



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE MECÁNICA

CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO EN EL ÁREA
DE POSTCOSECHA A TRAVÉS DE UN ESTUDIO DE TIEMPOS Y
MOVIMIENTOS EN LA EMPRESA FLORÍCOLA ROSELY
FLOWERS”**

Trabajo de Integración Curricular
Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:
INGENIERA INDUSTRIAL

AUTORA: ODALIS PAMELA HERNÁNDEZ GALLO

DIRECTOR: ING. ÁNGEL GEOVANNY GUAMÁN LOZANO

Riobamba – Ecuador

2021

© 2021, Odalis Pamela Hernández Gallo

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Odalis Pamela Hernández Gallo declaro que el presente trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 14 de diciembre del 2021



Odalis Pamela Hernández Gallo
050345885-3

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE MECÁNICA

CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El trabajo de Integración Curricular; tipo: Proyecto Técnico, **OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO EN EL ÁREA DE POSTCOSECHA A TRAVÉS DE UN ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN LA EMPRESA FLORÍCOLA ROSELY FLOWERS**, realizado por la señorita: **ODALIS PAMELA HERNÁNDEZ GALLO**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing.Sayuri Monserrath Bonilla Novillo PRESIDENTE DEL TRIBUNAL	_____	2021-12-14
Ing. Ángel Geovanny Guamán Lozano DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	_____	2021-12-14
Ing. Julio César Moyano Alulema MIEMBRO DEL TRIBUNAL	_____	2021-12-14

DEDICATORIA

El presente proyecto que representa esfuerzo por superarme en mi vida profesional se lo dedico a Dios que me ha dado la fortaleza para seguir adelante con cada uno de mis objetivos, también se lo dedico a mis padres y hermanos, por el apoyo, cariño, paciencia y esfuerzo que cada día hacen para que pueda alcanzar mis metas.

Odalís Paulina Hernández Gallo

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en especial a la Carrera de Ingeniería Industrial, por formarme como profesional y persona, a su vez a los miembros del tribunal quienes contribuyeron en el desarrollo de mi proyecto de titulación, con su orientación, paciencia y motivación. Mi gratitud al Sr. Segundo Chango representante legal de la empresa Rosely Flowers por permitirme desarrollar mi tema de titulación en las instalaciones de tan distinguida empresa.

Odalís Pamela Hernández Gallo

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xv
ÍNDICE DE ANEXOS	xvii
RESUMEN	xviii
SUMMARY	xix
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1.	DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA	2
1.1.	Antecedentes.....	2
1.2.	Planteamiento del problema	3
1.3.	Formulación del problema.....	3
1.4.	Localización del proyecto.....	4
1.5.	Justificación.....	5
1.5.1.	<i>Justificación teórica</i>	<i>5</i>
1.5.2.	<i>Justificación metodológica</i>	<i>5</i>
1.5.3.	<i>Justificación práctica</i>	<i>5</i>
1.6.	Beneficiarios.....	6
1.6.1.	Beneficiarios directos	6
1.6.1.	Beneficiarios indirectos	6
1.7.	Objetivos.....	6
1.7.1.	<i>General</i>	<i>6</i>
1.7.2.	<i>Específicos</i>	<i>6</i>

CAPÍTULO II

2.	MARCO TEÓRICO	7
2.1.	Antecedentes	7
2.1.1.	<i>Optimización de procesos</i>	7
2.1.2.	<i>Productividad</i>	7
2.1.3.	<i>Procesos productivos</i>	7
2.1.4.	<i>Historia de la ingeniería de métodos</i>	8
2.1.5.	<i>Estudio de ingeniería de métodos</i>	9
2.1.6.	<i>Estudio de trabajo</i>	10
2.1.7.	<i>Técnicas de estudio de trabajo</i>	10
2.1.8.	<i>Etapas fundamentales para establecer el estudio del trabajo</i>	10
2.1.9.	<i>Métodos de estudio de tiempo</i>	10
2.1.10.	<i>Estudio de tiempos</i>	11
2.1.11.	<i>Objetivos estudio de tiempos</i>	11
2.1.12.	<i>Cronometraje</i>	11
2.1.13.	<i>Medición del trabajo</i>	16
2.1.14.	<i>Herramientas Lean Manufacturing</i>	18
2.1.15.	<i>Diagrama Pareto</i>	21
2.1.16.	<i>Diagrama Ishikawa</i>	21
2.1.17.	<i>Matriz de Auto Calidad (MAC)</i>	22

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	23
3.1.	Tipo de estudio	23
3.2.	Tipo de investigación	23
3.2.1.	<i>Investigación documental</i>	23
3.2.2.	<i>Investigación descriptiva</i>	23

3.2.3.	<i>Investigación de campo</i>	23
3.2.4.	<i>Investigación exploratoria</i>	23
3.3.	Metodología	24
3.3.1.	<i>Método deductivo</i>	24
3.3.2.	<i>Método inductivo</i>	24
3.3.3.	<i>Población</i>	24
3.3.4.	<i>Muestra</i>	24
3.4.	Técnicas	24
3.4.1.	<i>Encuesta</i>	24
3.5.	Diagnóstico situación inicial	25
3.5.1.	Clientes	25
3.5.2.	<i>Proveedores</i>	26
3.5.3.	<i>Variedad de productos</i>	26
3.6.	Identificación de los puestos de trabajo	27
3.6.1.	<i>Recepción de mallas de rosas</i>	27
3.6.2.	<i>Lavado de mallas</i>	28
3.6.3.	<i>Hidratación de mallas</i>	28
3.6.4.	<i>Selección y deshoje</i>	28
3.6.5.	<i>Armando de bonches</i>	28
3.6.6.	<i>Corte de tallos</i>	28
3.6.7.	<i>Inspección de posible reproceso</i>	29
3.6.8.	<i>Empaque-almacenamiento</i>	29
3.6.9.	<i>Registros de tiempos con cronómetro para cada estación de la línea de producción de tallos de exportación en el área de Postcosecha de la variedad Freedom.</i>	32
3.7.	Metodología y técnicas	39
3.7.1.	<i>Mapa de procesos</i>	39
3.7.2.	<i>Diagrama de flujo</i>	40
3.7.3.	<i>Diagrama de recorrido</i>	46
3.7.4.	<i>Diagrama de procesos</i>	47

3.7.5.	<i>Mapeo de flujo de valor (VSM)</i>	53
3.7.6.	<i>Índice AVA</i>	54
3.7.7.	<i>9'S situación inicial</i>	55
3.7.8.	<i>Matriz de auto calidad (MAC)</i>	58
3.7.9.	<i>Defectos identificados</i>	58
3.7.10.	<i>Pareto</i>	61
3.7.11.	<i>Diagrama de Ishikawa</i>	62

CAPÍTULO IV

4.	ESTUDIO DE TIEMPOS CON CRONÓMETRO PARA CADA ESTACIÓN DE LA LINEA DE PRODUCCIÓN DE TALLOS DE EXPORTACIÓN EN EL ÁREA DE POST-COSECHA ROSELY FLOWERS	63
4.1.	Estandarización del proceso	63
4.1.1.	<i>Cronometraje inicial</i>	63
4.1.2.	<i>Valoración del ritmo de trabajo inicial</i>	69
4.1.3.	<i>Suplemento de trabajo inicial</i>	73
4.1.4.	<i>Tiempo estándar</i>	75
4.1.5.	<i>Diagramas de flujo de proceso</i>	78
4.2.	Productividad	85
4.3.	Implementación del nuevo método de trabajo en la línea de producción de tallos exportables del área de Postcosecha Rosely Flowers	86
4.3.1.	<i>Aplicación de herramienta 9'S</i>	86
4.3.2.	<i>Lanzamiento del programa</i>	86
4.3.3.	<i>Comparación de 9'S inicial vs actual</i>	101
4.4.	Medidas correctivas	102
4.4.1.	<i>Distribución de planta final</i>	102
4.4.2.	<i>Rotación de puestos de trabajo</i>	102
4.5.	Planificación en el control de producción	103
4.5.1.	<i>Plan de acción para mitigar los defectos de MAC</i>	103

4.6.	Análisis de resultados	103
4.6.1.	<i>Estandarización de tiempo con el nuevo método de trabajo</i>	103
4.6.2.	<i>Diagramas de flujo de procesos mejorados</i>	118
4.7.	Productividad mejorada	126
4.13.1.	<i>Diagrama de recorrido mejorado</i>	127
4.13.2.	<i>Simulación de empaque y almacenamiento propuesto</i>	128
4.13.3.	<i>Datos obtenidos en la simulación realizada como propuesta de distribución de los puestos de trabajo correspondientes a empaque y almacenamiento</i>	129
4.13.4.	<i>Análisis descriptivo</i>	130
4.13.5.	<i>Análisis cuantitativo</i>	130
4.13.6.	<i>Tiempo inicial vs tiempo mejorado en la línea de producción</i>	134
4.13.7.	<i>Distancia recorrida</i>	135
4.13.8.	<i>Incremento de la productividad</i>	136
4.13.9.	<i>VSM mejorado</i>	136
4.13.10.	<i>Índice AVA</i>	138
4.13.11.	<i>VSM propuesto</i>	138
4.13.12.	<i>Índice AVA</i>	139
4.14.	Análisis económico	140
	CONCLUSIONES	143
	RECOMENDACIONES	145
	GLOSARIO	
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Macro localización de la empresa Rosely Flowers.....	4
Tabla 2-1:	Micro localización de la empresa Rosely Flowers	4
Tabla 1-2:	Calificación de la actuación de Westinghouse	13
Tabla 2-2:	Sistema de suplementos por descanso en porcentaje de los tiempos normales...	14
Tabla 3-2:	Resumen de la técnica 9'S	19
Tabla 1-3:	Porcentaje de tallos vendidos países (enero a junio 2020)	25
Tabla 2-3:	Proveedores de materiales e insumos	26
Tabla 3-3:	Variedad de rosas	27
Tabla 4-3:	Descripción de elementos (parte 1 de 2)	33
Tabla 5-3:	Descripción de elementos (parte 2 de 2)	34
Tabla 6-3:	Cálculo de número de observaciones del proceso recepción de mallas	35
Tabla 7-3:	Cálculo de número de observaciones del proceso deshoje y clasificación	35
Tabla 8-3:	Cálculo de número de observaciones del proceso armado de bonches	36
Tabla 9-3:	Cálculo de número de observaciones del proceso corte de tallos	37
Tabla 10-3:	Cálculo de número de observaciones del proceso inspección de posible reproceso	37
Tabla 11-3:	Cálculo de número de observaciones del proceso empaque-almacenamiento	38
Tabla 12-3:	Auditoría inicial (parte 1 de 2)	55
Tabla 13-3:	Auditoría Inicial (Parte 2 de 3).....	56
Tabla 14-3:	Auditoría Inicial (Parte 3 de 3).....	57
Tabla 15-3:	Defectos identificados en el proceso (parte 1 de 2)	59
Tabla 16-3:	Defectos identificados en el proceso (parte 2 de 2)	60
Tabla 17-3:	Matriz Auto Calidad, situación inicial	60
Tabla 18-3:	Fallas presentes en el proceso de producción de Postcosecha	61
Tabla 1-4:	Cálculo de tiempo promedio del proceso de recepción de mallas de rosas	64
Tabla 2-4:	Cálculo de tiempo promedio del proceso de deshoje y clasificación.....	64
Tabla 3-4:	Cálculo de tiempo promedio del proceso de armado de bonches	65
Tabla 4-4:	Cálculo de tiempo promedio del proceso de corte de tallos	66
Tabla 5-4:	Cálculo de tiempo promedio de la inspección de posible reproceso	67
Tabla 6-4:	Cálculo de tiempo promedio del proceso de empaque-almacenamiento	68
Tabla 7-4:	Resumen tiempo observado	69
Tabla 8-4:	Valoración en el proceso de recepción de mallas	70
Tabla 9-4:	Valoración en el proceso de deshoje y clasificación	70

Tabla 10-4:	Valoración en el proceso de armado de bonches.....	71
Tabla 11-4:	Valoración en el proceso de corte de tallos	71
Tabla 12-4:	Valoración en la inspección de posible reproceso	72
Tabla 13-4:	Valoración en el proceso de empaque-almacenamiento.....	72
Tabla 14-4:	Resumen factor valoración de los operadores	73
Tabla 15-4:	Suplemento en el proceso de recepción de mallas.....	73
Tabla 16-4:	Suplemento en el proceso de deshoje y clasificación	74
Tabla 17-4:	Suplemento en el proceso de armado de bonche	74
Tabla 18-4:	Suplemento en el proceso de corte de tallos.....	74
Tabla 19-4:	Suplemento en inspección de posible reproceso	74
Tabla 20-4:	Suplemento en el proceso de empaque-almacenamiento	75
Tabla 21-4:	Resumen Suplemento de Trabajo.....	75
Tabla 22-4:	Capacidad de producción con el tiempo estándar.....	86
Tabla 23-4:	Elementos necesarios para el proceso de hidratación	88
Tabla 24-4:	Elementos necesarios para el proceso de selección y deshoje	89
Tabla 25-4:	Elementos necesarios para el proceso de armado de bonches	90
Tabla 26-4:	Elementos necesarios para el proceso de corte de tallos.....	91
Tabla 27-4:	Elementos necesarios para posible reproceso.....	92
Tabla 28-4:	Elementos necesarios para el proceso de empaque-almacenamiento	93
Tabla 29-4:	Comparación seiton inicial vs mejorado	95
Tabla 30-4:	Desechos generados en el área de Postcosecha	96
Tabla 31-4:	Manual de limpieza.....	97
Tabla 32-4:	Auditoría final 9´S (parte 1 de 3)	99
Tabla 33-4:	Auditoría final 9´S (parte 2 de 3)	100
Tabla 34-4:	Auditoría final 9´S (parte 3 de 3)	101
Tabla 35-4:	Cálculo de tiempo promedio del proceso mejorado de recepción de mallas de rosas	104
Tabla 36-4:	Cálculo de tiempo promedio del proceso mejorado de deshoje y clasificación	104
Tabla 37-4:	Cálculo de tiempo promedio del proceso mejorado de armado de bonches	105
Tabla 38-4:	Cálculo de tiempo promedio del proceso mejorado de corte de tallos.....	106
Tabla 39-4:	Cálculo de tiempo promedio de la inspección de posible reproceso mejorado.	107
Tabla 40-4:	Cálculo de tiempo promedio del proceso mejorado de empaque-almacenamiento	108
Tabla 41-4:	Resumen tiempo observado aplicando nuevos métodos.....	109
Tabla 42-4:	Valoración en el proceso mejorado de recepción de mallas	110
Tabla 43-4:	Valoración en el proceso mejorado de deshoje y clasificación	110

Tabla 44-4:	Valoración en el proceso mejorado de armado de bonches	111
Tabla 45-4:	Valoración en el proceso mejorado de corte de tallos	111
Tabla 46-4:	Valoración en la inspección de posible reproceso mejorado	112
Tabla 47-4:	Valoración en el proceso mejorado de empaque-almacenamiento	112
Tabla 48-4:	Resumen factor valoración de los operadores	113
Tabla 49-4:	Suplemento en el proceso mejorado de recepción de mallas	113
Tabla 50-4:	Suplemento en el proceso mejorado de deshoje y clasificación	114
Tabla 51-4:	Suplemento en el proceso mejorado de armado de bonche	114
Tabla 52-4:	Suplemento en el proceso mejorado de corte de tallos	114
Tabla 53-4:	Suplemento en inspección de posible reproceso mejorado.....	114
Tabla 54-4:	Suplemento en el proceso mejorado de empaque-almacenamiento.....	115
Tabla 55-4:	Resumen de suplemento de trabajo	115
Tabla 56-4:	Capacidad de producción con el tiempo estándar.....	126
Tabla 57-4:	Datos arrojados por el programa FlexSim durante la simulación	129
Tabla 58-4:	Simulación de jornada laboral.....	130
Tabla 59-4:	Tiempo estándar recepción de mallas	130
Tabla 60-4:	Tiempo estándar deshoje y clasificación	131
Tabla 61-4:	Tiempo estándar armado de bonches	132
Tabla 62-4:	Tiempo estándar corte de tallos.....	132
Tabla 63-4:	Tiempo estándar de posible reproceso	133
Tabla 64-4:	Tiempo estándar empaque-almacenamiento	134
Tabla 65-4:	Tiempo estándar total de la línea de producción	134
Tabla 66-4:	Distancia recorrida inicial vs mejora.....	135
Tabla 67-4:	Cuadro comparativo de la variación de la producción diaria.....	136
Tabla 68-4:	Análisis económico.....	141
Tabla 69-4:	Incremento de ingreso total a la semana.....	142

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1:	Fachada de la empresa Rosely Flowers	5
Figura 1-2:	Funciones de la ingeniería de métodos.	9
Figura 2-2:	Ábaco de Lifson	12
Figura 3-2:	Símbolos usados en el diagrama de proceso	17
Figura 4-2:	Formato para diagrama de proceso	18
Figura 5-2:	Símbolos de flujos de materiales e información	19
Figura 6-2:	Ejemplo Diagrama de Pareto.	21
Figura 7-2:	Ejemplo Diagrama Ishikawa	22
Figura 8-2:	Matriz de Auto Calidad (MAC).....	22
Figura 1-3:	Formato de hoja de registros de defectos.....	58
Figura 1-4:	Proceso Seiri	87
Figura 2-4:	SEITON-ORDEN	94
Figura 3-4:	SEITON- ORGANIZACIÓN	94

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3:	Precio por porcentaje de ventas	25
Gráfico 2-3:	Porcentaje de variedad vendida.....	27
Gráfico 3-3:	Diagrama de flujo del proceso de postcosecha (parte 1 de 3).....	30
Gráfico 4-3:	Diagrama de flujo del proceso de postcosecha (parte 2 de 3).....	31
Gráfico 5-3:	Diagrama de flujo del proceso de postcosecha (parte 3 de 3).....	32
Gráfico 6-3:	Mapa de procesos empresa Rosely Flowers	39
Gráfico 7-3:	Proceso de recepción de mallas Rosely Flowers	40
Gráfico 8-3:	Proceso de selección y deshoje Rosely Flowers.....	41
Gráfico 9-3:	Proceso de armado de bonche Rosely Flowers	42
Gráfico 10-3:	Proceso de corte de tallos Rosely Flowers	43
Gráfico 11-3:	Proceso inspección de posible reproceso	44
Gráfico 12-3:	Proceso de empaque y almacenamiento Rosely Flowers	45
Gráfico 13-3:	Diagrama de recorrido postcosecha inicial.....	46
Gráfico 14-3:	Diagrama de flujo del proceso recepción de mallas	47
Gráfico 15-3:	Diagrama de flujo del proceso deshoje y clasificación	48
Gráfico 16-3:	Diagrama de flujo del proceso armado de bonches	49
Gráfico 17-3:	Diagrama de flujo del proceso corte de tallos	50
Gráfico 18-3:	Diagrama de flujo del proceso inspección de posible reproceso	51
Gráfico 19-3:	Diagrama de flujo del proceso empaque-almacenamiento	52
Gráfico 20-3:	VSM inicial.....	53
Gráfico 21-3:	VSM inicial desglosado	54
Gráfico 22-3:	Situación inicial de la empresa 9´S	57
Gráfico 23-3:	Frecuencia de defectos dentro de la producción principal en postcosecha de Rosely Flowers.....	62
Gráfico 24-3:	Diagrama de Ishikawa.....	62
Gráfico 1-4:	Diagrama de flujo de operaciones en el proceso de recepción de mallas	78
Gráfico 2-4:	Diagrama de flujo de operaciones en el proceso de deshoje y clasificación...79	
Gráfico 3-4:	Diagrama de flujo de operaciones en el proceso de armado de bonches	80
Gráfico 4-4:	Diagrama de flujo de operaciones en el proceso de corte de tallos	82
Gráfico 5-4:	Diagrama de flujo de operaciones en posible inspección de reproceso	83
Gráfico 6-4:	Diagrama de flujo de operaciones en el proceso de empaque-almacenamiento	84
Gráfico 7-4:	Situación final 9´S	101
Gráfico 8-4:	Comparación 9´S inicial vs actual.....	102

Gráfico 9-4:	Diagrama de flujo de operaciones en el proceso mejorado de recepción de mallas.....	118
Gráfico 10-4:	Diagrama de flujo de operaciones en el proceso mejorado de deshoje y clasificación	119
Gráfico 11-4:	Diagrama de flujo de operaciones en el proceso mejorado de armado de bonches	121
Gráfico 12-4:	Diagrama de flujo de operaciones en el proceso mejorado de corte de tallos	122
Gráfico 13-4:	Diagrama de flujo de operaciones en posible inspección de reproceso mejorado	123
Gráfico 14-4:	Diagrama de flujo de operaciones en el proceso mejorado de empaque-almacenamiento	124
Gráfico 15-4:	Distribución del área de Postcosecha mejorada	127
Gráfico 16-4:	Distribución de la actividad de empaque y almacenamiento en cuarto frío destinado para la variedad Freedom	128
Gráfico 17-4:	Tiempo estándar recepción de mallas.....	131
Gráfico 18-4:	Tiempo estándar deshoje y clasificación.....	131
Gráfico 19-4:	Tiempo estándar armado de bonches	132
Gráfico 20-4:	Tiempo estándar corte de tallos.....	133
Gráfico 21-4:	Tiempo estándar inspección de posible reproceso.....	133
Gráfico 22-4:	Tiempo estándar empaque-almacenamiento	134
Gráfico 23-4:	Tiempo estándar total de la línea de producción	135
Gráfico 24-4:	Comparación entre distancia recorrida inicial vs mejora.....	136
Gráfico 25-4:	VSM mejorado	137
Gráfico 26-4:	VSM Proceso completo mejorado	137
Gráfico 27-4:	VSM propuesto.....	139
Gráfico 28-4:	Precio promedio de venta periodo 2009-2017.....	140
Gráfico 29-4:	Incremento de ingreso día sábado	141
Gráfico 30-4:	Incremento de ingreso de lunes a viernes.....	141

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: Encuesta realizada en la empresa

ANEXO B: Evidencia de trabajo realizado

ANEXO C: Simulación empaque y almacenamiento en el software FlexSim

ANEXO D: Cronometraje y toma de datos

RESUMEN

El presente proyecto se realizó en la Empresa Florícola Rosely Flowers ubicada en la ciudad de Latacunga provincia de Cotopaxi, el cual tuvo como objetivo la optimización del proceso productivo reduciendo tiempos innecesarios de transporte a través del estudio de tiempos y movimientos. En primer lugar se efectuó la recopilación de información bibliográfica referente a la metodología de las 9'S y estudio de tiempos, luego se procedió a evaluar la situación inicial a través de diagramas de flujo, diagramas de recorrido y diagramas de procesos, permitiendo conocer las actividades que se desarrollan en cada puesto de trabajo desde la recepción de mallas hasta el almacenamiento de tabacos (cajas de empaque), de igual manera se planteó una auditoría inicial 9'S dando un resultado de 45% lo que significaba que el orden, limpieza y organización en el área de Postcosecha no era el adecuado; por lo que se decidió aplicar la metodología dando como resultado el perfeccionamiento de estos aspectos reflejados en la auditoría final con un 85%, además el VSM permitió conocer cómo se encontraba la eficiencia del proceso, mejorando así el método de trabajo inicial, reflejado en los resultados de productividad inicial vs mejorado, generando un ingreso adicional de \$ 171,875.52 dólares anuales. Se concluye que la aplicación de herramientas como lo son Lean Manufacturing y estudio de tiempos y movimientos reducen no solo el tiempo de producción, sino también movimientos innecesarios de materiales, tiempos muertos, cuellos de botella, fatiga y desgaste físico de trabajadores. Se recomienda ejecutar auditorías cada cierto tiempo por una persona capacitada y familiarizada con estas herramientas con el fin de asegurar el cumplimiento de la metodología.

Palabras claves: <PRODUCTIVIDAD> <ESTUDIO DE TIEMPOS> <MÉTODOS DE TRABAJO> <ANÁLISIS DE MOVIMIENTOS> <AUDITORÍA>.



Firmado electrónicamente por:
**HOLGER GERMAN
RAMOS UVIDIA**

0131-DBRA-UPT-2022

2022-01-26

SUMMARY

This project was carried out in the Rosely Flowers Company located in Latacunga belonging to Cotopaxi province, with the objective of optimizing the production process by reducing unnecessary transport times through the study of times and movements. First, the compilation of bibliographical information referring to the 9'S methodology and time study was carried out. Then, the initial situation was assessed through flow diagrams, route diagrams and process diagrams, allowing to know the activities that take place in each work station from the reception of meshes to the storage of tobacco (packing boxes). Likewise, an initial 9'S audit was carried out, giving a result of 45%, which meant that the order, cleanliness and organization in the post-harvest area was inadequate. In addition, the VSM (Value Stream Mapping) allowed to know how the efficiency of the process was, thus improving the initial work method, reflected in the results of initial vs. improved productivity, generating an additional income of \$ 171,875.52 dollars per year. It is concluded that the application of tools such as Lean Manufacturing and time and motion studies reduce not only production time, but also unnecessary material movements, time-outs, bottlenecks, fatigue and physical wear of workers. It is recommended that audits be carried out from time to time by a person trained and knowledgeable in these tools in order to ensure compliance with the methodology.

Keywords: <PRODUCTIVITY>, <STUDY OF TIMES>, < WORKING METHODS >, <ANALYSIS OF MOVEMENTS>, < AUDIT>.

ANGELA CECIBEL
MORENO
NOVILLO

Firmado digitalmente
por ANGELA CECIBEL
MORENO NOVILLO
Fecha: 2022.01.26
17:46:32 -05'00'

INTRODUCCIÓN

Toda empresa a medida que pasa el tiempo necesita ciertos cambios en el sistema de su proceso productivo, debido a la nueva competencia dentro del mercado y las exigencias del cliente, es por eso que toda organización está en la obligación de potenciar su innovación en beneficio de la productividad, para poder desarrollar nuevas habilidades y destrezas en cada uno de los trabajadores, con la ayuda de ciertas herramientas que aporten para una mejora en el área de producción, evitando así movimientos innecesarios de materiales e insumos, tiempos muertos, cuellos de botella, fatiga y desgaste físico de trabajadores, para un mejor desarrollo productivo.

La empresa florícola Rosely Flowers al dedicarse al cultivo y exportación de rosas, se enfrenta a cambios que se han ido presentando como incremento de ventas, competitividad, calidad, organización y tecnología, por lo cual se realizó un estudio de tiempos y movimientos para aumentar su productividad y eficiencia, a su vez variables como la organización, optimización de tiempo de producción, espacio y materiales los cuales ayudan a mejorar las condiciones de trabajo y la calidad de nuestro producto.

Para lograr el objetivo fue necesario un manejo adecuado de herramientas y métodos en el estudio realizado de tiempos y movimientos en el área de Postcosecha para detectar los puntos críticos del proceso productivo desde la recepción de la rosa hasta su almacenamiento, sirviendo como instrumento fundamental para la mejora en la eficiencia, eficacia y productividad, logrando obtener un tiempo mínimo en la línea de producción, con la más alta calidad para su exportación, y de la mano una reducción de costos.

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1. Antecedentes

En el Ecuador se relata que la primera finca de flores frescas destinadas para la exportación fue en el año 1982, pero dos años más tarde, el 22 de noviembre de 1984 se realiza su inscripción en el Registro General de Asociaciones del Ministerio de Agricultura y Ganadería, además en este año se crea la Asociación de Productores de Flores del Ecuador, con el fin de facilitar trámites y conseguir fondos por parte del CFN.(Rondon, 2000)

En los últimos años en nuestro país las empresas florícolas han logrado consolidarse en mercados internacionales, siendo una de las actividades económicas más significativas y generadoras de empleo en nuestro país, especialmente en la región sierra, provincia de Cotopaxi, por tener características distintivas como es su clima, temperatura, luminosidad, altura, entre otras permitiendo que las rosas sean de gran calidad por el tamaño de sus botones y tallos. Además, que a nivel nacional la exportación de flores ocupa el primer lugar en el sector exportador no tradicional, el segundo lugar no petrolero y el tercero en los sectores agrícolas, gracias a los micro climas que otorgan a la flor características únicas dentro del mercado internacional.

Rosely Flowers, es una empresa con 16 años de trayectoria, en la producción y comercialización de rosas fundada por el Sr. Segundo Emiliano Chango Toapanta en el año 2006, actualmente cuenta con 32,47 hectáreas de cultivo de rosas, la cual ha tenido un crecimiento acelerado a nivel de la producción de sus distintas variedades de rosas que son comercializadas internacionalmente, siendo su principal cliente Estados Unidos, lo que la llevó a un aumento en su producción.(Flowers, 2021)

Al realizar una búsqueda de las investigaciones similares con el objeto de estudio encontramos lo siguiente que dispone la empresa, se ha verificado que, en la florícola exportadora, no se evidencian estudios realizados referente al análisis de tiempos y movimientos del área de Postcosecha, por lo cual el proyecto técnico a realizarse será el punto de partida para una mejora productiva.

1.2. Planteamiento del problema

En la actualidad, algunas empresas presentan problemas o ciertas dificultades con relación a la optimización de sus sistemas productivos, es por eso que se procura hallar una solución a las actividades que no están aportando valor al producto.

Por otra parte, a pesar de que la gran mayoría de trabajadores cuentan con varios años de experiencia y conocen cada una de las actividades que desarrollan todos los días, presentan varias fallas técnicas y tiempos muertos por falta de planificación en la cadena de suministros.

El presente proyecto se enfocará en el estudio dentro del área de Postcosecha en la empresa Rosely Flowers, en primer lugar se realizó un estudio preliminar, referente a que no existe toma de tiempos de las operaciones que se efectúan, no existe una hoja de instrucciones en las estaciones de trabajo donde el personal ejecuta sus actividades; iniciando en el puesto de trabajo denominado clasificación, en el personal aplica una mala técnica del deshoje, maltrato, y reducción en el grado de los tallos, luego en el puesto denominado armado de bonches, aquí se encuentran fallas en la selección de lámina, separadores originando que el bonche no tenga un ajuste adecuado ni presentación de calidad, las dos primeras actividades tienen dificultad relacionado con el diseño de las mesas de trabajo al no contar con la altura necesaria para las medidas antropométricas de los operadores, en la actividad corte de tallos en ciertos lapsos de tiempo se produce cuellos de botella, al igual que en la colocación del capuchón y etiqueta provocado por falta de espacio en la mesa de trabajo lo que a veces ocasiona que los bonches caigan hacia el suelo, ocasionando maltrato y por último en la actividad zunchado, se ejecutada en el cuarto frío, el tiempo de proceso aumenta debido a que la bodega de tabacos (cajas de empaque) se encuentra a una distancia significativa, además que la ubicación de las máquinas zunchadoras no es la adecuada, por el cruce permanente de los trabajadores que realizan dichas actividades.

Con el estudio de tiempos y movimientos, aplicando técnicas y herramientas de ingeniería de métodos, la florícola podrá tener una medición del trabajo realizado en el área de producción perteneciente a Postcosecha, para lograr un manejo y control efectivo, dejando de lado un poco la producción de manera empírica, y resolviendo ciertos problemas que a simple vista no tienen importancia, pero una vez rectificadas se logrará una producción sin desperdicio de tiempo, material y dinero.

1.3. Formulación del problema

¿En qué medida el estudio de tiempos y movimientos puede optimizar el proceso productivo del área de Postcosecha en la empresa florícola Rosely Flowers?

