 32 Diseño nuevo de la tina que se propone en el empaque

4.3.5 Fase 5 Evaluar






Diagrama de flujo de operaciones del proceso	
Empresa: Sueño de los Andes Bouquetandes	Método: Propuesto
Proceso: Postcosecha	Analista: Fabricio Gonzáles
Producto: Fragrant 8pk	Fecha: 10/02/2023
Actividad: Pre-alistamiento	Diagrama: 1/1



Ratio de operación y capacidad de la actividad propuesta- Pre-alistamiento

Tabla XXXVI

Resumen de las tareas del proceso de Pre-alistamiento

Símbolo	Descripción	Cantidad	Tiempo (min)	Distancia (m)
	Operación	4	4,765	---
	Operación/ Inspección	---	---	---
	Transporte	1	0,515	35m
	Demora	---	---	---
	Almacenamiento	---	---	---
Total			5,280	35m

Ratio de producción

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operaciones} + \text{transportes} + \text{demoras} + \text{inspecciones}} * 100\%$$

$$Ro = \frac{4,765}{5,280} * 100 \quad Ro = 90 \%$$

Capacidad de producción

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

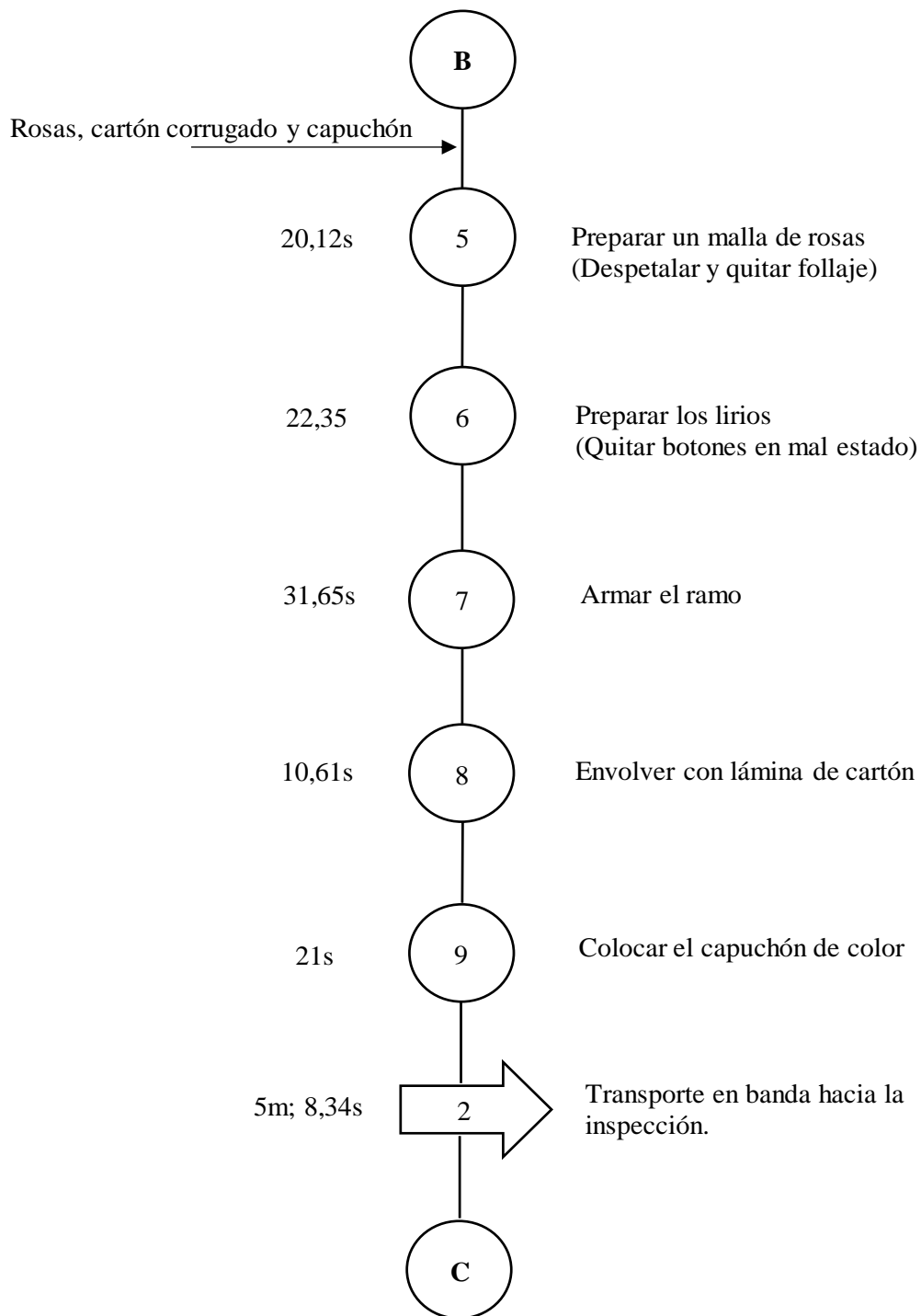
$$Cp = \frac{6}{5,280 \text{ min}} \quad Cp = 1,14 \text{ min}$$

$$Cp (\text{día}) = 1,14 \frac{\text{tachos}}{\text{min}} * \frac{60\text{min}}{1\text{h}} * \frac{7\text{h}}{\text{turno}}$$

$$Cp (\text{día}) = 478 \frac{\text{tachos}}{\text{día}} = 57360 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

Diagrama de flujo de operaciones del proceso

Empresa: Sueño de los Andes Bouquetandes	Método: Propuesto
Proceso: Postcosecha	Analista: Fabricio Gonzáles
Producto: Fragrant 8pk	Fecha: 10/02/2023
Actividad: Boncheo	Diagrama: 2/2



Ratio de operación y capacidad de la actividad propuesta- Boncheo

Tabla XXXVII

Resumen de las actividades del proceso de Boncheo

Símbolo	Descripción	Cantidad	Tiempo (min)	Distancia (m)
○	Operación	5	1,762	---
◻	Operación/ Inspección	---	---	---
→	Transporte	1	0,139	5
D	Demora	---	---	---
▽	Almacenamiento	---	---	---
Total			1,90	5

Ratio de producción

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operaciones} + \text{transportes} + \text{demoras} + \text{inspecciones}} * 100\%$$

$$Ro = \frac{1,762}{1,901} * 100 \quad Ro = 93\%$$

Capacidad de producción

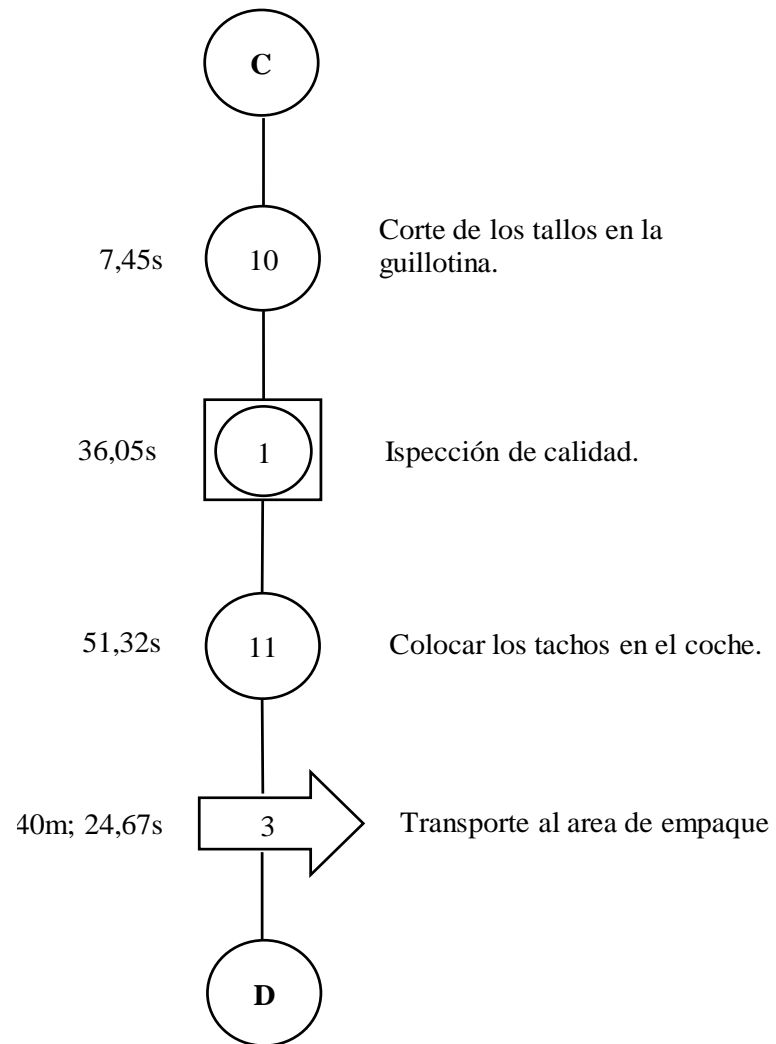
$$Cp = \frac{1}{Tc}$$

$$Cp = \frac{1}{1,90 \text{ min}} \quad Cp = 0,53 \text{ min}$$

$$Cp (\text{día}) = 0,53 \frac{\text{bouquet}}{\text{min}} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} * \frac{7 \text{ h}}{\text{turno}}$$

$$Cp (\text{día}) = 223 \frac{\text{bouquet}}{\text{día}} = 2453 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$






Diagrama de flujo de operaciones del proceso	
Empresa: Sueño de los Andes Bouquetandes	Método: Propuesto
Proceso: Postcosecha	Analista: Fabricio Gonzáles
Producto: Fragrant 8pk	Fecha: 10/02/2023
Actividad: Inspección	Diagrama: 3/3



Ratio de operación y capacidad de la propuesta- Inspección

Tabla XXXVIII

Resumen de actividades de proceso de inspección

Símbolo	Descripción	Cantidad	Tiempo (min)	Distancia (m)
	Operación	2	0,98	---
	Operación/ Inspección	1	0,601	---
	Transporte	1	0,411	40m
	Demora	---	---	---
	Almacenamiento	---	---	---
Total			1,992	40m

Ratio de operación del proceso de inspección

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operaciones} + \text{transportes} + \text{demoras} + \text{inspecciones}} * 100\%$$

$$Ro = \frac{1,581}{1,992} * 100 \quad Ro = 80\%$$

Capacidad de producción

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

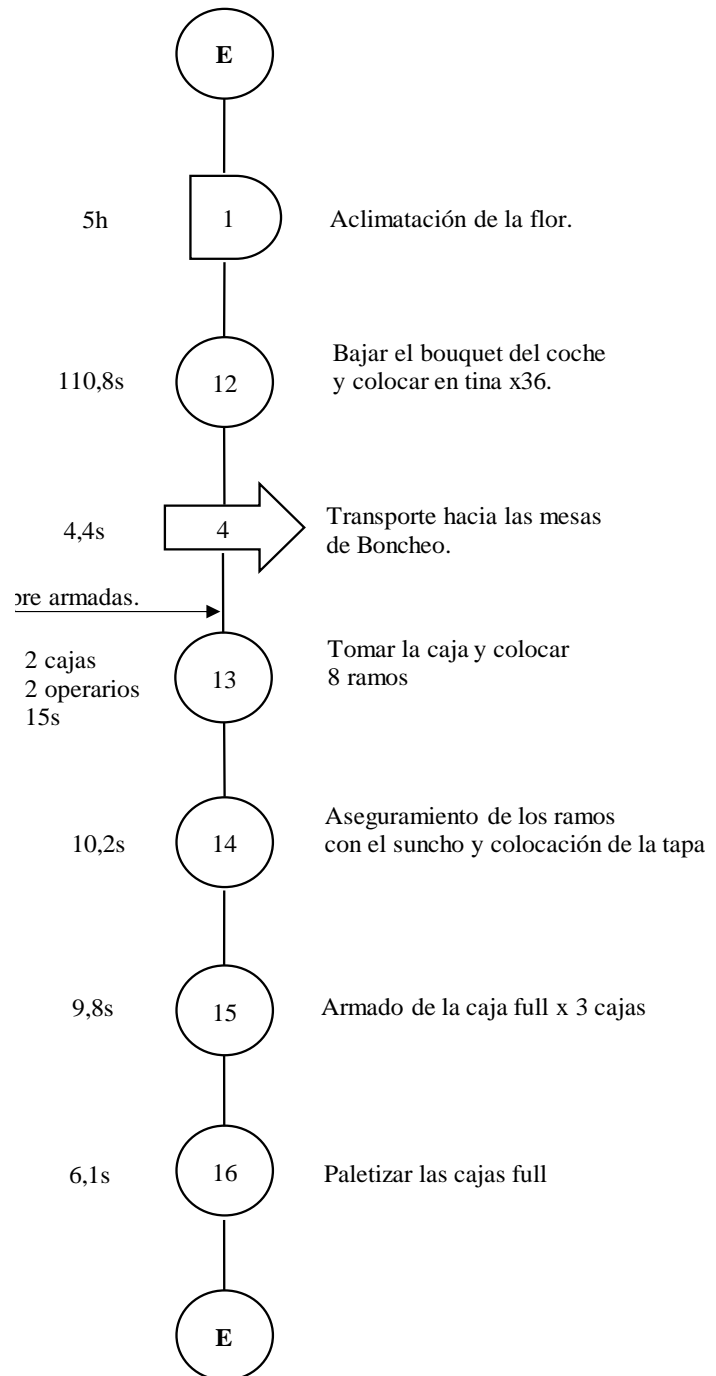
$$Cp = \frac{6}{1,992 \text{ min}} \quad Cp = 2,87 \text{ min}$$

$$Cp (\text{día}) = 3,01 \frac{\text{bouquet}}{\text{min}} * \frac{60\text{min}}{1\text{h}} * \frac{7\text{h}}{\text{turno}}$$

$$Cp (\text{día}) = 1,264 \frac{\text{bouquet}}{\text{día}} = 187 \frac{\text{bouquet}}{\text{hora}} = 13906 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

Diagrama de flujo de operaciones del proceso

Empresa: Sueño de los Andes Bouquetandes	Método: Propuesto
Proceso: Postcosecha	Analista: Fabricio Gonzáles
Producto: Fragrant 8pk	Fecha: 10/02/2023
Actividad: Empaque	Diagrama: 1/1



Ratio de inspección de la actividad de Empaque

Tabla XXXIX

Resumen de actividades de proceso de empaque

Símbolo	Descripción	Cantidad	Tiempo (min)	Distancia (m)
○	Operación	4	2,53	---
◻	Operación/ Inspección	---	---	---
→	Transporte	1	0,073	2
D	Demora	1	5h	---
▽	Almacenamiento	---	---	---
Total			2,603	2

Ratio de operación

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operaciones} + \text{transportes} + \text{demoras} + \text{inspecciones}} * 100\%$$

$$Ro = \frac{2,53}{2,604} * 100 \quad Ro = 0,97\%$$

Capacidad de producción

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

$$Cp = \frac{1}{2,604 \text{ min}} \quad Cp = 0,38 \text{ min}$$

$$Cp (\text{día}) = 0,38 \frac{\text{caja}}{\text{min}} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} * \frac{7 \text{ h}}{\text{turno}}$$

$$Cp (\text{día}) = 161 \frac{\text{cajas}}{\text{día}} = 1,290 \frac{\text{bouquet}}{\text{día}}$$

Tabla XL

Resumen de la capacidad de producción y la eficiencia de la actividad

Actividad	Ratio	Capacidad al día
Pre-alistamiento	0,90	9560 ramos
Boncheo	0,930	223 ramos
Inspección	0,796	1264 ramos
Empaque	0,976	161 cajas

Tabla XLI

Comparación entre la situación actual y la propuesta

Actividad	Situación actual		Situación propuesta	
	Ratio	Capacidad	Ratio	Capacidad
Pre-alistamiento	0,918	7860 ramos	0,90	9560 ramos
Boncheo	0,930	172 ramos	0,926	223 ramos
Inspección	0,796	1205 ramos	0,902	1264 ramos
Empaque	0,976	129 cajas	0,972	161 cajas

Todas las actividades evaluadas mediante la muestra inicial muestran un aumento considerable en la capacidad diaria, lo que sugiere que las mejoras planteadas son efectivas para aumentar la productividad del proceso de postcosecha. Aunque algunos ratios casi no se vieron alterados, la capacidad aumentada compensa esta pequeña pérdida, pero cabe recalcar que la pérdida se da por la disminución del tiempo en las operaciones más no en los transportes que solo que generan baja eficiencia de los procesos.

4.3.5.1 Evaluación económica

El análisis costo beneficio es fundamental para evaluar la viabilidad económica del método propuesto en la postcosecha. Partimos desde la premisa de que se producen 600 ramos diario en promedio, para ello y con los tiempos estimados calculamos el costo de producción que tendría esos ramos en la situación actual y en la propuesta.

Tabla XLII

Costo de la mano de obra por hora

Costo de mano de obra	
Costo por hora	1,92
Costo hora extra-50%	2,88
Costo hora 100%	3,84

Tabla XLIII

Estimación de costos para producir 600 ramos

COSTOS DE MATERIALES (1 Bouquet)			
Materiales	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Tallo de lirio	3	0,35	1,05
Tallo de rosa	5	0,35	1,75
Tallo de Ruscus	3	0,1	0,3
Tela	1	0,1	0,1
Crysal	1	0,05	0,05
Ligas	3	0,01	0,03
Lamina de cartón	1	0,1	0,1
Caja	1	0,25	0,25
Tapa	1	0,2	0,2
bincha sujetadora	3	0,01	0,03
Total			3,86

Tabla XLIV

Costos de mano de obra en 600 ramos

Actividad	Tiempo estimado de trabajo					
	Horas	Operarios	Subtotal	Horas	Operarios	Total
Pre-alistamiento	0,979	3	\$ 5,64	0,815	3	\$ 4,69
Boncheo	6,003	4	\$ 46,10	4,707	4	\$ 36,15
Inspección	6,003	3	\$ 34,57	4,707	3	\$ 27,11
Empaque	4,069	6	\$ 46,87	3,26	5	\$ 31,30
	TOTAL		\$ 133,19	TOTAL		\$ 99,25

En base a los tiempos obtenidos y el costo por hora de la mano de obra en el país se pudo definir la cantidad de dinero necesaria para cada actividad y cumplir con la producción de 600 ramos. Obteniendo un resultado favorable de \$34 dólares.

Tabla XLV

Ingresos por los 600 ramos

Costos	Costos de Mano de obra	
	Situación inicial	Situación Propuesta
Costo total de los materiales	\$ 2.316,00	\$ 2.256,00
Costo de mano de obra 600 ramos		
Costo en el pre-alistamiento	\$ 5,64	\$ 4,69
Costo en el Boncheo	\$ 46,10	\$ 36,15
Costo en la inspección	\$ 34,57	\$ 27,11
Costo en el empaque	\$ 46,87	\$ 31,30
Total	\$ 2.449,19	\$ 2.355,25
Precio de venta	\$ 7,00	\$ 7,00
Ingresos totales	\$ 4.200,00	\$ 4.200,00
Utilidades	\$ 1.750,81	\$ 1.844,75

Los ingresos extras obtenidos por cada 600 ramos elaborados son aproximadamente \$93,95 dólares diarios lo que se traduciría a \$ 469,7 semanales o \$ 1878,8 mensuales, lo que representa una mejora significativa.

Tabla XLVI
Evaluación y recuperación de la inversión

Concepto	Detalle	Valor
Inversión en herramientas		
Grapadoras	10 unidades a 20 cada una	\$200
Tinas	5 unidades a 35 cada una	\$175
Pintura	1 unidad a 10 cada una	\$10
Total		\$385
Recuperación de la inversión		
Utilidades por ciclo		\$93,94
Ciclos redondeados		5

Para mejorar la eficiencia de la producción, se propone la adquisición de 10 nuevas grapadoras a un costo de \$20 cada una y 5 tinas a \$35 cada una y un balde pintura a \$10, con una inversión total de \$385.00. Esta inversión busca reducir los costos de mano de obra, aumentando las utilidades por ciclo de producción de 600 bouquet de \$1,750.81 a \$1,844.75, resultando en un incremento de \$93.94 por ciclo. Para retornar los costos invertidos, se necesitan aproximadamente 4,1 ciclos de producción, es decir que la inversión se recuperará cuando se hayan producido 3000 unidades. La tabla de ciclos de producción muestra cómo las utilidades incrementadas se acumulan hasta superar la inversión inicial, demostrando que la inversión se recuperará en 5 ciclos de producción.

4.3.6 Fase 6 Definir

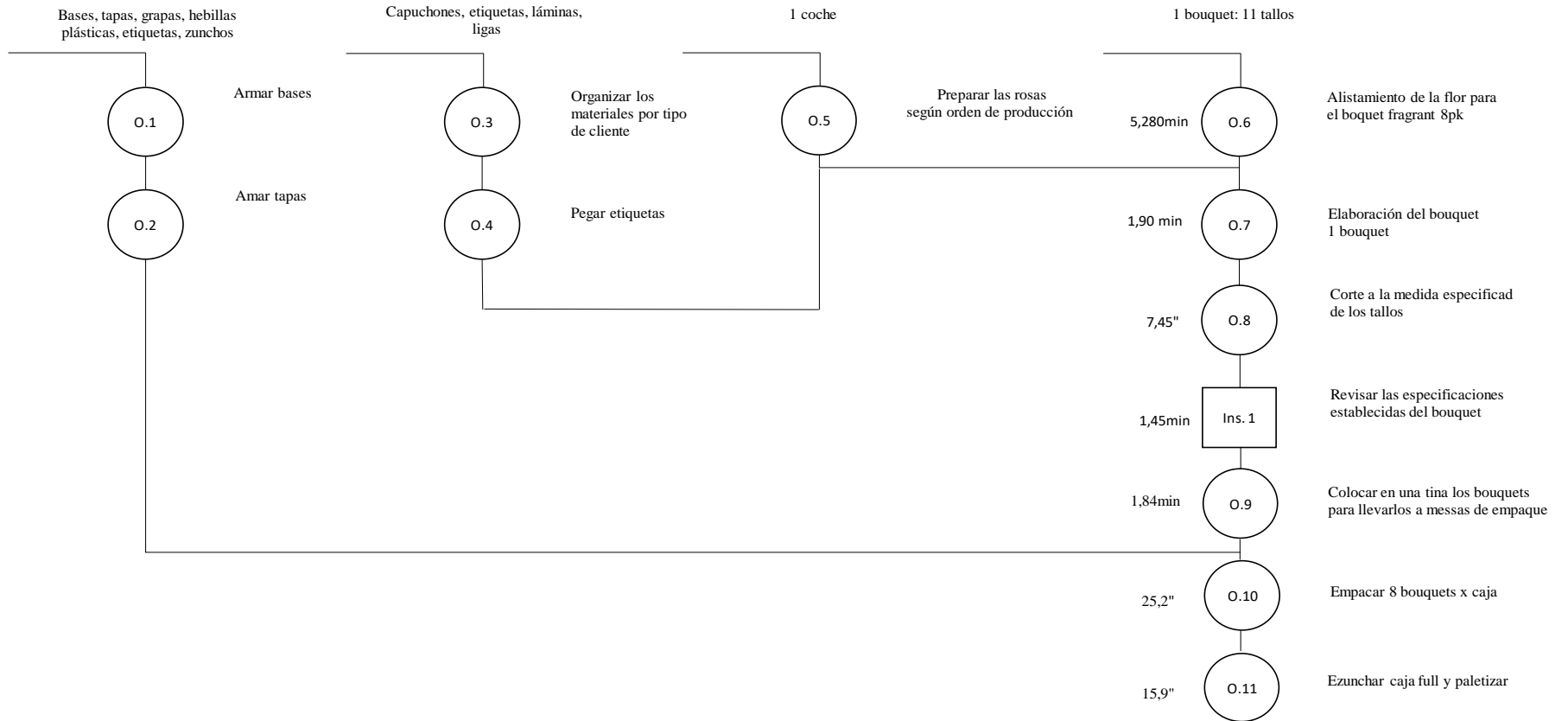







Fig. 33 Diagrama de operaciones del método propuesto

Tabla XLVII

Resumen del proceso registrado

Símbolo	Descripción	Cantidad	Tiempo (min)	Distancia (m)
	Operación	15	9,18	---
	Operación/ Inspección	1	1,45	---
	Transporte	4	1,15	98m
	Demora	1	300	---
	Almacenamiento	---	---	---
Total			11,78	98m

4.3.6.1 Análisis de la capacidad de producción de la situación actual y el método propuesto

Tabla XLVIII

Comparación de la capacidad de producción en tallos

Actividades	Capacidad inicial	Capacidad propuesta	Aumento de la capacidad %	Unidades
Pre-alistamiento de la flor	47160	57360	21,63%	Tallos/día
Armado del bouquet	1892	2453	29,65%	Tallos/día
Inspección del bouquet	13255	13906	4,91%	Tallos/día
Empaque y paletizado	11350	14168	24,83%	Tallos/día

Sin lugar a duda las propuestas ensayadas y los datos arrojados por las mismas hacen notar una mejora significativa en la capacidad de producción, desde la mejor organización y el disponer de la materia prima más cerca al operario y el lugar donde se depositan las flores, en la actividad de pre alistamiento, el intercambio de la tela y el capuchón transparente por un capuchón de color en el Boncheo y el diseño de un mejor transporte de los ramos hacia las mesas de Boncheo y la combinación de tareas o elementos en el área de empaque, ha arrojado casi hasta en un 29% de

mejora en dos actividades la cual se traduce en un beneficio mutuo entre la organización y los operarios.

Tabla XLIX

Comparación de la capacidad de producción en bouquet

Actividades	Capacidad inicial	Capacidad propuesta	Aumento de la capacidad %	Unidades
Pre-alistamiento de la flor	7860	9560	21,63%	bouquet/día
Armado del bouquet	172	223	29,65%	bouquet/día
Inspección del bouquet	1205	1264	4,91%	bouquet/día
Empaque y paletizado	1032	1290	24,83%	bouquet/día

El análisis de la capacidad de producción indica que el método propuesto supera, notoriamente en todas las actividades en comparación con el método actualmente empleado. Esto sugiere que la adopción del método propuesto podría aumentar la producción diaria en las áreas de pre-alistamiento de la flor, armado de bouquet, inspección, así como en empaque y paletizado del mismo.

Tabla L

Estándares de tiempo por hora para cada actividad

Actividades	Capacidad inicial	Capacidad propuesta	Aumento de la capacidad %	Unidades
Pre-alistamiento de la flor	393	478	21,63%	Tachos/hora
Armado del bouquet	172	223	29,65%	Bouquet/hora
Inspección del bouquet	1205	1264	4,91%	Bouquet/hora
Empaque y paletizado	128	161	25,78%	Cajas/hora

Es crucial realizar una comparación entre el método inicial y el propuesto, pero en términos más específicos para cada tarea. Por ejemplo, los tachos por hora en el pre-alistamiento, los bouquet por hora en el Boncheo, los ramos por hora en la inspección de calidad y las cajas empacadas por hora. Las unidades que representan el trabajo del operario se identifican según se muestra en la tabla anterior, con el fin de establecer el tiempo estimado para cada actividad y facilitar la medición del desempeño del operario.

La identificación de posibles mejoras dentro de las operaciones y a la aplicación de estas hacen que se conozca la capacidad de cada una de ellas para evitar y minimizar los cuellos de botella que se ocasionan en épocas con alta demanda.

4.3.6.2 *Definición de las mejoras propuestas para el proceso de postcosecha*

Tabla LI

Resumen de las mejoras propuestas

Actividad	Capacidad inicial	Capacidad propuesta	Mejoras propuestas	Recursos necesarios
Pre-alistamiento de la flor	7860 ramos/día	9560 ramos/día	Mejor organización y delimitación del área de trabajo con líneas de pintura.	Pintura, planificación del espacio
Boncheo	172 ramos/día	223 ramos/día	Reemplazo de la tela y capuchón transparente por capuchón de color. Compra de nuevas grapadoras.	Capuchones y grapadoras nuevos.
Inspección de calidad	1205 ramos/día	1264 ramos/día	Eliminación de movimientos.	N/A
Empaque	1032 ramos/día	1290 ramos/día	Adquisición de tinas con nuevo diseño y reducción de un operador	Nuevas tinas (\$35)

4.3.6.3 *Estandarización del método propuesto*

Para estandarizar el método propuesto se desarrolla de la misma manera que se hizo en la etapa de registro con el método inicial, es por lo que no se entrará en detalles de cómo se desarrolló cada técnica y a continuación solo se presentan resúmenes de los resultados obtenidos, para finalmente hacer una comparación entre el método inicial y el propuesto

Cálculo del número observaciones

Tabla LII

Número de observaciones determinadas

		Empresa: Sueño De Los Andes Boquetandes					Método: Propuesto					Fecha:			
		Proceso: Pre-alistamiento					Analista: Fabricio Gonzáles					Producto: Fragrant 8pk			
N	Elementos Observados	Tiempos observados (s)										Valor inferior	Valor superior	B	Número de lectura
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	A	2,1	2,5	2,3	2,6	2,5	2,6	3,1	2	2,1	2	2,00	3,10	0,22	30
2	B	5,50	4,80	5,60	5,20	6,70	5,10	4,88	5,55	4,2	5,20	4,20	6,70	0,23	30
3	C	6,70	5,80	6,30	6,70	6,33	6,88	5,88	6,81	5,88	5,80	5,80	6,88	0,09	30
4	D	13,2	12,9	13,20	13,3	12,5	12,0	15,20	14,50	14,80	14,2	12,00	15,20	0,12	30
5	E	28	27,80	27,24	29,22	26,8	31,1	28,11	27,20	29	27,9	26,80	31,10	0,07	30

Promedio del tiempo observado del tiempo inicial

Se presenta un resumen detallado de los tiempos propuestos, meticulosamente elaborado para proporcionar una visión clara y precisa de la duración estimada de cada actividad en el área de Postcosecha. Este análisis no solo ofrece una perspectiva actualizada de los tiempos requeridos, sino que también sirve como punto de referencia esencial para evaluar el rendimiento y la eficiencia de las operaciones en curso. La información recopilada brinda a los responsables de la gestión una base sólida para identificar áreas de mejora y desarrollar estrategias destinadas a optimizar los procesos y aumentar la productividad en el entorno de trabajo.