1.4. Localización del proyecto

El presente proyecto se llevará a cabo en la empresa florícola Rosely Flowers dedicada a la producción y comercialización de rosas de excelente calidad reconocidas en el mercado mundial, se encuentra ubicada en la provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga en el sector Laigua.

Tabla 1-1: Macro localización de la empresa Rosely Flowers

Macro localización	
País:	Ecuador
Provincia:	Cotopaxi
Cantón:	Latacunga
Límites Latacunga:	
Norte:	La provincia de Pichincha
Sur:	El cantón Salcedo
Este:	La provincia de Napo
Oeste:	los cantones Sigchos, Pujilí y Saquisilí



Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 2-1: Micro localización de la empresa Rosely Flowers

Micro localización	
Ciudad:	Latacunga
Cantón:	Latacunga
Parroquia:	Aláquez
Barrio:	Aláquez
Nombre de la empresa	Rosely Flowers
Dirección:	Aláquez-Principal s/n
Coordenada	0°51'34.7"S 78°36'29.9"W



Realizado por: Hernández Odalis, 2021



Figura 1-1 Fachada de la empresa Rosely Flowers

Fuente: (Rosely Flowers, 2021)

1.5. Justificación

1.5.1. Justificación teórica

El presente trabajo, se enfoca en la optimización de tiempos y movimientos en cada actividad del área de Postcosecha, mediante la revisión de proyectos de titulación, artículos científicos, e investigaciones realizadas, dando como resultados aportes significativos para la mejora en el proceso productivo, como son tiempos estándares de procesos, eficiencia productiva, conservación de recursos, mejor control de la producción, adecuado ambiente de trabajo, logrando un producto confiable y de calidad, y con ello llegar a la eliminación o disminución de movimientos y tiempos ineficientes.

1.5.2. Justificación metodológica

El desarrollo del proyecto técnico en el área de Postcosecha, mediante técnicas de ingeniería de métodos y herramientas como diagrama de Proceso, diagrama de Recorrido, diagrama de Pareto e Ishikawa, de la mano con la metodología 9'S, VSM, lograron reducir, mejorar o eliminar elementos innecesarios que podrían en un futuro verse afectado la productividad, calidad y seguridad en la producción, además que se logró obtener el registro y análisis de tiempo que se requiere para completar cada una de las actividades desarrolladas en los diferentes puestos de trabajo.

1.5.3. Justificación práctica

Mediante el estudio realizado, se determinó diferentes condiciones adecuadas para cada operación, generando mayor optimización del proceso productivo al eliminar actividades innecesarias, cuellos de botella y eficiencia de los trabajadores del área en cada uno de los puestos de trabajo.

1.6. Beneficiarios

1.6.1. Beneficiarios directos

El presente proyecto beneficiará a la empresa a través del estudio de movimientos y tiempos, ya que tiene como fin reducir no solo el tiempo de producción, si no también movimientos innecesarios de materiales, tiempos muertos, cuellos de botella, fatiga y desgaste físico de trabajadores para un mejor desarrollo productivo.

1.6.1. Beneficiarios indirectos

La optimización del proceso productivo a través de un estudio de tiempos y movimientos, beneficia de manera indirecta a la familia de los trabajadores, clientes externos, ya que se producirá productos con las más alta calidad y reducción de costos.

1.7. Objetivos

1.7.1. General

Optimizar el proceso productivo en el área de postcosecha a través de un estudio de tiempos y movimientos en la empresa florícola Rosely Flowers.

1.7.2. Específicos

- Evaluar el proceso de producción actual de la empresa Rosely Flowers, a través de un estudio de métodos y tiempos, identificando las actividades innecesarias que provocan que el desempeño del proceso no sea correcto.
- Diagnosticar mediante la herramienta de Auto Calidad (MAC) para la elaboración de un sistema de control del sistema productivo de la empresa florícola.
- Valorar situación inicial de las 9'S en el área de Postcosecha.
- Utilizar las herramientas de Lean Manufacturing Value Stream Map (VMS), metodología 9'S, para una mejora en la organización laboral.
- Efectuar el VSM de la situación actual y propuesto del proceso productivo, para la reducción de desperdicios identificados en los puestos de trabajo.
- Realizar una propuesta de optimización para la mejora de la producción en el área de Postcosecha, posterior al estudio de tiempos y movimientos.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. *Optimización de procesos*

La optimización de procesos se encuentra encaminada en ayudar a la empresa a rediseñar sus procesos, con el fin de reducir los costos y mejorar la eficiencia, con la ayuda de herramientas para la mejora adecuada, que nos permitan identificar, diseñar, documentar, organizar, medir, monitorear, evitando de esta manera sobrecostos, baja rentabilidad, y permitiéndonos optimizar de manera continua, para de esta manera dirigirnos, linearnos hacia los objetivos de la empresa (Gavilanez & Huacón, 2020).

2.1.2. *Productividad*

Productividad es considerada como una variable importante en el crecimiento económico, ya que se relaciona con la producción (producto-servicio), recursos que se necesitan y tiempo necesario para su desarrollo, también es considerado un indicador eficaz, el cual puede mejorarse produciendo más con los mismos recursos, o producir igual o más, pero con los mismos recursos. (Brown & Dominguez, 2004).

Es por eso que, al hablar de productividad, se refiere a ser a una potencia de transformación, donde no exista actividades innecesarias, evitando desperdicios y lentitud, para ello se emplean dos tipos de métodos, en primer lugar, el técnico enfocado en técnicas de ingeniería, y análisis económico, desarrollando un seguimiento de trabajo a partir del estudio de tiempos y movimientos basado en la ingeniería de métodos y en segundo lugar el método humano, el cual va relacionado con el comportamiento de las personas.

2.1.3. *Procesos productivos*

Se define como proceso productivo como cierta parte de las funciones que conciernen a la empresa encargada de fabricar o generar un bien intangible o físico, es considerado como acto intencional que mediante algunos materiales sufran un proceso de transformación, para satisfacer necesidades de las personas que lo adquieren, existen tres tipos de procesos productivos según el grado de intervención de los trabajadores, el primero el manual en el cual solo interviene el esfuerzo físico, el segundo semiautomático en el cual se relaciona el esfuerzo físico con el tecnológico, por último el automático en el cual la mayor parte del trabajo se lo realiza con sistemas tecnológicos y el esfuerzo tiene poca incidencia. (Chicaiza Saldaña & Tandazo Cárdenas, 2021).

Dicho de otra manera, después de la primera revolución industrial, se desarrolló la segunda en donde se destacó la producción en masa, cadena de montaje y electricidad, en la tercera se resaltó la automatización, y tecnologías de la comunicación e información, a continuación la cuarta en donde se realizó coordinación digital, robótica fue la era de la digitación, y por último la quinta generación que implica una mayor compatibilidad entre tecnologías inteligentes y los seres humanos, ejecutando cada proceso de manera más efectiva.

2.1.4. Historia de la ingeniería de métodos

En el año de 1883 el ingeniero Taylor creó un sistema el cual fue bautizado con el nombre de "Estudio de tiempos", basado en lo científico y sistemático, que consistía en dividir la tarea en distintas operaciones, las cuales eran independientemente analizadas, obteniendo los tiempos que se necesitaban para su ejecución. El ingeniero americano Frank Gilbreth realizó el mismo procedimiento, pero al final su objetivo era eliminar toda actividad que resultaba antieconómica,

Por primera vez en el año 1932 al tener claro que se debía estudiar los elementos fundamentales de movimientos, el estudio de tiempos como se lo conocía, fue nombrado como "Ingeniería de métodos" por H.B. Maynard.(Durán, 2007)

Según Palacios Acero (2009), la ingeniería de métodos se encarga de la integración de la persona en el proceso de producción ya sea de productos o servicios, la cual gana importancia en el desempeño efectivo de los operadores, ya que al capacitar, contratar o entrenar a un trabajador cada vez es más costoso, en cualquier tipo de empresa el empleado tendrá un papel fundamental en cualquier proceso productivo, es porque la ingeniería de métodos es un estudio de proceso de fabricación , cálculo de tiempos y estudio de movimientos.



Figura 1-2: Funciones de la ingeniería de métodos.

Fuente: (Palacios Acero, 2009)

2.1.5. Estudio de ingeniería de métodos

Según Díaz Valladares (2012), es considerado una técnica para el aumento de la productividad por unidad de tiempo, y con ello poder reducir el costo por unidad, su empleo consiste en realizar en orden un análisis y eliminar cada operación que sea innecesaria, y de la mano hallar el método adecuado para cada operación, determinando así el tiempo que necesita cada operario para realizar su trabajo, formando así un plan para estimular a los trabajadores que sobrepasen el nivel normal de la actividad desarrollada en el área de producción.

La productividad, se encuentra ligado con el estudio de tiempos y por ende con la ingeniería de métodos, el analista que se encuentre a cargo deberá establecer tiempos permisibles para el desarrollo de cada actividad, y para ello existen varias técnicas que deberán emplear como: estudio cronométrico de tiempos, datos de los movimientos, muestreo de trabajo datos estándares y estimaciones de acuerdo a datos históricos. Por ello el ingeniero que se encuentre a cargo, que en la mayoría de casos es un ingeniero industrial deberá efectuar las siguientes operaciones:

- a. Obtención de los hechos
- b. Presentación de los hechos
- c. Efectuar un análisis
- d. Desarrollo del método ideal
- e. Presentación del método

- f. Implantación del método
- g. Desarrollo de un análisis de trabajo
- h. Establecimiento de estándares de tiempo
- i. Seguimiento del método

2.1.6. Estudio de trabajo

Al mencionar estudio de trabajo, hace énfasis a las diferentes técnicas en especial a la medida de trabajo y estudio de métodos, los cuales se encargan de examinar el trabajo personal en todos sus ámbitos y conlleva a la investigación de los factores que influyen en la eficiencia, y la economía con el único objetivo de mejorarla. (Caso Neira, 2006).

2.1.7. Técnicas de estudio de trabajo

El estudio para el trabajo consiste dos técnicas las cuales se detallan a continuación:

Estudio de métodos: Consiste en una exploración y registro de la forma de realizar las distintas actividades, en otras palabras, es la disminución del contenido de trabajo en el cumplimiento de una tarea, para de esta manera poder hacer mejoras.

Medición de trabajo: Comprende la implementación de nuevas técnicas, para conocer el tiempo que emplea un operador, según una norma de rendimiento establecido. (Chugñay Cargua, 2016)

2.1.8. Etapas fundamentales para establecer el estudio del trabajo

- **Seleccionar:** Actividad que va hacer estudiada.
- **Registrar:** Datos obtenidos, tanto los métodos como los elementos utilizados en la actividad.
- **Analizar:** Verificar y comprobar que los métodos sen adecuados, con los datos registrados, y separar los improductivos.
- **Medir:** Cada actividad expresarle en tiempo, según su cantidad de trabajo.
- **Reunir o compilar:** Es fundamental tomar encuentra el tiempo suplementario, para el cálculo de tiempo estándar de operación.
- **Definir:** El método y actividad de las operaciones que pertenecen al tiempo medio, de manera verbal.(Caso Neira, 2006)

2.1.9. Métodos de estudio de tiempo

2.1.9.1. Cronómetro de valoración

El método utilizado es un cronómetro, para la observación de tiempo observado y consecuentemente para la valoración del tiempo y la velocidad con la que se realiza la actividad.

2.1.9.2. Muestreo de trabajo

En esta técnica para su medición no utiliza ningún instrumento, los movimientos son reemplazados por los eventos y su ocurrencia, clasificando así entre movimientos productivos que son los que agregan valor, y los improductivos no suman a la tarea analizada.

2.1.9.3. Tiempos predeterminados

Evalúa los movimientos corporales o conocidos como micro movimientos, después de determinar el método y la suma para obtener el tiempo que sea apropiado para cada trabajo y poder llevarlo a cabo.(Alzate & Sánchez, 2013)

2.1.10. Estudio de tiempos

El estudio de tiempos es considerado una herramienta, la cual nos permite obtener el tiempo estándar de cada operación de cualquier proceso, para así evitar movimientos innecesarios que lo único que hacen es aumentar el tiempo del proceso que se esté llevando a cabo.(Tejada Díaz et al., 2017)

2.1.11. Objetivos estudio de tiempos

El estudio de tiempos tiene como objetivo medir el trabajo realizado, para después poder analizar y con ello realizar respectivas mejoras, para obtener beneficios como son: eliminar los movimientos ineficientes y optimizar los procesos productivos.

2.1.12. Cronometraje

2.1.12.1. Calcular tiempo observado

La realización de estudios de tiempos, depende únicamente de la operación individual que se desarrolle en el proceso, es por eso que el número de ciclos que se necesiten para la obtención del tiempo medio representativo, se lo calcula mediante algunos procedimientos como es el Ábaco de Lifson, la Tabla de Westinhouse y el Criterio de general electric.

El primer procedimiento nombrado es el Ábaco de Lifson, el cual es considerado como una aplicación gráfica del método estadístico, el cual cuenta con un número fijo para inicio de mediciones el cual corresponde a $n=10$, e incluye una desviación típica denominado factor B, que se calcula con la Ecuación 1.(García Criollo, 1998)

$$B = \frac{S - I}{S + I} \quad (1)$$

En donde:

S= tiempo superior

I= tiempo inferior

A partir del Ábaco de Lifson correspondiente a la figura 2-2, se puede conocer el número de ciclos a evaluar, a partir de un margen de error admisible a nuestro criterio y el cálculo de B, anteriormente calculado.

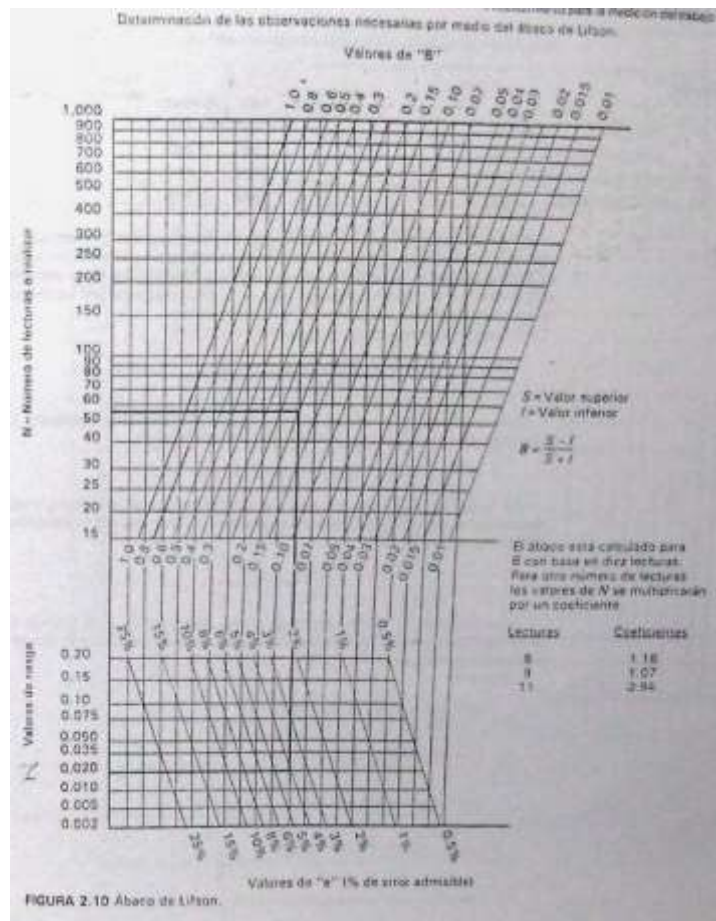


Figura 2-1: Ábaco de Lifson

Fuente: (García Criollo, 1998)

2.1.12.2. Valoración

La valoración está evaluada en base al ritmo del trabajador y los suplementos, ya que estos son los que ocasionan discusiones en el estudio de tiempos, teniendo como objetivo calcular el tiempo tipo, para saber que volumen de trabajo deben desempeñar en cada puesto de trabajo, en el área que este siendo evaluada dentro de la empresa.

2.1.12.3. *Ritmo normal del trabajo promedio*

El estudio tiene como principal objetivo el cálculo del tiempo tipo, y con ello poder llegar al costo estándar, el cual nos ayudará a poder establecer como empresa sistemas de incentivos para los trabajadores por su labor, para ello también es fundamental la valoración de la actividad que desempeña el operario y los suplementos como es principalmente de interés la fatiga.

2.1.12.4. *Técnicas de valoración*

La técnica usada para evaluar el tiempo requerido para un trabajador con desempeño normal en el desarrollo de sus actividades, se lo hace a través de la calificación mostrada en la tabla 1-2 correspondiente a la calificación de la actuación de Westinghouse. (Mugmal Iles, 2017)

Tabla 1-2: Calificación de la actuación de Westinghouse

HABILIDAD			ESFUERZO			Habilidad: Es la eficiencia para seguir un método dado no sujeto a variación por voluntad del operador.
A1		+0.15	A1		+0.13	
A2	Habilísimo	+0.13	A2	Excesivo	+0.12	
B1		+0.11	B1		+0.10	
B2	Excelente	0.08	B2	Excelente	+0.08	Esfuerzo: Es la voluntad del trabajar, controlable por el operador dentro de los límites impuestos por la habilidad.
C1		+0.06	C1		+0.05	
C2	Bueno	+0.03	C2	Bueno	+0.02	
D	Promedio	-0.00	D	Promedio	+0.00	
E1		-0.05	E1		-0.04	Condiciones: Son aquellas condiciones (luz, ventilación, calor) que afectan al operario
E2	Regular	-0.10	E2	Regular	-0.08	
F1		-0.15	F1		-0.12	
F2	Deficiente	-0.22	F2	Deficiente	-0.17	
CONDICIONES			CONSISTENCIA			Consistencia: Son los valores de tiempo que realiza el operador que se repiten en toma constante o inconstante.
A	Ideales	+0.06	A	Perfecto	+0.04	
B	Excelente	+0.04	B	Excelente	+0.03	
C	Buena	+0.02	C	Buena	+0.01	
D	Promedio	0.00	D	Promedio	0.00	
E	Regulares	-0.03	E	Regulares	-0.02	
F	Malas	-0.07	F	Deficientes	-0.04	

Fuente:(Mugmal Iles, 2017)

2.1.12.5. *Suplemento de estudios de tiempos*

El suplemento es considerado como el tiempo que se asigna al trabajador, con el fin de justificar las demoras y retrasos dentro del proceso, los cuales se clasifican en tres tipos el primero por retraso personal, el segundo por retraso de fatigas y el tercero por retrasos especiales, a

continuación, en la tabla 2-2, se muestran ejemplos de suplementos con sus respectivos porcentajes de los tiempos normales.(Mugmal Iles, 2017)

Tabla 2-1: Sistema de suplementos por descanso en porcentaje de los tiempos normales

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

Fuente: (Kanawaty, 1996)

2.1.12.6. Tiempo estándar

El tiempo estándar calculado en la operación, es considerado el tiempo requerido para que un operario de desempeño medio, es decir a un ritmo normal lleve a cabo la operación, en el cual es tomado los elementos cíclicos, así como casuales y contingentes. Para ello se tomarán en cuenta la Ecuación 2 y Ecuación 3.

$$\text{Tiempo del ciclo observado} = \frac{\text{Suma de los tiempos observados}}{\text{Número de ciclos observados}} \quad (2)$$

$$\text{Tiempo estándar} = \frac{\text{Tiempo normal total}}{1 - \text{factor suplemento}} \quad (3)$$

2.1.12.7. *Cálculo de tiempo estándar*

El autor (VILLACRESES LOZADA, 2018) sugiere que en el procedimiento de estudio de tiempos y movimientos, se cronometre una muestra del desempeño del trabajador, para ello es importante seguir los ocho pasos planteados:

- 1) Establecer que tarea se va a estudiar
- 2) Dividir tareas que se necesiten más de unos segundos
- 3) Decidir cuantas muestras tomar.
- 4) Registrar el tiempo y clasificación de desempeño.
- 5) Calcular el tiempo de ciclo promedio.
- 6) Calcular el tiempo normal en base a la clasificación de desempeño.
- 7) Calcular tiempo normal total, después de una suma de cada elemento.
- 8) Calcular el tiempo estándar.

2.1.12.8. *Fórmulas de estudio de tiempo con cronómetro*

- Tiempo observado o de reloj (TO): Cada actividad que se desarrolle deberá ser tomada, mediante un cronómetro, pero sin tomar en cuenta tiempos de descanso, fatiga ni necesidades personales. (Fuente García et al., 2006)
- El factor de ritmo, la clasificación de desempeño (CD): Este factor ayuda a la corrección del tiempo observado, en la actividad que se haya desarrollado el estudio, ya haya tenido un desempeño rápido, normal o despacio, calculado con la Ecuación 4. (Fuente García et al., 2006)

$$BCD = \frac{\text{ritmo observado}}{\text{ritmo normal}} \quad (4)$$

- Tiempo normal: Se considera al tiempo que necesita el trabajador para desarrollar cada una de sus actividades, generalmente por un operario que tenga dominio y experiencia de lo que hace, a un ritmo normal, con ayuda de la Ecuación 5. (Fuente García et al., 2006)

$$TN = TO * CD \quad (5)$$

2.1.12.8.1. *Los elementos de trabajo k*

El operario al tener necesidades personales, fatiga, realiza pausas dentro del proceso, es fundamental que se tome en cuenta un suplemento denominado k, calculado con la Ecuación 6, el cual estará en porcentaje. (Fuente García et al., 2006)

$$TN = TR * FR \quad (6)$$

2.1.12.8.2. *Tiempo estándar*

Se considera al tiempo que necesita un trabajador para poder ejecutar cada actividad a una velocidad normal, con la Ecuación 7. (Fuente García et al., 2006)

$$TS = TN * TO(1 + SUPLEMENTO) \quad (7)$$

2.1.13. *Medición del trabajo*

Esta técnica es considerada como una rama de la Ingeniería Industrial, que nos ayuda para la mejora de cada técnica de trabajo, y con ello llegar a la reducción de los tiempos en la producción y distribución de productos o servicios, es decir con la medición de trabajo con la consideración de fatiga, demoras personales y retrasos inevitables se podrá establecer un tiempo estándar para realizar cada tarea definitiva. (Leal Palacios, 2008).

2.1.13.1. *Técnicas para medir el trabajo*

Dentro de las técnicas más usadas en el estudio de tiempos son:

- Cronometraje o estudio de tiempos
- Muestreo e trabajo
- Datos normalizados
- Normas de tiempos predeterminados (NTDP)
- Método de estimación

2.1.13.2. *Diagrama de proceso*

El diagrama de procesos, nos permite mostrar el manejo, inspección, operaciones, almacenaje y retrasos que se presenten dentro del área de estudio que estemos desarrollando, logrando eliminar ciertas partes de la operación, ya sea un mejor recorrido de insumos, materiales, eliminación de esperas, a un costo inferior.

Este diagrama permite que el analista que se encuentre a cargo pueda verificar cada actividad a detalle, poder plantear mejoras en el proceso e identificar periodos improductivos, para poder

minimizar distancias recorridas, retrasos, entre otros. Para llevar a cabo este tipo de diagrama se hace uso de símbolos convencionales que fueron aceptados por organizaciones que efectúan estudio de tiempos y movimientos. (Tito Guanuche, 2019)



Operación  Un círculo grande indica una operación, como	 Clavar	 Mezclar	 Taladrar orificio
Transporte  Una flecha indica transporte, como	 Mover material mediante un carro	 Mover material mediante una banda transportadora	 Mover material transportándolo (mediante un mensajero)
Almacenamiento  Un triángulo representa almacenamiento, como	 Materia prima en algún almacenamiento masivo	 Producto terminado apilado sobre tarimas	 Archiveros para proteger documentación
Retrasos  Una letra D mayúscula indica un retraso, como	 Esperar un elevador	 Material en un camión o sobre el piso en una tarima esperando a ser procesado	 Documentos en espera a ser archivados
Inspección  Un cuadrado indica inspección, como	 Examinar material para ver si está bien en cuanto a cantidad y calidad	 Leer el medidor de vapor en el quemador	 Analizar las formas impresas para obtener información

Figura 3-2: Símbolos usados en el diagrama de proceso

Fuente: (Niegel & Freivalds, 2009)

DIAGRAMAS DE PROCESO (Tipo ____)								
Empresa:		Proceso:		Estudio Nº		Hoja Nº		
Departamento:		Analista:		Método:		Fecha:		
Unidad Considerada	SIMBOLOS DEL DIAGRAMA ● → ■ ▼	Nº	TIEMPO (horas)					DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
			Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenaje	
	○ ⇨ □ D ▼							
	○ ⇨ □ D ▼							
	○ ⇨ □ D ▼							
	○ ⇨ □ D ▼							
	○ ⇨ □ D ▼							
Total			0.00	0.00	0	0.00	0.00	
Total en horas			0.00					

Figura 4-2: Formato para diagrama de proceso

Fuente: (Niegel & Freivalds, 2009)

2.1.13.3. Diagramas de recorrido

El diagrama de recorrido permite analizar el trayecto del producto en todo su proceso, esto se lo realiza en cada actividad que se lleva a cabo del estudio que se esté realizando, mediante el dibujo de líneas sobre un croquis o una distribución, incluyendo la simbología de transporte, operación, inspección, demora y almacenamiento que se haya usado en el diagrama de procesos. (Cofre Yáñez, 2009)

2.1.14. Herramientas Lean Manufacturing

Al querer implementar un sistema de mejora de procesos ya sea en una empresa u organización, se deberá eliminar todo aquello que no aporta dentro del proceso, como mal uso de recursos, entre ellos tiempo, calidad y costo, es por eso que cuando se habla de herramientas Lean Manufacturing directamente se relaciona con un análisis de actividades, consiguiendo mejoras en el proceso productivo. (Quispe Gudiño & Tello España, 2019)

2.1.14.1. Value Stream Map (VMS)

Value Stream mapa que se traduce como mapas de valor, también conocidos como gráficas de valor, son consideradas herramientas para poder conocer un proceso con exactitud, desde su organización hasta su cadena de suministro, a su vez tiene como objetivo principal identificar las actividades que estén agregando valor al proceso. El VSM es una manera de plasmar de manera sencilla visual todo tipo de actividad que se esté desarrollando. Los pasos para realizar un correcto VSM son:

- Crear a partir de las necesidades del cliente un flujo de materiales.
- Se representa cada operación, mediante un “Análisis del flujo del proceso”.
- Se da a conocer el flujo de información.
- Calcular y presentar lead time.
- Se obtiene el mapa completo.(Rajadell & Sánchez, 2010)

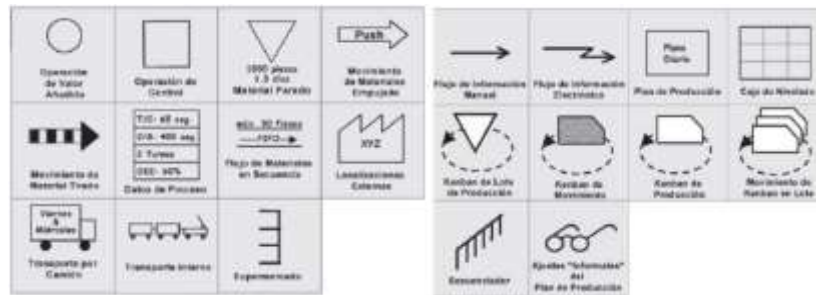


Figura 5-2: Símbolos de flujos de materiales e información

Elaborado por: (Rajadell & Sánchez, 2010)

2.1.14.2. Metodología 9'S

La metodología 9'S, corresponde a una evolución de la metodología 5'S, para una mejor efectividad en los trabajadores, la cual es una técnica que se ve resultados a corto plazo, y el personal comprende que la calidad empieza por cosas inmediatas y pequeñas, logrando que la actitud de los trabajadores sea positiva en las actividades que desarrollan, evitando síntomas disfuncionales como son: desorden, aspecto sucio de la planta, desinterés por parte de los empleados, movimientos y recorridos innecesarios, y la falta de espacio en general.

Tabla 3-2: Resumen de la técnica 9'S

SEIRI (Separar y eliminar)	SEITON (Arreglar e Identificar)	SEIDO (Proceso diario de limpieza)	SEIKETSU (Seguimiento de los primeros 3 pasos, asegurar un ambiente seguro)	SHITSUKI (Construir el hábito)
Separar artículos innecesarios de los necesarios	Distinguir los artículos necesarios	Limpiar cuando este sucio	Establecer métodos para la limpieza y orden	La limpieza deberá realizar el trabajador de cada puesto

Limitarse a quedarse solo con artículos necesarios	Señalar el suelo para ciertos elementos y actividades	Limpieza periódica	Aplicar la metodología en todos los puestos de trabajo	Enseñar a los trabajadores que en cada puesto deberá existir orden y limpieza
Eliminar objetos innecesarios	Poner las cosas en su sitio, en orden	Limpieza sistemática	Desarrollar en cada puesto de trabajo un estándar específico	Informar a los operarios de cambios
Realizar un control de tener solo objetos necesarios	Inspeccionar que exista un lugar para cada cosa y cada cosa en un lugar	Inspeccionar limpieza de cada puesto de trabajo	Corroborar que exista estándar actualizado de cada puesto	Crear un plan de auditoría 5S
Shikari (Constancia)	Shitsukoku (Compromiso)	Seishoo (Coordinación)	Seido (estandarización)	
Mantenerse firme con mente positiva, a través de una planificación, control, orden y puntualidad.	Hacer todo esfuerzo posible para el cumplimiento, con actitud y entusiasmo día tras día.	Trabajo a un mismo ritmo, enfocados a los mismos objetivos, acompañado de una comunicación adecuada con los empleados.	Mantener un óptimo trabajo adaptándose a cualquier cambio que necesite la empresa realizar.	

Fuente:(Hernández Matías & Vizán Idoipe, 2013)

2.1.14.3. Ambiente laboral

El ambiente laboral tiene relación directa con la metodología 9'S, ya que todas las técnicas están encaminadas a lograr un ambiente laboral adecuado, para que al momento que los trabajadores estén desempeñando sus actividades se sientan cómodas al realizarlo. Para llegar a la obtención

de este tipo de datos es indispensable la realización de encuestas a operarios, para medir aspectos de importancia como son:

- Relación existente con los jefes.
- Relación con compañeros de trabajo.
- Imparcialidad existente.
- Lealtad hacia la empresa u organización.
- Compañerismo.

Los resultados de la medición deberán ser mayor al 80% de aceptación, dando como conclusión que el ambiente laboral es adecuado, pero si el resultado es inferior, se tendrá que mejorar ciertos aspectos, para una mejor relación y ambiente dentro de la empresa.