Tabla LIII

Resumen del tiempo promedio obtenido para el método propuesto

Operación	Cantidad (Unidades)	Tiempo Obs (s)	Tiempos Obs (min)
Pre-alistamiento de la flor	1 tacho (220 tallos)	137,48	5,248
Armado de bonches	1 bonche (11 tallos)	106,75	1,906
Inspección de calidad	1 bonche (11 tallos)	117,18	1,99
Empaque y paletizado	1 caja (8 ramos)	74,56	2,653
Total		435,97	11,797

Valoración del ritmo del método propuesto para el proceso de Pre-alistamiento

Tabla LIV

Resumen del factor de valoración de ritmo para cada tarea del método propuesto

Resumen de la valoración del ritmo				
	Número	Actividad	Descripción	Factor
Pre-alistamiento	1	A	Colocar los tachos en el suelo	1,05
	2	B	Tomar los lirios de las gavetas y colocar en los tachos	1,03
	3	C	Tomar el ruscus de las cajas y colocar en lo tachos	1,05
	4	D	Subir los tachos al coche	1,05
	5	E	Transportar hacia las mesas de Boncheo	1,08
Boncheo	6	F	Preparar una malla de rosas	1,11
	7	G	Preparar un ramo de lirios	1,09
	8	H	Armado del bouquet	1,13
	9	I	Envolver el ramo con una lámina de cartón	1,11
	10	J	Colocar el capuchón de color y enviar en la banda transportadora	1,11
		K	Camino por la banda	1
Inspección	11	L	Corte de los tallos a la medida	1,13
	12	M	Inspección de la cantidad y el correcto armado del ramo	1,06
	13	N	Colocar los tachos aptos en el coche	1,17
	14	Ñ	Transportar al cuarto de aclimatación	1,09
Empaque	15	O	Bajar los ramos en las tinas	1,08
	16	P	Transportar a las mesas de empaque	0,98
	17	Q	Colocar los 8 ramos en la caja	1,09
	18	R	Colocar el seguro de los ramos y la tapa	1,03
	19	S	Enzunchar una caja full (3 cajas normales)	1,06
	20	T	Paletizar las cajas	1,03

Suplementos del trabajo propuesto

Tabla LV

Resumen de suplementos para cada actividad

Resumen de suplementos para cada actividad				
	Número	Actividad	Descripción	Factor
Pre- alistamiento	1	A	Colocar los tachos en el suelo	0,15
	2	B	Tomar los lirios de las gavetas y colocar en los tachos	0,15
	3	C	Tomar el ruscus de las cajas y colocar en lo tachos	0,15
	4	D	Subir los tachos al coche	0,15
	5	E	Transportar hacia las mesas de Boncheo	0,13
Boncheo	6	F	Preparar una malla de rosas	0,21
	7	G	Preparar un ramo de lirios	0,21
	8	H	Armado del bouquet	0,3
	9	I	Envolver el ramo con una lámina de cartón	0,24
	10	J	Colocar el capuchón de color y enviar en la banda transportadora	0,24
		K	Camino por la banda	0
Inspección	11	L	Corte de los tallos a la medida	0,14
	12	M	Inspección de la cantidad y el correcto armado del ramo	0,24
	13	N	Colocar los tachos aptos en el coche	0,14
	14	Ñ	Transportar al cuarto de aclimatación	0,13
Empaque	15	O	Bajar los ramos en las tinas	0,17
	16	P	Transportar a las mesas de empaque	0,17
	17	Q	Colocar los 8 ramos en la caja	0,17
	18	R	Colocar el seguro de los ramos y la tapa	0,17
	19	S	Enzunchar una caja full (3 cajas normales)	0,17
	20	T	Paletizar las cajas	0,18

Tiempo estándar propuesto para cada actividad

Tabla LVI

Resumen del tiempo de cada actividad para el método propuesto

Área	Descripción	Cod	Tiempo estándar (min)
Pre-alistamiento	Colocar 6 tachos en el suelo	A	0,53
	Tomar oriental de las gavetas y colocar en los tachos	B	2,64
	Tomar verde de los coches y colocar en los tachos	C	2,21
	Subir 6 tachos al coche	D	0,28
	Transportar los tachos hacia las mesas de Boncheo	E	0,63
	TOTAL		6,29
Boncheo	Preparar malla de 20 de rosas	F	0,46
	Preparar un ramo de oriental	G	0,49
	Armar el ramo	H	0,77
	Colocar lámina de cartón	I	0,25
	Poner capuchón, hidratante	J	0,48
	Trasporte por la banda	K	0,14
	TOTAL		2,59
Inspección	Cortar los tallos a la medida	L	0,16
	Revisar la cantidad de tallos y el nivel al que están	M	0,77
	Subir los tachos al coche	N	1,17
	Trasladar los tachos al cuarto de enfriamiento	Ñ	0,51
	TOTAL		2,60
Empaque	Bajar los tachos de los coches a una tina	O	2,39
	Trasladar las tinas a las mesas de empaque	P	0,09
	Colocar los 8 ramos	Q	0,32
	Asegurarse los ramos y colocar la tapa de la caja	R	0,20
	Enzunchar caja full (3 cajas)	S	0,21
	Paletizar las cajas	T	0,12
	TOTAL		3,33

Tiempo estándar de la línea de producción de bouquet de exportación

Se ha establecido el tiempo estándar estimado para la línea de producción completa de tallos exportables, considerando los intervalos de tiempo asignados según el nuevo método de trabajo. El cálculo resultante es de aproximadamente 7,386 minutos por unidad.

$$Tc = Ts(P. alist) + Ts(Bonc) + Ts(Insp) + Ts(Empaque)$$

$$T_c = \frac{1,04 \text{ min}}{\text{unidad}} + \frac{2,588 \text{ min}}{\text{unidad}} + \frac{0,43 \text{ min}}{\text{unidad}} + \frac{3,328 \text{ min}}{\text{unidad}}$$

$$T_c = \frac{7,386 \text{ min}}{\text{unidad}}$$

4.3.6.4 Comparación del tiempo estándar actual y el propuesto

El tiempo estándar propuesto denota la estimación establecida como punto de referencia para la realización de las actividades de postcosecha dentro del proceso. Esta cifra se deriva de un análisis minucioso y completo de los tiempos de ejecución bajo condiciones óptimas, considerando factores como la eficiencia, el rendimiento y las prácticas recomendadas en el área de trabajo. Este valor fundamental proporciona una guía esencial para la planificación y el control de las operaciones en la fase de postcosecha.

Análisis de tiempo estándar propuesto

Tabla LVII

Análisis del tiempo estándar inicial y propuesto

Actividades	Tiempo actual (min/unidad)	Tiempo propuesto (min/unidad)	Tiempo estandarizado (min/unidad)
Pre-alistamiento	1,31	1,048	0,262
Armado de bouquet	3,231	2,588	0,64
Inspección de calidad	0,48	0,43	0,05
Empaque y paletizado	3,97	3,328	0,642

Al comparar los tiempos del método actual con los del método propuesto, se evidencia una clara tendencia hacia la optimización de los procesos en la florícola. El método propuesto muestra tiempos reducidos en todas las etapas: desde el pre-alistamiento hasta el empaque. Esto sugiere una mejora significativa en la eficiencia operativa y en la gestión del tiempo. Específicamente, el pre-alistamiento experimenta una reducción del 20%, el armado del bouquet del 20,12%, la inspección del 10.41%, y el empaque del 16.17% en términos de tiempo. Esta disminución en los tiempos de cada actividad implica una mayor capacidad de respuesta, una producción más ágil y posiblemente menores costos operativos.

4.3.7 Fase 7 implementar

Tabla LVIII

Propuesta de implementación del método propuesto

Propuesta de implementación del nuevo método de trabajo				
Elaborado por	Fabricio Gonzáles	Fecha	29/5/2024	
Objetivo General				
Garantizar una transición efectiva y exitosa hacia el nuevo método, mejorando la eficiencia, la calidad y la satisfacción del cliente en todas las áreas de la organización, y promoviendo una cultura de mejora continua y adaptación al cambio.				
Actividad	Actividades	Plazo de ejecución	Responsables	Metas y objetivos
Fase 1: Preparación	Adquisición de tinas con el nuevo diseño para el empaque. Planificación y señalización. Reemplazo de la grapadoras en mal estado	Semana 1	Departamento de adquisición de materiales	Preparar y organizar todos los recursos necesarios. Establecer las áreas de trabajo bien delimitadas
Fase 2: Implementación	Reorganización del área de alistamiento. Implementación del nuevo capuchón de color en el armado de ramos. Ajustes en el método de inspección de calidad	Semana 2-4	Supervisor e ingeniero de producción	Completar la reorganización y ajustes de materiales y métodos. Aumentar la capacidad y eficiencia en los procesos
Fase 3: Capacitación	Capacitación teórica y práctica sobre el nuevo material y reorganización de las tareas	Semana 4	Supervisor e ingeniero de producción	Asegurar que todo el personal esté capacitado y familiarizado con los nuevos procedimientos
Fase 4: Operación	Inicio de operaciones con los nuevos métodos	Semana 5	Supervisor de producción	Iniciar la operación bajo las nuevas mejoras y medir su impacto inmediato
Fase 5: Monitoreo y seguimiento	Monitorización diaria de la capacidad y eficiencia. Reuniones diarias hasta controlar el nuevo proceso.	Semana 6 en adelante	Supervisor e ingeniero de producción	Asegurar la sostenibilidad y eficiencia continua de las mejoras implementadas. Realizar ajustes basados en datos de rendimiento

Tabla LIX
Capacitación a trabajadores

Capacitación del nuevo método de trabajo						
Proceso		Postcosecha				
Objetivo		Comunicar de manera clara el nuevo método de trabajo y beneficios que se esperan obtener.				
Sesiones	Días	Duración (Horas)	Responsable	Temas de la capacitación	Recursos necesarios	Participantes
1	Día 1	2	Ingeniero encargado	Inducción al nuevo método, objetivos y beneficios proyectados	Materiales impresos, Sala de reuniones y proyecto	Todo el personal de la sala de postcosecha
2	Día 2	1	Supervisor	Mejora de la distribución del área y delimitación de espacio de trabajo	Área de trabajo organizada y delimitada con pintura.	Operarios del pre-alistamiento
3	Día 3	2	Supervisor	Armado de los bouquet, uso de la nuevas grapadoras y uso del nuevo capuchón	Grapadoras nuevas y capuchones.	Operarios del Boncheo
4	Día 4	2	Supervisor	Inspección de calidad y criterios para evaluar la calidad	Ejemplos del nuevo método	Operarios de inspección de calidad
5	Día 5	3	Ingeniero encargado	Uso de las nuevas tinas y la combinación de tareas.	Ejemplos del nuevo método de empaque y tinas nuevas.	Operarios de empaque
7	Día 6	2	Supervisor	Simulación del nuevo método y solución de dudas	Áreas respectivas y supervisión directa	Operarios de inspección de calidad
8	Día 7	2	Ingeniero encargado	Feedback de los resultados y ajustes, y evaluación del desempeño.	Materiales de evaluación como encuestas.	Todo el personal de la sala

4.3.8 Fase 8. Control del método propuesto

Tabla LX
Control del método propuesto

Evaluación y medición del método propuesto				
Elaborado:	Fabricio Gonzáles	Fecha:	17/05/2024	
Objetivo				
Garantizar que las mejorar propuestas sea sostenibles en el tiempo y se obtengan los beneficios esperados				
Actividad	Indicadores de desempeño (KPI's)	Formulas	Métodos de seguimiento y evaluación	Metas y objetivos
Tiempo de pre-alistamiento	Reducción de tiempo de la actividad	$t.p. alistamiento = \frac{tiempo\ total}{N^{\circ}\ ramos}$	Informes diarios: Evaluación del rendimiento y ajustes de ser necesario. Análisis de KPI's y reunión de feedback	Reducir el tiempo de pre-alistamiento
Capacidad de armado de ramos	Incremento de la capacidad de 172 a 223 ramos diarios.	$Capacidad = \frac{c. propuesta - c. inicial}{Capacidad\ inicial} \times 100$	Informes diarios: Evaluación del rendimiento y ajustes de ser necesario. Análisis de KPI's y reunión de feedback	Aumentar la producción de ramos en un 30%
Capacidad de inspección de calidad	Incremento de la capacidad 1032 ramos a 1290 ramos	$t.p. alistamiento = \frac{tiempo\ total}{N^{\circ}\ ramos}$	Informes diarios: Evaluación del rendimiento y ajustes de ser necesario. Análisis de KPI's y reunión de feedback	Incrementar ligeramente la capacidad de inspección de calidad
Capacidad de empaque	Reducción del tiempo de la actividad	$Capacidad = \frac{c. propuesta - c. inicial}{Capacidad\ inicial} \times 100$	Informes diarios: Evaluación del rendimiento y ajustes de ser necesario. Análisis de KPI's y reunión de feedback	Incrementar la capacidad de empaque en un 25%

4.3.9 Discusión de resultados

Los resultados obtenidos tras las mejoras proponen cambios significativos en la capacidad diaria de producción y en la eficiencia del tiempo estándar. Inicialmente, la capacidad diaria del pre-alistamiento, Boncheo, inspección de calidad y empaque era de 7,860, 171, 1205 y 1032 ramos, respectivamente. Tras las mejoras, estas cifras aumentaron a 9,560, 223, 1264 y 1290 ramos, con incrementos del 21.63%, 29.65%, 4.89% y 24.81% respectivamente. El tiempo estándar también mejoró, reduciéndose de 1,31 a 1,04 minutos por unidad en el pre-alistamiento, de 3.23 minutos a 2.328 en el Boncheo, de 0.48 a 0.43 minutos en la inspección de calidad, y de 3.97 a 3.328 minutos en el empaque. Estas mejoras evidencian una optimización significativa en los procesos productivos.

A pesar de los resultados positivos, el estudio enfrentó varias limitaciones y desafíos. La confidencialidad de los datos de la empresa fue una barrea significativa, además la falta de compromiso por parte de la organización con el estudiante dificultó la comunicación necesaria con los trabajadores, pero aun así se obtuvo buenos resultados. La resistencia al cambio por parte los operarios también fue un desafío, ya que muchos no estaban cómodos siendo observados o grabados durante la medición del tiempo de las tareas.

La comparación con otros estudios revela que las mejoras implementadas en esta investigación son consistentes con hallazgos previos en el campo de la ingeniería de métodos aplicados a la industria florícola. Por ejemplo, en un estudio de similares características aplicando el mismo método de estudio se obtuvo una mejora en la actividad de recepción de mallas, el tiempo mejorado fue de 0,16 minutos y la capacidad de producción aumentó significativamente [32]. Asimismo, en otro estudio de similares características a esta investigación, la capacidad de producción de una empresa florícola paso a producir 68 cajas extra por día, presentado una mejora aproximada del 40% [2]. Estas comparaciones validan la efectividad del estudio de métodos en mejorar la eficiencia operativa y la capacidad de producción en el sector florícola

4.4 Conclusiones

Es evidente que la ingeniería de métodos, respaldada por la medición del trabajo, es una de las herramientas más valiosas que se pueden aplicar actualmente para añadir valor a las organizaciones que adopten esta técnica.

La investigación documental y bibliográfica resultó fundamental para cumplir con el objetivo de estandarizar los tiempos de los procesos productivos en el área de postcosecha de la empresa florícola mediante la medición del trabajo, proporcionando la información necesaria. Gracias al primer objetivo se obtuvo fórmulas matemáticas para calcular la productividad y eficiencia de los procesos, así como información relevante para aplicar el estudio de métodos y la estandarización de las actividades mediante la técnica del cronometraje. La investigación proporcionó una sólida base teórica y práctica que fue importante para alcanzar la consecución de los objetivos planteados en el trabajo académico, ofreciendo una perspectiva integral y fundamental en la mejora de los procesos productivos en el área específica de la postcosecha de la industrial florícola.

Particularmente, se identificaron oportunidades de mejora significativas de optimización en el área de pre-alistamiento, Boncheo y Empaque a través de un análisis interrogatorio, lo que dio la posibilidad de minimizar los tiempos de ejecución de cada operación modificando el método de trabajo. Estas observaciones se tradujeron en ideas concretas para la mejora de las actividades, con el objetivo final de estandarizar los procesos y aumentar la eficiencia global del proceso.

Al comparar los tiempos obtenidos con los propuestos para las actividades analizadas, se obtuvieron los siguientes resultados: la capacidad de producción de las operaciones de Pre-alistamiento, Boncheo, Inspección de calidad y Empaque aumentó del 21.63%, 29.65%, 4.89% y 24.81% respectivamente. Asimismo, el tiempo estándar por ramo en cada actividad se redujo de la siguiente manera: en el Pre-alistamiento, de 1,31 min/unidad paso a 1,048 por tacho alistado; en el de Boncheo, de a ser 3,231 minutos a 2,58 minutos por bouquet; en Inspección de calidad fue de 28,8 segundos a 25 segundos por unidad y por último en el empaque se obtuvo una disminución de 3,97 minutos a 328 minutos por caja.

Es notorio el potencial de mejora en términos de eficiencia y productividad. En general, los tiempos obtenidos fueron disminuidos, lo que indica que se puede optimizar el tiempo el

proceso de postcosecha. La reducción en los tiempos de las actividades estudiadas; pre-alistamiento, Boncheo, inspección de calidad y empaque, puede comprender en una mayor capacidad de operación.

4.5 Recomendaciones

Para mejorar gradualmente el desempeño del proceso, se recomienda implementar programas de capacitación que impulsen la autonomía para resolver problemas, así como las capacidades y aptitudes de los operarios. También es fundamental apoyarse de esta investigación para evaluar constantemente las actividades e identificar oportunidades de mejora. Además, es importante establecer objetivos y metas claras que sean evaluadas constantemente mediante indicadores de desempeño mencionados en este caso, o se pueden agregar los que sean necesarios. Por último, se aconseja fomentar una comunicación y retroalimentación activa con los trabajadores, ya que ellos son una fuente fundamental que pueden aportar ideas que contribuyan con una mejora continua.

Asimismo, se recomienda la utilización de las técnicas y tecnologías adecuadas para el seguimiento y evaluación de los tiempos, ya que, en base a los resultados que se obtengan se podrán tomar decisiones acertadas que impulsen de manera positiva el desempeño de la organización. Para finalizar, se sugiere priorizar las actividades donde se estén obteniendo resultados no favorables y las tareas que no generen valor, con el propósito de destinar recursos de manera proporcional a los distintos problemas. Las recomendaciones están enfocadas en aumentar la productividad y generar beneficios mutuos entre la organización y trabajadores, además podrán contribuir a una operación más eficaz y rentable.

Bibliografía

- [1] A. Orús, «Statistas,» 30 Noviembre 2023. [En línea]. Available: <https://es.statista.com/estadisticas/1337297/principales-exportadores-de-flores-del-mundo-segun-valor-de-exportacion-en-2021/>. [Último acceso: Domingo Julio 2024].
- [2] E. Remache, Artist, *Estudio de tiempos y movimientos para el mejoramiento de los procesos productivos en el área de post cosecha de la empresa florícola Flores La Unión*. [Art]. Universidad Técnica de Ambato, 2022.
- [3] O. Mejía, María Carvajal y C. Alex, Artists, *INVESTIGACIÓN DEL SECTOR FLORICULTOR Y SU IMPACTO EN EN EL DESARROLLO ECONOMICO DEL ECUADOR*. [Art]. Universidad Técnica de Cotopaxi, 2022.
- [4] O. Hernández, Artist, *Optimización del proceso productivo en el área de postcosecha a través de un estudio de tiempos y movimientos en la empresa florícola rosely flowers*. [Art]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2021.
- [5] H. Jay y R. Barry , Principios de Administración de operaciones, 7 ed., México: Pearson Educación, 2009.
- [6] S. Pursell, «Hubspot,» [En línea]. Available: <https://blog.hubspot.es/marketing/maximizar-tu-productividad#:~:text=internas%20y%20externas-,Importancia%20de%20la%20productividad,un%20uso%20de%20recursos%20eficiente..>. [Último acceso: 23 Noviembre 2023].
- [7] G. Urbina, Introducción a la ingeniería industrial, 2 ed., México: Editorial Patrial, 2014.
- [8] F. Gallach, Artist, *Diagrama de pareto y lean manufacturing*. [Art]. 2020.
- [9] N. Molina, Artist, *ESTANDARIZACIÓN Y MEJORA DE LOS PROCESOS DEL ÁREA DE POST-COSECHA DE LA EMPRESA FLORÍCOLA FLORELOY S.A. EN LA CIUDAD DE CAYAMBE*". [Art]. Univesidad técnica del Norte, 2012.

- [10] J. Mungmal, Artist, *Trabajo de grado previo a al obtención del título de ingeniero industrial*. [Art]. Univesidad Técnica del Norte, 2017.
- [11] Diego Cortes, «Estudio de Métodos [video],» YouTube, 2016.
- [12] B. Salazar, «INGENIERÍA INDUSTRIAL,» 25 Junio 2019. [En línea]. Available: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/que-es-el-estudio-de-tiempos/>.
- [13] N. TEJADA, V. GISBERT y A. PÉREZ, «METODOLOGÍA DE ESTUDIO DE TIEMPO,» *3Ciencias*, p. 11, 2017.
- [14] N. Saldaña, «gestiopolis,» 2011. [En línea]. Available: <https://www.gestiopolis.com/metodos-y-tiempos-el-estudio-del-trabajo-para-la-productividad/>.
- [15] A. Neira, *Técnicas de medición del trabajo*, Fc Editorial, 2003, p. 189.
- [16] R. García, de *Estudio del trabajo*, 2 ed., Monterrey, Mc Graw Hill, 1998.
- [17] A. F. Benjamin Niebel, *Ingeniería industrial de Niebel: métodos, estándares y diseno del trabajo*, MCGRAW-HILL, 2014.
- [18] G. Kanawaty, *Introducción al estudio del trabajo*, 4 ed., Ginebra, 1998.
- [19] F. Meyers, *Estudio de tiempos y movimientos para la manufactura ágil*, 2 ed., México: Pearson Educación, 2000.
- [20] Ministerio Del Trabajo, «PUDELECO,» 10 Mayo 2018. [En línea]. Available: <https://www.pudeleco.com/clegal/laboral/2018/il180510.pdf>.
- [21] Ministerio del trabajo del Ecuador, «Codgio del trabajo,» 2020.
- [22] J. Maldonado, *Metodología de la investigación social*, Ediciones de la U, 2018.

- [23] F. Sánchez, «Fundamentos Epistémicos de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa: Consensos y Disensos,» *Revista digital de investigación en docencia universitaria*, p. 104, 2019.
- [24] E. Loaysa, «La investigación cualitativa en Ciencias Humanas y Educación,» *Educare et Comunicare*, p. 57, 2020.
- [25] A. Sosa, «La inducción analítica como método sociológico desde una perspectiva histórico,» *Cinta Moebio*, p. 15, 2020.
- [26] T. Mejía, «Método Sintético: Características, Leyes y Ejemplos,» 2022. [En línea]. Available: <https://www.lifeder.com/metodo-sintetico/>.
- [27] J. Casas, J. Repullo y J. Donado, «La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos,» *Departamento de Planificación y Economía de la salud*, p. 143, 2022.
- [28] L. Martínez, «La observación y el diario de campo en la definición de un tema de investigación,» *Investigación total*, p. 74, 2016.
- [29] T. García, «El cuestionario,» de *El cuestionario como instrumento de investigación evaluación*, Almendralejo, 2019, p. 2.
- [30] Colour Republic, «Colour Republic,» [En línea]. Available: <https://colourrepublic.com/about>.
- [31] B. Nievel y F. Andris, Ingeniería industrial Métodos, estándares y diseño del trabajo, 10 ed., España: Marcombo, 2001.
- [32] L. Y. K. ELIZABETH, Artist, *MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO EN EL ÁREA DE POSTCOSECHA*. [Art]. Universidad Técnica del Norte, 2023.
- [33] L. Reyes y F. Carmona, «Investigación documental La investigación documental para la comprensión ontológica del objeto de estudio,» *USM*, p. 1, 2020.

- [34] G. Arteaga, «Qué es la investigación de campo, definición, métodos, ejemplos y ventajas,» 2022. [En línea]. Available: <https://www.testsiteforme.com/investigacion-de-campo/>.
- [35] C. Troncoso y A. Amaya, «Entrevista: guía práctica para la recolección de datos cualitativos en investigación,» *Revista facultad*, p. 329, 2016.
- [36] Abtipper, «Abtipper.de,» 2021. [En línea]. Available: <https://www.abtipper.de/es/transkription/interviewleitfaden/>.
- [37] V. Serrano, «psicosociosanitario.blogspot.com,» 12 Marzo 2018. [En línea]. Available: <http://psicosociosanitario.blogspot.com/2018/03/las-fichas-de-registro-instrumentos.html>.

4.6 Anexos

Anexo 1

Entrevista al jefe de postcosecha

Pregunta 1

¿Como es la jornada laboral en la postcosecha?

Respuesta: Actualmente se trata de cumplir con las 40 horas semanales, pero no siempre es así ya que depende de muchos factores para que se trabaje de manera constante, como lo es la flor que se tenga disponible en inventario y la demanda que depende en ocasiones de la temporada.

Pregunta 2

¿Qué procesos están involucrados en la elaboración del bouquet?

Respuesta: Inventario, Surtido o pre-alistamiento, Boncheo o armado del Bouquet, Inspección de calidad y Empaque.

Pregunta 3

¿El proceso está estandarizado en lo que se refiere a los productos y tiempos?

Respuesta: El producto y la forma como debe estar constituido se rige por el documento llamado receta, el cual especifica la cantidad de tallos, el tipo de material y la variedad de flor por la cual debe estar constituido el bouquet, y en cuanto a tiempos la empresa se maneja de forma empírica, pero si se ha estimado que el operario cumpla con un rendimiento que oscile 30 a 38 bouquet la hora, lo que es alrededor de 300 a 380 tallos.

Pregunta 4

¿Cuál es el tipo del bouquet que más se elabora en la postcosecha?

Respuesta: Entre los Mix Bouquet, Rose bouquet y CBs, la principal categoría es el Rose bouquet.

Pregunta 5

¿Qué proceso considera que podría mejorarse? Y ¿Por qué?

Respuesta: Actualmente se nota un exceso de horas extras del personal de empaque, en el Boncheo se podría suprimir algunos detalles para volver más rápido el armado y en el surtido se podría llegar a una automatización ya que es el proceso donde más variables que son difíciles de controlar como ejemplo esta que los bouquet llevan muchas variedades de flores.

Pregunta 6

¿Las personas cumplen con el rendimiento estimado?

Respuesta: Se estima que el 60% de las mesas de la sala cumplen con el rendimiento, pero eso puede variar porque en ocasiones tienen que armar ramos de diferente dificultad como ramos que lleven muchos tallos o también ramos que sean pequeños pero que se producen masivamente, los cuales ralentizan la sala.

Pregunta 7

¿Cree que la cantidad de operarios en la sala es la correcta, tal vez se puede aumentar o disminuir?

Respuesta: Como se mencionó anteriormente la sala trabaja de forma empírica, se trabaja de la mejor manera que se crea. Además, el departamento financiero que es el que se encarga de desembolsar y tener en cuenta estos rubros se encuentran en Quito, nosotros solo notificamos la cantidad que pensamos que hace falta para poder cumplir con la ordenes mensuales.