2.1.15. Diagrama Pareto

El diagrama de Pareto es conocido como curva cerrada, o distribución A-B-C, la cual se utiliza para organizar datos de manera descendente, de izquierda a derecha, después de haber reunido los datos necesarios para posteriormente analizar causas principales, en un orden de prioridades. (Sales, 2013)

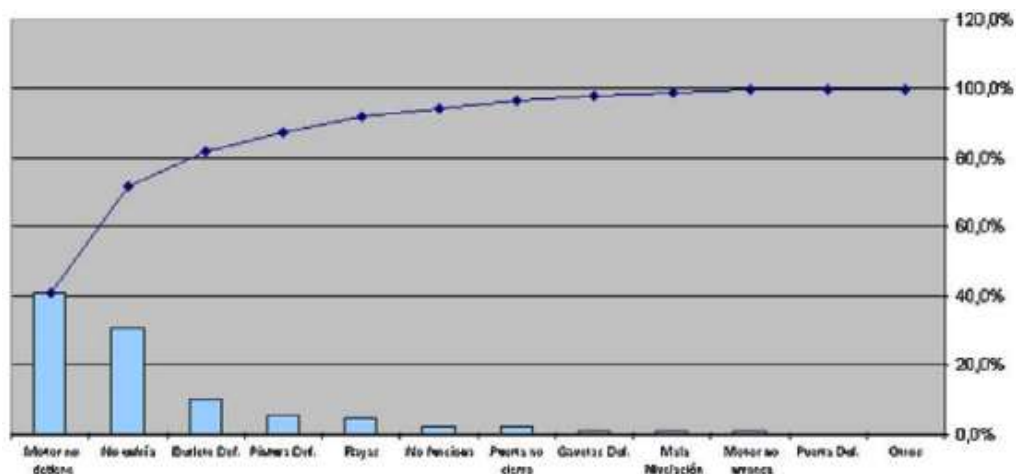


Figura 6-2: Ejemplo Diagrama de Pareto.

Fuente: (Sales, 2013)

2.1.16. Diagrama Ishikawa

El diagrama de Ishikawa es también conocido como espina de pescado o diagrama causa-efecto, considerada como una herramienta, que ayuda a una mejor estructuración en cuanto a la información, identificando las causas raíces del problema mediante un esquema gráfico. (Ponce & López, 2016).

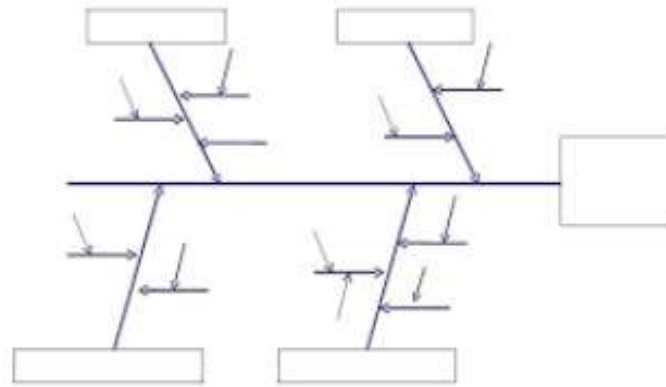


Figura 7-2: Ejemplo Diagrama Ishikawa

Fuente: (Quispe Gudiño & Tello España, 2019)

2.1.17. Matriz de Auto Calidad (MAC)

La matriz de auto calidad, es considerada una herramienta la cual tiene como función señalar cuando y donde se producen los defectos productivos, a través de la recolección de datos reales se suelen tomar acciones correctivas, y eliminación de los defectos del sistema. Es decir, el objetivo principal es llegar a tener un valor de cero en sus defectos. (Gómez Villoldo, 2017).

Logo empresa		ID-										Hoja 1 de 1	
		MATRIZ DE AUTO CALIDAD (MAQ)										Edición: 0 Fecha: 29/05/2017	
Elemento prefabricado:		Periodo de fabricación:											
		Fase donde se produce el defecto											
		Proveedor externo	Proveedor interno	Fase 1: materiales	Fase 2: dosificación	Fase 3: Acero	Fase 4: Encofrado	Fase 5: Hormigonado	Fase 6: Curado	Fase 7: Acopio	Fase 8: Transporte	Fase 9: Montaje	Total PPM
Fase donde se detecta el defecto:	Fase 1: materiales												
	Fase 2: dosificación												
	Fase 3: Acero												
	Fase 4: Encofrado												
	Fase 5: Hormigonado												
	Fase 6: Curado												
	Fase 7: Acopio												
	Fase 8: Transporte												
	Fase 9: Montaje												
Cliente interno													
Cliente externo													
		Total de piezas producidas en el periodo de tiempo establecido										Total PPM	
Adriana Gómez Villoldo		http://asesordecalidad.blogspot.com											

Figura 8-2: Matriz de Auto Calidad (MAC)

Fuente: (Gómez Villoldo, 2017)

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de estudio

El presente trabajo, que se llevará a cabo en la empresa Rosely Flowers, se considera de carácter técnico, el cual parte de las necesidades y requerimientos del área de Postcosecha, en donde se va a utilizar métodos como es el deductivo e inductivo, a su vez se realizarán encuestas y se utilizará la metodología AVA , que nos permitirá evaluar la eficiencia del proceso antes del estudio y después de a ver aplicado las distintas herramientas, métodos y metodologías para su adaptación a los criterios de optimización.

3.2. Tipo de investigación

3.2.1. *Investigación documental*

El presente trabajo constará de una investigación de tipo documental, debido a que se recolectará información de la empresa o documentos de sitios web confiables como son tesis, artículos científicos e informes, además que se utilizará filmaciones o grabaciones de los distintos puestos de trabajo para la toma de tiempos.

3.2.2. *Investigación descriptiva*

En el estudio que se llevará a cabo, es importante primero observar y analizar los problemas que están sucediendo dentro del área de Postcosecha con respecto a cada uno de los puestos de trabajo, de esta manera se describe que actividades innecesarias existen, cómo, cuándo, dónde, con referencia a nuestra investigación.

3.2.3. *Investigación de campo*

El estudio al ser vinculado directamente con los trabajadores en el lugar donde se realizan las actividades de Postcosecha, la investigación será efectuada en cada puesto de trabajo del área de Postcosecha, donde se participará de la vida cotidiana de los operadores mediante observación y recopilación de datos, que forman parte del presente estudio.

3.2.4. *Investigación exploratoria*

La investigación exploratoria en el estudio realizado está enfocada en dar solución a los problemas que en el pasado no se tomaron en cuenta, para ello se utilizará métodos que ayuden en el estudio y a la recolección de datos por medio de encuestas.

3.3. Metodología

3.3.1. Método deductivo

La elaboración del presente proyecto de carácter técnico se ejecutó a través del método deductivo, ya que en base a un diagnóstico general efectuado en el área de Postcosecha se pudo recolectar información del proceso de la planta, desarrollando un análisis de tiempos y movimientos y a su vez la aplicación de herramientas como es Lean Manufacturing, que permitirá dar posibles soluciones, como es optimizar el proceso productivo.

3.3.2. Método inductivo

En base a lo observado en la producción se pudo establecer metodologías y herramientas que permitan conocer las diferentes operaciones, transportes, demoras, inspecciones, movimientos u operaciones innecesarias, condiciones de limpieza y orden, entre otros, con el fin de aplicar medidas correctivas que ayuden a la optimización del proceso.

3.3.3. Población

El área de Postcosecha actualmente cuenta con un total de 74 trabajadores, distribuidos en las distintas actividades.

3.3.4. Muestra

Al ser una población finita la muestra se calcula con la siguiente Ecuación 8:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q} \quad (8)$$

$$n = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 74}{0.05^2 * (74 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = \frac{71.0696}{1.1429}$$

$$n = 62 \text{ trabajadores}$$

3.4. Técnicas

3.4.1. Encuesta

La encuesta fue realizada en el área de Postcosecha de la empresa Rosely Flowers, a los 62 trabajadores, número obtenido como muestra con un 95% de confianza y un margen de error del 5%, la cual será útil para el análisis inicial de las 9'S, la información recolectada se puede visualizar en el **ANEXO 1**

3.5. Diagnóstico situación inicial

3.5.1. Clientes

Al ser la empresa Rosely Flowers exportadora de flores, abarca el mercado de Estados Unidos en un 52.07%, seguido de España con 19.30% como se muestra en la Tabla 1-3, que se convierten en su principal cliente.

Tabla 1-3: Porcentaje de tallos vendidos países (enero a junio 2020)

ENERO A JUNIO 2020	
PAIS	% DE TALLOS VENDIDOS
ESTADOS UNIDOS	52.07%
A	19.30%
B	8.39%
C	5.78%
D	4.10%
E	3.54%
F	2.58%
G	1.59%
H	1.31%
I	1.00%
J	0.35%
Total, general	100.00%

Fuente: (Rosely Flowers,2020)

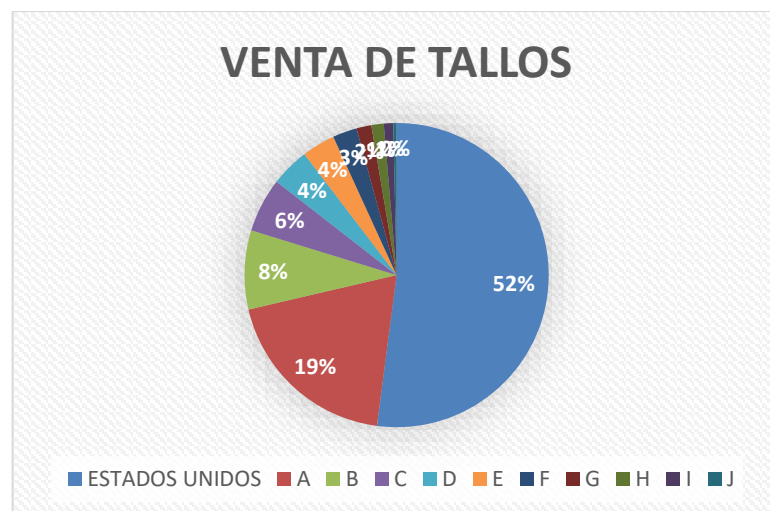


Gráfico 1-3: Precio por porcentaje de ventas

Fuente: (Rosely Flowers,2020)

3.5.2. Proveedores

La empresa florícola Rosely Flowers, posee proveedores, para la adquisición de insumos químicos, fertilizantes, y materiales de postcosecha, detallado en la Tabla 2-3.

Tabla 2-3: Proveedores de materiales e insumos

MATERIAL E INSUMOS	PROVEEDORES
CAJAS DE CARTÓN	A
CAPUCHÓN	B
FERTILIZANTE	C0
	C1
LÁMINAS	D
LIGAS GRAPAS EVILLAS	E
MATERIAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	F
QUÍMICOS	G0
	G1
	G2
	G3
	G4
	G5
	G6
SEPARADORES	H0
	H1
ZUNCHO	I

Fuente: (Rosely Flowers,2020)

3.5.3. Variedad de productos

La empresa florícola cuenta con 65 variedades las cuales son controladas en los invernaderos por el área de cultivo, en apoyo con el área de fumigación, mantenimiento, riego, administración, y bodega, la cual se convierte en el proveedor principal del área postcosecha. En la Tabla 3-3 se detalla las distintas variedades con el respectivo porcentaje de venta a nivel internacional, además que en el Gráfico 3-3 se puede visualizar estadísticamente que la variedad Freedom es la más deseada por los clientes con un 43.47%, es por eso que esta variedad se ha seleccionado para el estudio y análisis de tiempos y movimientos.

Tabla 3-1 Variedad de rosas

VARIEDAD	%PEDIDO DE CLIENTES
FREEDOM	43.47%
MIX COLORS	16.44%
VENDELA	7.64%
MONDIAL	2.81%
EXPLORER	2.57%
HERMOSA	2.18%
PLAYA BLANCA	1.97%
BRIGHTON	1.62%
PINK MONDIAL	1.53%
OTRAS	19.77%
TOTAL	100.00%

Fuente: (Rosely Flowers,2020)

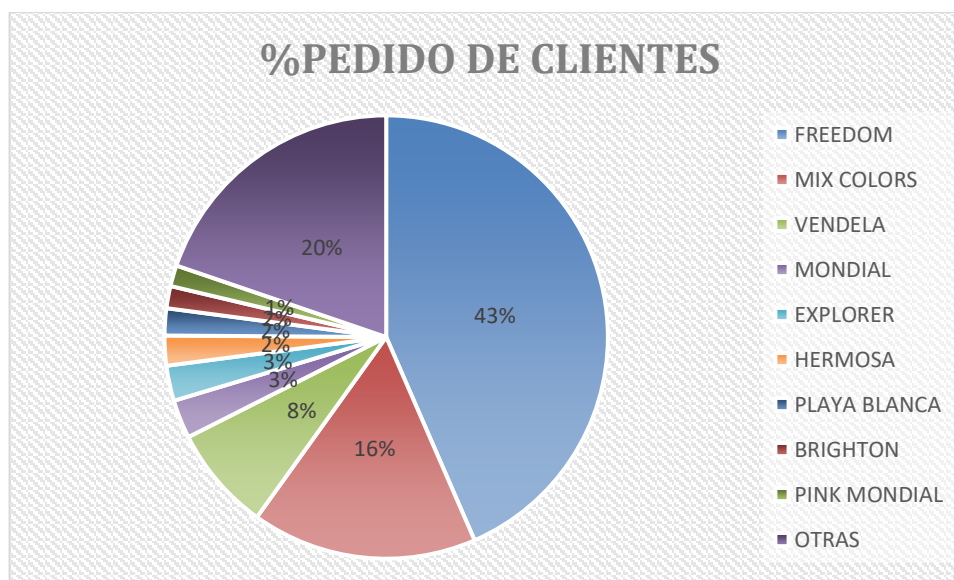


Gráfico 2-3: Porcentaje de variedad vendida

Fuente: (Rosely Flowers,2020)

3.6. Identificación de los puestos de trabajo

3.6.1. Recepción de mallas de rosas

En la recepción de mallas la persona encargada verifica que las mallas vengam correctamente envueltas en un máximo de 25 a 30 rosas dependiendo de la variedad, luego registra mallas completas e incompletas en formatos establecidos de R1-R2-R3, para al final del día comprobar los datos que cultivo entrega de las mallas enviadas a Postcosecha, a través de cocheros en el caso de Rosely R1 ya que ahí se encuentra el área de Postcosecha, y para el caso de Rosely R2 y Rosely R3, las mallas llegan en los distintos camiones de la empresa al mismo destino.

3.6.2. Lavado de mallas

El proceso de lavado de mallas se realiza después de registrar las mallas que llegan, el cual consiste en que los patinadores, realicen una inmersión en un tacho de aproximadamente 100 litros de agua, disuelto con productos químicos, todas las rosas de la malla deben ser inmergidas correctamente.

3.6.3. Hidratación de mallas

Esta actividad consiste en llevar las mallas después de ser lavadas en coches hacia las piscinas colocándolas ordenadamente por variedad, las cuales cuentan con una solución de agua y productos químicos para una correcta hidratación.

3.6.4. Selección y deshoje

De acuerdo a los pedidos que se tenga por parte del departamento de ventas, se toman las mallas de las piscinas y se llevan a cada puesto de selección y deshoje, luego el operador procederá abrir las mallas y colocar en el árbol según su tamaño y grosor de tallo, tamaño de botón, y altura de deshoje, y si no cumple con los estándares de calidad para exportación se coloca en el árbol destinado para nacional, en el caso que la malla tenga problema el seleccionador deberá ver el código que viene en esta e informar al supervisor.

3.6.5. Armandos de bonches

Después de la actividad de selección y deshoje, el trabajador de armado de bonches se traslada al puesto de selección a tomar las rosas necesarias para armar el bonche, y dependiendo de la variedad que haya tomado se escogerá la lámina, separadores y papel adecuado, colocando de manera ordenada y guiándose por un espejo para una perfecta ubicación de pisos, cuando ya se encuentra completo con las 24 rosas se procede a sellarlo con grapas en su parte inferior y superior con el objetivo que quede fijo y los pisos no se muevan, como siguiente paso se colocarán etiquetas de puntos de colores que indican mesa que lo realizó, grado de tallo y día que es realizado el bonche, por último el trabajador colocará en la banda transportadora, para el siguiente proceso.

3.6.6. Corte de tallos

La banda transportadora será la encargada de llevar desde la actividad de armado de bonches hasta la actividad de corte de tallos la cual se detiene o avanza mediante la señal de un sensor, permitiéndole que el operario tome el bonche registre en una Tablet la mesa que lo realizó para los rendimientos por hora, luego se procede a cortar los tallos dependiendo del adhesivo que indica el tamaño del tallo con ayuda de un patrón que poseen en la cuna de la cortadora, finalmente colocándolo en la mesa de inspección de deshoje y corte de tallos.

3.6.7. Inspección de posible reproceso

3.6.7.1. Inspección de deshoje y corte de tallos

Esta actividad consiste en revisar que el deshoje y el tamaño de tallo este uniforme, si existiera tallos con menor tamaño, este será aceptado con una diferencia máxima de 5 cm entre tallos, y si no cumple esto se regresará a la mesa que elaboró el armado de bonche para que corrija el piso, además que si el deshoje no es adecuado se arregla en la misma mesa de inspección a menos que este sea excesivo y necesite regresar a la actividad de clasificación y deshoje.

3.6.7.2. Colocación de capuchón y liga

Al terminar la actividad de inspección de deshoje y corte de tallos, se pasa a la actividad de colocación de capuchón que dependerá del grado y variedad, terminando con la colocación de la liga a 4 cm del capuchón tomado desde la parte baja.

3.6.7.3. Etiquetado

En la misma mesa de trabajo el operador encargado del etiquetado registra en una pantalla táctil el grado y variedad del bonche para que el departamento de ventas y actividad de empaque pueda ver la disponibilidad en el sistema, por último, lo coloca en la mesa de control de calidad.

3.6.7.4. Control de calidad y almacenamiento

El operador a cargo verifica que el bonche debe estar en forma rectangular, correctamente ajustado, pisos a un mismo nivel, rosas sin enfermedades, el punto de corte debe ser semejante, entre otras, si no cumple con el control se devuelve a la mesa de armado de bonches para un reproceso, si pasa el control de calidad el mismo operador será el encargado de almacenar en gavetas preparadas con producto para hidratación fuera de los cuartos fríos durante media hora hasta que la temperatura de la rosa baje ya que al ser manipulada durante el proceso esta se eleva.

Finalmente se trasladan al cuarto frío a una temperatura de 3 a -4 °C, al estar en almacenamiento se debe llevar un control de temperatura y días que la flor se encuentra almacenada por medio de stickers de colores, en caso que la flor cumple el tiempo máximo de estadía en el cuarto frío, se dará de baja es decir pasa a flor nacional.

3.6.8. Empaque-almacenamiento

3.6.8.1. Colocación de bonches en base de tabaco

Esta actividad se desarrolla en el cuarto frío en donde el operador revisa en el sistema la variedad y grados que el cliente necesita para poder empacar, por lo general en la base de los tabacos se coloca de 10 a 12 bonches en cajas grandes y en cajas pequeñas de 6 a 7, pero sin antes con el

lector de barras se deberá registrar para que lo que se encontraba en disponibilidad el sistema lo traslade a producto vendido, como último paso lo que hace el trabajador es colocar el zuncho con cierto criterio que no se encuentre flojo ni tan ajustado para evitar maltratos, esto se realiza manualmente y posteriormente es trasladado a la actividad de colocación de tapas.

3.6.8.2. Colocación de tapa y almacenamiento de tabaco

En la presente actividad lo que realiza el operador es colocar la base del tabaco en la mesa de trabajo, recoge la tapa del tabaco coloca las especificaciones del pedido con marcador dependiendo del cliente al que está destinado, y procede a colocar la tapa y ajustar con la máquina zunchadora designada para esta operación, para finalizar con el almacenamiento en el cuarto frío designado según cliente, detallando lo antes mencionado en el Gráfico 3-3, Gráfico 4-3 y Gráfico 5-3.

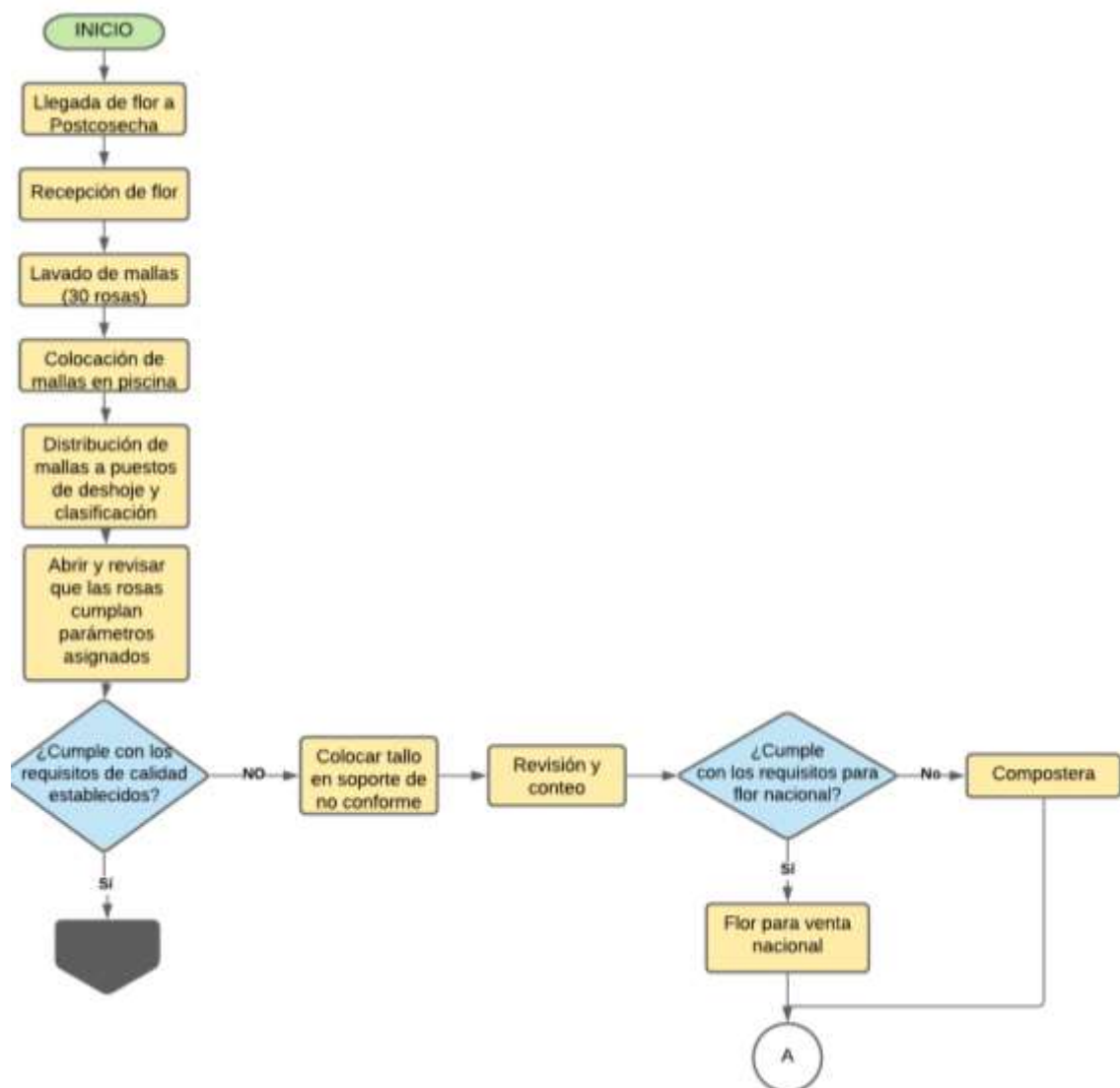


Gráfico 3-3: Diagrama de flujo del proceso de postcosecha (parte 1 de 3)

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

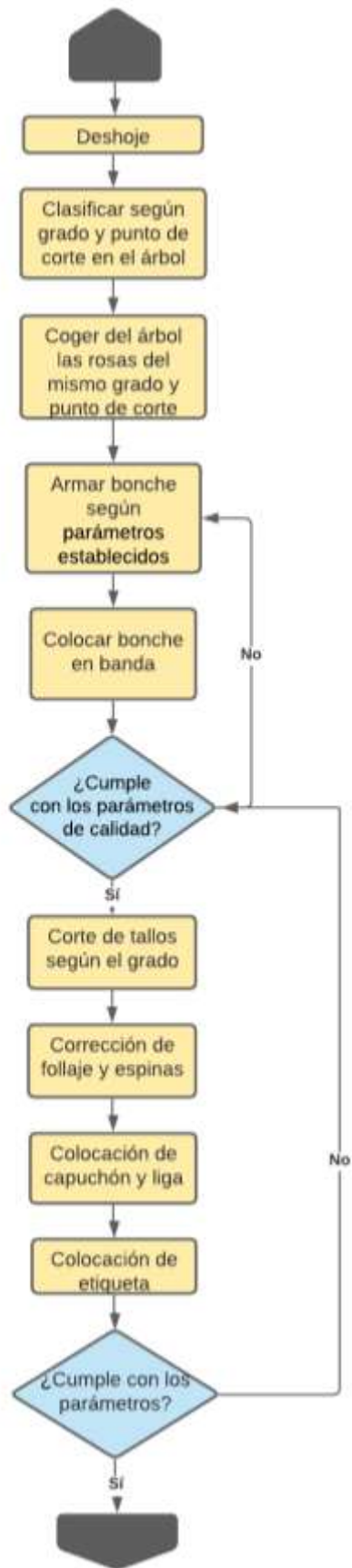


Gráfico 4-3: Diagrama de flujo del proceso de postcosecha (parte 2 de 3)

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

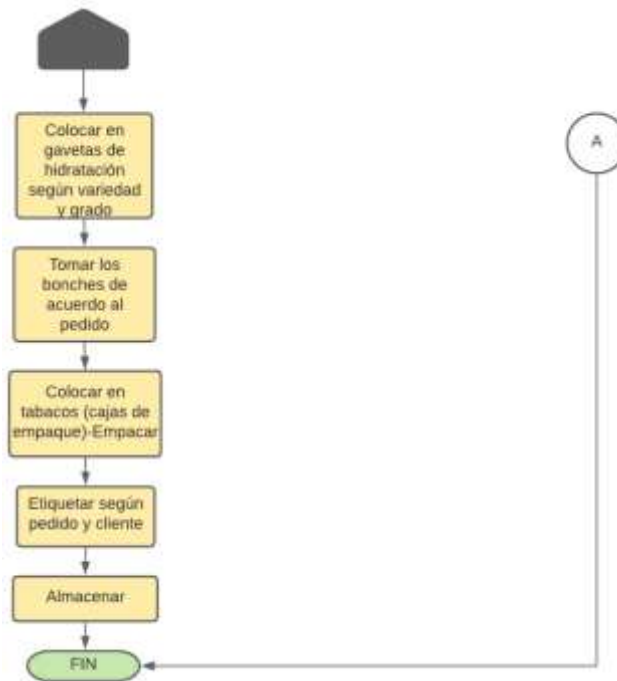


Gráfico 5-3: Diagrama de flujo del proceso de postcosecha (parte 3 de 3)

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

3.6.9. *Registros de tiempos con cronómetro para cada estación de la línea de producción de tallos de exportación en el área de Postcosecha de la variedad Freedom.*

Al analizar los tiempos actuales se podrá llegar al tiempo estándar de las operaciones en cada actividad desarrollada en el área de Postcosecha, con el único objetivo de optimizar el proceso, y minimizar los tiempos innecesarios, para lo cual se partirá del cronometraje de cada una de las estaciones de trabajo.

3.6.9.1. *Preparación*

Como primer punto se debe realizar el levantamiento del proceso, para lo cual es importante seleccionar las actividades del área de Postcosecha, desde la recepción de mallas las cuales constan de 30 rosas en la variedad Freedom hasta su almacenamiento en el cuarto frío, cabe mencionar que cada bonche consta de 24 botones, la empresa Rosely Flowers cuenta con trabajadores de algunos años de experiencia, por lo cual es oportuno y nos facilita el estudio de tiempos y movimientos al personal con estas características.

3.6.9.2. *Ejecución*

Como segundo punto teniendo en cuenta las actividades desarrolladas en el sistema productivo, es importante el registro de la información recolectada, ya que cada actividad se descompone en elementos para un estudio mejorado.

3.6.9.3. Determinación de elementos

Con la información recolectada del área de Postcosecha, es importante definir los elementos que se dividen en cada estación de trabajo, como se indica en la siguiente tabla.

Tabla 4-3: Descripción de elementos (parte 1 de 2)

PROCESO	N°	ELEMENTO
RECEPCIÓN DE MALLAS	1	Recibir y registrar mallas completas e incompletas
	2	Sumergir mallas en tachos previamente preparados con producto
	3	Colocar en coches para su traslado
	4	Trasladar hacia piscinas previamente preparadas con producto
	5	Colocar las mallas en las piscinas según su variedad
DESHOJE Y CLASIFICACIÓN	6	Colocar en el tacho de la mesa de deshoje
	7	Abrir malla
	8	Deshojar tallos
	9	Revisar calidad y sacar pétalos
	10	Medir el tamaño de tallo
	11	Colocar en el árbol según su tamaño y piso
ARMADO DE BONCHES	12	Retirar rosas del árbol
	13	Trasladar a mesa de armado de bonches
	14	Colocar lámina corrugada en mesa
	15	Colocar rosas piso alto-bajo con separadores
	16	Ajustar
	17	Asegurar con grapas
	18	Colocar liga
	19	Colocar sticker de colores
	20	Colocar en banda transportadora

Tabla 5-3: Descripción de elementos (parte 2 de 2)

CORTE DE TALLOS	21	Trasladar en banda transportadora bonche
	22	Retirar bonche de la banda transportadora
	23	Registrar la mesa que realizó en pantalla
	24	Cortar los tallos según la medida
	25	Colocar en mesa final
INSPECCIÓN DE POSIBLE REPROCESO	26	Inspeccionar que el deshoje y corte de tallos sea adecuado
	27	Sacar liga
	28	Sacar hojas sobrantes que se encuentren entre los tallos
	29	Colocar liga
	30	Colocar capuchón según la variedad y tamaño y liga
	31	Registrar la variedad y tamaño en la pantalla para impresión de etiqueta
	32	Trasladar a mesa de control de calidad
	33	Colocar etiqueta
	34	Transportar bonches hacia gavetas según su tamaño y variedad
	35	Colocar bonches en gaveta correspondiente
EMPAQUE -ALMACENAMIENTO	36	Levar cajas al área de empaque
	37	Verificar pedido
	38	Transportar gavetas al cuarto frío de empaque
	39	Registrar bonches código de barras
	40	Colocar bonches en base de tabaco
	41	Llevar a mesa de empaque
	42	Zunchar manualmente
	43	Transportar a mesa de zunchado de tapas
	44	Colocar en mesa de trabajo
	45	Transportar tapa a mesa de trabajo
	46	Con marcador señalar el pedido que corresponde y colocar etiqueta
	47	Zunchar tapa con la máquina
	48	Transportar a cuarto frío de almacenamiento
	49	Almacenar tabaco según cliente

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

3.6.9.4. Cálculo de observaciones

Para el cálculo de observaciones iniciales se partirá del método estadístico Abaco Lifson, el cual comienza con la toma de diez ciclos, continuando con el cálculo del valor superior e inferior señalados en cada una de las tablas con los colores rojo y verde respectivamente, teniendo un riesgo del 2% y un error del 5%, para de esta manera obtener el factor B, a continuación se expone desde la Tabla 6-3 hasta la Tabla 11-3 el cálculo de observaciones adecuadas para la optimización y estandarización del proceso.

Tabla 6-3: Cálculo de número de observaciones del proceso recepción de mallas

N°	ELEMENTOS	TIEMPOS OBSERVADOS										VALOR	VALOR	B	LECTURAS
	RECEPCIÓN DE MALLAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	SUP.	INF		
1	Recibir y registrar mallas completas e incompletas	1.20	1.80	1.60	1.45	1.29	1.87	1.52	1.63	1.45	1.12	1.80	1.12	0.233	30
2	Sumergir mallas en tachos previamente preparados con producto	4.70	9.32	4.71	4.80	6.14	5.45	6.72	10.16	10.00	8.96	10.00	4.70	0.361	30
3	Colocar en coches para su traslado	2.45	2.46	2.56	3.75	3.16	3.59	4.23	4.35	2.86	2.45	4.35	2.45	0.279	30
4	Trasladar hacia piscinas previamente preparadas con producto	18.00	26.10	20.40	21.10	23.00	25.00	19.20	20.31	24.12	23.80	26.10	18.00	0.184	30
5	Colocar las mallas en las piscinas según su variedad	1.41	1.26	1.32	1.26	1.47	1.28	1.67	2.50	2.50	1.53	2.50	1.26	0.330	30

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 7-3: Cálculo de número de observaciones del proceso deshoje y clasificación

N°	ELEMENTOS	TIEMPOS OBSERVADOS										VALOR	VALOR	B	LECTURAS
	DESHOJE Y CLASIFICACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	SUP.	INF		
6	Colocar en el tacho de la mesa de deshoje	1.47	1.62	1.43	1.12	1.19	1.24	1.33	1.48	1.14	1.92	1.92	1.12	0.263	30
7	Abrir malla	7.00	12.00	8.00	11.00	13.00	8.00	14.00	7.00	10.00	14.00	14.00	7.00	0.333	30
8	Deshojar tallos	7.40	11.92	10.40	10.80	10.13	9.00	9.70	9.30	9.84	12.54	12.54	7.40	0.258	30
9	Revisar calidad y sacar pétalos	26.35	30.20	31.26	27.12	20.39	30.54	39.54	33.44	30.53	24.58	39.54	26.35	0.200	30
10	Medir el tamaño de tallo	2.10	1.58	1.30	1.92	1.47	1.38	1.88	2.10	1.97	1.34	2.10	1.30	0.235	30
11	Colocar en el árbol según su tamaño y piso	31.37	37.45	40.20	32.00	33.80	38.53	49.45	44.21	41.19	43.86	49.45	31.37	0.224	30

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 8-3: Cálculo de número de observaciones del proceso armado de bonches

N°	ELEMENTOS	TIEMPOS OBSERVADOS										VALOR SUP.	VALOR INF	B	LECTURAS
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
12	Retirar rosas del árbol	3.00	4.10	4.30	5.21	6.10	4.60	5.20	3.41	4.12	5.23	5.23	3.00	0.271	30
13	Trasladar a mesa de armado de bonches	0.92	0.86	0.85	0.84	1.50	0.90	0.40	0.92	0.91	1.20	1.50	0.84	0.282	30
14	Colocar lámina corrugada en mesa	0.04	0.06	0.05	0.06	0.03	0.04	0.03	0.03	0.05	0.04	0.06	0.03	0.333	30
15	Colocar rosas piso alto-bajo con separadores	48.90	52.45	47.62	48.00	54.80	46.00	46.20	42.10	48.20	44.00	54.80	42.10	0.131	30
16	Ajustar	2.00	1.28	1.00	1.12	0.86	1.25	2.00	1.00	1.16	1.24	2.00	1.00	0.333	30
17	Asegurar con grapas	10.20	8.60	11.20	11.14	8.00	7.96	11.65	10.75	8.40	10.40	11.65	7.96	0.188	30
18	Colocar liga	3.98	3.86	3.40	4.18	2.24	4.10	2.40	2.65	3.12	2.36	3.98	2.24	0.280	30
19	Colocar sticker de colores	3.66	5.44	4.70	4.20	4.60	3.50	3.24	4.36	5.34	4.21	5.44	3.24	0.253	30
20	Colocar en banda transportadora	1.00	1.14	1.06	1.05	1.09	1.08	1.14	1.27	0.80	0.80	1.27	0.80	0.227	30

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 9-3: Cálculo de número de observaciones del proceso corte de tallos

N°	ELEMENTOS	TIEMPOS OBSERVADOS										VALOR SUP.	VALOR INF	B	LECTURAS
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
21	Trasladar en banda transportadora bonche	7.80	8.40	9.20	8.40	8.65	7.32	7.98	8.41	7.85	8.60	9.20	7.32	0.114	30
22	Retirar bonche de la banda transportadora	1.98	1.12	1.17	1.40	1.00	2.00	1.20	1.10	1.25	1.12	1.98	1.12	0.277	30
23	Registrar la mesa que realizó en pantalla	1.20	2.00	1.80	1.74	2.10	1.58	1.41	1.14	2.00	1.54	2.00	1.14	0.274	30
24	Cortar los tallos según la medida	1.50	0.85	1.40	1.06	1.02	0.90	1.00	1.05	0.60	1.40	1.50	0.85	0.277	30
25	Colocar en mesa final	1.15	1.00	0.80	0.70	1.05	1.02	0.80	0.95	1.05	0.98	1.15	0.70	0.243	30

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 10-3: Cálculo de número de observaciones del proceso inspección de posible reproceso

N°	ELEMENTOS	TIEMPOS OBSERVADOS										VALOR SUP.	VALOR INF	B	LECTURAS
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
26	Inspeccionar que el deshoje y corte de tallos sea adecuado	0.40	0.30	0.41	0.35	0.36	0.41	0.25	0.36	0.80	0.40	0.41	0.25	0.242	30
27	Sacar liga	2.59	1.82	2.82	3.46	2.87	1.77	2.05	4.11	2.10	1.80	4.11	1.77	0.398	30
28	Sacar hojas sobrantes que se encuentren entre los tallos	2.78	3.57	2.04	2.12	2.49	1.88	1.86	3.12	3.12	1.91	3.12	1.86	0.253	30
29	Colocar liga	1.87	2.37	1.50	2.14	1.94	1.54	2.42	2.14	2.30	1.90	2.42	1.50	0.235	30
30	Colocar capuchón según la variedad y tamaño y liga	10.29	8.69	7.18	9.37	9.45	10.00	10.15	8.60	6.96	7.12	10.29	6.96	0.193	30
31	Registrar la variedad y tamaño en la pantalla para impresión de etiqueta	1.35	2.01	1.70	2.05	1.08	1.79	1.74	1.61	1.02	1.18	1.74	1.02	0.261	30
32	Trasladar a mesa de control de calidad	1.14	1.08	1.16	1.08	1.17	0.98	1.12	1.10	1.00	1.14	1.17	0.98	0.088	30
33	Colocar etiqueta	1.76	2.00	1.45	1.42	1.19	1.12	1.15	1.48	1.65	1.20	2.00	1.12	0.282	30
34	Transportar bonches hacia gavetas según su tamaño y variedad	2.99	5.60	2.96	5.62	5.25	2.85	2.84	2.75	2.75	5.40	5.62	2.75	0.343	30
35	Colocar bonches en gaveta correspondiente	3.45	3.46	3.85	7.40	3.50	3.46	7.34	5.41	3.90	7.34	7.40	3.45	0.364	30

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 11-3: Cálculo de número de observaciones del proceso empaque-almacenamiento

N°	ELEMENTOS	TIEMPOS OBSERVADOS										VALOR SUP.	VALOR INF	B	LECTURAS
		EMPAQUE -ALMACENAMIENTO													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
36	Llevar cajas al área de empaque	210.00	205.00	240.00	240.30	260.00	280.00	247.00	240.00	240.00	247.00	260.00	205.00	0.118	30
37	Verificar pedido	6.32	4.52	4.46	5.52	4.21	4.65	4.85	5.37	4.60	4.81	6.32	4.21	0.200	30
38	Transportar gavetas al cuarto frío de empaque	120.44	180.20	147.52	152.60	180.00	130.75	180.36	170.45	240.00	200.96	240.00	120.44	0.332	30
39	Registrar bonches código de barras	8.20	8.90	7.60	7.90	9.45	9.69	8.63	8.74	9.52	9.64	9.69	7.60	0.121	30
40	Colocar bonches en base de tabaco	7.24	6.45	4.47	5.54	5.36	5.24	4.68	4.80	4.34	5.12	7.24	4.34	0.250	30
41	Llevar a mesa de empaque	2.10	2.12	2.40	2.32	2.47	2.37	2.12	2.00	2.64	2.41	2.64	2.00	0.138	30
42	Zunchar manualmente	64.00	66.25	67.50	64.68	70.40	74.00	74.65	60.45	60.96	68.00	74.65	60.45	0.105	30
43	Transportar a mesa de zunchado de tapas	4.20	5.10	5.20	4.63	4.24	4.55	3.64	3.98	5.12	4.74	5.20	3.64	0.176	30
44	Colocar en mesa de trabajo	3.45	7.10	5.41	4.00	3.44	7.02	7.14	3.40	3.56	3.64	7.10	3.44	0.347	30
45	Transportar tapa a mesa de trabajo	6.00	4.50	4.42	5.00	5.36	4.65	4.61	4.39	5.62	5.32	6.00	4.39	0.155	30
46	Con marcador señalar el pedido que corresponde y colocar etiqueta	10.40	10.04	9.58	9.47	10.23	9.89	8.67	8.96	9.14	9.37	10.40	8.67	0.091	30
47	Zunchar tapa con la máquina	16.00	29.00	26.40	17.45	16.98	16.78	17.69	18.24	25.49	24.00	29.00	16.00	0.289	30
48	Transportar a cuarto frío de almacenamiento	23.00	21.00	19.00	19.80	20.40	22.46	21.48	22.63	24.00	20.89	24.00	19.00	0.116	30
49	Almacenar tabaco según cliente	4.50	4.63	3.47	4.85	5.00	4.30	3.41	3.12	4.65	4.03	5.00	3.12	0.232	30

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

3.7. Metodología y técnicas

3.7.1. Mapa de procesos

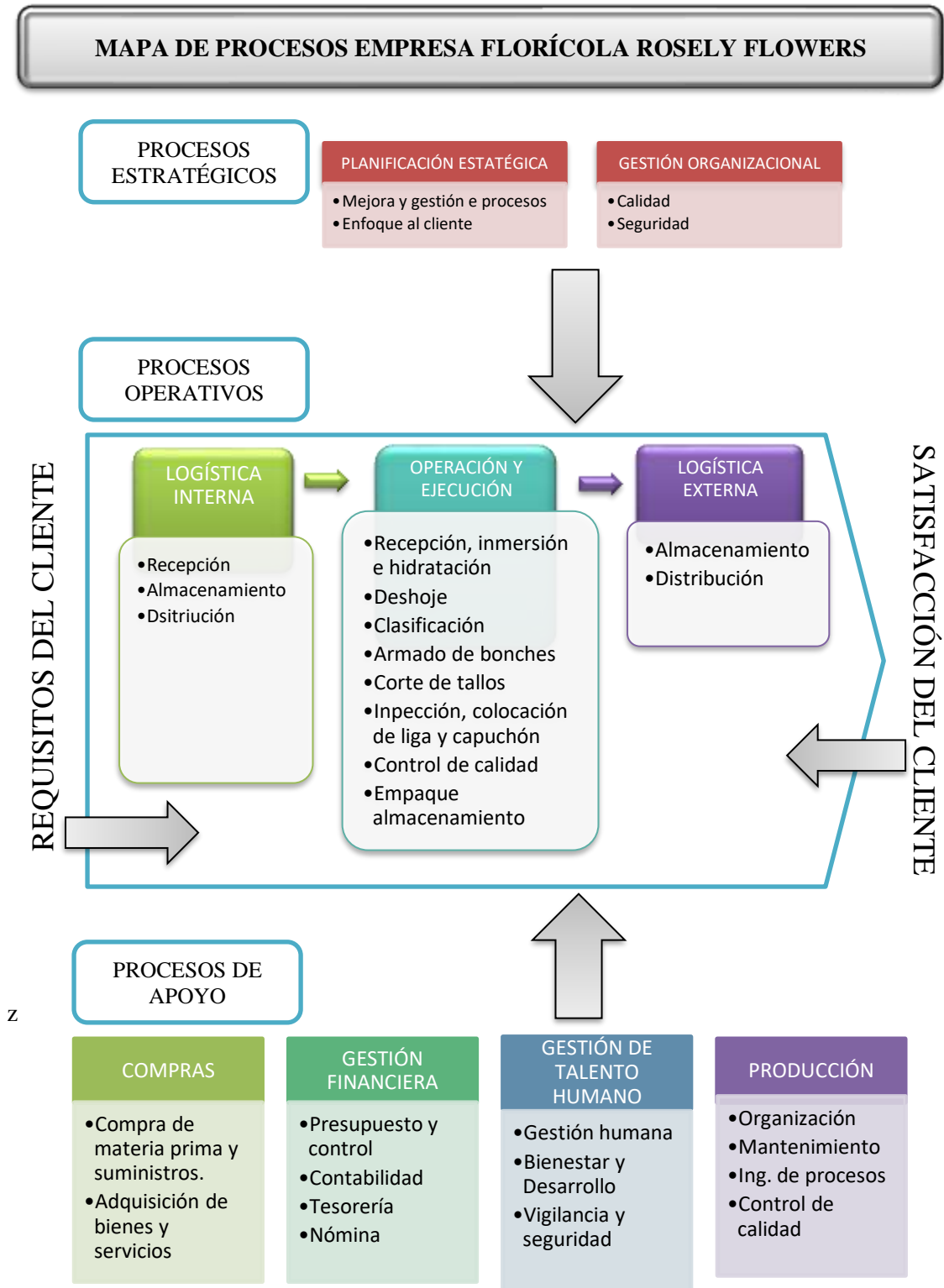


Gráfico 6-3: Mapa de procesos empresa Rosely Flowers

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

3.7.2. Diagrama de flujo

El diagrama de flujo expuesto en la Gráfico 7-3 especifica cada uno de los pasos que desarrollan los operadores, en el puesto de trabajo de recepción de mallas, el cual inicia en el registro de las mismas al llegar del área de cultivo hasta su colocación en las piscinas de hidratación.

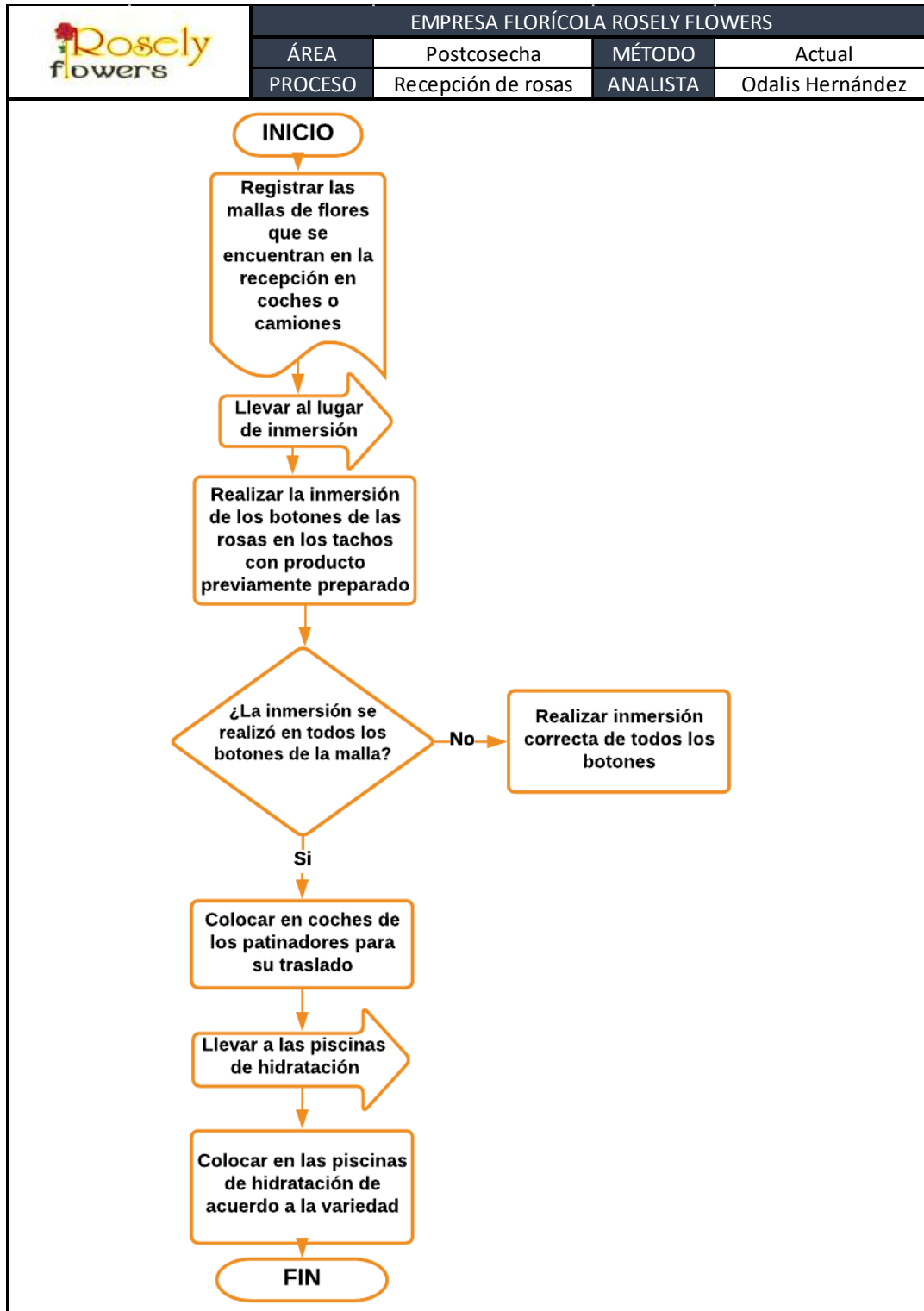


Gráfico 7-3: Proceso de recepción de mallas Rosely Flowers

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

El siguiente diagrama de flujo expuesto en la Gráfico 8-3 particulariza cada uno de los pasos que desarrollan los operadores, en el puesto de trabajo de selección y deshoje, el cual inicia retirando las mallas de la piscina hasta la colocación de los tallos en el árbol.

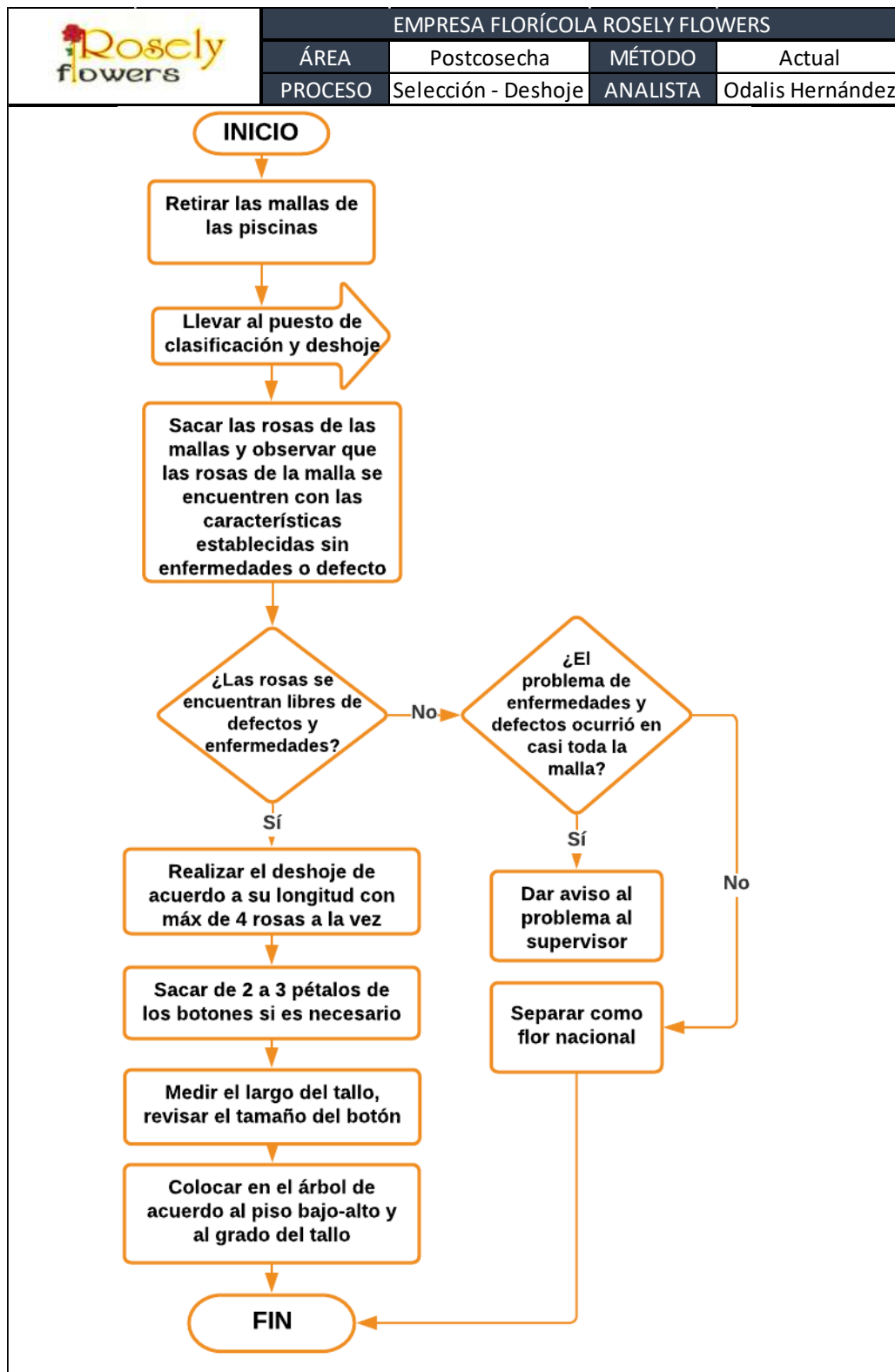


Gráfico 8-3: Proceso de selección y deshoje Rosely Flowers

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

El diagrama de flujo expuesto en la Gráfico 9-3 especifica cada uno de los pasos que desarrollan los trabajadores, en el puesto de trabajo de armado de bonches, el cual inicia en la preparación de materiales hasta su colocación en la banda transportadora.

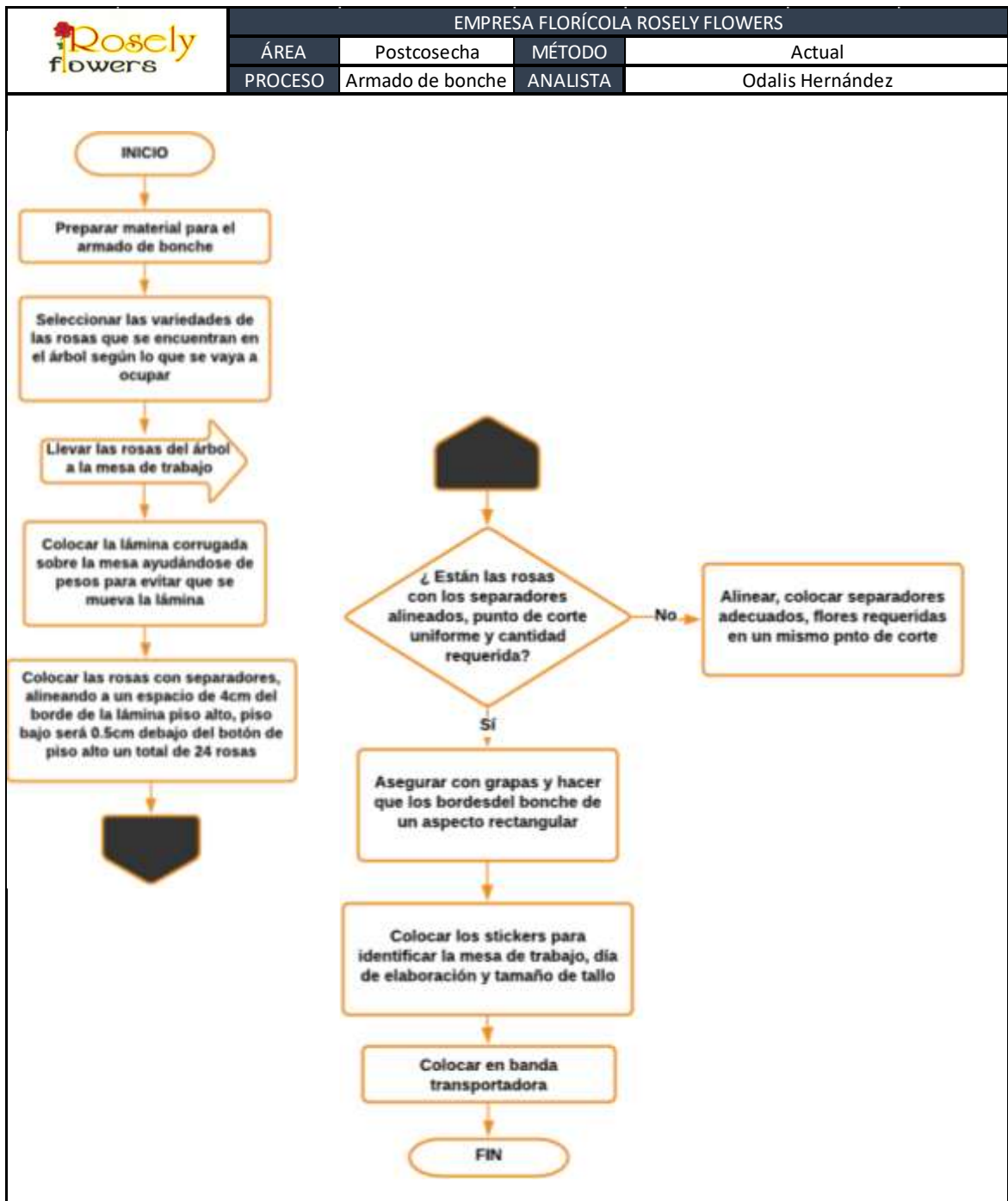


Gráfico 9-3: Proceso de armado de bonche Rosely Flowers

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

El siguiente diagrama de flujo expuesto en la Gráfico 10-3 se detalla cada uno de los pasos que desarrollan los trabajadores, en el puesto de trabajo de corte de tallos, el cual inicia en el retiro del bonche de la banda trasportadora y termina con la colocación del bonche en la mesa de trabajo de inspección.

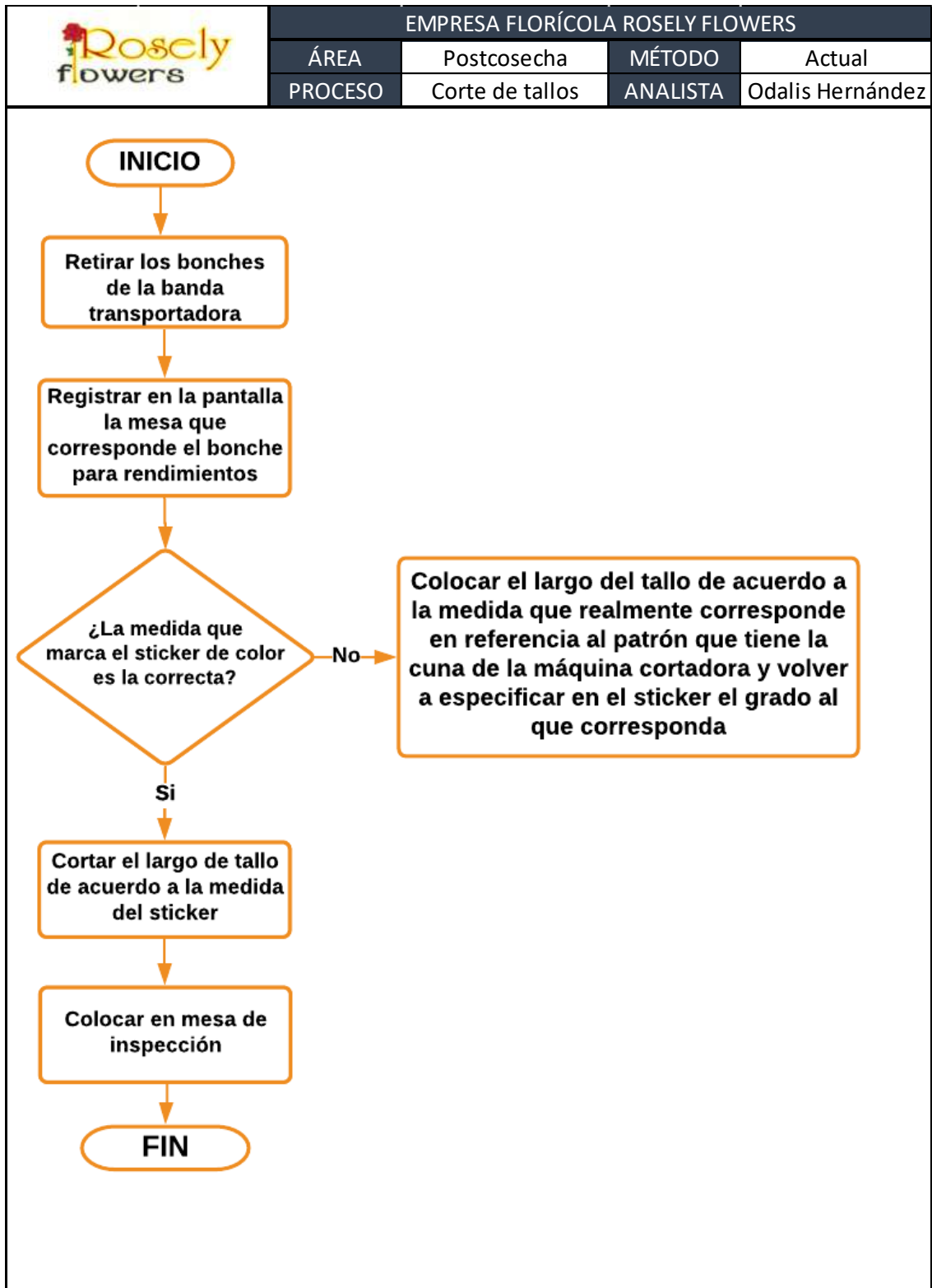


Gráfico 10-3: Proceso de corte de tallos Rosely Flowers

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

El diagrama de flujo expuesto en la Gráfico 11-3 especifica cada uno de los pasos que desarrollan los trabajadores, en el puesto de inspección de posible reproceso, el cual inicia en la inspección del deshoje y corte de tallos de los bonches y termina en el almacenaje de los mismos.