4.6.1 Cálculo del número de observaciones

Anexo 2

Cálculo del número observaciones Boncheo

Empresa: Sueño De Los Andes Boquetandes		Método: Actual		Fecha: 11/12/2023											
Proceso: Boncheo		Analista: Fabricio Gonzáles		Producto: Fragrant 8pk											
N	Elementos Observados	Tiempos observados (s)										Valor inferior	Valor superior	B	Número de lectura
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	F	21,75	20,70	21,00	21,15	20,85	21,90	20,55	21,60	22,05	23,50	20,55	23,50	0,07	30
2	G	25,80	25,20	25,40	26,20	25,60	25,00	25,80	25,40	26,40	24,40	24,40	26,40	0,04	30
3	H	34,20	31,10	37,80	31,10	38,10	26,60	34,10	37,20	3,80	39,00	3,80	39,00	0,82	30
4	I	12,23	13,00	12,80	10,70	14,12	13,25	13,01	13,12	12,88	12,35	10,70	14,12	0,14	30
5	J	7,75	8,12	7,22	7,77	7,15	6,98	7,15	7,46	6,60	7,25	6,60	8,12	0,10	30
6	K	17,40	18,60	13,80	14,40	18,00	12,60	14,40	15,60	15,00	18,00	12,60	18,60	0,19	30
7	L	8,82	9,12	8,85	8,77	9,87	8,65	8,26	7,99	8,65	9,01	7,99	9,87	0,11	30

Anexo 3

Cálculo de observaciones Inspección

Empresa: Sueño De Los Andes Boquetandes		Método: Actual		Fecha: 11/12/2023											
Proceso: Inspección		Analista: Fabricio Gonzáles		Producto: Fragrant 8pk											
N	Elementos Observados	Tiempos observados (s)										Valor inferior	Valor superior	B	Número de lectura
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	M	3,7	4,14	3,31	3,52	3,83	3,87	3,6	3,46	3,34	3,55	3,31	4,14	0,11	30
2	N	5,81	5,43	5,51	5,61	5,63	6,70	5,81	6,10	5,8	5,80	5,43	6,70	0,10	30
3	Ñ	4,50	3,92	3,80	4,52	4,81	5,12	4,50	3,99	4,61	5,10	3,80	5,12	0,15	30
4	O	25,2	26,27	25,3	24,4	23,45	25,6	26,7	27	24,5	25,8	23,45	27,00	0,07	30

Anexo 4

Cálculo de observaciones Empaque y paletizado

Empresa: Sueño De Los Andes Boquetandes		Método: Actual		Fecha:											
Proceso: Boncheo		Analista: Fabricio Gonzáles		Producto: Fragrant 8pk											
N	Elementos Observados	Tiempos observados (s)										Valor inferior	Valor superior	B	Número de lectura
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	O	2,90	2,88	3,60	3,12	3,10	2,80	3,02	3,60	3,88	3,10	2,80	3,88	0,16	30
2	P	5,01	4,67	4,38	3,33	4,47	4,25	3,60	4,67	4,65	4,80	3,33	5,01	0,20	30
3	Q	6,58	6,75	7,60	6,60	7,28	6,79	6,80	6,77	7,23	7,56	6,58	7,60	0,07	30
4	R	14,56	13,60	13,20	15,70	14,89	14,65	15,20	14,50	15,20	15,12	13,20	15,70	0,09	30
5	S	13,97	14,07	13,45	15,20	13,88	14,34	13,88	14,12	14,01	13,89	13,45	15,20	0,06	30
6	T	5,70	6,61	7,20	6,70	6,71	6,60	5,60	5,70	3,61	5,12	3,61	7,20	0,33	30
7	U	21,58	19,45	22,12	21,58	23,24	21,22	19,88	22,14	19,66	23,34	19,45	23,34	0,09	30

4.6.2 Cálculo del tiempo promedio Situación inicial

Anexo 5

Cálculo del tiempo promedio del Pre-alistamiento

		Empresa: Sueño De Los Andes Boquetandes										Método: Actual					Fecha: 12/1/2024																
		Proceso: Pre-alistamiento										Analista: Fabricio Gonzáles					Producto: Fragrant 8pk																
N	Elementos Observados	Tiempos observados (s)																														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		
1	A	4,51	5,12	4,33	4,57	3,89	4,21	4,45	3,26	4,15	3,88	4,33	4,77	4,45	5,12	5,03	4,67	3,89	4,16	4,81	3,89	4,19	4,17	4,17	4,15	4,13	3,89	4,00	4,22	4,10	4,20	25,74	0,429
2	B	30,12	31,30	29,80	31,20	28,90	31,32	29,66	30,22	29,20	31,80	31,82	32,04	29,77	29,87	31,32	32,12	32,65	31,76	30,01	29,55	31,15	29,77	31,02	32,33	29,15	31,01	29,56	31,02	29,66	31,24	184,07	3,068
3	C	22,54	21,45	20,77	22,32	21,88	22,45	21,66	22,55	21,24	22,55	21,45	20,88	22,03	21,56	22,04	22,89	21,65	21,34	20,55	21,54	21,67	22,33	22,77	22,88	21,35	22,45	21,34	22,46	22,46	23,22	131,65	2,194
4	D	13,53	13,78	13,20	14,41	12,50	12,22	15,20	14,50	15,20	15,01	14,02	12,87	13,20	14,03	14,88	16,40	14,32	15,70	13,88	12,80	13,50	12,80	14,30	13,46	14,01	16,20	14,55	15,30	13,50	13,54	14,09	0,235
5	E	30,23	29,12	32,00	31,12	31,20	33,12	31,15	31,23	32,11	32,32	29,50	32,50	33,45	31,10	32,24	31,45	32,12	29,58	28,80	29,50	30,12	31,23	29,60	30,15	32,46	29,50	33,01	32,12	31,99	32,45	31,22	0,520
		Total																														386,77	6,446

Anexo 6

Cálculo del tiempo promedio del Boncheo

		Empresa: Sueño De Los Andes Boquetandes										Método: Actual					Fecha: 15/1/2024																
		Proceso: Boncheo										Analista: Fabricio Gonzáles					Producto: Fragrant 8pk																
N	Elementos Observados	Tiempos observados (s)																														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		
1	F	21,75	20,70	21,00	21,15	20,85	21,90	20,55	21,60	22,05	20,40	22,45	21,75	22,05	22,35	19,88	20,85	22,05	22,20	20,55	22,56	23,25	21,75	21,30	21,75	23,10	23,25	22,20	19,67	20,40	20,55	21,53	0,36
2	G	25,80	25,20	25,40	26,20	25,60	25,00	25,80	25,40	26,40	24,40	25,00	24,40	25,40	26,00	24,40	26,00	25,60	25,80	26,40	24,20	26,00	25,40	25,80	24,40	23,40	23,60	23,80	25,20	25,60	25,80	25,25	0,42
3	H	34,20	31,10	37,80	33,65	38,10	31,12	34,10	37,20	38,12	39,00	28,00	33,50	39,20	43,00	34,20	31,20	38,00	26,90	35,20	39,00	46,00	29,10	42,10	28,40	33,50	37,00	36,50	37,10	33,40	35,60	35,38	0,59
4	I	13,75	12,75	13,55	12,34	13,67	11,98	13,25	12,45	14,01	13,22	13,45	12,00	13,67	12,89	13,67	14,88	13,67	12,30	13,50	14,67	13,80	12,89	12,55	13,55	12,67	13,67	13,56	12,88	13,67	14,67	13,32	0,22
5	J	13,45	14,67	15,12	14,67	15,12	14,67	15,87	14,55	13,87	14,66	14,63	13,89	15,01	14,25	16,01	14,45	15,66	14,78	13,89	14,56	15,67	14,87	14,45	15,87	8,40	7,80	8,80	7,80	7,50	8,90	13,46	0,22
6	K	24,76	25,55	24,78	26,15	24,67	26,77	24,59	25,88	26,56	26,15	24,87	26,25	25,56	24,33	25,78	25,67	27,12	26,15	25,56	26,77	27,89	26,89	26,45	27,67	26,67	26,66	27,67	26,56	25,89	25,77	26,07	0,43
7	L	8,82	9,12	8,85	8,77	9,87	8,65	8,26	7,99	8,65	9,01	8,65	7,43	9,12	10,13	8,65	7,78	8,93	7,84	9,03	8,89	7,77	8,23	9,52	8,77	8,48	9,16	9,67	8,67	7,63	8,15	8,68	0,14
		Total																														143,68	2,395

Anexo 7

Cálculo del tiempo promedio de la Inspección

		Empresa: Sueño De Los Andes Boquetandes										Método: Actual										Fecha: 10/12/2023											
		Proceso: Inspección										Analista: Fabricio Gonzáles										Producto: Fragrant 8pk											
N	Elementos Observados	Tiempos observados (s)																														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		
1	M	3,71	4,14	3,31	3,52	3,83	3,87	3,60	3,46	3,34	3,55	4,98	3,70	4,89	4,50	4,24	3,99	3,98	3,88	4,88	4,56	4,20	3,45	3,77	4,23	3,45	4,45	3,88	4,76	3,10	3,98	7,95	0,132
2	N	5,81	5,43	5,51	5,61	5,63	6,70	5,81	6,10	5,75	5,80	5,60	6,12	5,65	6,90	5,40	4,88	5,50	4,89	5,87	5,54	4,98	5,87	5,78	6,12	5,23	6,12	5,61	4,61	4,81	5,45	37,32	0,622
3	Ñ	4,50	3,92	3,80	4,52	4,81	5,12	4,50	3,99	4,61	5,10	4,50	5,50	4,30	4,65	5,40	4,30	4,27	4,65	4,73	4,61	4,55	4,71	4,83	4,32	4,80	4,60	4,70	4,80	5,20	55,82	0,930	
4	O	25,22	26,27	25,30	24,40	23,45	25,60	26,71	27,00	24,53	25,81	26,40	27,80	28,80	29,12	25,70	26,40	26,30	27,80	25,60	27,80	26,40	27,80	25,60	27,10	27,80	29,01	27,33	24,50	23,30	25,20	26,34	0,439
		Total																														127,41	2,124

Anexo 8

Cálculo del tiempo promedio del empaque

		Empresa: Sueño De Los Andes Boquetandes										Método: Actual										Fecha: 10/12/2023											
		Proceso: Empaque										Analista: Fabricio Gonzáles										Producto: Fragrant 8pk											
N	Elementos Observados	Tiempos observados (s)																														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		
1	P	2,90	2,88	3,60	3,12	3,10	2,80	3,02	3,60	3,88	3,10	3,21	3,33	2,85	3,45	2,81	4,01	3,70	3,80	2,74	3,31	4,23	2,88	3,33	2,60	2,88	3,50	3,40	3,50	2,70	2,80	116,44	1,941
2	Q	5,01	4,67	4,38	3,33	4,47	4,25	3,60	4,67	4,65	4,80	4,50	4,47	4,32	4,48	4,89	4,77	4,89	4,20	4,33	4,44	4,49	5,56	4,20	5,25	4,20	5,13	4,70	4,45	4,30	4,53	0,076	
3	R	6,58	6,75	7,60	6,60	7,28	6,79	6,80	6,77	7,23	7,56	7,67	7,35	6,89	6,34	7,34	6,54	7,21	6,21	7,45	6,78	7,50	7,79	6,89	7,12	6,89	8,02	7,34	6,87	7,56	8,12	7,13	0,119
4	S	21,22	20,56	21,12	19,88	20,33	21,15	19,77	18,94	20,12	21,27	21,43	22,45	21,44	23,67	24,01	25,00	22,13	24,15	21,44	22,16	19,45	18,77	19,67	19,23	20,23	18,98	19,67	21,56	19,87	18,56	20,94	0,349
5	T	13,97	14,07	13,45	15,20	13,88	14,34	13,88	14,12	14,01	13,89	14,22	15,23	13,89	14,02	13,88	15,21	13,88	14,35	13,45	13,88	14,23	15,45	13,88	14,52	13,34	14,21	15,34	13,32	15,03	14,22	14,21	0,237
6	U	13,60	12,55	12,67	13,02	11,88	12,55	13,12	12,25	12,01	13,45	13,45	12,89	12,77	13,56	14,01	13,46	14,12	13,22	12,87	13,76	13,89	12,25	13,46	13,88	12,89	13,56	12,56	13,87	13,35	13,67	13,15	0,219
7	V	21,58	19,45	22,12	21,58	23,24	21,22	19,88	22,14	19,66	23,34	22,35	21,45	21,88	22,23	22,21	21,45	23,55	22,54	22,54	23,88	23,46	22,67	19,88	23,01	22,43	22,78	19,45	21,78	22,54	23,12	21,98	0,366
		Total																														198,38	3,306

4.6.3 Valoración del ritmo de trabajo de la situación inicial

Anexo 9

Valoración del ritmo de trabajo del per-alistamiento de la flor

Proceso de Pre alistamiento							
Tabla de valoración de ritmo de trabajo							
Trabajador	N	Actividad	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
Juan Andrade	1	A	0,08	0,02	-0,03	-0,02	1,05
Pablo Uriarte	2	B	0,06	0,02	-0,03	-0,02	1,03
Juan Andrade	3	C	0,08	0,02	-0,03	-0,02	1,05
Marco Quishpe	4	D	0,08	0,02	-0,03	-0,02	1,05
Marco Quishpe	5	E	0,08	0,02	0	-0,02	1,08
TOTAL							1,052

Anexo 10

Valoración del ritmo de trabajo del proceso de Boncheo

BONCHEO							
VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO							
Trabajador	N	Actividad	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
Rosa Quishpe	1	F	0,08	0,02	0	0,01	1,11
	2	G	0,06	0,02	0	0,01	1,09
	3	H	0,08	0,02	0	0,01	1,11
	4	I	0,08	0,02	0	0,01	1,11
	5	J	0,08	0,02	0	0,01	1,11
	6	K	0,08	0,02	0	0,01	1,11
	7	L	0	0	0	0	1
TOTAL							7,64

Anexo 11

Valoración del ritmo de trabajo del proceso de Inspección

BONCHEO							
VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO							
Trabajador	N	Actividad	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
Luis Huertas	1	M	0,08	0,02	0	0,03	1,13
Jessica Areas	2	N	0,03	0,02	0	0,01	1,06
Ronald Loor	3	Ñ	0,06	0,08	0	0,01	1,15
Albero Andrade	4	O	0,03	0,05	0	0,01	1,09
TOTAL							4,43

Anexo 12

Valoración del ritmo de trabajo del proceso de empaque

BONCHEO							
VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO							
Trabajador	N	Actividad	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
Luis Lopez	1	O	0,01	0,02	-0,03	0,01	1,01
Luiz Lopez	2	P	0,03	0,02	-0,03	0,01	1,03
Manuel Anchundia	3	Q	0,08	0,02	-0,03	0,01	1,08
Fredy Grefa	4	R	0,03	0,02	-0,03	0,01	1,03
Romario Díaz	5	S	0,06	0,02	-0,03	0,01	1,06
Darwin Núñez	6	T	0,03	0,02	-0,03	0,01	1,042
Roberto Lopez	7	U	0,03	0,05	-0,03	0,01	1,0484
TOTAL							7,30

4.6.4 Estimación de suplementos de la situación inicial**Anexo 13**

Suplementos del proceso de Pre-alistamiento de flor

SUPLEMENTOS PRE ALISTAMIENTO																		
TR.H/M	N	Elementos	COsNT.				VARIABLE										TOTAL	%
			NP	F	T	P	A	L	P	IL	C	A	C	I	R	T		
Hombre	1	A	5	4	2	2	0	0	3	0	0	1	0	0	17	0,17		
	2	B	5	4	2	2	0	0	3	0	0	1	0	0	17	0,17		
	3	C	5	4	2	2	0	0	3	0	0	1	0	0	17	0,17		
	4	D	5	4	2	0	0	0	3	0	0	1	0	0	15	0,15		
	5	E	5	4	2	2	1	0	0	0	0	1	0	0	15	0,15		
TOTAL														81	0,81			

Anexo 14

Suplementos para la operación de Boncheo

SUPLEMENTOS BONCHEO																
TR.H/M	N	ELEMENTOS	COsNT.				VARIABLE							TOTAL	%	
			NP	F	T	P	A	L	P	IL	C	A	C			I
Mujer	1	F	7	4	4	1	1	0	0	5	0	1	1	0	24	0,24
	2	G	7	4	4	1	1	0	0	5	0	1	1	0	24	0,24
	3	H	7	4	4	1	1	0	0	5	0	1	1	0	24	0,24
	4	I	7	4	4	1	1	0	0	5	0	1	1	0	24	0,24
	5	J	7	4	4	1	1	0	0	5	0	1	1	0	24	0,24
	6	K	7	4	4	1	1	0	0	5	0	1	1	0	24	0,24
	7	L	7	4	4	1	1	0	0	5	0	1	1	0	24	0,24
TOTAL														168	1,68	

Anexo 15

Suplementos para la operación de inspección

SUPLEMENTOS INSPECCIÓN																
TR.H/M	N	ELEMENTOS	COsNT.				VARIABLE							TOTAL	%	
			NP	F	T	P	A	L	P	IL	C	A	C			I
Luis Huertas	1	N	5	4	2	0	0	0	0	2	0	1	0	0	14	0,14
Jessica Areas	2	N	7	4	4	1	1	0	0	5	0	1	1	0	24	0,24
Ronald Loor	3	Ñ	5	4	2	0	1	0	0	0	0	1	1	2	16	0,16
TOTAL														54	0,54	

Anexo 16

Suplementos para la operación de empaque

SUPLEMENTOS BONCHEO																
TR.H/M	N	ELEMENTOS	COsNT.				VARIABLE							TOTAL	%	
			NP	F	T	P	A	L	P	IL	C	A	C			I
HOMBRE	1	O	5	4	2	2	0	0	3	0	0	1	0	0	17	0,17
	2	P	5	4	2	2	0	0	3	0	0	1	0	0	17	0,17
	3	Q	5	4	2	2	0	0	3	0	0	1	0	0	17	0,17
	4	R	5	4	2	2	0	0	3	0	0	1	0	0	17	0,17
	5	S	5	4	2	2	0	0	3	0	0	1	0	0	17	0,17
	6	T	5	4	2	2	1	0	3	0	0	1	0	0	18	0,18
	7	U	5	4	2	2	1	0	3	0	0	1	0	0	18	0,18
TOTAL														121	1,21	

4.6.5 Análisis de operaciones

Anexo 17

Análisis de la operación de Inspección

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL ANÁLISIS DE LA OPERACIÓN	
<p>Fecha: 16/Enero/2023 Área: Postcosecha Descripción: Alistamiento en cantidad y el tipo de flor para la elaboración del Bouquet Rose Fragrant 8pk.</p>	
DETERMINAR Y DESCRIBIR	DETALLES DEL ANÁLISIS
<p>1. PROPOSITO DEL PROCESO Alistar la cantidad y el tipo de flor que se requiere para la elaboración del “Bouquet Fragrant 8pk”.</p>	<p>¿Es posible lograr mejores resultados de otra manera? Si, visualizar en el enfoque 9.</p>
<p>2. LISTA COMPLETA DE TODAS LAS OPERACIONES REALIZAS EN LA ACTIVIDAD</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tomar del almacenamiento los tachos y colocarlos el piso. 2. Tomar los lirios de las gavetas y colocar en los tachos. 3. Tomar los verdes de las cajas y colocar en los tachos 4. Colocar los tachos sobre el coche. 5. Transportar los tachos previamente preparados a las mesas de Boncheo. 	<p>¿Se puede eliminar la operación analizada? No, porque es una operación fundamental en el proceso de producción.</p> <p>¿Se puede combinar con otra? No, porque que la flor llega en cantidades grandes y debe ser distribuida en el tiempo correcto y como lo dicta la receta del bouquet.</p> <p>¿Se puede realizarse en el tiempo ocioso de otra? Si, ya que es una operación independiente de la otras.</p> <p>¿Es la secuencia de operación de operación la mejor posible? Sí, porque parte desde la preparación de los tachos hasta las disposiciones en los mismos; no se podría hacer en otro orden.</p>

<p>3. REQUIERE DE INPECCIÓN</p> <p>a. De la operación anterior En la operación de almacenamiento se requiere revisar que las cajas contengan las dimensiones de los tallos antes de pasar al pre-alistamiento.</p> <p>b. De esta Operación No es necesario ya que solo se encargan de surtir el producto (flores)</p> <p>c. De la Siguiente Operación. No.</p>	<p>¿Son importantes las tolerancias, holgura, terminado y otros requisitos? En este producto no se la da mayor importancia a la tolerancia y holguras, ya que es las flores vienen con la medida de tallo necesaria.</p> <p>¿Demasiados costos? No, ya que como se mencionó antes las tolerancias y las holguras no son relevantes y es por ello por lo que no se incurre en mayores costos.</p> <p>¿Adecuada para el objetivo? No aplica porque no se realizan inspecciones.</p>
<p>4. MATERIALES</p> <p>Flor, Tachos y Coches</p>	<p>Debe considerarse el tamaño, el adecuado para el uso y otras condiciones. La flor debe tener la longitud que especifica la receta.</p> <p>¿Puede usarse material de menor costo? No, ya que la flor debe ser de máxima calidad para exportación.</p>
<p>5. MANEJO DE MATERIALES</p> <p>a. Transportado por Personal a cargo</p> <p>b. Retirado por Personal a cargo</p> <p>c. Manejado en la estación del Trabajo por Personal a cargo</p>	<p>¿Deben utilizarse grúas, transportador por gravedad, bandejas o vehículos especiales? Coches Metálicos</p> <p>Considere la distribución de planta, respecto a la distancia recorrida La planta se encuentra bien distribuida y existen caminos definidos para que los</p>

	patinadores puedan llegar a las mesas de Boncheo.
6. PREPARACION Recibir las flores, preparar los tachos y disponer de los coches de transporte de los tachos	¿Son Adecuadas? si
7. CONSIDERE LAS SIGUIENTES POSIBILIDADES <ul style="list-style-type: none"> • Comparar métodos si más de un operario realiza el mismo trabajo. • Proporcionar el asiento correcto para el operario • Disponer para operar con las dos manos • Disponer Herramientas y partes dentro del área de trabajo normal • Cambiar la distribución para eliminar regresos y permitir el acoplamiento de maquinas • Utilizar todas las mejoras desarrolladas para otros trabajos 	El trabajo se realiza mejor de pie. Se trabaja con las dos manos Se podría delimitar las zonas donde se colocan los tachos
8. CONDICIONES DE TRABAJO <ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con un espacio de trabajo ordenado y limpio, lo que permite realizar los procesos con la más alta calidad. • El personal utiliza adecuadamente su indumentaria de trabajo. • No se presentan vibraciones durante el proceso de producción. • La temperatura en el área de pre-alistamiento está entre los 5 a 10 grados centígrados. • Las instalaciones eléctricas están alejadas totalmente del personal y son manipuladas por personas capacitadas. • El área de trabajo es totalmente iluminada lo que permite realizar los procesos adecuadamente. • El proceso no presta niveles de ruido excesivos. • En el proceso no se manipulan sustancias peligrosas que puedan afectar la salud del operador. • Los trabajadores realizan las tareas de pie, durante toda la jornada laboral. • Se mantienen bajo un régimen laboral flexible que les permite tener un tiempo libre para compartir con su familia. 	Luz: Siempre se labora con artificial ya que la postcosecha se mantiene lo más ermitica posible para no perder temperatura y dañe se producto. Cuartos de Aseo: Cuenta con un cuarto en el cual se disponen de diversos elementos para realizar la limpieza correspondiente herramientas, máquinas y plantas.
9. MÉTODO Pre-alistamiento	Distribución del área de trabajo Distribución por proceso; las actividades se realizan en diferentes áreas en diferentes condiciones. Colocación de Herramientas,



c. Antes del análisis y el estudio movimiento

Actualmente, la ubicación desorganizada de los tachos en el sueño genera obstáculos, dificultando que el área de pre-alistamiento sea más dinámica. Además, los coches metálicos que provienen del área de almacenamiento se colocan muy lejos de los tachos donde deben ir las flores.

d. Después del Análisis y estudio del trabajo

Para optimizar esta actividad se propone organizar los tachos de manera más ordenada. Para ello, se puede delimitar con líneas las áreas donde deben ubicarse los tachos, además para que el operario pueda disminuir la cantidad de pasos, se sugiere acercar los coches que contienen la flor a los tachos donde deben colocarlas.

Materiales y Suministros.

Estos elementos se encuentran cerca del operario.

Postura para Trabajar

Todos los trabajadores realizan sus labores de pie.

Anexo 18

Análisis de la operación de Inspección

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL ANÁLISIS DE LA OPERACIÓN

Fecha: 16/Febrero/2024

Área: Postcosecha

Actividad: Inspección de calidad

Descripción: Se reciben los ramos del Boncheo, se cuenta el número de tallos y verifica que el ramo se encuentra bien armado y nivelado, todo según las especificaciones detalladas en la hoja de producción.

DETERMINAR Y DESCRIBIR	DETALLES DEL ANÁLISIS
<p>1. PROPOSITO DEL PROCESO</p> <p>Revisar la calidad del bouquet según las especificaciones de la receta.</p>	<p>¿Es posible lograr mejores resultados de otra manera? Si, tomando los ramos de diferente manera como especifica en el enfoque número 9.</p>
<p>2. LISTA COMPLETA DE TODAS LAS OPERACIONES REALIZAS EN LA PARTE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tomar la malla de rosas de los tachos y eliminar los pétalos en mal estado. 2. Tomar un ramo de lirios y eliminar los botones que están en mal estado y colocar la mallas en los botones que están más maduros. 3. Colocar la lámina de cartón alrededor del ramo. 4. Colocar la envoltura de tela al bouquet. 5. Poner el capuchón transparente de plástico y enviar por la banda transportadora. 	<p>¿Se puede eliminar la operación analizada? No, porque es una operación fundamental en el proceso de producción. Pero si se puede eliminar la tarea de envolver el ramo con una tela como se ha hecho con otro Bouquet.</p> <p>¿Se puede combinar con otra? No, porque la actividad es esencial para elaborar el producto.</p> <p>¿Se puede realizarse en el tiempo ocioso de otra? Si, ya que es una operación independiente de las otras.</p> <p>¿Es la secuencia de operación de operación la mejor posible? Sí, porque no se puede ejecutar una tarea sin haber acabado previamente la anterior a ella.</p>

<p>3. REQUIERE DE INPECCIÓN</p> <p>a. De la operación anterior Si requiere una inspección visual breve pero no muy riguroso.</p> <p>b. De esta Operación En esta actividad se requiere una inspección visual y física al momento de preparar las rosas y los lirios.</p> <p>c. De la Siguiente Operación. No.</p>	<p>¿Son importantes las tolerancias, holgura, terminado y otros requisitos? El terminado y la cantidad de flores del bouquet deben apegarse estrictamente a la orden de producción.</p> <p>¿Demasiados costos? No, ya que las inspecciones que se realizan se hacen de manera visual y muy rápidas.</p> <p>¿Adecuada para el objetivo? Es fundamental una inspección del producto antes pasar a la siguiente etapa ya que se debe asegurar ofrecer un producto de calidad.</p>
<p>4. MATERIALES</p> <p>Tijera, flores, lámina de cartón, tela de envoltura, chrysal, ligas y capuchón transparente.</p>	<p>Debe considerase el tamaño, el adecuado para el uso y otras condiciones. Se debe considerar la calidad de las flores y el asegurar que el acabo final de ramo sea el adecuado.</p> <p>¿Puede usarse material de menor costo? No se utilizan materiales en esta etapa del proceso.</p>
<p>5. MANEJO DE MATERIALES</p> <p>d. Transportado por Personal a cargo</p> <p>e. Retirado por Personal a cargo</p> <p>f. Manejado en la estación del Trabajo por Personal a cargo</p>	<p>¿Deben utilizarse grúas, transportador por gravedad, bandejas o vehículos especiales? Si, son necesarios los coches metálicos para transportar la flor hacia los cuartos de hidratación.</p> <p>Considere la distribución de planta, respecto a la distancia recorrida</p>

	La planta se encuentra bien distribuida y el puesto de trabajo es el adecuado por el momento.
<p>6. PREPARACION</p> <p>En esta etapa se cortan los tallos la cual podría considerarse como preparación en esta etapa.</p>	<p>¿Son Adecuadas? si</p>
<p>7. CONSIDERE LAS SIGUIENTES POSIBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comparar métodos si más de un operario realiza el mismo trabajo • Proporcionar el asiento correcto para el operario • Disponer para operar con las dos manos • Disponer Herramientas y partes dentro del área de trabajo normal • Cambiar la distribución para eliminar regresos y permitir el acoplamiento de máquinas. • Utilizar todas las mejoras desarrolladas para otros trabajos 	<p>Actualmente se trabaja de pie. Se trabaja con las dos manos. El operario dispone de todas las herramientas necesarias.</p>
<p>8. CONDICIONES DE TRABAJO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con un espacio de trabajo ordenado y limpio, lo que permite realizar los procesos con la más alta calidad. • El personal utiliza adecuadamente su indumentaria de trabajo. • No se presentan vibraciones durante el proceso de producción. • La temperatura oscila entre 15 a 20 grados, lo que quiere decir es que se no tiene un efecto adverso en el desempeño del trabajador. • Las instalaciones eléctricas están alejadas totalmente del personal y son manipuladas por personas capacitadas. • Se mantiene con una iluminación adecuada para ejecutar los procesos. • El proceso no presta niveles de ruido excesivos. • En el proceso no se manipulan sustancias peligrosas que puedan afectar la salud del operador. • Los trabajadores realizan las tareas de pie, durante toda la jornada laboral. • Se mantienen bajo un régimen laboral flexible que les permite tener un tiempo libre para compartir con su familia. 	<p>Luz: Todo el día se trabaja con luz artificial ya que la luz natural es escasa por tratarse de un lugar hermético que impide el ingreso de luz solar. Pero esto no impide el buen desempeño del operario.</p> <p>Temperatura: La temperatura adecuada, por lo tanto, no afecta a la salud del trabajador.</p> <p>Cuartos de Aseo: Cuenta con un cuarto en el cual se disponen de diversos elementos para realizar la limpieza correspondiente herramientas, máquinas y plantas.</p>

<p>9. MÉTODO (Inspección)</p> <pre> graph TD INICIO([INICIO]) --> A[Tomar los ramos y cortar en la guillotina] A --> B[Revisar la cantidad de tallos y] B --> C{Pasa el ramo} C -- No --> D[Regresa al Boncheo] C -- Si --> E[Se coloca el ramo en el tacho] E --> F[Se sube los tachos a los coches metálicos] F --> G[Trasnporte de los coches al área de enfrimimiento] G --> FIN([FIN]) </pre> <p>e. Antes del análisis y el estudio movimiento Actualmente se inspecciona los ramos de dos en dos lo cual no es un problema, pero si hay una oportunidad de mejora (optimización).</p> <p>f. Después del Análisis y el estudio de métodos Para optimizar esta actividad se puede inspeccionar los 6 ramos a la vez para minimizar el tiempo de inspección. Además, se estandarizará la actividad de Inspección de calidad la cual no cuenta con un tiempo estándar al igual que las demás actividades.</p>	<p>Distribución del área de trabajo</p> <p>Distribución por procesos ya que cada actividad se encuentra en áreas diferentes.</p> <p>Colocación de Herramientas, Materiales y Suministros.</p> <p>La guillotina se encuentra junto al operador.</p> <p>Postura para Trabajar</p> <p>En todas las actividades se trabaja de pie, ya que se debe estar en constante movimiento.</p>
--	---

Anexo 19

Análisis de la operación de Empaque

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL ANÁLISIS DE LA OPERACIÓN

Fecha: 16/Febrero/2024

Área: Postcosecha

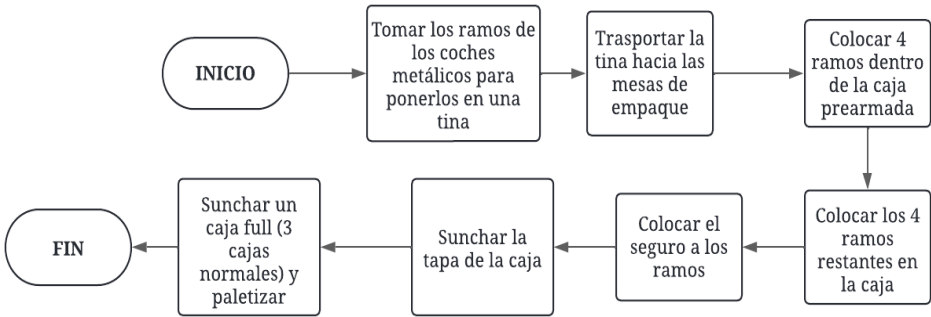
Actividad: Empaque

Descripción: Se coloca los ramos de los coches en una tina para ser transportados a las mesas donde se empacan y posteriormente se paletizan.