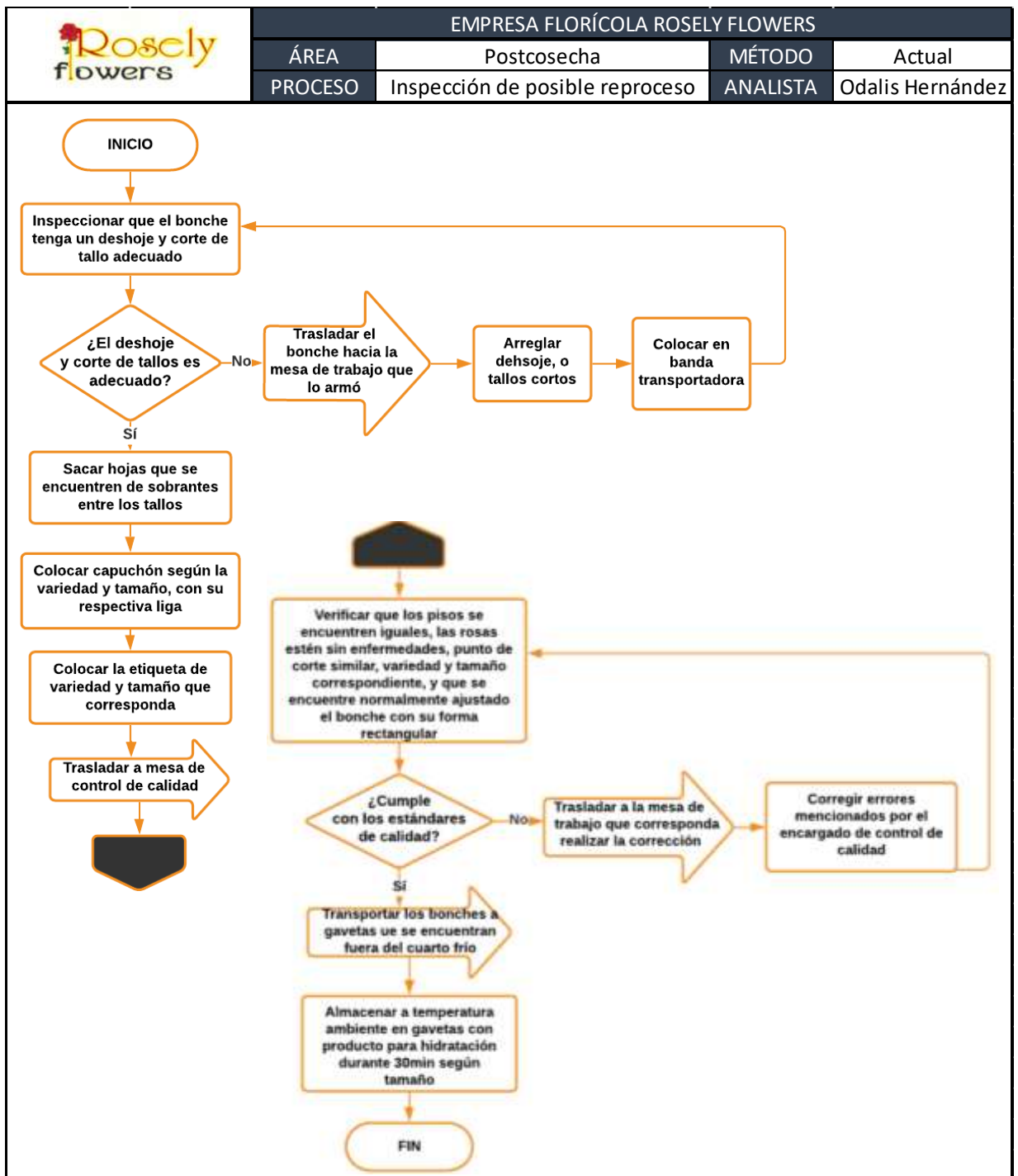


Gráfico 11-3: Proceso inspección de posible reproceso

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

El diagrama de flujo expuesto en la Gráfico 12-3 define cada uno de los pasos que desarrollan los trabajadores, en el puesto de trabajo de empaque- almacenamiento, el cual inicia en el traslado de cajas a cuarto frío y termina en el almacenamiento según el cliente.

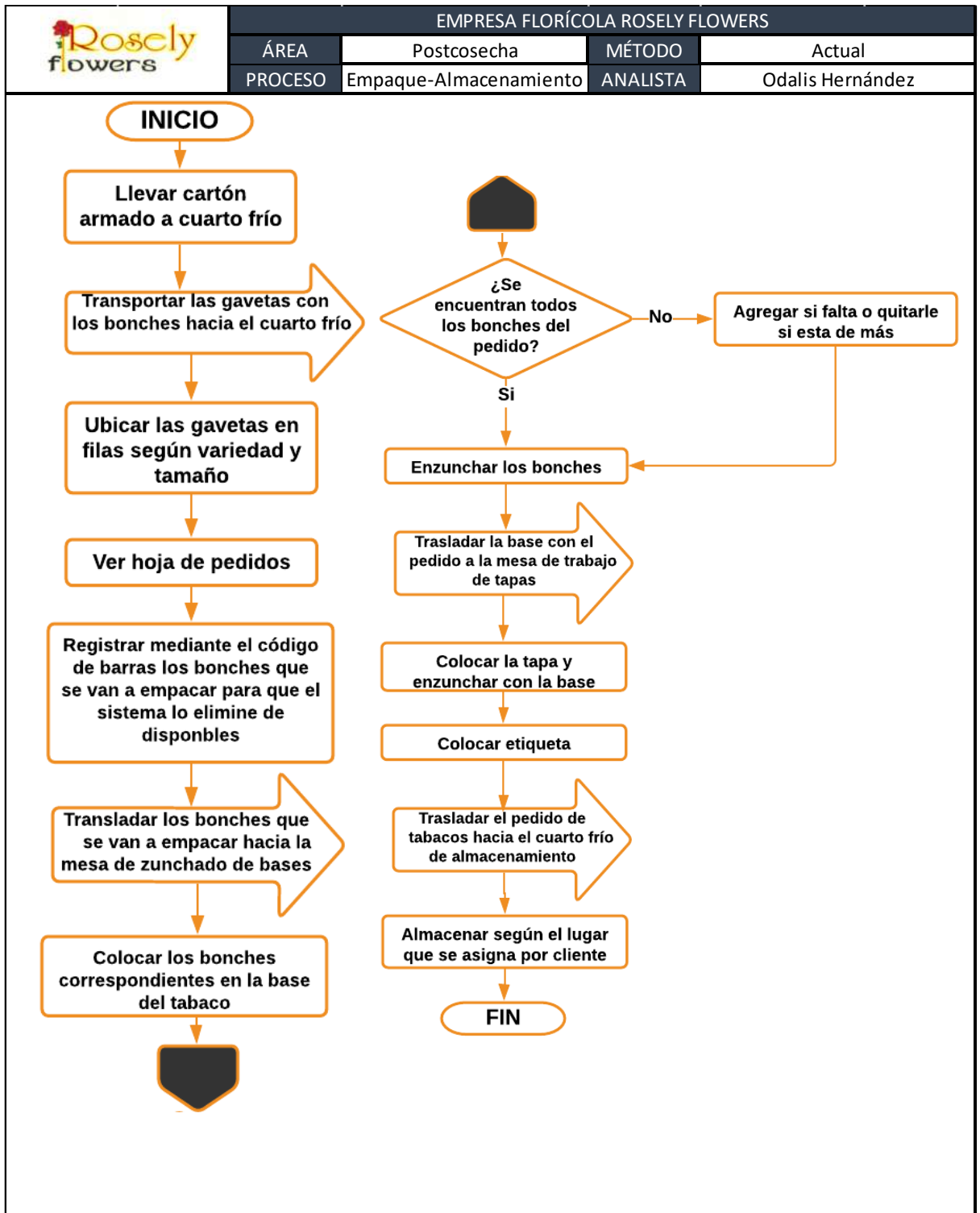


Gráfico 12-3: Proceso de empaque y almacenamiento Rosely Flowers

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

3.7.3. Diagrama de recorrido

En base a los diagramas de flujo expuestos desde la Gráfico 7-3 hasta el Gráfico 12-3, se pudo desarrollar el diagrama de recorrido detallado en el Gráfico 13-3, en el cual podemos visualizar que el proceso inicia en la recepción de mallas, las cuales llegan de cultivo y finalmente el proceso termina con el almacenamiento de tabacos por cliente.

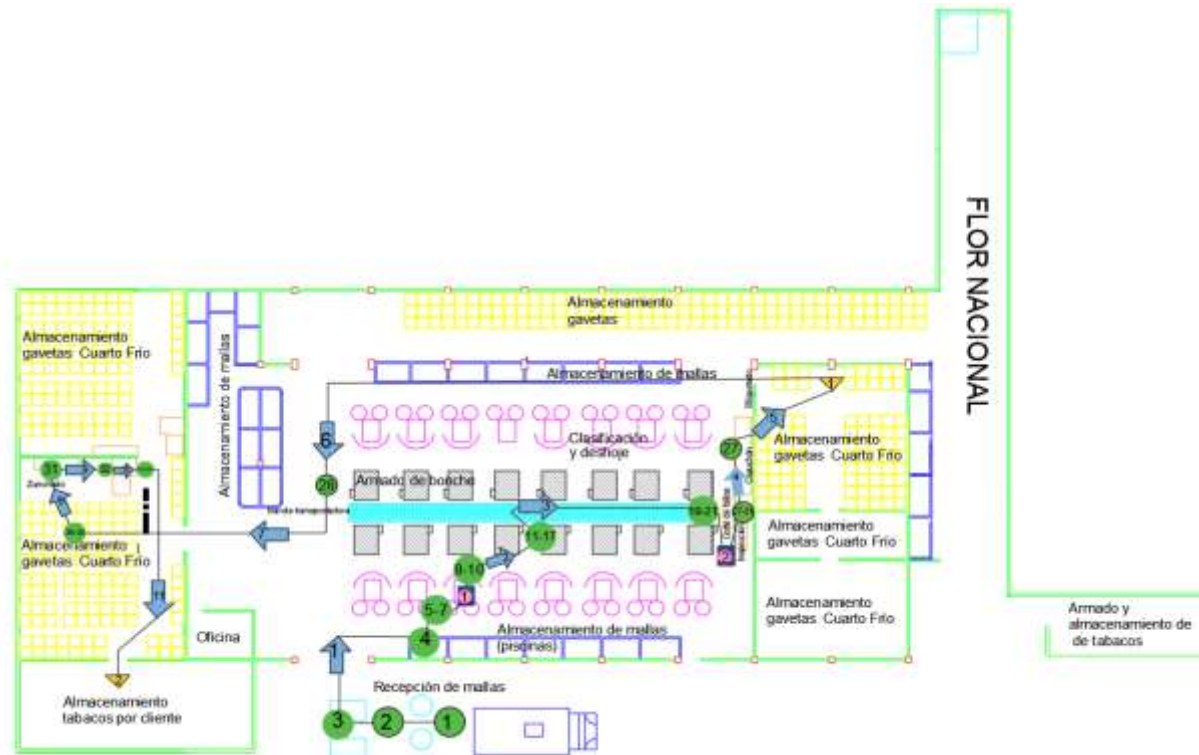


Gráfico 13-3: Diagrama de recorrido postcosecha inicial

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

3.7.4. Diagrama de procesos

Al tener ya previamente realizado los diagramas de flujo y recorrido se procede al desarrollo de los diagramas de flujo iniciales, para visualizar de mejor manera en que parte del proceso existe problemas, y que mejoras se pueden realizar durante el estudio.































ROSELY FLOWERS		DIAGRAMA DE PROCESO ACTUAL				FECHA	02/07/2021	
EMPRESA	ROSELY FLOWERS	REALIZADO POR	ODALIS HERNÁNDEZ	DIAGRAMA #	1	DIAGRAMA EMPIEZA	Recibir y registrar mallas completas e incompletas	
MÉT. ACTUAL	X	DIAGRAMA TERMINA	Colocar las mallas en las piscinas según su variedad					
MÉT. PROPUESTO								
N°	ACTIVIDADES	#	SÍMBOLOS				DIST (m)	TIEMPO (seg)
1	Recibir y registrar mallas completas e incompletas	1						1.49
2	Sumergir mallas en tachos previamente preparados con producto	2						7.10
3	Colocar en coches para su traslado	3						3.19
4	Trasladar hacia piscinas previamente preparadas con producto	1						7
5	Colocar las mallas en las piscinas según su variedad	4						1.62
RESUMEN								
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)				
OPERACIÓN		4	0.22					
TRANSPORTE		1	0.37	7				
OPERACIÓN E INSPECCIÓN		-						
DEMORA		-						
ALMACENAJE		-						
TOTAL		5	0.59	7				

Gráfico 14-3: Diagrama de flujo del proceso recepción de mallas

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Rosely flowers	DIAGRAMA DE PROCESO ACTUAL								
	EMPRESA	ROSELY FLOWERS	FECHA	02/07/2021					
	MÉT. ACTUAL	X	REALIZADO POR	ODALIS HERNÁNDEZ					
	MÉT. PROPUESTO		DIAGRAMA #	2					
	DIAGRAMA EMPIEZA	Colocar en el tacho de la mesa de deshoje							
	DIAGRAMA TERMINA	Colocar en el árbol según su tamaño y piso							
N°	ACTIVIDADES	#	SÍMBOLOS					DIST (m)	TIEMPO (seg)
6	Colocar en el tacho de la mesa de deshoje	5							1.39
7	Abrir malla	6							10.40
8	Deshojar tallos	7							10.10
9	Revisar calidad y sacar pétalos	1							29.40
10	Medir el tamaño de tallo	8							1.70
11	Colocar en el árbol según su tamaño y piso	9							39.21
RESUMEN									
ACTIVIDAD	SÍMBOLO		CANTIDAD	TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)				
OPERACIÓN			5	1.05					
TRANSPORTE			-						
OPERACIÓN E INSPECCIÓN			1	0.49					
DEMORA			-						
ALMACENAJE			-						
TOTAL			6	1.54	0				

Gráfico 15-3: Diagrama de flujo del proceso deshoje y clasificación

Realizado por: Hernández Odalis, 2021
























































EMPRESA		DIAGRAMA DE PROCESO ACTUAL							
		ROSELY FLOWERS	FECHA	02/07/2021					
MÉT. ACTUAL		X	REALIZADO POR	ODALIS HERNÁNDEZ					
MÉT. PROPUESTO			DIAGRAMA #	3					
DIAGRAMA EMPIEZA		Retirar rosas del árbol							
DIAGRAMA TERMINA		Colocar en banda transportadora							
N°	ACTIVIDADES	#	SÍMBOLOS					DIST (m)	TIEMPO (seg)
									
12	Retirar rosas del árbol	10							45.27
13	Trasladar a mesa de armado de bonches	2						1.27	9.30
14	Colocar lámina corrugada en mesa	11							0.43
15	Colocar rosas piso alto-bajo con separadores	12							478.27
16	Ajustar	13							12.91
17	Asegurar con grapas	14							98.30
18	Colocar liga	15							32.29
19	Colocar sticker de colores	16							43.25
20	Colocar en banda transportadora	17							10.43
RESUMEN									
ACTIVIDAD		SÍMBOLO		CANTIDAD	TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)			
OPERACIÓN				8	12.02				
TRANSPORTE				1	0.16	1.27			
OPERACIÓN E INSPECCIÓN				-					
DEMORA				-					
ALMACENAJE				-					
TOTAL				9	12.17	1.270			

Gráfico 16-3: Diagrama de flujo del proceso armado de bonches

Realizado por: Hernández Odalis, 2021





































DIAGRAMA DE PROCESO ACTUAL									
	EMPRESA			ROSELY FLOWERS		FECHA		02/07/2021	
	MÉT. ACTUAL			X		REALIZADO POR		ODALIS HERNÁNDEZ	
	MÉT. PROPUESTO					DIAGRAMA #		4	
	DIAGRAMA EMPIEZA			Trasladar en banda transportadora bonche					
	DIAGRAMA TERMINA			Colocar en mesa final					
N°	ACTIVIDADES	#	SÍMBOLOS					DIST (m)	TIEMPO (seg)
									
21	Trasladar en banda transportadora bonche	3						4	8.26
22	Retirar bonche de la banda transportadora	18							1.33
23	Registrar la mesa que realizó en pantalla	19							1.65
24	Cortar los tallos según la medida	20							1.08
25	Colocar en mesa final	21							0.95
RESUMEN									
ACTIVIDAD		SÍMBOLO		CANTIDAD	TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)			
OPERACIÓN				4	0.08				
TRANSPORTE				1	0.14	4			
OPERACIÓN E INSPECCIÓN				-					
DEMORA				-					
ALMACENAJE				-					
TOTAL				5	0.22	4			

Gráfico 17-3: Diagrama de flujo del proceso corte de tallos

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

ROSELY FLOWERS		DIAGRAMA DE PROCESO ACTUAL							
EMPRESA	ROSELY FLOWERS	FECHA	02/07/2021						
MÉT. ACTUAL	X	REALIZADO POR	ODALIS HERNÁNDEZ						
MÉT. PROPUESTO		DIAGRAMA #	5						
DIAGRAMA EMPIEZA	Inspeccionar que el deshoje y corte de tallos sea adecuado								
DIAGRAMA TERMINA	Colocar bonches en gaveta correspondiente								
N°	ACTIVIDADES	#	SÍMBOLOS					DIST (m)	TIEMPO (seg)
26	Inspeccionar que el deshoje y corte de tallos sea adecuado	2							0.40
27	Sacar liga	22							2.53
28	Sacar hojas sobrantes que se encuentren entre los tallos	23							2.46
29	Colocar liga	24							2.03
30	Colocar capuchón según la variedad y tamaño y liga	25							8.61
31	Registrar la variedad y tamaño en la pantalla para impresión de etiqueta	26							1.58
32	Trasladar a mesa de control de calidad	4						0.8	1.09
33	Colocar etiqueta	27							1.41
34	Transportar bonches hacia gavetas según su tamaño y variedad	5						2	4.00
35	Colocar bonches en gaveta correspondiente	1							5.07
RESUMEN									
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)					
OPERACIÓN		6	0.31						
TRANSPORTE		2	0.08	2.8					
OPERACIÓN E INSPECCIÓN		1	0.01						
DEMORA		-							
ALMACENAJE		1	0.08						
TOTAL		10	0.49	2.8					

Gráfico 18-3: Diagrama de flujo del proceso inspección de posible reproceso

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

ROSELY FLOWERS		DIAGRAMA DE PROCESO ACTUAL				ROSELY FLOWERS		FECHA		02/07/2021	
MÉT. ACTUAL		X		REALIZADO POR		ODALIS HERNÁNDEZ		DIAGRAMA #		6	
MÉT. PROPUESTO											
DIAGRAMA EMPIEZA											
DIAGRAMA TERMINA											
										Llevar cajas al área de empaque	
										Colocar tabaco según cliente	
N°	ACTIVIDADES	#	SÍMBOLOS					DIST (m)	TIEMPO (seg)		
36	Llevar cajas al área de empaque	6						22	240.93		
37	Verificar pedido	28							4.93		
38	Transportar gavetas al cuarto frío de empaque	7						14	170.33		
39	Registrar bonches código de barras	29							8.83		
40	Colocar bonches en base de tabaco	30							5.32		
41	Llevar a mesa de empaque	8						1	2.30		
42	Zunchar manualmente	31							67.09		
43	Transportar a mesa de zunchado de tapas	9						2	4.54		
44	Colocar en mesa de trabajo	32							4.82		
45	Transportar tapa a mesa de trabajo	10						1	4.99		
46	Con marcador señalar el pedido que corresponde y colocar etiqueta	33							9.58		
47	Zunchar tapa con la máquina	34							20.80		
48	Transportar a cuarto frío de almacenamiento	11						12	21.47		
49	Almacenar tabaco según cliente	2							4.20		
RESUMEN											
ACTIVIDAD		SÍMBOLO		CANTIDAD	TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)					
OPERACIÓN				7	2.02						
TRANSPORTE				6	7.41	52					
OPERACIÓN E INSPECCIÓN				-							
DEMORA				-							
ALMACENAJE				1	0.070						
TOTAL				14	9.50	52					

Gráfico 19-3: Diagrama de flujo del proceso empaque-almacenamiento

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

3.7.5. Mapeo de flujo de valor (VSM)

Rosely Flowers cuenta con varias actividades dentro del área de Postcosecha, las cuales se analizaron mediante el VSM actual Gráfico 20-3, clasificadas de la siguiente manera: recepción de mallas, producción, terminados y almacenaje, en las cuales se desarrollan varias actividades que agregan valor al producto, como son demoras en transporte y en los procesos, por lo cual se diseñó un VSM actual Gráfico 21-3, para evaluar los desperdicios dentro del proceso y poder plantear posibles soluciones.

A continuación, se puede observar el resultado del análisis realizado anteriormente desde el Gráfico 14-3 hasta el Gráfico 19-3, donde TVA es el tiempo de valor agregado y el TVNA es el tiempo de valor no agregado, cabe mencionar que los tiempos están expresados en segundos.

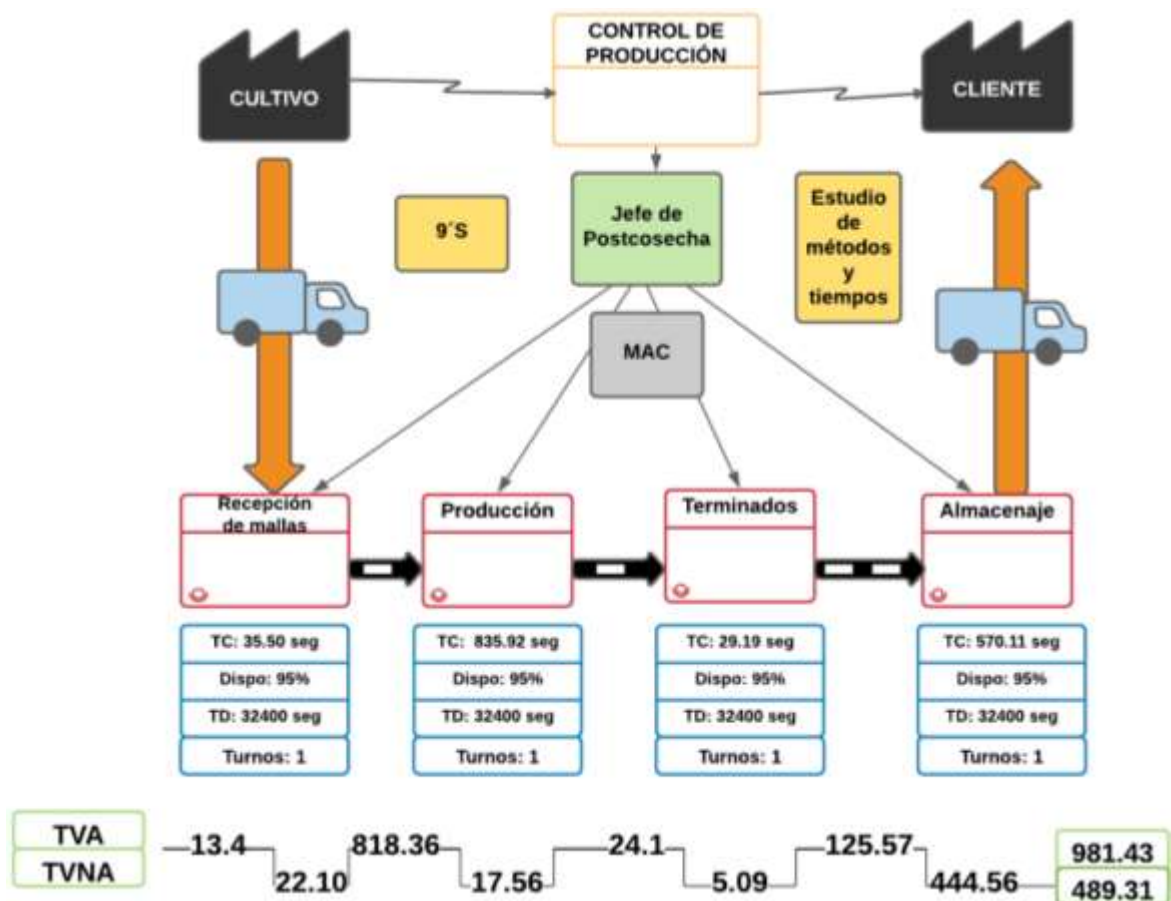


Gráfico 20-3: VSM inicial

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

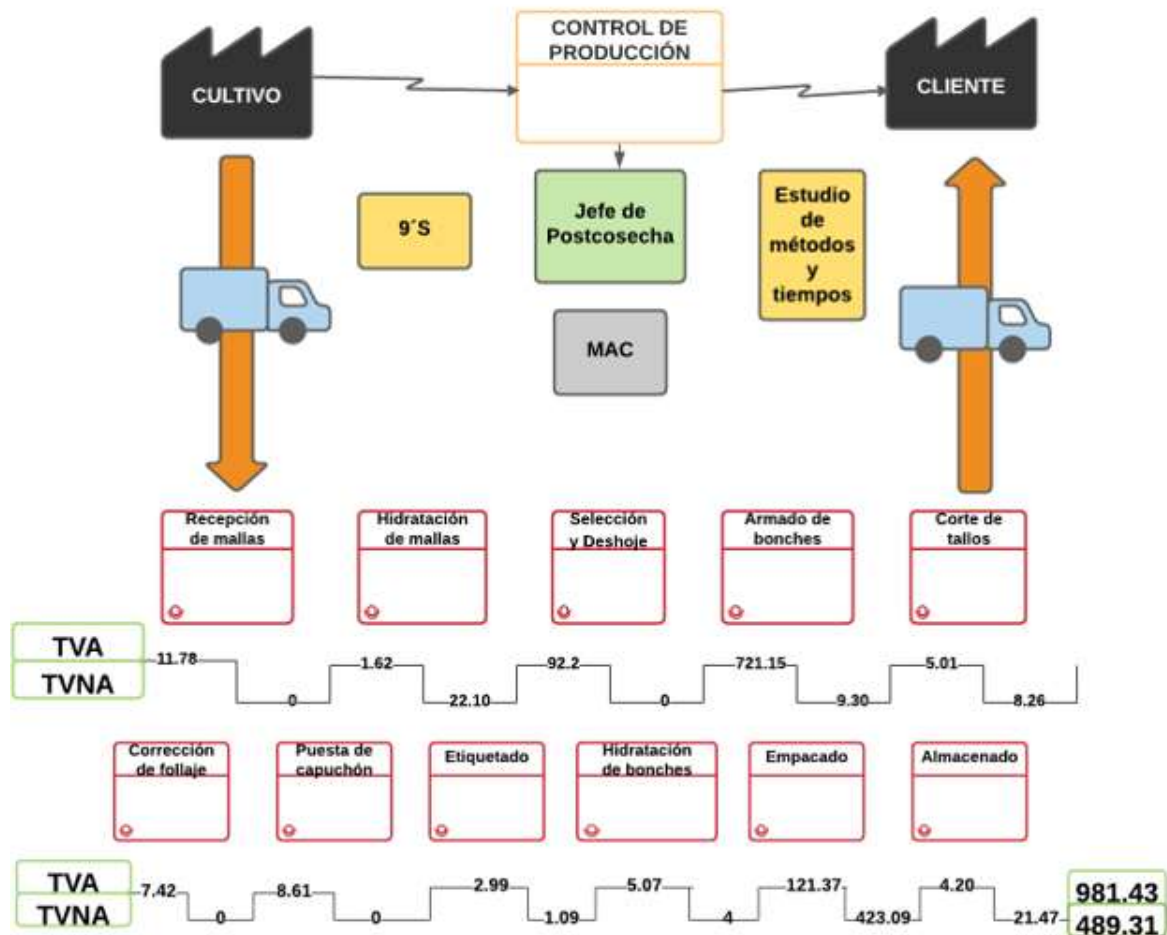


Gráfico 21-3: VSM inicial desglosado

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Luego de haber diseñado el VSM con cada actividad desglosada correspondientes al área de Postcosecha, se procede a calcular el Lead time (tiempo de espera), en el cual se visualiza que dentro del proceso productivo existen demoras tanto en el transporte como el proceso que deberán ser reducidos o eliminados, mostrándose a continuación el cálculo:

$$\text{Lead time} = \text{Tiempo de valor añadido} + \text{Tiempo de valor no añadido} \quad (9)$$

$$\text{Lead time} = 981.43 \text{ seg} + 489.31 \text{ seg} = 1470.74 \text{ seg} \rightarrow 24.51 \text{ min}$$

3.7.6. Índice AVA

El índice AVA es utilizado en cualquier sistema productivo que se requiera evaluar la eficiencia guiándose de los siguientes criterios para su apreciación.

- Si el AVA $\geq 75\%$ el sistema resulta eficiente.
- Si el AVA $\leq 75\%$ el sistema resulta deficiente.

Con los datos obtenidos de la empresa Rosely Flowers correspondientes al área de Postcosecha se procede a la aplicación de la fórmula AVA, dándonos como resultado 66,73% el cual al ser menor a 75% demuestra ser un proceso deficiente, el cálculo se detalla a continuación:

$$AVA = \frac{\text{Tiempo de valor añadido}}{\text{Tiempo total}} \times 100 \quad (10)$$

$$AVA = \frac{981.43}{1470.74} \times 100$$

$$AVA = 66,73\%$$

3.7.7. 9'S situación inicial

De acuerdo al análisis realizado de VSM inicial se determinó que dentro del proceso productivo correspondiente al área de Postcosecha se presenta la existencia de movimientos y transportes innecesarios, debido a que en el AVA se señala una deficiencia con actividades no productivas, y desperdicios Lean, para ello se llevará a cabo la aplicación de la herramienta Lean Manufacturing junto con la evaluación 9'S para la especialización en orden y limpieza, además que el estudio de tiempos y movimientos nos ayudará a eliminar todas las actividades y movimientos innecesarios.

Para la auditoría inicial, se procedió a recolectar datos por medio de encuestas a cada uno de los trabajadores de la empresa Rosely Flowers del área de Postcosecha, la información obtenida se puede verificar en el ANEXO A, además con una evaluación visual en la planta se completó la siguiente auditoría detallada en la siguiente tabla.

Tabla 12-3: Auditoría inicial (parte 1 de 2)


		AUDITORÍA 9'S	
		AUDITOR: ODALIS HERNÁNDEZ ÁREA AUDITADA: ÁREA DE POSTCOSECHA FECHA: 2021/7/01	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN			
0=Muy deficiente 1=Deficiente 2=Regular 3=Bueno 4=Muy Bueno 5=Excelente			
	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN	COMENTARIOS PARA MEJORA
SEIRI – Clasificar: "Mantener solo lo necesario"	¿El área del piso está libre de elementos no deseados?	2	Revisar que el piso esté libre de elementos que den aspecto de desorden o puedan causar accidentes al transitar
	¿Existe materia prima o insumos correctamente arreglados dentro del	2	Colocar los insumos o materia prima de manera ordenada en el lugar al que corresponda lo que se vaya a utilizar
	¿Los objetos que se usen con más frecuencia se encuentran de manera ordenada e identificados adecuadamente dentro del puesto de trabajo?	1	Es importante asignar un lugar apropiado para colocar los objetos que no tengan frecuencia en su uso
	¿Los materiales a usarse se encuentra lo necesario (sin exceso) dentro del proceso?	2	Mantener en los puestos de trabajo el material que se vaya a utilizar en la jornada laboral
	SUMA		7

Tabla 13-3: Auditoría Inicial (Parte 2 de 3)

	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN	COMENTARIOS PARA MEJORA
SEITON – Organizar: "Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar"	¿Existe señalética para identificar pasillos, puesto de trabajo, líneas de acceso ?	1	Identificar adecuadamente los puestos de trabajo con señalética
	¿Existe áreas de almacenaje marcadas?	0	Colocar en almacén señaléticas para un mejor orden y organización
	¿Las herramientas o utillaje poseen un lugar identificados para guardarlos?	0	Asignar un lugar adecuado para herramientas que no se esté utilizando durante el proceso
	¿Los insumos cuentan con un lugar asignado?	3	Adecuar el lugar con señalética para clasificar de manera limpia y ordenada
	SUMA	4	20%
	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN	COMENTARIOS PARA MEJORA
SEISO – Limpieza: "Un área de trabajo impecable"	¿En los puestos de trabajo se registra limpieza, no residuos de material, y sin humedad?	1	Es importante concientizar sobre la limpieza y orden en cada puesto de trabajo
	¿El trabajador limpia su puesto de trabajo regularmente sin necesidad de una orden?	3	Activar un plan de limpieza
	¿ Existe plan de limpieza para el área de Postcosecha?	0	Ejecutar un plan de limpieza
	¿Existe algún encargado de supervisar la limpieza?	2	Levar a cabo el organigrama para 9S
	¿Las mesas de trabajo se encuentran libres de polvo, limpios y aptos para el trabajo?	2	Efectuar inspecciones sobre limpieza
SUMA	8	32%	
	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN	COMENTARIOS PARA MEJORA
SEIKETSU – Equilibrio "Lo que se hace y lo que se siente"	¿Se ha implementado o ejecutado ideas de mejora?	2	Mejorar la socialización de las ideas e implementar planes de mejora
	¿Existe apoyo por parte del área de Postcosecha para la mejora?	3	Crear un ambiente de diálogo entre operadores, supervisores y autoridades de la empresa
	¿Dentro de la empresa existe el compromiso con la misma para la mejora continua?	4	Dar a conocer las metas que desea cumplir la empresa, crear un ambiente de comunicación laboral, velar por el beneficio de la empresa y de todos
	¿Disponen de un plan futuro de mejora?	0	Ejecutar un plan futuro de mejora
SUMA	9	45%	
	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN	COMENTARIOS PARA MEJORA
SHITSUKE– Autodisciplina: "Seguir las reglas y ser consistente"	¿Se realizan informes de auditoría?	0	Es recomendable la creación de informes
	¿El personal tiene conocimiento de las 9'S?	0	Es fundamental la capacitación al personal
	¿El uniforme y equipo de protección son usados con frecuencia?	3	Usar siempre el equipo de protección personal y uniforme
	¿Existe control de limpieza y orden?	2	Ejecutar frecuentemente controles
SUMA	5	25%	
	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN	COMENTARIOS PARA MEJORA
SHIKARI "Constancia"	¿Los trabajadores al realizar sus actividades se encuentran motivados?	3	Mejorar la comunicación, realizar charlas motivacionales
	¿Se desarrolla un control de las actividades?	3	Ejecutar un sistema de control de actividades
	¿Los operadores tienen la aptitud necesaria para el desarrollo de las actividades?	3	Capacitar al personal
SUMA	9	60%	

Tabla 14-3: Auditoría Inicial (Parte 3 de 3)

	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN	COMENTARIOS PARA MEJORA
SHITSOKOKU "Compromiso"	¿Los trabajadores apoyan constantemente en la mejora continua de la empresa?	2	Charlas de concientizar a los trabajadores
	¿El personal tiene actitud frente a sus labores que desempeña a diario?	3	Charlas de concientizar a los trabajadores
	¿Los supervisores demuestran actitud de apoyo frente a cualquier decisión para la mejora?	5	-
	SUMA	10	67%

	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN	COMENTARIOS PARA MEJORA
SHEISOO "Coordinación"	¿Existe ambiente laboral adecuado entre compañeros de trabajo?	3	Desarrollar actividades de interacción
	¿La comunicación y relación entre supervisores y operadores es adecuada?	4	Fomentar un ambiente de respeto y confianza
	¿La empresa dispone de una planificación adecuada?	3	Realizar una mejora y verificación de la planeación del proceso
	SUMA	10	67%

	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN	COMENTARIOS PARA MEJORA
SEIDO "Estandarización"	¿Los trabajadores tiene experiencia en la actividad que desempeña y lo realiza de manera adecuada?	3	Capacitar al personal
	¿Se aplica un control visual?	3	Ejecutar un control visual dentro del área de Postcosecha
	¿En el área de Postcosecha existen procedimientos escritos ?	2	Crear un manual de orden y limpieza
	SUMA	8	53%

PUNTOS POSIBLES (PP)	165	PUNTOS OBTENIDOS (PO)	70	CALIFICACIÓN (po/pp)x100	42%
-------------------------------------	-----	--------------------------------------	----	-------------------------------------	-----

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Las preguntas desarrolladas en la auditoría fueron evaluadas en un rango que va de 0 cuando no se cumple, ni se está de acuerdo en la actividad a 5 la cual representa total acuerdo con la pregunta realizada, en el siguiente gráfico de barras se podrá apreciar de mejor manera los resultados obtenidos con respecto a la situación actual 9'S.

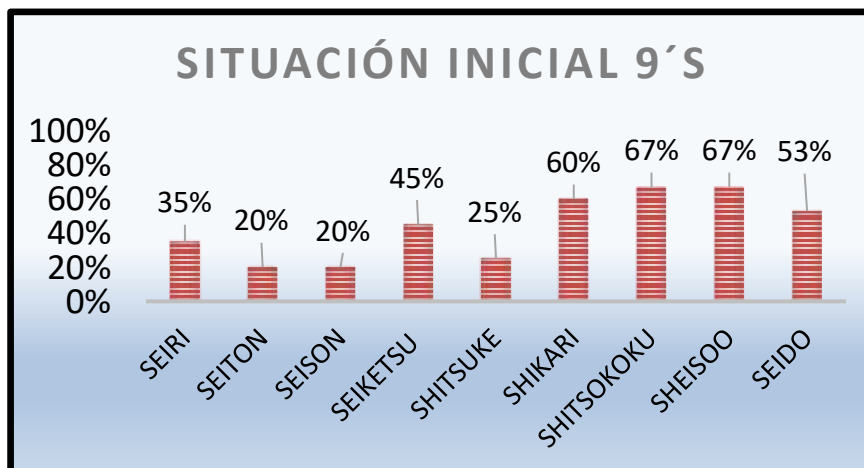


Gráfico 22-3: Situación inicial de la empresa 9'S

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

3.7.8. *Matriz de auto calidad (MAC)*

En la empresa Rosely Flowers al llevarse un control de calidad dentro del proceso productivo, donde se evalúa el estado en que llegan las rosas desde cultivo hacia el área de postcosecha, es por eso que durante la investigación realizada se pudo observar que el único defecto no es la calidad de la rosa dentro del proceso, si no otros que no tienen registro ni seguimiento alguno.

Por ese motivo para poder identificar los defectos dentro del sistema productivo se realizó un estudio de tiempos y movimientos, y además el uso de la herramienta Lean Manufacturing, la cual es dominada como matriz de auto calidad, ya que esta permitirá encontrar los defecto que estén ocurriendo, la frecuencia, la manera en la que está afectando y lo más importante como poder corregirlos, para de esta manera llegar a la mejora como tal, eliminando o reduciendo el grado de afectación para una mejor optimización del proceso, que es el objetivo.

El estudio se llevó a cabo en cada una de las actividades del área de Postcosecha, para poder realizar un registro de los defectos es en la actividad inspección de un posible reproceso, ya que ahí se realiza una pequeña inspección del bonche, aunque se debería realizarlo en el proceso de corte de tallos ya que en la actual se desperdicia material como capuchón y ligas, para ello es importante realizar una hoja de identificación de defectos, la cual será entregada al supervisor del área, quién se encargará de registrar los fallos durante la jornada laboral.

		HOJDA DE REGISTROS DE DEFECTOS		
FECHA	DESCRIPCIÓN DEL DEFECTO	N° DE FALLOS REALIZADOS	ORIGEN DEL DEFECTO	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN

Figura 1-3: Formato de hoja de registros de defectos

Realizado por: Hernández Odalis, 2021



3.7.9. *Defectos identificados*

Al identificar los defectos más frecuentes y comunes dentro del proceso de Rosely Flowers, se prosiguió a detallarlo en la Tabla 15-3 y Tabla 16-3.

Tabla 15-3:2 Defectos identificados en el proceso (parte 1 de 2)

DEFECTO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
Problema de pisos	El ajuste de láminas no es el adecuado, provocando que los pisos se muevan	
Punto de corte	La calidad no es la adecuada se encuentran botones muy abiertos	
Maltrato	Existe una mala manipulación de la rosa provocando maltrato de los botones	
Deshoje y liga	El deshoje no se realiza adecuadamente y la liga es colocada incorrectamente	


Tabla 16-3: Defectos identificados en el proceso (parte 2 de 2)

DEFECTO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
Enfermedades	Se encuentra botritis, oídio, vellosos en ciertos tallos embonchados	
Mal armado de bonche	Lámina y separadores no adecuados para la variedad embonchada	

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Como parte de la implementación, se desarrolló la matriz MAC, ya que mediante esta se puede identificar de mejor manera los defectos recurrentes en lapsos de tiempo de los distintos puestos de trabajo y con ello tomar las medidas necesarias para poder efectuar una mejora ante estos inconvenientes, en la Tabla 17-3 se puede observar los defectos encontrados en un día de trabajo de un total de 13 368 tallos, de los cuales 3648 corresponden a 152 bonches con problemas en deshoje-clasificación y los 144 tallos corresponden a 6 bonches con inconvenientes en armado del mismo, obteniendo de esta manera el porcentaje por millón de defectos como se muestra en la Ecuación 11.

Tabla 17-3: Matriz Auto Calidad, situación inicial

MATRIZ DE AUTO CALIDAD							HOJA 1 DE 1	
							FECHA:	07/07/2021
FASE DONDE SE PRODUCE EL DEFECTO (MUESTRA DOS HORAS DE TRABAJO)								
	RECEPCIÓN DE MALLAS	DESHOJE Y CLASIFICACIÓN	ARMADO DE BONCHES	CORTE DE TALLOS	INSPECCIÓN DE POSIBLE REPROCESO	EMPAQUE - ALMACENAMIENTO	TOTAL PPM	
RECEPCIÓN DE MALLAS								
DESHOJE Y CLASIFICACIÓN								
ARMADO DE BONCHES								
CORTE DE TALLOS								
INSPECCIÓN DE POSIBLE REPROCESO		3648	144				6807899	
EMPAQUE - ALMACENAMIENTO								
TOTAL PPM		6549372	258528				6807899	
TOTAL TALLOS PRODUCIDOS EN UN PERIODO				13368	TOTAL DE PPM		283662	

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Defectos totales por día:

$$ppm = \frac{\text{Cantidad de defectos}}{\text{Producción total diaria}} \times 1000000 \quad (11)$$

$$ppm = \frac{3648 + 144}{13368} \times 1000000$$

$$ppm = 283662 \text{ tallos por millón}$$

Defectos en deshoje y clasificación: 3648 tallos

$$\% \text{ fallos} = \frac{3648}{3648 + 144} * 100 = 96\%$$

Defectos armados de bonches: 21561

$$\% \text{ fallos} = \frac{144}{3648 + 144} * 100 = 4\%$$

En la matriz de Auto Calidad (MAC), se puede visualizar que las actividades en donde se generan fallos son en primer lugar la actividad de deshoje y clasificación con un 96%, y en segundo lugar el armado de bonches con 4% de, por lo cual se deberá analizar que está afectando en los puestos de trabajo, y como poder eliminarlos o reducirlos, con la matriz realizada también podemos evaluar cuantos errores tendríamos en un millón de tallos producidos, dándonos un valor total de 283 662 tallos por cada millón producido.

3.7.10. Pareto

Para poder identificar de mejor manera los defectos que ocasionan estos fallos dentro del proceso, es importante guiarse del diagrama Pareto, para poder identificar las fallas más relevantes que existen en el área de Postcosecha. Los siguientes datos de la Tabla 18-3 fueron tomados en un lapso de tiempo de trabajo, en la cual se registró los fallos ocurrentes.

Tabla 18-3 Fallas presentes en el proceso de producción de Postcosecha

FALLAS	FRECUENCIA	%	ACUMULADO	%ACUMULADO
Deshoje y liga	96	84.2%	96	84.2%
Problema de pisos	13	11.4%	109	95.6%
Maltrato	2	1.8%	111	97.4%
Punto de corte	1	0.9%	112	98.2%
Enfermedades	1	0.9%	113	99.1%
Mal armado de bonche	1	0.9%	114	100.0%
TOTAL	114	100.0%		

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

En el diagrama Pareto usando la técnica 80-20, observado en la Gráfico 23-3, se puede concluir que el defecto a corregir es la mala colocación de deshoje y liga, ya que constituye más del 80% de fallas en el proceso de Postcosecha.

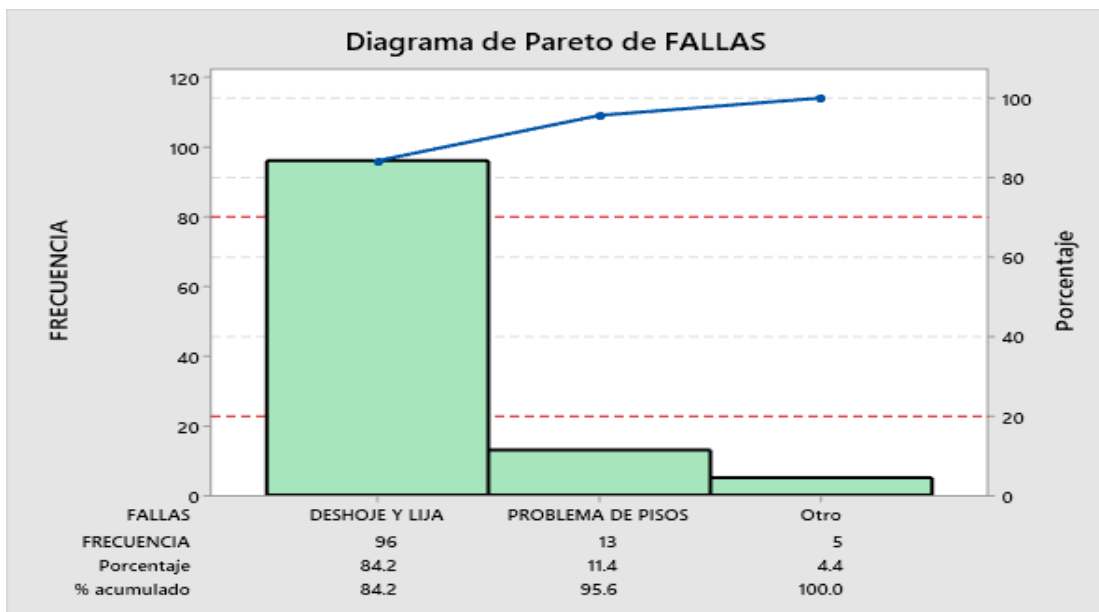


Gráfico 23-3: Frecuencia de defectos dentro de la producción principal en postcosecha de Rosely Flowers

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

3.7.11. Diagrama de Ishikawa

En el área de Postcosecha de Rosely Flowers se analizaron diversos elementos como son materiales, mano de obra, métodos, maquinaria, así como el modelo de trabajo, talento humano, ambiente y entorno laboral, relacionado directamente con el proceso productivo, y desarrollo de la empresa, mediante el diagrama Ishikawa Gráfico 24-3, para un análisis efectivo.

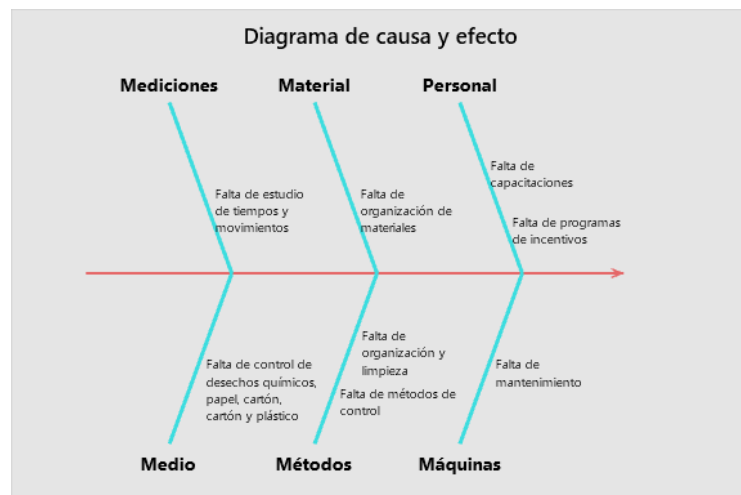


Gráfico 24-3: Diagrama de Ishikawa

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

CAPÍTULO IV

4. ESTUDIO DE TIEMPOS CON CRONÓMETRO PARA CADA ESTACIÓN DE LA LINEA DE PRODUCCIÓN DE TALLOS DE EXPORTACIÓN EN EL ÁREA DE POST-COSECHA ROSELY FLOWERS

4.1. Estandarización del proceso

Con la toma de tiempos iniciales se podrá determinar el tiempo estándar de cada operación desarrollada en el área de Postcosecha, con la finalidad de mitigar actividades que no agregan valor al proceso para lo cual se aplicará el cronometraje en cada una de las estaciones de trabajo para poder obtener el tiempo observado, el factor valoración, el suplemento de trabajo y finalmente el tiempo estándar total como se muestra a continuación:

4.1.1. Cronometraje inicial

Para conocer cuánto se demora el operario en realizar su actividad se desarrolla el cronometraje con un total de 30 observaciones, para cada actividad ejecutada en el área de Postcosecha, se lo realizó en distintos días, horarios, pero a los mismos trabajadores desempeñando su actividad, obteniendo los resultados expuestos a continuación desde la Tabla 1-4 hasta la Tabla 6-4:

Tabla 1-4: Cálculo de tiempo promedio del proceso de recepción de mallas de rosas

ESTUDIO DE TIEMPOS																																	
ESTUDIO DE MÉTODOS N°1																																	
OBSERVADOR: ODALIS HERNÁNDEZ																																	
FECHA: 2021/12/08																																	
DIAGRAMA N°																																	
1																																	
N°	ELEMENTOS	OBSERVACIONES																														PROMEDIO SEGUNDOS	PROMEDIO MINUTOS
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
1	Recibir y registrar mallas completas e incompletas	2	3	2	1	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2.47	0.04
2	Sumergir mallas en tachos previamente preparados con producto	9	20	16	16	11	10	14	16	10	14	21	18	9	10	12	14	16	16	12	11	10	10	14	15	11	11	12	12	12	11	13.10	0.22
3	Colocar en coches para su traslado	3	3	4	5	5	4	4	3	5	6	5	3	5	5	5	5	5	7	5	4	6	5	5	5	7	8	10	5	7	9	5.27	0.09
4	Trasladar hacia piscinas previamente preparadas con producto	27	2	2	3	4	2	3	2	26	3	4	2	4	8	6	32	4	3	4	2	2	2	21	1	2	2	0	4	3	5	6.17	0.10
5	Colocar las mallas en las piscinas según su variedad	8	7	5	13	20	14	7	5	4	3	6	5	12	24	13	12	10	9	7	4	5	8	4	17	22	11	7	7	9	10	9.60	0.16
TOTAL																																36.60	0.61

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 2-4: Cálculo de tiempo promedio del proceso de deshoje y clasificación

ESTUDIO DE TIEMPOS																																	
ESTUDIO DE MÉTODOS N°1																																	
OBSERVADOR: ODALIS HERNÁNDEZ																																	
FECHA: 2021/12/08																																	
DIAGRAMA N°																																	
2																																	
N°	ELEMENTOS	OBSERVACIONES																														PROMEDIO SEGUNDOS	PROMEDIO MINUTOS
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
6	Colocar en el tacho de la mesa de deshoje	14	0	0	20	0	0	16	0	0	17	0	0	21	0	0	18	0	0	22	0	0	19	0	0	20	0	0	24	0	0	6.37	0.11
7	Abrir malla	10	17	14	15	18	16	16	14	10	10	10	15	14	14	13	13	15	20	14	12	16	16	9	9	14	12	11	10	10	10	13.23	0.22
8	Deshojar tallos	15	18	17	20	16	17	16	16	17	15	15	18	18	17	18	19	14	20	17	17	18	16	18	17	18	20	20	19	20	18	17.47	0.29
9	Revisar calidad y sacar pétalos	6	5	7	6	6	6	6	7	8	5	5	5	6	7	6	7	7	6	6	6	4	5	8	7	6	5	5	6	7	8	6.13	0.10
10	Medir el tamaño de tallo	7	6	4	6	6	6	6	7	8	8	7	6	6	7	6	7	6	6	7	8	8	7	7	6	7	8	7	7	8	7	6.73	0.11
11	Colocar en el árbol según su tamaño y piso	16	14	20	14	14	15	16	16	16	16	15	15	14	15	15	16	16	16	17	16	15	14	16	16	18	17	16	16	15	20	15.83	0.26
TOTAL																																65.77	1.10

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 3-4: Cálculo de tiempo promedio del proceso de armado de bonches

ESTUDIO DE TIEMPOS																																	
ESTUDIO DE MÉTODOS N°1																														DIAGRAMA N°			
OBSERVADOR: ODALIS HERNÁNDEZ																														3			
FECHA: 2021/12/08																																	
N°	ELEMENTOS	OBSERVACIONES																														PROMEDIO SEGUNDOS	PROMEDIO MINUTOS
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
12	Retirar rosas del árbol	22	0	21	12	37	7	8	24	6	18	20	22	17	22	0	12	11	28	0	7	7	6	8	22	24	33	0	32	0	11	14.57	0.24
13	Trasladar a mesa de armado de bonches	5	0	6	7	5	6	4	5	4	4	5	5	7	6	0	5	4	4	0	4	5	6	6	6	7	4	0	6	0	4	4.33	0.07
14	Colocar lámina corrugada en mesa	5	5	3	4	4	4	4	4	6	4	4	7	4	4	5	5	5	3	4	4	6	4	4	4	4	5	5	5	4	6	4.50	0.08
15	Colocar rosas piso alto-bajo con separadores	68	71	75	67	83	74	66	70	74	81	83	72	66	64	77	71	66	67	66	71	72	80	83	80	72	74	74	73	67	88	73.17	1.22
16	Ajustar	5	6	7	6	5	5	6	5	5	6	6	7	5	4	5	5	5	5	6	6	6	7	7	7	6	7	6	7	6	5	5.80	0.10
17	Asegurar con grapas	7	7	7	7	9	7	8	8	8	7	9	7	9	9	8	8	7	8	7	8	8	8	8	7	9	7	6	7	7	8	7.67	0.13
18	Colocar liga	5	6	4	4	7	8	7	5	4	4	5	4	6	7	8	8	7	6	5	5	5	6	5	9	6	6	6	6	7	7	5.93	0.10
19	Colocar sticker de colores	2	1	2	2	2	2	3	3	1	2	3	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	1	2	2	2.02	0.03
20	Colocar en banda transportadora	2	2	2	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3	3	2	2	4	5	3	3	3	2	2	2	2.48	0.04
TOTAL																																120.47	2.01

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 4-1: Cálculo de tiempo promedio del proceso de corte de tallos

ESTUDIO DE TIEMPOS																																	
Rosely flowers		ESTUDIO DE MÉTODOS N°1																				DIAGRAMA N°											
		OBSERVADOR: ODALIS HERNÁNDEZ																				4											
		FECHA: 2021/12/08																															
N°	ELEMENTOS	OBSERVACIONES																														PROMEDIO SEGUNDOS	PROMEDIO MINUTOS
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
21	Trasladar en banda transportadora bonche	42	37	36	45	44	38	62	42	44	40	39	46	55	54	48	44	42	42	41	51	50	61	49	47	48	51	52	63	41	49	46.77	0.78
22	Retirar bonche de la banda transportadora	2	3	2	2	2	3	1	3	2	2	2	3	3	2	3	2	3	2	2	2	2	2	3	2	3	4	5	2	2	2	2.43	0.04
23	Registrar la mesa que realizó en pantalla	2	3	3	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	3	3	4	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	2	1	2.02	0.03
24	Cortar los tallos según la medida	3	4	4	4	4	3	3	3	3	34	3	3	3	4	5	4	4	3	3	3	2	3	3	4	3	3	5	3	3	4	4.43	0.07
25	Colocar en mesa final	2	1	2	3	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	3	2	2	4	2	2	4	2	2	1	1	1	1	1.73	0.03
TOTAL																																57.38	0.96

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 5-4: Cálculo de tiempo promedio de la inspección de posible reproceso

ESTUDIO DE TIEMPOS																																	
ESTUDIO DE MÉTODOS N°1																														DIAGRAMA N°			
OBSERVADOR: ODALIS HERNÁNDEZ																														5			
FECHA: 2021/12/08																																	
N°	ELEMENTOS	OBSERVACIONES																														PROMEDIO SEGUNDOS	PROMEDIO MINUTOS
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
26	Inspeccionar que el deshoje y corte de tallos sea adecuado	2	1	2	3	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	3	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1.60	0.03
27	Sacar liga	3	1	1	2	0	3	0	2	2	0	1	0	0	1	1	2	0	3	2	2	2	1	0	2	2	1	0	3	2	0	1.30	0.02
28	Sacar hojas sobrantes que se encuentren entre los tallos	2	4	2	3	5	5	4	3	3	3	2	3	2	2	4	4	5	4	4	5	4	5	5	4	5	3	3	2	2	3	3.50	0.06
29	Colocar liga	2	2	4	2	0	2	0	2	2	0	4	0	0	4	3	4	0	3	3	3	2	2	0	2	3	3	0	3	2	0	1.90	0.03
30	Colocar capuchón según la variedad tamaño y liga	8	9	7	9	15	11	8	7	11	10	9	10	8	10	10	11	11	11	7	8	10	10	10	8	8	8	11	11	11	10	9.57	0.16
31	Registrar la variedad y tamaño en la pantalla para impresión de etiqueta	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2.20	0.04
32	Trasladar a mesa de control de calidad	4	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	4	2	3	2	2	2	4	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2.40	0.04
33	Colocar etiqueta	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1.17	0.02
34	Transportar bonches hacia gavetas según su tamaño y variedad	5	10	12	7	7	7	8	8	7	12	15	8	8	14	14	7	7	7	7	7	7	12	14	12	12	7	8	8	7	7	9.03	0.15
35	Colocar bonches en gaveta correspondiente	4	3	4	3	2	4	2	3	4	2	3	3	3	3	4	3	2	3	5	3	4	5	3	6	4	4	6	7	2	2	3.53	0.06
TOTAL																																36.20	0.60

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 6-4: Cálculo de tiempo promedio del proceso de empaque-almacenamiento

ESTUDIO DE TIEMPOS																																	
ESTUDIO DE MÉTODOS N°1																														DIAGRAMA N°			
OBSERVADOR: ODALIS HERNÁNDEZ																														6			
FECHA: 2021/12/08																																	
N°	ELEMENTOS	OBSERVACIONES																														PROMEDIO SEGUNDOS	PROMEDIO MINUTOS
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
36	Llevar cajas al área de empaque	96	0	0	0	0	0	0	0	0	94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86	11.97	0.20
37	Verificar pedido	8	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0.80	0.01	
38	Transportar gavetas al cuarto frío de empaque	244	0	0	252	0	0	271	0	0	234	0	0	212	0	0	263	0	0	241	0	0	273	0	0	244	0	0	255	0	0	82.97	1.38
39	Registrar bonches código de barras	3	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1.27	0.02	
40	Colocar bonches en base de tabaco	22	24	26	22	24	24	25	25	26	26	25	24	26	26	27	22	25	24	26	22	24	24	22	26	28	22	28	26	24	24.70	0.41	
41	Llevar a mesa de empaque	3	5	4	3	4	3	4	4	4	5	4	3	3	3	5	4	3	4	3	4	5	4	3	4	5	4	4	3	4	3.83	0.06	
42	Zunchar manualmente	95	80	110	102	98	112	105	106	105	110	98	120	101	99	115	108	116	104	123	99	104	107	111	147	125	117	113	102	132	141	110.17	1.84
43	Transportar a mesa de zunchado de tapas	5	6	12	8	6	5	6	8	7	7	63	5	5	4	9	7	12	11	8	9	8	7	6	5	7	8	5	4	6	7	8.87	0.15
44	Colocar en mesa de trabajo	14	12	10	4	7	8	11	4	6	5	7	7	5	12	14	8	10	6	11	7	8	11	12	15	12	12	8	7	6	6	8.83	0.15
45	Transportar tapa a mesa de trabajo	4	5	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	6	4	4	3	4	4	4	3	4.03	0.07	
46	Con marcador señalar el pedido que corresponde y colocar etiqueta	34	39	15	15	28	25	10	14	16	14	15	15	22	15	15	33	32	15	15	30	14	16	32	26	32	28	17	18	25	26	21.70	0.36
47	Zunchar tapa con la máquina	54	46	46	45	46	46	48	48	47	46	46	52	52	46	47	47	50	45	54	53	48	46	46	59	63	49	64	70	45	46	50.00	0.83
48	Transportar a cuarto frío de almacenamiento	11	13	9	14	16	11	14	10	10	11	11	12	15	14	16	11	14	11	13	15	13	14	13	13	11	9	8	9	13	17	12.37	0.21
49	Almacenar tabaco según cliente	5	3	6	6	3	4	6	6	4	5	5	5	4	4	6	4	4	6	4	4	6	4	6	4	6	4	6	4	6	6	4.87	0.08
TOTAL																																346.37	5.77

Realizado por: (Autora,2021)

4.1.1.1. Promedio de tiempo observado inicial

En la Tabla 7-4 se puede observar un resumen del tiempo cronometrado de cada una de las actividades desarrolladas en el área de Postcosecha, en la cual se especifica las unidades que se tomaron en cuenta durante el análisis de la Tabla 1-4 hasta la Tabla 6-4.