DETERMINAR Y DESCRIBIR	DETALLES DEL ANÁLISIS
<p>1. PROPOSITO DEL PROCESO Asegurar que el producto llegue en las mejores condiciones a los diferentes países donde los ramos son exportados.</p>	<p>¿Es posible lograr mejores resultados de otra manera? Si, tomando los ramos de diferente manera como se mira en el enfoque 9.</p>
<p>2. LISTA COMPLETA DE TODAS LAS OPERACIONES REALIZAS EN LA PARTE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bajar los ramos de los coches hacia las tinas. 2. Transportar las tinas hacia las mesas de empaque. 3. Tomar una caja y colocar 4 ramos en la caja. 4. Completar la caja de 8 ramos. 5. Colocar el seguro a los ramos. 6. Enzunchar la tapa de la caja. 7. Enzunchar una caja full (3 cajas). 	<p>¿Se puede eliminar la operación analizada? No, porque es una operación fundamental en el proceso de producción. Pero si se puede minimizar uno los elementos; modificando la tina de los bouquet.</p> <p>¿Se puede combinar con otra? No, porque la actividad es esencial para elaborar el producto. Pero se puede combinar la tarea de colocar el seguro con la de colocar la tapa.</p> <p>¿Se puede realizarse en el tiempo ocioso de otra? Si, ya que es una operación independiente de las otras.</p> <p>¿Es la secuencia de operación de operación la mejor posible?</p>

	<p>Sí, porque no se puede ejecutar una tarea sin haber acabado previamente la anterior a ella.</p>
<p>3. REQUIERE DE INPECCIÓN</p> <p>a. De la operación anterior Si se hace una inspección rigurosa de manera visual.</p> <p>b. De esta Operación No se requiere ninguna inspección.</p> <p>c. De la Siguiente Operación. No.</p>	<p>¿Son importantes las tolerancias, holgura, terminado y otros requisitos? El terminado de la caja debe ser compacto para ocupar menos espacio y asegurar la integridad de los ramos.</p> <p>¿Demasiados costos? No, ya que esta etapa requiere de una inspección mínima,</p> <p>¿Adecuada para el objetivo? No son necesarias las inspecciones.</p>
<p>4. MATERIALES</p> <p>Cajas y tapas pre armadas, zunchos, correas y láminas de cartón.</p>	<p>Debe considerarse el tamaño, el adecuado para el uso y otras condiciones. La condición en la que deben ir dispuestos los ramos en la caja es de 8 entre cruzados por los tallos.</p> <p>¿Puede usarse material de menor costo? No, porque al momento de adquirir los materiales se los hace por cantidad la cual ya minimiza los costos. Pero se puede optar por un capuchón de color y no colocar la tela.</p>

<p>5. MANEJO DE MATERIALES</p> <p>g. Transportado por Personal a cargo</p> <p>h. Retirado por Personal a cargo</p> <p>i. Manejado en la estación del Trabajo por Personal a cargo</p>	<p>¿Deben utilizarse grúas, transportador por gravedad, bandejas o vehículos especiales?</p> <p>Se utilizan la tinas y paletas hidráulicas para mover el producto.</p> <p>Considere la distribución de planta, respecto a la distancia recorrida</p> <p>La planta se encuentra bien distribuida y el puesto de trabajo es el adecuado por el momento.</p>
<p>6. PREPARACION</p> <p>Se arman las cajas colocando grapas y los ramos previamente deben estar aclimatados para ser empacados.</p>	<p>¿Son Adecuadas? si</p>
<p>7. CONSIDERE LAS SIGUIENTES POSIBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comparar métodos si más de un operario realiza el mismo trabajo • Proporcionar el asiento correcto para el operario • Disponer para operar con las dos manos • Disponer Herramientas y partes dentro del área de trabajo normal • Cambiar la distribución para eliminar regresos y permitir el acoplamiento de maquinas • Utilizar todas las mejoras desarrolladas para otros trabajos 	<p>Actualmente se trabaja de pie.</p> <p>Se trabaja con las dos manos.</p> <p>El operario dispone de todas las herramientas necesarias.</p>
<p>8. CONDICIONES DE TRABAJO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con un espacio de trabajo ordenado y limpio, lo que permite realizar los procesos con la más alta calidad. • El personal utiliza adecuadamente su indumentaria de trabajo. • No se presentan vibraciones durante el proceso de producción. • La temperatura oscila entre 15 a 20 grados, lo que quiere decir es que se no tiene un efecto adverso en el desempeño del trabajador. • Las instalaciones eléctricas están alejadas totalmente del personal y son manipuladas por personas capacitadas. • Se mantiene con una iluminación adecuada para ejecutar los procesos. • El proceso no presta niveles de ruido excesivos. • En el proceso no se manipulan sustancias peligrosas que puedan afectar la salud del operador. 	<p>Luz:</p> <p>Todo el día se trabaja con luz artificial ya que el área de postcosecha es un lugar hermético para poder mantenerse baja una cierta temperatura.</p> <p>Cuartos de Aseo:</p> <p>Cuenta con un cuarto en el cual se disponen de diversos elementos para realizar la limpieza</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Los trabajadores realizan las tareas de pie, durante toda la jornada laboral. • Se mantienen bajo un régimen laboral flexible que les permite tener un tiempo libre para compartir con su familia. 	<p>correspondiente herramientas, máquinas y plantas.</p>
<p>9. MÉTODO (Empaque)</p>  <pre> graph TD INICIO([INICIO]) --> T1[Tomar los ramos de los coches metálicos para ponerlos en una tina] T1 --> T2[Transportar la tina hacia las mesas de empaque] T2 --> T3[Colocar 4 ramos dentro de la caja prearmada] T3 --> T4[Colocar los 4 ramos restantes en la caja] T4 --> T5[Colocar el seguro a los ramos] T5 --> T6[Sunchar la tapa de la caja] T6 --> T7[Sunchar un caja full (3 cajas normales) y paletizar] T7 --> FIN([FIN]) </pre> <p>g. Antes del análisis y el estudio movimiento Existe un cuello de botella entre la segunda y tercera tarea del empaque ya que la capacidad varía en 2 a 1 aproximadamente.</p> <p>Causas:</p> <p>h. Después del Análisis y el estudio de métodos Para evitar el cuello de botella se plantea dividir el espacio de la tina en partes iguales para poner las dos variedades de ramos por separado y cada operador tenga una y evitar que se coloquen los 4 ramos y después de coloques los 4 bouquet restantes; debido a que cada tina solo tiene una variedad y cada operario este encargo de colocar un tipo.</p>	<p>Distribución del área de trabajo</p> <p>Distribución por procesos ya que cada actividad se encuentra en áreas diferentes.</p> <p>Colocación de Herramientas, Materiales y Suministros.</p> <p>Estos elementos se encuentran cerca del operario.</p> <p>Postura para Trabajar</p> <p>En todas las actividades se trabaja de pie, ya que se debe estar en constante movimiento.</p>

4.6.6 Cálculo del número de observaciones del método propuesto

Anexo 20

Cálculo de observaciones del método propuesto del armado del bouquet

Empresa: Sueño De Los Andes Boquetandes		Método: Actual		Fecha: 12/1/2024											
Proceso: Boncheo		Analista: Fabricio Gonzáles		Producto: Fragrant 8pk											
N	Elementos Observados	Tiempos observados (s)										Valor inferior	Valor superior	B	Número de lectura
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	F	21,75	20,70	21,00	21,15	20,85	21,90	20,55	21,60	22,05	20,40	20,40	22,05	0,04	30
2	G	25,80	25,20	25,40	26,20	25,60	25,00	25,80	25,40	26,40	24,40	24,40	26,40	0,04	30
3	H	34,20	31,10	37,80	33,65	38,10	31,12	34,10	37,20	38,12	39,00	31,10	39,00	0,11	30
4	I	13,75	12,75	13,55	12,34	13,67	11,98	13,25	12,45	14,01	13,22	11,98	14,01	0,08	30
5	J	13,45	14,67	15,12	14,67	15,12	14,67	15,87	14,55	13,87	14,66	13,45	15,87	0,08	30
6	K	24,76	25,55	24,78	26,15	24,67	26,77	24,59	25,88	26,56	26,15	24,59	26,77	0,04	30
7	L	8,82	9,12	8,85	8,77	9,87	8,65	8,26	7,99	8,65	9,01	7,99	9,87	0,11	30

Anexo 21

Cálculo de observaciones del método propuesto de inspección

Empresa: Sueño De Los Andes Boquetandes		Método: Actual		Fecha:											
Proceso: Inspección		Analista: Fabricio Gonzáles		Producto: Fragrant 8pk											
N	Elementos Observados	Tiempos observados (s)										Valor inferior	Valor superior	B	Número de lectura
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
4	L	2,3	3,45	2,88	3,88	4,1	3,33	4,1	3,2	2,55	3,5	2,30	4,10	0,28	30
2	M	6,50	7,15	6,20	6,70	7,10	7,20	8,10	7,20	7,6	6,80	6,20	8,10	0,13	30
3	N	15,20	16,10	15,50	14,90	16,30	15,50	16,40	16,80	15,60	14,80	14,80	16,80	0,06	30
	Ñ	25,2	26,2	25,3	24,4	23,4	25,6	26,7	27	24,5	25,8	23,40	27,00	0,07	30

Anexo 22

Cálculo de observaciones del método propuesto de Empaque

Empresa: Sueño De Los Andes Boquetandes		Método: Actual		Fecha:											
Proceso: Boncheo		Analista: Fabricio Gonzáles		Producto: Fragrant 8pk											
N	Elementos Observados	Tiempos observados (s)										Valor inferior	Valor superior	B	Número de lectura
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	O	2,4	2,4	3,6	3	3,1	2,8	2,4	3,6	4,2	3,1	2,40	4,20	0,27	30
2	P	3,10	3,66	4,20	3,00	3,40	3,50	3,60	3,60	4,1	4,80	3,00	4,80	0,23	30
3	Q	5,30	6,70	7,60	6,60	5,45	5,67	6,80	6,77	7,23	7,56	5,30	7,60	0,18	30
4	R	13,5	13,6	13,20	14,2	12,9	13,4	13,67	15,50	14,20	13,1	12,88	15,50	0,09	30
5	S	6	5,10	5,10	5,70	5,7	5,7	5,10	5,70	6	5,7	5,10	5,70	0,06	30
7	T	11,2	10,8	10,8	12,55	13,45	12,1	11,55	10,8	11,5	12,6	10,80	13,45	0,11	30

4.6.7 Cálculo del tiempo promedio del método propuesto

Anexo 23

Cálculo del tiempo promedio del método propuesto de la actividad de Pre-alistamiento

		Empresa: Sueño De Los Andes Boquetandes										Método: Actual										Fecha: 15-03-204											
		Proceso: Pre-alistamiento										Analista: Fabricio Gonzáles										Producto: Fragrant 8pk											
N	Elementos Observados	Tiempos observados (s)																														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		
1	A	4,87	3,55	5,22	5,78	4,33	4,80	3,55	4,33	3,45	4,22	4,33	4,45	3,90	4,55	5,03	4,67	4,33	4,16	3,78	3,89	4,19	4,61	5,01	4,15	4,13	3,89	4,18	4,22	4,15	5,25	26,19	0,437
2	B	21,45	22,47	23,44	21,33	22,67	24,01	22,33	23,24	24,65	21,88	22,45	23,44	21,56	22,12	21,18	22,89	21,14	22,45	21,14	21,67	21,16	21,67	22,77	23,15	20,89	21,23	22,56	21,77	22,56	23,13	133,68	2,228
3	C	18,45	17,55	19,12	18,45	19,34	18,22	17,48	17,22	17,88	18,21	17,24	19,25	17,25	17,88	17,89	18,55	18,98	19,13	17,25	17,86	18,34	18,89	19,25	19,21	17,88	17,89	18,56	18,89	19,35	18,35	109,96	1,833
4	D	14,23	13,78	14,45	13,88	13,45	13,26	14,22	12,88	13,44	14,11	14,25	13,89	13,12	13,89	14,45	13,67	15,34	14,23	13,89	13,89	14,89	13,45	14,55	15,22	13,67	14,35	14,55	13,55	13,89	13,65	14,00	0,233
5	E	29,28	29,12	32,34	31,12	31,20	32,12	32,13	31,23	30,29	30,34	29,50	32,50	33,45	31,10	32,24	31,45	32,12	29,58	28,80	29,50	30,12	31,23	29,60	30,15	32,46	29,50	33,01	32,12	31,99	32,45	31,07	0,518
		Total																														314,91	5,248