Tabla 7-4: Resumen tiempo observado

OPERACIÓN	CANTIDAD (UNIDADES)	TIEMPO	TIEMPO
		OBS (seg)	OBS (min)
RECEPCIÓN DE MALLAS	2 mallas (30 tallos/cu)	36.60	0.61
DESHOJE Y CLASIFICACIÓN	1 malla (30 tallos)	65.77	1.10
ARMADO DE BONCHES	1 bonche (24 tallos)	120.47	2.01
CORTE DE TALLOS	1 bonche (24 tallos)	57.38	0.96
INSPECCIÓN DE POSIBLE REPROCESO	1 bonche (24 tallos)	36.20	0.60
EMPAQUE - ALMACENAMIENTO	1 caja (12 bonches)	346.37	5.77
TOTAL:		662.79	11.05

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

4.1.2. Valoración del ritmo de trabajo inicial

Para poder realizar la valoración del ritmo del trabajo es fundamental que se observe el desempeño con el que el trabajador realiza sus actividades, consecutivamente poder calificar, en base a los valores de la Tabla 1-2 correspondiente a la valoración Westinghouse, mencionado en el capítulo 2, cada actividad se evaluará individualmente en cuanto a la habilidad, esfuerzo, condiciones y constancia, sin olvidar que para el total de cada fila se sumará el valor de uno considerado como la valoración total del ritmo del trabajador y como último paso se sumará toda la columna de totales para obtener el ritmo del operario en cada etapa del proceso, tal como se muestra desde la Tabla 8-4 hasta la Tabla 13-4:

Tabla 8-4: Valoración en el proceso de recepción de mallas

VALORACIÓN DEL RITMO DEL TRABAJADOR							
TRABAJADOR H/M	N°	ELEMENTOS	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIA	TOTAL
		RECEPCIÓN DE MALLAS					
HOMBRE	1	Recibir y registrar mallas completas e incompletas	0.03	0.02	0.02	0	1.07
	2	Sumergir mallas en tachos previamente preparados con producto	0.06	0.05	-0.03	0.03	1.11
	3	Colocar en coches para su traslado	0.08	0.08	0	0.01	1.17
	4	Trasladar hacia piscinas previamente preparadas con producto	-0.1	-0.04	0	-0.02	0.84
	5	Colocar las mallas en las piscinas según su variedad	0	-0.04	0.02	-0.02	0.96
TOTAL DE FACTOR DE VALORACIÓN							1.03

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 9-4: Valoración en el proceso de deshoje y clasificación

VALORACIÓN DEL RITMO DEL TRABAJADOR							
TRABAJADOR H/M	N°	ELEMENTOS	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIA	TOTAL
		DESHOJE Y CLASIFICACIÓN					
MUJER	6	Colocar en el tacho de la mesa de deshoje	0.15	0.05	0.02	0.01	1.23
	7	Abrir malla	0.06	0.08	0.02	0.03	1.19
	8	Deshojar tallos	0.11	0.1	0.02	0.03	1.26
	9	Revisar calidad y sacar pétalos	0.08	0.05	0.02	0.03	1.18
	10	Medir el tamaño de tallo	0.13	0.05	0.02	0.03	1.23
	11	Colocar en el árbol según su tamaño y piso	0.11	0.08	0.02	0.03	1.24
TOTAL DE FACTOR DE VALORACIÓN							1.222

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 10-4: Valoración en el proceso de armado de bonches

VALORACIÓN DEL RITMO DEL TRABAJADOR							
TRABAJADOR H/M	N°	ELEMENTOS	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIA	TOTAL
		ARMADO DE BONCHES					
MUJER	12	Retirar rosas del árbol	0.08	0.08	0	0.03	1.19
	13	Trasladar a mesa de armado de bonches	0.13	0.08	0	0.03	1.24
	14	Colocar lámina corrugada en mesa	0.06	0.05	0	0.03	1.14
	15	Colocar rosas piso alto-bajo con separadores	0.06	0.08	0	0.03	1.17
	16	Ajustar	0.06	0.08	0	0.03	1.17
	17	Asegurar con grapas	0.06	0.05	0	0.03	1.14
	18	Colocar liga	0.03	0.02	0	0.03	1.08
	19	Colocar sticker de colores	0.06	0.02	0	0.03	1.11
20	Colocar en banda transportadora	0.13	0.08	0	0.03	1.24	
TOTAL DE FACTOR DE VALORACIÓN							1.164

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 11-4: Valoración en el proceso de corte de tallos

VALORACIÓN DEL RITMO DEL TRABAJADOR							
TRABAJADOR H/M	N°	ELEMENTOS	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIA	TOTAL
		CORTE DE TALLOS					
HOMBRE	21	Trasladar bonche a mesa de corte de tallos	0.13	0.12	0.04	0.04	1.33
	22	Retirar bonche de la banda transportadora	0.03	0.02	0.02	0.01	1.08
	23	Registrar la mesa que realizó en pantalla	0.08	0.05	0.02	0.01	1.16
	24	Cortar los tallos según la medida	0.06	0.05	0.02	0.01	1.14
	25	Colocar en mesa final	0.11	0.02	0.02	0.01	1.16
TOTAL DE FACTOR DE VALORACIÓN							1.174

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 12-4: Valoración en la inspección de posible reproceso

VALORACIÓN DEL RITMO DEL TRABAJADOR							
TRABAJADOR H/M	N°	ELEMENTOS	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIA	TOTAL
		INSPECCIÓN DE POSIBLE REPROCESO					
MUJER	26	Inspeccionar que el deshoje y corte de tallos sea adecuado	0.06	0.08	0.02	0.03	1.19
	27	Sacar liga	0.03	0.02	0.02	0.03	1.1
	28	Sacar hojas sobrantes que se encuentren entre los tallos	0.06	0.08	0.02	0.03	1.19
	29	Colocar liga	0.08	0.05	0.02	0.03	1.18
	30	Colocar capuchón según la variedad tamaño y liga	0.06	0.08	0.02	0.03	1.19
	31	Registrar la variedad y tamaño en la pantalla para impresión de etiqueta	0.11	0.08	0.02	0.03	1.24
	32	Trasladar a mesa de control de calidad	0.08	0.08	0.02	0.03	1.21
	33	Colocar etiqueta	0.13	0.08	0.02	0.03	1.26
	34	Transportar bonches hacia gavetas según su tamaño y variedad	0.03	0.02	0.02	0.03	1.1
	35	Colocar bonches en gaveta correspondiente	0.03	0.02	0.02	0.03	1.1
TOTAL DE FACTOR DE VALORACIÓN							1.176

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 13-4: Valoración en el proceso de empaque-almacenamiento

VALORACIÓN DEL RITMO DEL TRABAJADOR							
TRABAJADOR H/M	N°	ELEMENTOS	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIA	TOTAL
		EMPAQUE -ALMACENAMIENTO					
HOMBRE	36	Llevar cajas al área de empaque	0.06	0.08	0.02	0.03	1.19
	37	Verificar pedido	0.06	0.02	0.02	0.03	1.13
	38	Transportar gavetas al cuarto frío de empaque	0.08	0.05	0.02	0.03	1.18
	39	Registrar bonches código de barras	0.08	0.05	0.02	0.03	1.18
	40	Colocar bonches en base de tabaco	0.11	0.05	0.02	0.03	1.21
	41	Llevar a mesa de empaque	0.08	0.05	0.02	0.03	1.18
	42	Zunchar manualmente	0.11	0.05	0.02	0.03	1.21
	43	Transportar a mesa de zunchado de tapas	0.11	0.08	0.02	0.03	1.24
	44	Colocar en mesa de trabajo	0.11	0.02	0.02	0.03	1.18
	45	Transportar tapa a mesa de trabajo	0.03	0.02	0.02	0.03	1.1
	46	Con marcador señalar el pedido que corresponde y colocar etiqueta	0.03	0.02	0.02	0.03	1.1
	47	Zunchar tapa con la máquina	0.11	0.05	0.02	0.03	1.21
	48	Transportar a cuarto frío de almacenamiento	0.13	0.08	0.02	0.03	1.26
	49	Almacenar tabaco según cliente	0.11	0.02	0.02	0.03	1.18
TOTAL DE FACTOR DE VALORACIÓN							1.18

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

4.1.2.1. Promedio de factor de valoración inicial

En la Tabla 14-4, se muestra el resumen del factor de valoración, en donde se detalla el desempeño que han tenido los operadores en las diferentes etapas del proceso.

Tabla 14-4: Resumen factor valoración de los operadores

RESUMEN FACTOR DE VALORACIÓN	
OPERACIÓN	FACTOR VALORACIÓN
RECEPCIÓN DE MALLAS	1.030
DESHOJE Y CLASIFICACIÓN	1.222
ARMADO DE BONCHES	1.164
CORTE DE TALLOS	1.174
INSPECCIÓN DE POSIBLE EMPAQUE - ALMACENAMIENTO	1.176
	1.182

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

4.1.3. Suplemento de trabajo inicial

Al igual que la valoración del ritmo del trabajador, los tiempos suplementarios se deben analizar en cada una de las actividades desarrolladas en el área de Postcosecha, ya que nos ayudará a compensar retrasos, tanto en hombres como mujeres, se llevó a cabo mediante la observación del ambiente de trabajo que existe en la florícola y sus instalaciones, obteniendo los valores de la Tabla 2-2 ubicada en el segundo capítulo, la cual revela el porcentaje de suplementos de descanso correspondiente a los tiempos normales, como se detalla desde la Tabla 15-4 hasta la Tabla 20-4

Tabla 15-4: Suplemento en el proceso de recepción de mallas

SUPLEMENTOS EN EL PROCESO DE RECEPCIÓN MALLAS																	
TRABAJADOR H/M	N°	ELEMENTOS	CONSTANTE				VARIABLES									TOTAL	%
			NP	F	T.P	P.A	LP	I.L	C.A	C.I	R	T.M	M	T			
HOMBRE	1	Recibir y registrar mallas completas e incompletas	5	4	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	15	0.15
	2	Sumergir mallas en tachos previamente preparados con producto	5	4	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	15	0.15
	3	Colocar en coches para su traslado	5	4	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	15	0.15
	4	Trasladar hacia piscinas previamente preparadas con producto	5	4	2	0	1	0	0	0	0	0	1	4	0	17	0.17
	5	Colocar las mallas en las piscinas según su variedad	5	4	2	2	0	0	0	0	0	0	4	1	0	18	0.18
TOTAL SUPLEMENTO															80	0.16	

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 16-4: Suplemento en el proceso de deshoje y clasificación

SUPLEMENTOS EN EL PROCESO DE DESHOJE Y CLASIFICACIÓN																	
TRABAJADOR H/M	N°	ELEMENTOS DESHOJE Y CLASIFICACIÓN	CONSTANTE						VARIABLES						TOTAL	%	
			NP	F	T.P	P.A	L.P	I.L	C.A	C.I	R	T.M	M	T			
MUJER	6	Colocar en el tacho de la mesa de deshoje	7	4	4	1	0	0	0	0	0	0	0	4	1	21	0.21
	7	Abrir malla	7	4	4	1	0	0	0	0	0	0	4	1	21	0.21	
	8	Deshojar tallos	7	4	4	1	0	0	0	2	0	4	4	0	26	0.26	
	9	Revisar calidad y sacar pétalos	7	4	4	1	0	0	0	5	0	8	4	0	33	0.33	
	10	Medir el tamaño de tallo	7	4	4	1	0	0	0	2	0	4	4	1	27	0.27	
	11	Colocar en el árbol según su tamaño y piso	7	4	4	2	0	0	0	2	0	1	4	0	24	0.24	
TOTAL SUPLEMENTO															152	0.253	

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 17-4: Suplemento en el proceso de armado de bonche

SUPLEMENTOS EN EL PROCESO DE ARMADO DE BONCHES																
TRABAJADOR H/M	N°	ELEMENTOS ARMADO DE BONCHES	CONSTANTE						VARIABLES						TOTAL	%
			NP	F	T.P	P.A	L.P	I.L	C.A	C.I	R	T.M	M	T		
MUJER	12	Retirar rosas del árbol	7	4	4	1	0	0	0	0	0	1	4	0	21	0.21
	13	Trasladar a mesa de armado de bonches	7	4	4	1	0	0	0	0	0	0	4	0	20	0.2
	14	Colocar lámina corrugada en mesa	7	4	4	1	0	0	0	0	0	0	4	0	20	0.2
	15	Colocar rosas piso alto-bajo con separadores	7	4	4	1	0	0	0	5	0	4	4	0	29	0.29
	16	Ajustar	7	4	4	1	0	0	0	2	0	4	4	0	26	0.26
	17	Asegurar con grapas	7	4	4	1	0	0	0	2	0	4	4	0	26	0.26
	18	Colocar liga	7	4	4	1	0	0	0	0	0	1	4	0	21	0.21
	19	Colocar sticker de colores	7	4	4	1	0	0	0	0	0	1	4	0	21	0.21
	20	Colocar en banda transportadora	7	4	4	1	0	0	0	0	0	0	4	0	20	0.2
	TOTAL SUPLEMENTO															204

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 18-4: Suplemento en el proceso de corte de tallos

SUPLEMENTOS EN EL PROCESO DE CORTE DE TALLOS																
TRABAJADOR H/M	N°	ELEMENTOS CORTE DE TALLOS	CONSTANTE						VARIABLES						TOTAL	%
			NP	F	T.P	P.A	L.P	I.L	C.A	C.I	R	T.M	M	T		
HOMBRE	21	Trasladar bonche a mesa de corte de tallos	5	4	2	0	0	0	0	0	0	0	4	2	17	0.17
	22	Retirar bonche de la banda transportadora	5	4	2	0	0	0	0	0	2	0	4	0	17	0.17
	23	Registrar la mesa que realizó en pantalla	5	4	2	0	0	0	0	2	2	4	4	0	23	0.23
	24	Cortar los tallos según la medida	5	4	2	2	0	0	0	5	2	4	4	0	28	0.28
	25	Colocar en mesa final	5	4	2	0	0	0	0	0	2	0	4	0	17	0.17
TOTAL SUPLEMENTO															102	0.204

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 19-4: Suplemento en inspección de posible reproceso

SUPLEMENTOS EN INSPECCIÓN DE POSIBLE REPROCESO																
TRABAJADOR H/M	N°	ELEMENTOS INSPECCIÓN DE POSIBLE REPROCESO	CONSTANTE						VARIABLES						TOTAL	%
			NP	F	T.P	P.A	L.P	I.L	C.A	C.I	R	T.M	M	T		
MUJER	26	Inspeccionar que el deshoje y corte de tallos sea adecuado	7	4	4	1	0	0	0	2	2	4	4	0	28	0.28
	27	Sacar liga	7	4	4	1	0	0	0	0	2	0	4	0	22	0.22
	28	Sacar hojas sobrantes que se encuentren entre los tallos	7	4	4	1	0	0	0	2	2	4	4	0	28	0.28
	29	Colocar liga	7	4	4	1	0	0	0	0	2	0	4	0	22	0.22
	30	Colocar capuchón según la variedad tamaño y liga	7	4	4	1	0	0	0	2	2	4	4	0	28	0.28
	31	Registrar la variedad y tamaño en la pantalla para impresión de etiqueta	7	4	4	1	0	0	0	2	2	4	4	0	28	0.28
	32	Trasladar a mesa de control de calidad	7	4	4	1	0	0	0	0	2	0	4	0	22	0.22
	33	Colocar etiqueta	7	4	4	3	0	0	0	5	2	4	4	0	33	0.33
	34	Transportar bonches hacia gavetas según su tamaño y variedad	7	4	4	1	0	0	0	2	0	0	4	0	22	0.22
	35	Colocar bonches en gaveta correspondiente	7	4	4	3	0	0	0	2	0	1	4	0	25	0.25
TOTAL SUPLEMENTO															258	0.258

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 20-4: Suplemento en el proceso de empaque-almacenamiento

SUPLEMENTOS EN EL PROCESO DE EMPAQUE - ALMACENAMIENTO																	
TRABAJADOR H/M	N°	ELEMENTOS EMPAQUE-ALMACENAMIENTO	CONSTANTE			VARIABLES										TOTAL	%
			NP	F	T.P	P.A	L.P	I.L	C.A	C.I	R	T.M	M	T			
HOMBRE	36	Llevar cajas al área de empaque	5	4	2	0	1	0	0	0	0	2	1	4	0	19	0.19
	37	Verificar pedido	5	4	2	0	0	0	0	5	2	4	4	0	26	0.26	
	38	Transportar gavetas al cuarto frío de empaque	5	4	2	0	9	0	0	0	2	4	4	0	30	0.3	
	39	Registrar bonches código de barras	5	4	2	2	0	0	0	2	2	4	4	0	25	0.25	
	40	Colocar bonches en base de tabaco	5	4	2	2	1	0	0	2	2	1	4	0	23	0.23	
	41	Llevar a mesa de empaque	5	4	2	0	9	0	0	0	2	0	4	0	26	0.26	
	42	Zunchar manualmente	5	4	2	0	0	0	0	2	2	1	4	0	20	0.2	
	43	Transportar a mesa de zunchado de tapas	5	4	2	0	1	0	0	0	2	0	4	0	18	0.18	
	44	Colocar en mesa de trabajo	5	4	2	2	9	0	0	0	2	0	4	0	28	0.28	
	45	Transportar tapa a mesa de trabajo	5	4	2	0	9	0	0	0	2	0	4	0	26	0.26	
	46	Con marcador señalar el pedido que corresponde y colocar etiqueta	5	4	2	0	0	0	0	2	2	1	4	0	20	0.2	
	47	Zunchar tapa con la máquina	5	4	2	0	0	0	0	2	2	0	4	0	19	0.19	
	49	Transportar a cuarto frío de almacenamiento	5	4	2	0	9	0	0	0	2	0	4	0	26	0.26	
	50	Almacenar tabaco según cliente	5	4	2	2	9	0	0	2	2	4	4	0	34	0.34	
	TOTAL SUPLEMENTO															340	0.243

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

4.1.3.1. Promedio de suplemento de trabajo inicial

En la Tabla 21-4 consta del resumen de los suplementos evaluados en las distintas etapas de los puestos de trabajo del área de Postcosecha.

Tabla 21-4: Resumen Suplemento de Trabajo

RESUMEN SUPLEMENTOS DE TRABAJO	
OPERACIÓN	% SUPLEMENTO
RECEPCIÓN DE MALLAS	0.16
DESHOJE Y CLASIFICACIÓN	0.25
ARMADO DE BONCHES	0.23
CORTE DE TALLOS	0.20
INSPECCIÓN DE POSIBLE	0.26
EMPAQUE - ALMACENAMIENTO	0.24

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

4.1.4. Tiempo estándar

Al haber determinado el tiempo observado, factor de valoración y el suplemento se procede al cálculo de tiempo estándar en cada etapa del proceso del área de Postcosecha, el cual nos permitirá determinar el tiempo que necesita un operador para desempeñar sus funciones adicionando los tiempos empleados para actividades personales, fatiga durante la jornada laboral. Para poder calcular el tiempo estándar se necesitará el tiempo medio observado, factor de valoración, suplementos anteriormente calculados, con la siguiente fórmula:

$$Ts = To + Fv \times (1 + Supl) \quad (12)$$

Donde:

Ts= tiempo estándar

To= tiempo observado

Fv= factor de valoración

Supl= Suplemento

4.1.4.1. Cálculo de tiempo estándar en el proceso de recepción de mallas

$$Ts = To \times Fv \times (1 + Supl) \quad (13)$$

$$Ts = 0,61 \times 1,03 \times (1 + 0,16)$$

$$Ts = 0,72 \text{ min/unidad}$$

El cálculo de tiempo estándar corresponde al tiempo que se demora desde la recepción de mallas las cuales constan de 30 rosas hasta la colocación de estas en las piscinas de hidratación, es decir el trabajador utilizará 0,72 min por cada dos mallas, es decir el tiempo empleado por unidad de malla corresponderá a 0,36 min.

4.1.4.2. Cálculo de tiempo estándar en el proceso de deshoje y clasificación

$$Ts = To \times Fv \times (1 + Supl) \quad (14)$$

$$Ts = 1,10 \times 1,22 \times (1 + 0,25)$$

$$Ts = 1,68 \text{ min/unidad}$$

La actividad que se desarrolla desde la inspección de deshoje y corte de tallos hasta la colocación de tallos en el árbol según su punto de corte y tamaño, el operario deberá emplear un tiempo estándar de 1,68 min por cada malla.

4.1.4.3. Cálculo de tiempo estándar en el proceso de armado de bonches

$$Ts = To \times Fv \times (1 + Supl) \quad (15)$$

$$Ts = 2,01 \times 1,16 \times (1 + 0,23)$$

$$Ts = 2,87 \text{ min/unidad}$$

El cálculo de tiempo estándar para el armado de bonches dio como resultado un tiempo de 2,87 min el cual será empleado desde la recolección de tallos del árbol, hasta la colocación del bonche en la banda transportadora.

4.1.4.4. Cálculo de tiempo estándar en el proceso de corte de tallos

$$Ts = To \times Fv \times (1 + Supl) \quad (16)$$

$$Ts = 0,96 \times 1,17 \times (1 + 0,20)$$

$$Ts = 1,35 \text{ min/unidad}$$

El tiempo que el trabajador emplea desde el traslado del bonche hacia la actividad de corte de tallos hasta ubicarlo en la mesa final corresponderá a 1,35 min considerado como el tiempo estándar para esta etapa del proceso.

4.1.4.5. Cálculo de tiempo estándar en posible inspección de reproceso

$$Ts = To \times Fv \times (1 + Supl) \quad (17)$$

$$Ts = 0,60 \times 1,18 \times (1 + 0,26)$$

$$Ts = 0,89 \text{ min/unidad}$$

Durante la inspección del deshoje y corte de tallos hasta la colocación de bonches en las gavetas asignadas, el tiempo estándar que se deberá emplear por parte del trabajador en la inspección de reproceso es de 0,89 min.

4.1.4.6. Cálculo de tiempo estándar en el proceso de empaque-almacenamiento

$$Ts = To \times Fv \times (1 + Supl) \quad (18)$$

$$Ts = 5,77 \times 1,18 \times (1 + 0,24)$$

$$Ts = 8,44 \text{ min/unidad}$$

Durante el proceso de empaque – almacenamiento, el cual empieza con el traslado de las cajas al cuarto frío hasta almacenamiento de tabacos (caja con 12 bonches), el tiempo estándar es de 8,44 min.

4.1.4.7. Tiempo estándar de la línea de producción de tallos de exportación

Para el cálculo del tiempo estándar de la línea de producción de tallos exportables total se tomarán en cuenta los tiempos asignados en cada etapa del proceso.


$$Tc = Ts(\text{Recep}) + Ts(\text{desh}) + Ts(\text{armad}) + Ts(\text{corte}) + Ts(\text{inspec}) + Ts(\text{empa}) \quad (19)$$

$$Tc = 0,72 \frac{\text{min}}{u} + 1,68 \frac{\text{min}}{u} + 2,87 \frac{\text{min}}{u} + 1,35 \frac{\text{min}}{u} + 0,89 \frac{\text{min}}{u} + 8,44 \frac{\text{min}}{u}$$

$$Tc = 15,95 \text{ min/unidad}$$

4.1.5. Diagramas de flujo de proceso

Los diagramas corresponden a todos los procesos del área de Postcosecha, el cual inicia desde la recepción de mallas, hasta el almacenamiento de tabacos en el cuarto frío por cliente, todas las actividades (operaciones, transporte, inspección, almacenamiento y demora) se refleja mediante símbolos que incluyen tiempos y distancias que permitirán entender de mejor manera el proceso del área.

DIAGRAMA DE PROCESO PROPUESTO										
	EMPRESA	ROSELY FLOWERS			FECHA	10/08/2021				
	MÉT. ACTUAL				REALIZADO POR	ODALIS HERNÁNDEZ				
	MÉT. PROPUESTO	X			DIAGRAMA #	1				
	DIAGRAMA EMPIEZA	Recibir y registrar mallas completas e incompletas								
	DIAGRAMA TERMINA	Colocar las mallas en las piscinas según su variedad								
N°	ACTIVIDADES	#	SÍMBOLOS					DIST (m)	TIEMPO (seg)	TIEMPO (min)
1	Recibir y registrar mallas completas e incompletas	1							2.95	0.05
2	Sumergir mallas en tachos previamente preparados con producto	2							15.65	0.26
3	Colocar en coches para su traslado	3							6.30	0.10
4	Trasladar hacia piscinas previamente preparadas con producto	1						7	7.37	0.12
5	Colocar las mallas en las piscinas según su variedad	4							11.47	0.19

RESUMEN				
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)
OPERACIÓN		4	0.61	
TRANSPORTE		1	0.12	7
OPERACIÓN E INSPECCIÓN		-		
DEMORA		-		
ALMACENAJE		-		
TOTAL		5	0.73	7

Gráfico 1-4: Diagrama de flujo de operaciones en el proceso de recepción de mallas

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

En la Gráfico 1-4 se describe el proceso desde la recepción de mallas las cuales constan de 30 rosas hasta la colocación de las mismas en la piscina de hidratación con un tiempo de 0,73 min y una distancia de 7 metros.

4.1.5.1. Ratio de operación en el proceso de recepción de mallas con rosas

Para la ratio de esta operación utilizar la Ecuación 20 con los datos de Gráfico 1-4.

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operación} + \text{Transporte} + \text{Inspección} + \text{Demoras}} \quad (20)$$

$$Ro = \frac{0,61}{0,73}$$

$$Ro = 0,84$$

$$Ro = 84\%$$

4.1.5.2. Capacidad de producción

Para el cálculo de la capacidad de producción utilizar la Ecuación 21 con los datos del Gráfico 1-4.

$$Cp = \frac{1}{Tc} \quad (21)$$

$$Cp = \frac{1}{0.73 \text{ min}}$$

$$Cp (\text{lunes} - \text{viernes}) = 1,37 \frac{2 \text{ mallas}}{\text{min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{7 \text{ h}}{1 \text{ turno}}$$

$$Cp = 1150 \frac{\text{mallas}}{\text{día}} = 34\,524 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

$$Cp (\text{sábados}) = 1,37 \frac{2 \text{ mallas}}{\text{min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{5 \text{ h}}{1 \text{ turno}}$$

$$Cp = 822 \frac{\text{mallas}}{\text{día}} = 24\,660 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

La capacidad de producción para el proceso de recepción de mallas es de 1 150 mallas de lunes a viernes y 822 los días sábados.

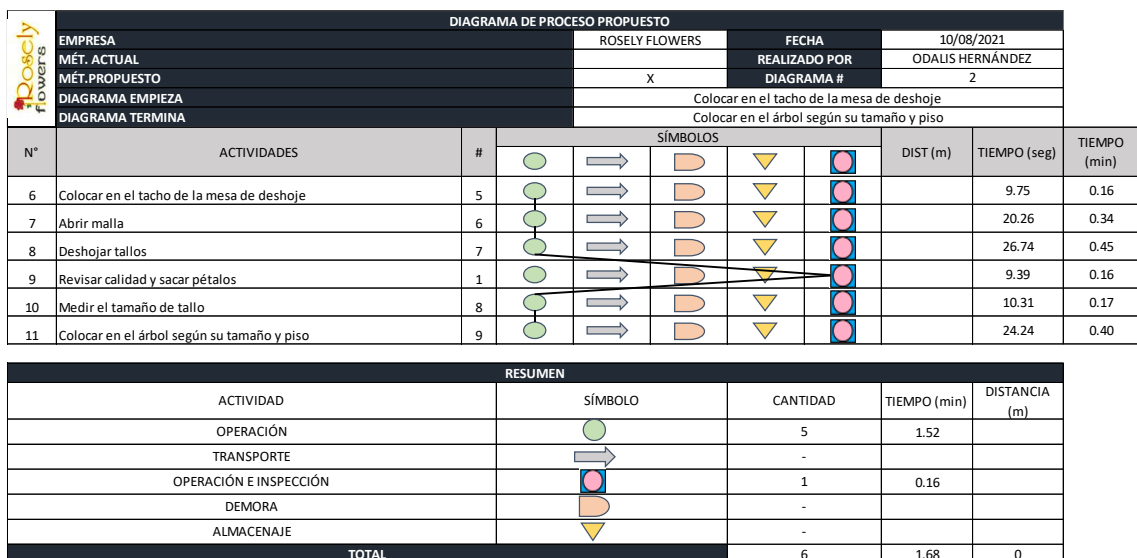


Gráfico 2-4: Diagrama de flujo de operaciones en el proceso de deshoje y clasificación

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

En el Gráfico 2-4 se describe el proceso desde la colocación de mallas en los tachos de la mesa de deshoje hasta la colocación de los tallos en el árbol según su tamaño y punto de corte con un tiempo de 1,68 min.

4.1.5.3. Ratio de operación en el proceso de deshoje y clasificación

Para la ratio de esta operación utilizar la Ecuación 22 con los datos de la Gráfico 2-4.

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operación} + \text{Transporte} + \text{Inspección} + \text{Demoras}} \quad (22)$$

$$Ro = \frac{1,52}{1,68}$$

$$Ro = 0,90$$

$$R_o = 90\%$$

4.1.5.4. Capacidad de producción

Para el cálculo de la capacidad de producción utilizar la Ecuación 23 con los datos de la Gráfico 2-4.

$$Cp = \frac{1}{T_c} \quad (23)$$

$$Cp = \frac{1}{1,68 \text{ min}}$$

$$Cp (\text{lunes} - \text{viernes}) = 0,60 \frac{\text{unidades}}{\text{min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1h} \times \frac{7h}{1 \text{ turno}}$$

$$Cp = 252 \frac{\text{unidades}}{\text{día}} = 7\,560 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

$$Cp (\text{sábados}) = 0,60 \frac{\text{mallas}}{\text{min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1h} \times \frac{5h}{1 \text{ turno}}$$

$$Cp = 180 \frac{\text{mallas}}{\text{día}} = 5\,400 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

La capacidad de producción para el proceso de deshoje y clasificación es de 252 mallas de lunes a viernes y 180 los días sábados.

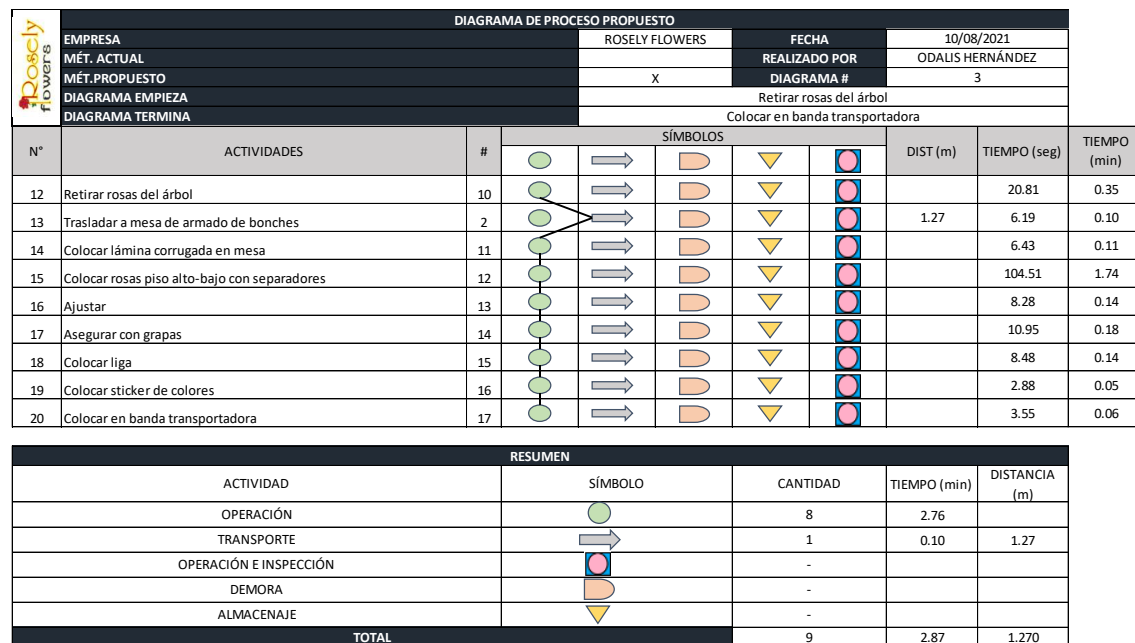


Gráfico 3-425: Diagrama de flujo de operaciones en el proceso de armado de bonches

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

En el Gráfico 3-4 se describe el proceso desde la recolección de tallos del árbol hasta la colocación de los bonches en la banda transportadora con un tiempo de 2,87 min y una distancia de 1,27 metros.

4.1.5.5. Ratio de operación en el proceso de armado de bonches

Para la ratio de esta operación utilizar la Ecuación 24 con los datos del Gráfico 3-4.

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operación} + \text{Transporte} + \text{Inspección} + \text{Demoras}} \quad (24)$$

$$Ro = \frac{2,76}{2,87}$$

$$Ro = 0,96$$

$$Ro = 96\%$$

4.1.5.6. Capacidad de producción

Para el cálculo de la capacidad de producción utilizar la Ecuación 25 con los datos del Gráfico 3-4.

$$Cp = \frac{1}{Tc} \quad (25)$$

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































$$Cp (\text{lunes} - \text{viernes}) = 0,35 \frac{\text{bonches}}{\text{min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{7 \text{ h}}{1 \text{ turno}}$$

$$Cp = 147 \frac{\text{bonches}}{\text{día}} = 3\,528 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

$$Cp (\text{sábados}) = 0,35 \frac{\text{bonches}}{\text{min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{5 \text{ h}}{1 \text{ turno}}$$

$$Cp = 105 \frac{\text{bonches}}{\text{día}} = 2\,520 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

La capacidad de producción para el proceso de armado de bonches es de 147 bonches de lunes a viernes y 105 los días sábados.