Anexo 24

Cálculo del tiempo promedio del método propuesto de la actividad de Boncheo

		Empresa: Sueño De Los Andes Boquetandes										Método: Actual										Fecha: 16/3/2024											
		Proceso: Boncheo										Analista: Fabricio Gonzáles										Producto: Fragrant 8pk											
N	Elementos Observados	Tiempos observados (s)																														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		
1	F	20,22	19,45	19,23	20,35	20,88	21,02	20,55	19,23	19,89	20,40	21,15	20,12	19,67	20,18	21,89	19,12	21,67	19,89	21,67	22,88	21,12	19,12	19,03	20,45	20,12	21,44	22,20	19,67	20,40	20,55	20,45	0,34
2	G	21,67	22,12	22,88	21,67	23,01	21,87	23,45	21,77	22,56	22,45	21,45	22,33	21,67	22,89	21,45	22,56	21,46	21,89	22,56	22,88	21,45	22,67	21,45	21,67	22,45	21,43	22,44	21,66	22,45	21,10	22,11	0,37
3	H	29,78	30,10	32,56	30,45	31,57	32,15	34,22	32,32	29,87	33,45	29,46	30,66	31,56	29,87	32,56	33,34	31,56	32,56	33,67	32,58	33,56	32,26	32,67	33,14	31,44	30,67	29,56	30,12	29,15	29,67	31,55	0,53
4	I	9,45	10,25	11,45	9,67	10,87	11,98	9,89	11,45	10,67	10,45	9,55	11,45	12,01	9,68	10,87	11,87	11,12	10,15	10,34	10,65	11,67	10,45	9,67	10,45	10,78	12,45	12,88	11,89	10,45	11,45	10,87	0,18
5	J	19,67	22,01	19,45	19,87	21,67	22,45	19,87	20,45	21,45	23,12	21,67	19,56	19,89	20,21	21,89	22,67	21,80	19,67	20,16	21,67	23,89	21,80	20,12	21,90	20,89	21,09	19,87	21,89	20,50	21,40	21,09	0,35
6	K	7,76	8,76	8,88	8,45	7,45	8,98	7,67	8,89	8,54	8,01	8,55	7,98	8,12	9,15	8,15	7,67	8,88	7,01	8,15	9,13	8,77	8,54	8,45	8,76	7,45	8,88	7,56	8,88	7,89	7,90	8,31	0,14
		Total																														114,37	1,906

Anexo 25

Cálculo del tiempo promedio del método propuesto de inspección

		Empresa: Sueño De Los Andes Boquetandes										Método: Actual					Fecha: 22/3/2023																
		Proceso: Inspección										Analista: Fabricio Gonzáles					Producto: Fragrant 8pk																
N	Elementos Observados	Tiempos observados (s)																														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		
1	L	3,66	4,12	4,23	3,32	3,03	4,22	3,11	3,88	4,12	3,55	3,55	4,21	3,45	3,25	4,25	3,21	4,32	3,32	3,21	2,99	3,01	3,35	3,18	4,23	3,45	4,45	3,88	3,98	3,10	3,98	7,31	0,122
2	M	5,80	5,43	5,01	5,61	5,63	5,44	5,81	6,10	6,12	5,80	6,12	2,00	4,80	5,88	4,45	5,21	4,88	5,21	6,27	4,89	5,12	4,33	5,90	4,12	3,88	4,89	5,45	6,12	5,12	6,23	35,02	0,584
3	N	4,25	3,89	4,12	3,87	3,97	4,12	5,01	4,56	3,88	5,10	4,22	5,25	3,88	4,54	3,99	4,87	3,85	4,67	3,89	4,55	3,78	5,15	4,35	3,67	3,89	4,65	5,14	4,78	5,20	4,12	52,48	0,875
4	Ñ	24,88	25,12	25,30	24,33	24,45	24,88	23,45	24,87	25,23	24,23	22,88	24,75	23,88	24,12	23,89	24,78	25,89	24,67	24,12	23,15	25,89	23,89	24,67	24,65	25,78	24,34	25,12	24,66	25,89	24,32	24,60	0,410
		Total																														119,42	1,990

Anexo 26

Cálculo del tiempo promedio del método propuesto del empaque

		Empresa: Sueño De Los Andes Boquetandes										Método: Actual					Fecha: 23/3/2024																
		Proceso: Empaque										Analista: Fabricio Gonzáles					Producto: Fragrant 8pk																
N	Elementos Observados	Tiempos observados (s)																														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		
1	O	3,33	2,95	3,63	2,59	3,11	3,21	2,76	2,98	3,12	3,09	3,09	2,87	3,25	4,12	3,31	2,89	3,77	3,35	3,12	3,88	3,22	2,99	3,02	2,78	2,25	4,12	3,12	2,77	2,89	2,80	113,26	1,888
2	P	5,01	4,67	4,38	3,33	4,47	4,25	3,60	4,67	4,65	4,80	5,12	3,89	4,78	5,35	4,88	5,34	5,23	4,91	5,12	3,45	4,12	3,89	4,87	5,67	4,80	3,89	4,25	4,87	4,67	3,88	4,56	0,076
3	Q	14,23	15,75	14,12	16,01	14,56	15,23	14,98	15,12	14,28	15,35	14,89	13,90	15,78	15,89	16,12	15,90	14,12	14,89	15,88	14,77	15,14	16,12	15,34	16,24	15,18	14,01	14,78	15,12	16,23	15,12	15,17	0,253
4	R	9,45	10,46	9,88	10,89	9,78	10,12	9,88	11,37	10,45	9,23	9,12	10,54	9,12	10,15	9,89	9,19	10,11	10,45	9,35	10,89	9,16	10,87	10,67	9,65	9,12	10,89	9,45	10,89	9,78	10,12	10,03	0,167
5	S	10,43	11,23	9,87	9,23	10,11	8,99	9,25	10,12	9,15	9,78	9,67	10,12	9,79	11,12	8,89	10,67	11,89	9,12	11,90	10,56	11,89	10,67	10,89	11,12	9,45	9,67	10,12	9,65	10,35	9,12	10,16	0,169
6	T	6,45	5,78	6,75	5,87	6,76	5,45	6,66	5,45	6,12	5,98	5,56	6,90	7,01	5,88	6,23	5,90	6,87	5,98	6,78	6,45	5,89	6,32	5,67	5,45	4,89	5,23	5,14	6,12	5,23	4,89	5,99	0,100
		Total																														159,16	2,653

4.6.8 Valoración del ritmo de trabajo de la situación propuesta

Anexo 27

Valoración del ritmo de trabajo propuesto para la actividad de Pre-alistamiento

M.PROPUESTO PERA-LISTAMIENTO							
VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO							
Trabajador	N	Actividad	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
Juan Andrade	1	A	0,08	0,02	-0,03	-0,02	1,05
Pablo Uriarte	2	B	0,06	0,02	-0,03	-0,02	1,03
Juan Andrade	3	C	0,08	0,02	-0,03	-0,02	1,05
Marco Quishpe	4	D	0,08	0,02	-0,03	-0,02	1,05
Marco Quishpe	5	E	0,08	0,02	0	-0,02	1,08
TOTAL							1,052

Anexo 28

Valoración del ritmo de trabajo propuesto para la actividad de Boncheo

M.PROPUESTO BONCHEO							
VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO							
Trabajador	N	Actividad	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
Rosa Quishpe	1	F	0,08	0,02	0	0,01	1,11
	2	G	0,06	0,02	0	0,01	1,09
	3	H	0,08	0,02	0	0,03	1,13
	4	I	0,08	0,02	0	0,01	1,11
	5	J	0,08	0,02	0	0,01	1,11
	6	K	0	0	0	0	1
TOTAL							6,55

Anexo 29

Valoración del ritmo de trabajo propuesto para la actividad de Inspección

M. PROPUESTO INSPECCIÓN							
VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO							
Trabajador	N	Actividad	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
Luis Huertas	1	L	0,08	0,02	0	0,03	1,13
Jessica Areas	2	M	0,03	0,02	0	0,01	1,06
Ronald Loor	3	N	0,06	0,08	0	0,03	1,17
Albero Andrade	4	Ñ	0,03	0,05	0	0,01	1,09
TOTAL							4,45

Anexo 30

Valoración del ritmo de trabajo propuesto para la actividad de Empaque

M.PROPUESTO EMPAQUE							
VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO							
Trabajador	N	Actividad	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
Luiz Lopez	1	O	0,08	0,02	-0,03	0,01	1,08
Luiz Lopez	2	P	0,00	0,00	-0,03	0,01	0,98
Manuel Anchundia	3	Q	0,06	0,05	-0,03	0,01	1,09
Fredy Grefa	4	R	0,03	0,02	-0,03	0,01	1,03
Darwin Núñez	5	S	0,06	0,02	-0,03	0,01	1,06
Roberto López	6	T	0,03	0,02	-0,03	0,01	1,03
TOTAL							6,27

4.6.9 Estimación de suplementos de la situación inicial**Anexo 31**

Suplementos de la actividad propuesta de Inspección

SUPLEMENTOS PRE ALISTAMIENTO M.PROPUESTO																
TR.H/M	N	Elementos	COSNT.		VARIABLE										TOTAL	%
			NP	F	T	P	A	L	P	IL	C	A	C	I		
Hombre	1	A	5	4	2	0	0	0	3	0	0	1	0	0	15	0,15
	2	B	5	4	2	0	0	0	3	0	0	1	0	0	15	0,15
	3	C	5	4	2	0	0	0	3	0	0	1	0	0	15	0,15
	4	D	5	4	2	0	0	0	3	0	0	1	0	0	15	0,15
	5	E	5	4	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	13	0,13
TOTAL														73	0,73	

Anexo 32

Suplementos de la actividad propuesta de Boncheo

SUPLEMENTOS BONCHEO M.PROPUESTO																
TR.H/M	N	ELEMENTOS	COSNT.		VARIABLE										TOTAL	%
			NP	F	T	P	A	L	P	IL	C	A	C	I		
Mujer	1	F	7	4	4	1	1	0	0	2	0	1	1	0	21	0,21
	2	G	7	4	4	1	1	0	0	2	0	1	1	0	21	0,21
	3	H	7	4	4	1	1	0	0	5	0	4	4	0	30	0,3
	4	I	7	4	4	1	1	0	0	2	0	1	4	0	24	0,24
	5	J	7	4	4	1	1	0	0	2	0	1	4	0	24	0,24
	6	K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
TOTAL														144	1,44	

Anexo 33

Suplementos de la actividad propuesta de Inspección

SUPLEMENTOS INSPECCIÓN M.PROPUESTO																
TR.H/M	N	ELEMENTOS	COSNT.		VARIABLE										TOTAL	%
			NP	F	T	P	A	LP	IL	C	A	C	I	R		
Luis Huertas	1	L	5	4	2	0	0	0	0	2	0	1	0	0	14	0,14
Jessica Areas	2	M	7	4	4	1	1	0	0	5	0	1	1	0	24	0,24
Ronald Loor	3	N	5	4	2	0	1	0	0	0	0	1	1	0	14	0,14
Alberto Andrade	4	Ñ	5	4	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	13	0,13
TOTAL														52	0,52	

Anexo 34

Suplementos de la actividad propuesta de Empaque

SUPLEMENTOS EMPAQUE M.PROPUESTO																
TR.H/M	N	ELEMENTOS	COSNT.		VARIABLE										TOTAL	%
			NP	F	T	P	A	LP	IL	C	A	C	I	R		
HOMBRE	1	O	5	4	2	2	0	0	3	0	0	1	0	0	17	0,17
	2	P	5	4	2	2	0	0	3	0	0	1	0	0	17	0,17
	3	Q	5	4	2	2	0	0	3	0	0	1	0	0	17	0,17
	4	R	5	4	2	2	0	0	3	0	0	1	0	0	17	0,17
	5	S	5	4	2	2	0	0	3	0	0	1	0	0	17	0,17
	6	T	5	4	2	2	1	0	3	0	0	1	0	0	18	0,18
TOTAL														103	1,03	

Anexo 35

Tiempo estándar de la actividad propuesta para el Pre-alistamiento

Área	Descripción	Tiempo promedio	Índice desempeño	Tiempo normal	%Suplemento	Tiempo estandar (min)
Pre alistamiento de flor	Colocar 6 tachos en el suelo	0,44	1,05	0,46	0,15	0,527
	Tomar oriental de las gavetas y colocar en los tachos	2,23	1,03	2,29	0,15	2,639
	Tomar verde de los coches y colocar en los tachos	1,83	1,05	1,92	0,15	2,213
	Subir 6 tachos al coche	0,23	1,05	0,25	0,15	0,282
	Transportar los tachos hacia las mesas de boncheo	0,52	1,08	0,56	0,13	0,632
Total						6,293

Anexo 36

Tiempo estándar de la actividad propuesta para el Boncheo

Área	Descripción	Tiempo promedio	Índice desempeño	Tiempo normal	%Suplemento	Tiempo estandar (min)
Armado de Bouquet	Preparar malla de 20 de rosas	0,34	1,11	0,38	0,21	0,458
	Preparar un ramo de oriental	0,37	1,09	0,40	0,21	0,486
	Armar el ramo	0,53	1,13	0,59	0,3	0,772
	Colocar lámina de cartón	0,18	1,11	0,20	0,24	0,249
	Poner capuchón, hidratante	0,35	1,11	0,39	0,24	0,484
	Trsporte por la banda	0,14	1	0,138	0	0,1385
Total						2,588

Anexo 37

Tiempo estándar de la actividad propuesta para la Inspección de calidad

Área	Descripción	Tiempo promedio	Índice desempeño	Tiempo normal	%Suplemento	Tiempo estandar (min)
Inspección	Cortar los tallos a la medida	0,12	1,13	0,14	0,14	0,16
	Revisar la cantidad de tallos y el nivel al que están.	0,58	1,06	0,62	0,24	0,77
	Subir los tachos al coche	0,87	1,17	1,02	0,14	1,17
	Trasladar los tachos al cuarto de enfriamiento	0,41	1,09	0,45	0,13	0,51
Total						2,996

Anexo 38

Tiempo estándar de la actividad propuesta para el Empaque

Área	Descripción	Tiempo promedio	Índice desempeño	Tiempo normal	%Suplemento	Tiempo estandar (min)
Empaque	Bajar los tachos de los coches a una tina	1,89	1,08	2,04	0,17	2,385
	Traladar las tinas a las mesas de empaque	0,08	0,98	0,07	0,17	0,087
	Colocar los 8 ramos	0,25	1,09	0,28	0,17	0,322
	Asegurars los ramos y colocar la tapa de la caja	0,17	1,03	0,17	0,17	0,201
	Enzuchar caja full (3 cajas)	0,17	1,06	0,18	0,17	0,210
	Paletizar las cajas	0,10	1,03	0,10	0,18	0,121
Total						3,328

4.6.10 Anexos fotográficos

Anexo 39

Imágenes de la actividad de Pre-alistamiento



Anexo 40

Imágenes del Boncheo



Anexo 41

Imagen de la actividad de inspección

**Anexo 42**

Inspección de ramos



Anexo 43

Imagen de empaque