DIAGRAMA DE PROCESO PROPUESTO										
EMPRESA		ROSELY FLOWERS		FECHA		10/08/2021				
MÉT. ACTUAL				REALIZADO POR		ODALIS HERNÁNDEZ				
MÉT. PROPUESTO		X		DIAGRAMA #		4				
DIAGRAMA EMPIEZA		Trasladar en banda transportadora bonche								
DIAGRAMA TERMINA		Colocar en mesa final								
N°	ACTIVIDADES	#	SÍMBOLOS				DIST (m)	TIEMPO (seg)	TIEMPO (min)	
										
21	Trasladar en banda transportadora bonche	3						4	66.10	1.10
22	Retirar bonche de la banda transportadora	18							3.44	0.06
23	Registrar la mesa que realizó en pantalla	19							2.85	0.05
24	Cortar los tallos según la medida	20							6.27	0.10
25	Colocar en mesa final	21							2.45	0.04






RESUMEN				
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)
OPERACIÓN		4	0.25	
TRANSPORTE		1	1.10	4
OPERACIÓN E INSPECCIÓN		-		
DEMORA		-		
ALMACENAJE		-		
TOTAL		5	1.35	4

Gráfico 4-4: Diagrama de flujo de operaciones en el proceso de corte de tallos

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

En el Gráfico 4-4 se describe el proceso desde el traslado del bonche a través de la banda transportadora hasta la colocación de los bonches en la mesa final con un tiempo de 1,35 min y una distancia de 4 metros.

4.1.5.7. Ratio de operación en el proceso de corte de tallos

Para la ratio de esta operación utilizar la Ecuación 26 con los datos de la Gráfico 4-4.

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operación} + \text{Transporte} + \text{Inspección} + \text{Demoras}} \quad (26)$$

$$Ro = \frac{0,25}{1,35}$$

$$Ro = 0,19$$

$$Ro = 19\%$$

4.1.5.8. Capacidad de producción

Para el cálculo de la capacidad de producción utilizar la Ecuación 27 con los datos de la Gráfico 4-4.

$$Cp = \frac{1}{Tc} \quad (27)$$

$$Cp = \frac{1}{1,35 \text{ min}}$$

$$Cp (\text{lunes} - \text{viernes}) = 0,74 \frac{\text{bonches}}{\text{min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1h} \times \frac{7h}{1 \text{ turno}}$$

$$Cp = 311 \frac{\text{bonches}}{\text{día}} = 7\,464 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

$$Cp (\text{sábados}) = 0,74 \frac{\text{bonches}}{\text{min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{5 \text{ h}}{1 \text{ turno}}$$

$$Cp = 222 \frac{\text{bonches}}{\text{día}} = 5\,328 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

La capacidad de producción para el proceso de corte de tallos es de 311 bonches de lunes a viernes y 222 los días sábados.

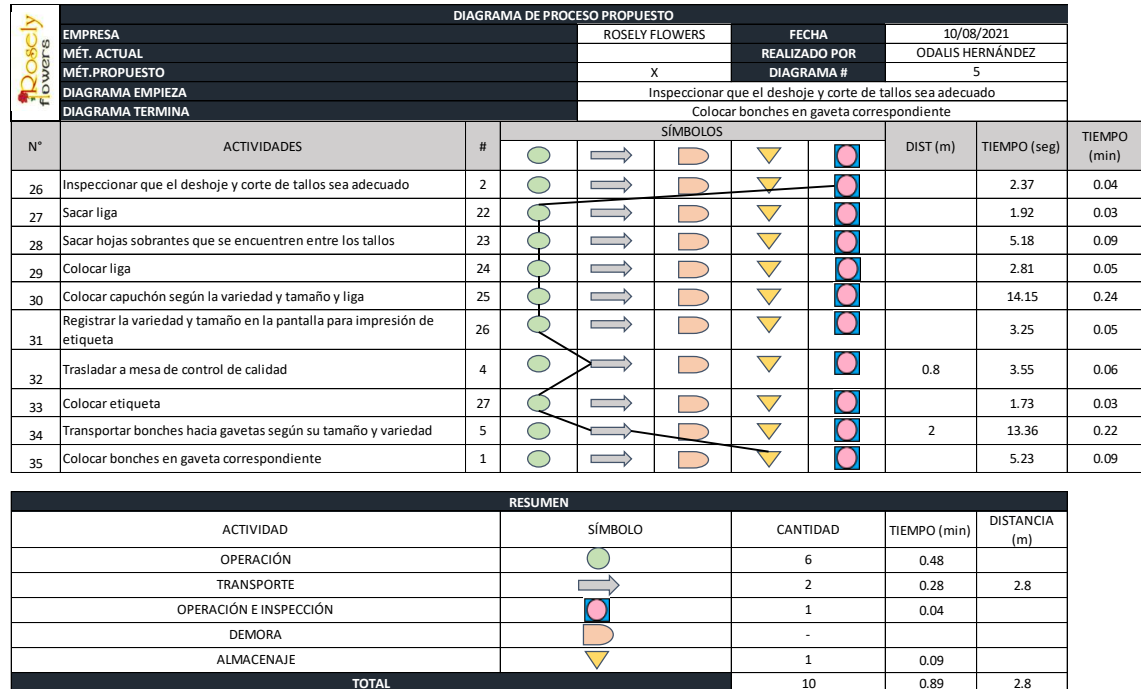


Gráfico 5-4: Diagrama de flujo de operaciones en posible inspección de reproceso

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

En el Gráfico 5-4 se describe el proceso desde la inspección del deshoje hasta la colocación de los bonches en gavetas asignadas con un tiempo de 0.89 min y una distancia de 2.8 metros.

4.1.5.9. Ratio de operación en la posible inspección de reproceso

Para la ratio de esta operación utilizar la Ecuación 28 con los datos del Gráfico 5-4.

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operación} + \text{Transporte} + \text{Inspección} + \text{Demoras}} \quad (28)$$

$$Ro = \frac{0,48}{0,89}$$

$$Ro = 0,54$$

$$Ro = 54\%$$

4.1.5.10. Capacidad de producción

Para el cálculo de la capacidad de producción utilizar la Ecuación 29 con los datos del Gráfico 5-4.

$$Cp = \frac{1}{Tc} \quad (29)$$

$$Cp = \frac{1}{0,89 \text{ min}}$$

$$Cp (\text{lunes} - \text{viernes}) = 1,12 \frac{\text{bonches}}{\text{min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{7 \text{ h}}{1 \text{ turno}}$$

$$Cp = 470 \frac{\text{bonches}}{\text{día}} = 11\,290 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

$$Cp (\text{sábados}) = 1,12 \frac{\text{bonches}}{\text{min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{5 \text{ h}}{1 \text{ turno}}$$

$$Cp = 336 \frac{\text{bonches}}{\text{día}} = 8\,064 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

La capacidad de producción para la inspección de posible reproceso es de 470 bonches de lunes a viernes y 336 los días sábados.

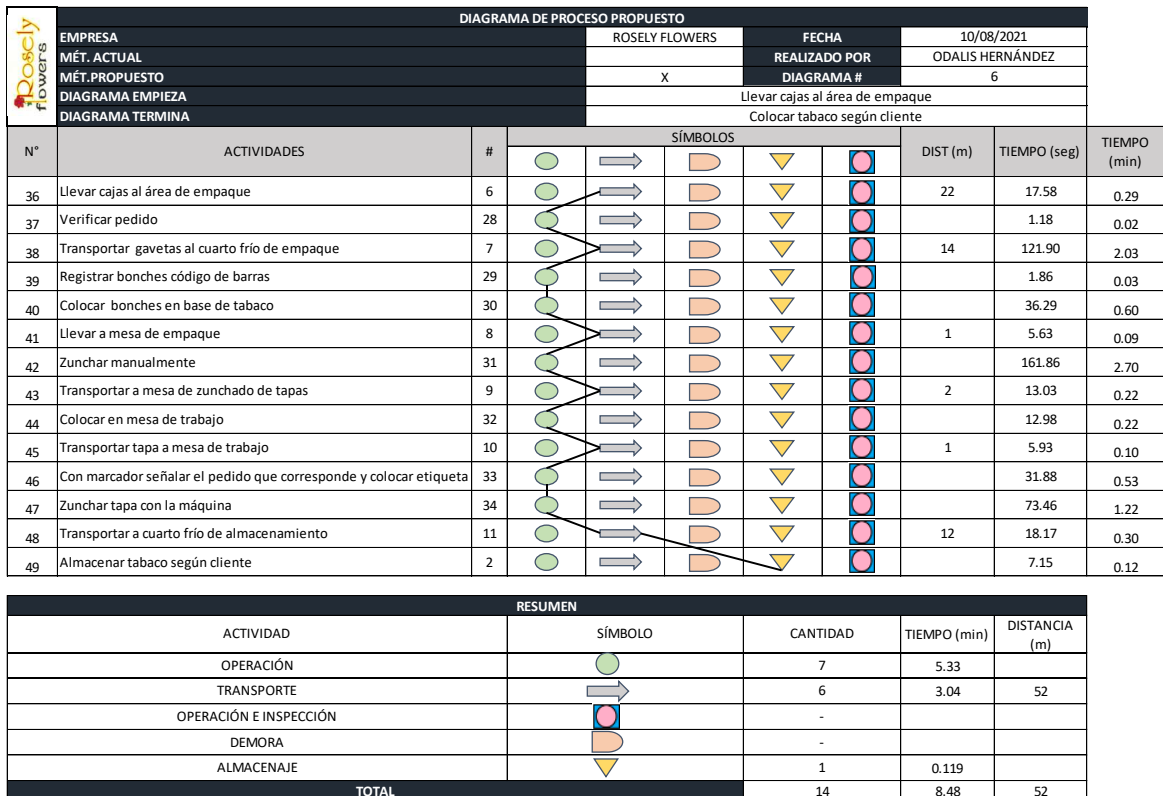


Gráfico 6-4: Diagrama de flujo de operaciones en el proceso de empaque-almacenamiento

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

En el Gráfico 6-4 se describe el proceso desde el traslado de los tabacos (cajas de empaque) a cuarto frío hasta el almacenamiento de los mismos con un tiempo de 8,48 min y una distancia de 52 metros.

4.1.5.11. *Ratio de operación en el proceso de empaque-almacenamiento*

Para la ratio de esta operación utilizar la Ecuación 30 con los datos del Gráfico 6-4.

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operación} + \text{Transporte} + \text{Inspección} + \text{Demoras}} \quad (30)$$

$$Ro = \frac{5,33}{8,48}$$

$$Ro = 0,63$$

$$Ro = 63\%$$

4.1.5.12. *Capacidad de producción*

Para el cálculo de la capacidad de producción utilizar la Ecuación 31 con los datos del Gráfico 6-4.

$$Cp = \frac{1}{Tc} \quad (31)$$

$$Cp = \frac{1}{8,48 \text{ min}}$$

$$Cp (\text{lunes} - \text{viernes}) = 0,12 \frac{\text{cajas}}{\text{min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1h} \times \frac{7h}{1 \text{ turno}}$$

$$Cp = 50 \frac{\text{cajas}}{\text{día}} = 600 \frac{\text{bonches}}{\text{día}} \times 14 \ 400 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

$$Cp (\text{sábados}) = 0,12 \frac{\text{bonches}}{\text{min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1h} \times \frac{5h}{1 \text{ turno}}$$

$$Cp = 36 \frac{\text{cajas}}{\text{día}} = 432 \frac{\text{bonches}}{\text{día}} \times 10 \ 368 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

La capacidad de producción para el proceso de empaque-almacenamiento es de 50 cajas de lunes a viernes y 36 los días sábados, con 12 bonches cada una.

4.2. Productividad

La capacidad de producción se calcula en la actividad de armado de bonche, por lo que se tomó el tiempo estándar de esta etapa correspondiente a 2,87 min por cada bonche de 24 tallos, el cual nos permitirá calcular la producción por hora y por ende al día, en esta actividad se cuenta con 14 mesas de trabajo, quienes laboran en horario florícola distribuido las 40 horas de trabajo, en 7

horas de lunes a viernes y 5 horas los días sábados, durante los 12 meses del año, mostrados en la Tabla 22-4 la cual fue desarrollada en base a la Ecuación 32, Ecuación 33 y Ecuación 34.

$$\text{Producción de tallos por hora} = 60 \text{ min} \times \frac{\# \text{ de tallos del bocnhe}}{\text{min por bonche}} \times \# \text{ trabajadores} \quad (32)$$

$$\text{Producción de tallos al día} = \frac{\# \text{ de tallos}}{1 \text{ hora}} \times \# \text{ de horas trabajadas al día} \quad (33)$$

$$\text{Producción de tallos al mes} = \# \text{ de tallos al día} \times \text{días trabajados} \quad (34)$$

Tabla 22-4: Capacidad de producción con el tiempo estándar

$\text{Producción de tallos por hora} = 60 \text{ min} \times \frac{24 \text{ tallos}}{2.87 \text{ min}} \times 14 \text{ trabajadores}$ $\text{Producción de tallos por hora} = 7024 \text{ tallos/hora}$
$\text{Producción de tallos al día (lunes – viernes)} = 7024 \frac{\text{tallos}}{\text{hora}} \times 7 \text{ horas}$ $\text{Producción de tallos al día (lunes – viernes)} = 49168 \text{ tallos/día}$ $\text{Producción de tallos al día (sábado)} = 7024 \frac{\text{tallos}}{\text{hora}} \times 5 \text{ horas}$ $\text{Producción de tallos al día (sábado)} = 35120 \text{ tallos/día}$
$\text{Producción de tallos al mes} = 49168 \frac{\text{tallos}}{\text{día}} \times 20 \text{ días} + 35120 \frac{\text{tallos}}{\text{día}} \times 4 \text{ días}$ $\text{Producción de tallos al mes} = 1\,123\,840 \text{ tallos/mes}$

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

4.3. Implementación del nuevo método de trabajo en la línea de producción de tallos exportables del área de Postcosecha Rosely Flowers

4.3.1. Aplicación de herramienta 9'S

En el área de Postcosecha de la empresa Rosely Flowers, se ha detectado tiempos muertos, cuellos de botella, debido a que no existe una correcta organización de limpieza, y además no posee orden en la organización de sus materiales e insumos, utilizados dentro del proceso como son láminas, separadores, capuchones, ligas, entre otros, por lo que se ha decidido la implementación de la metodología 9'S, para de esta manera mejorar los aspectos mencionados anteriormente.

4.3.2. Lanzamiento del programa

Al implementar las 9'S en la empresa, como primer paso se orientó a los trabajadores acerca del programa que se llevará a cabo en el área de trabajo, poniendo en conocimiento como llevar a

cabo cada una de sus actividades, para una mayor limpieza, orden y organización, con el apoyo de una pancarta informativa, colocada en la parte alta de la entrada del área de Postcosecha, que permitirá tener presente los elementos que conforman las 9'S, y poder llevar a cabo.

4.3.2.1. Aplicación SEIRI

En la actividad de hidratación los coches no son colocados en un lugar específico, lo que impide el paso libre de los trabajadores, además se puede observar un exceso de tabacos (cajas de empaque) almacenados fuera del cuarto frío, de igual forma impidiendo al operador trasladarse sin obstáculos, también en la actividad de deshoje y clasificación existe una cantidad significativa de residuos sólidos lo que provoca que el operador no desarrolle su actividad de manera eficiente, todos estos elementos innecesarios mencionados anteriormente hacen que el desarrollo de las actividades no se efectúen con normalidad, por lo que al implementar Seiri se pretende eliminar aquellos objetos que no son indispensables en el proceso, respondiendo a la siguiente pregunta, ¿Es necesario este elemento para la actividad desarrollada en el puesto de trabajo?, si la respuesta es sí, se conserva en el lugar de trabajo. Mientras que, si la respuesta es un no, el objeto es transportado al lugar correspondiente, ya sea almacén o desecho.

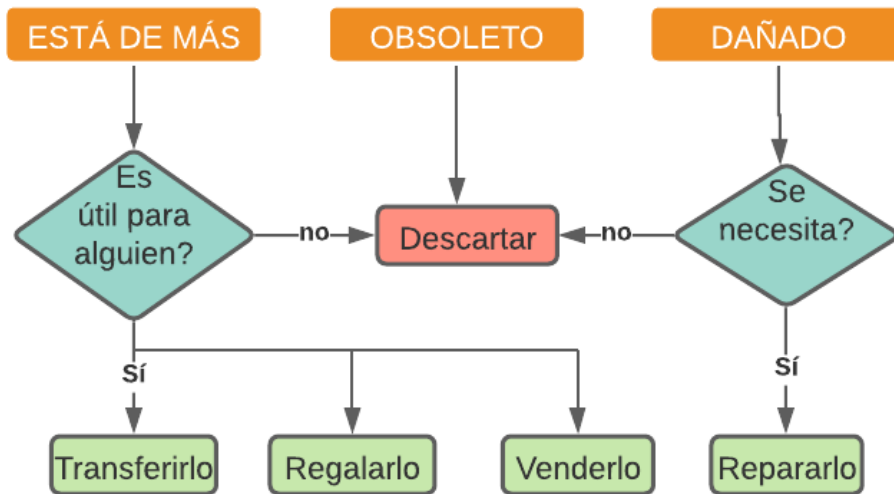


Figura 1-4: Proceso Seiri

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Al desarrollar Seiri en los puestos de trabajo, se obtiene lo útiles o elementos necesarios mediante un listado, el cual constará también el equipo de protección personal, con el objetivo de mantener un ambiente ordenado y saludable

Tabla 23-4: Elementos necesarios para el proceso de hidratación

		RECEPCIÓN DE MALLAS (ROSAS)			
		ELEBORADO POR:		ODALIS HERNÁNDEZ	
		ACEPTADO POR:		LÍDER DE TRABAJO	
Descripción del Elemento	Figura	Reglamento Normativo	Descripción del Elemento	Figura	Reglamento Normativo
Coches transportadores de rosas			Botas de caucho		Norma INEN 1926 (Calzado de trabajo y de seguridad), Clase E (Humedad o agua), tipo 4.1.4 (Bogta caña alta), tipo 6 (de caucho natural o sintético)
Piscinas de hidratación			Guantes de Poliuretano		NTP 747: Guantes de protección: requisitos generales Protección mecánica UNE EN 388:2004



Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 24-4: Elementos necesarios para el proceso de selección y deshoje

		SELECCIÓN Y DESHOJE			
		ELEBORADO POR:		ODALIS HERNÁNDEZ	
		ACEPTADO POR:		LÍDER DE TRABAJO	
Descripción del Elemento	Figura	Reglamento Normativo	Descripción del Elemento	Figura	Reglamento Normativo
Delantal impermeable PVC			Botas de caucho		Norma INEN 1 926 (Calzado de trabajo y de seguridad), Clase E (Humedad o agua), tipo 4.1.4 (Bogta caña alta), tipo 6 (de caucho natural o sintético)
Escoba			Guantes de Poliuretano		NTP 747: Guantes de protección: requisitos generales Protección mecánica UNE EN 388:2004
Deshojadora manual			Bote de 200L		
Guante impermeable		UNE-EN 511:2006- Nivel C .			

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 25-4: Elementos necesarios para el proceso de armado de bonches

		ARMADO DE BONCHES			
		ELEBORADO POR:		ODALIS HERNÁNDEZ	
		ACEPTADO POR:		LÍDER DE TRABAJO	
Descripción del Elemento	Figura	Reglamento Normativo	Descripción del Elemento	Figura	Reglamento Normativo
Separadores de cartón			Botas de caucho		Norma INEN 1926 (Calzado de trabajo y de seguridad), Clase E (Humedad o agua), tipo 4.1.4 (Bogta caña alta), tipo 6 (de caucho natural o sintético)
Escoba			Guantes de Poliuretano		NTP 747: Guantes de protección: requisitos generales Protección mecánica UNE EN 388:2004
Separadores de papel			Grapadora		
Ligas			Sticker de color		











Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 26-4: Elementos necesarios para el proceso de corte de tallos

		CORTE TALLOS			
		ELEBORADO POR:		ODALIS HERNÁNDEZ	
		ACEPTADO POR:		LÍDER DE TRABAJO	
Descripción del Elemento	Figura	Reglamento Normativo	Descripción del Elemento	Figura	Reglamento Normativo
Escoba			Gafas		ANSI/ISEA Z87.1-2015: 10065849 Dispositivos de protección ocular y facial
Bote de 200L			Guantes de Poliuretano		NTP 747: Guantes de protección: requisitos generales Protección mecánica UNE EN 388:2004
Botas de caucho		Norma INEN 1 926 (Calzado de trabajo y de seguridad), Clase E (Humedad o agua), tipo 4.1.4 (Bogta caña alta), tipo 6 (de caucho natural o sintético)	Tapones		UNE-EN 352-2:2003 Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos











Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 27-4: Elementos necesarios para posible reproceso

		INSPECCIÓN DE POSIBLE REPROCESO			
		ELEBORADO POR:		ODALIS HERNÁNDEZ	
		ACEPTADO POR:		LÍDER DE TRABAJO	
Descripción del Elemento	Figura	Reglamento Normativo	Descripción del Elemento	Figura	Reglamento Normativo
Escoba			Etiqueta		
Ligas			Guantes de Poliuretano		NTP 747: Guantes de protección: requisitos generales Protección mecánica UNE EN 388:2004
Tijera			Botas de caucho		Norma INEN 1926 (Calzado de trabajo y de seguridad), Clase E (Humedad o agua), tipo 4.1.4 (Bogta caña alta), tipo 6 (de caucho natural o sintético)
Bote de 200L			Gaveta		
Capuchón					

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 28-4: Elementos necesarios para el proceso de empaque-almacenamiento

		EMPAQUE -ALMACENAMIENTO			
		ELEBORADO POR:		ODALIS HERNÁNDEZ	
		ACEPTADO POR:		LÍDER DE TRABAJO	
Descripción del Elemento	Figura	Reglamento Normativo	Descripción del Elemento	Figura	Reglamento Normativo
Zapato Térmico		EN 342:2017 Conjuntos y prendas de protección contra el frío	Overol térmico		UNE-EN 14058:2017 Ropa de protección. Prendas para protección contra ambientes fríos.
Zuncho			Guantes de Poliuretano		NTP 747: Guantes de protección: requisitos generales Protección mecánica UNE EN 388:2004
Etiqueta			Cinta de embalaje		
Separadores de cartón			Tabacos		
Hebillas blancas					

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

4.3.2.2. Aplicación SEITON

Todos los elementos deberán ser ordenados y colocados en su lugar, como lo menciona Seiton, por lo tanto, cada objeto tendrá un lugar determinado, logrando reducir o eliminar transportes innecesarios, guiándose en las reglas básicas para ordenar y organizar, mostrándose a continuación:



Figura 2-4: SEITON-ORDEN

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

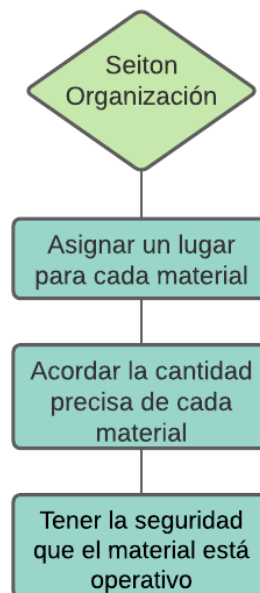


Figura 3-4: SEITON- ORGANIZACIÓN

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

En el área de Postcosecha los materiales que tienen mayor rotación son láminas, separadores, capuchones, grapas, ligas, entre otros, en donde resulta difícil encontrar la cantidad exacta para cada tamaño y variedad de tallos, ya que suelen variar estos parámetros, pero es importante analizar los conceptos vistos anteriormente, y ordenar según lo establecido utilizando la

metodología SEITON, actualmente la empresa no dispone de señalética para el posicionamiento correcto de los insumos, materiales y producto final (bonches) por esta razón se procedió a ordenar y organizar de manera detallada, ubicándolos estratégicamente, para dar facilidad al operador de visualización, disposición y con ello un menor tiempo en tránsito de materiales, insumos y producto final (bonches), logrando que especialmente trabajadores nuevos no tengan dificultades, ni demoras que retrasen sus actividades.

Tabla 29-4: Comparación seiton inicial vs mejorado

ÁREAS DE TRABAJO	INICIAL	MEJORADO
Bodega de material de empaque		
Pasillo de Postcosecha		
Entrada a cuarto frío		

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

4.3.2.3. Aplicación SEISO

La metodología SEISO, tiene como objetivo eliminar suciedad, polvo y basura de cada puesto de trabajo, en la que el trabajador del mismo será responsable de evitar la acumulación de residuos, que estén impidiendo el correcto desempeño de las actividades desarrolladas especialmente en deshoje y clasificación, por lo cual se recomienda realizar aseo cada hora, y al finalizar la jornada una limpieza más profunda, de los puestos de trabajo y de sus equipos de protección como son

guantes, botas y mandiles, para ello es fundamental dotar de una escoba por lo menos cada dos puestos de trabajo, ya que en la actualidad no poseen y eso ocasiona que las mesas no realicen una limpieza apropiada, dentro de los residuos más comunes en el área de Postcosecha corresponde a:

Tabla 30-4: Desechos generados en el área de Postcosecha

RESIDUO	REMOCIÓN	IMAGEN
Desechos de hojas	Los desechos (hojas-pétalos) se acumulan en los puestos de trabajo, para posteriormente ser acumulados en los tachos para que posteriormente sirvan como abono en los invernaderos	
Residuos de papel, plástico y cartón	Desecho que es almacenado para posteriormente ser reutilizado para el ajuste en la actividad de empaque	

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Como complemento para la correcta aplicación de SEISO, se ha desarrollado dos manuales de limpieza el primero, para el control de residuos de papel en pasillos, y el segundo para la inspección de los desechos de hojas, en los cuales se especifican el tiempo y procedimiento óptimo para poder desarrollarlo.

Tabla 31-4: Manual de limpieza

MANUAL DE LIMPIEZA ROSELY FLOWERS	
	ELABORADO POR: ODALIS HERNÁNDEZ
	ACEPTADO POR: LÍDER DE TRABAJO
<p>SITIO DE LIMPIEZA: ÁREA DE POSTCOSECHA</p> <p>LUGAR DE LIMPIEZA: DESHOJE Y CLASIFICACIÓN</p>	<p style="text-align: center;">(Representación gráfica del área)</p> 
<p>OBJETOS Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA EL CORRECTO DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD: GUANTES, DELANTAL, ESCOBA, RECOGEDOR, DOS BOTES DE 200L PARA ALAMCENAR MALLAS CON ROSAS Y MALLAS VACÍAS Y UNA GAVETA PARA LA BASURA.</p>	<p>INDICACIONES ESTABLECIDAS PARA LIMPIEZA:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) TOMAR LOS DOS BOTES Y GAVETA DESIGNADOS PARA CADA PUESTO DE TRABAJO. 2) SE PROCEDE A RECOGER LOS RESIDUOS CON LA ESCOBA PERTENECIENTE AL PUESTO DE TRABAJO Y COLOCARLOS EN LA GAVETA. 3) EL TRABAJADOR ASIGNADO RECOGERÁ LA BASURA PARA LLEVARLA AL LUGAR ASIGNADO. 4) REPETIR LA ACTIVIDAD CADA HORA.
<p>TIEMPO ASIGNADO DE LIMPIEZA:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) LIMPIAR EN UN TIEMPO MÁX DE 3 MIN 2) LA IMAGEN SERÁ FIGURA ESTÁNDAR PARA LA LIMPIEZA DE CADA PUESTO DE TRABAJO. 	

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

4.3.2.4. Aplicación SEIKETSU

La metodología SEIKETSU, se enfoca en mantener las 3'S anteriormente desarrolladas, por lo cual es importante la designación a los supervisores de controlar y recordar que la limpieza y orden se deben mantener durante la jornada laboral, en no más de tres minutos, por parte de todos los trabajadores de Postcosecha.

Cada uno de los operadores, deberá estar dispuesto a trabajar en equipo, ya que se necesita de cada uno para que visualmente exista un estado de limpieza, organización y orden, logrando que las primeras metodologías no se aislen y se convierta en un hábito el permanecer en un ambiente adecuado para los trabajadores y a su vez para las rosas que pueden desarrollar enfermedades durante el proceso, debido a la humedad y residuos.

4.3.2.5. Aplicación SHITSUKE

Esta metodología se llega a cumplir cuando se dispone de disciplina, en donde el trabajador cumple con el orden, organización, limpieza y bienestar de manera autónoma, como un hábito, sin necesidad de un seguimiento por parte de los trabajadores, es decir se necesita el compromiso de cada uno de los trabajadores para lograr un trabajo en equipo de excelencia, y lograr la eficiencia y eficacia al realizar de manera correcta cada proceso ya establecido.

Mientras de las personas de alta gerencia, supervisores deberán comprometerse a vigilar que se cumpla adecuadamente las actividades establecidas, capacitar al personal, crear conciencia de que cada trabajador contribuye al ambiente limpio, propiciar respeto, y lo más importante establecer rutinas diarias como por ejemplo 3 minutos para las 9'S, entre otros.

4.3.2.6. Aplicación SHIKARI

Para el cumplimiento de esta metodología es fundamental el compromiso individual por parte de cada trabajador, ya que cada uno deberá planificar y controlar su puesto de trabajo, y para ello deberá tener voluntad, motivación y compromiso, cada persona deberá ser un ejemplo de mejoramiento dentro del área de Postcosecha no solo en eficiencia y eficacia, sino también en orden, organización, limpieza, disciplina y constancia, respetando las 'S anteriores.

4.3.2.7. Aplicación SHITSUKOKU

Esta metodología menciona el compromiso que debe existir por parte de todos los que conforman Rosely Flowers, es decir la empresa deberá contar con el entusiasmo y convencimiento para el cumplimiento de todo lo anteriormente mencionado, y esto empezará desde los dirigentes con disciplina, responsabilidad y respeto como ejemplo hacia sus subordinados para que sientan aún más el compromiso hacia la organización con toda la seriedad del caso.

4.3.2.8. Aplicación SEISHOO

Para esta metodología es importante la colaboración del supervisor de Postcosecha, ya que designará responsabilidades para el control de un ambiente de calidad, generando una buena comunicación con cada trabajador del área, a un mismo ritmo de trabajo con un propósito en común y a su vez evitando demoras durante el proceso.

4.3.2.9. Aplicación SEIDO

Es importante la estandarización de los procesos identificados, si se desea mantener la metodología aplicada, por lo que dentro de la organización se deberá priorizar la asignación de un lugar de fácil acceso para cada objeto que sea identificado manteniendo el orden, a su vez es fundamental el uso de etiquetas que sean visibles para que el trabajador especialmente si es nuevo no pierda tiempo en la búsqueda o almacenamiento de los materiales e insumos, y sin menos importancia será primordial mantener un control visual de que se cumplan seido las 9'S.

En el Capítulo III se presentó una auditoría inicial para la evaluación de la metodología 9'S y con ello poder realizar las respectivas mejoras, dentro del área de Postcosecha, luego se procedió a desarrollar una auditoría final, en donde se pudo representar los resultados obtenidos después de la implementación de la misma, la cual se detalla a continuación:

Tabla 32-4: Auditoría final 9'S (parte 1 de 3)


		AUDITORÍA 9'S		
		AUDITOR: ODALIS HERNÁNDEZ ÁREA AUDITADA: ÁREA DE POSTCOSECHA FECHA:2021/7/01		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN				
0=Muy deficiente 1=Deficiente 2=Regular 3=Bueno 4=Muy Bueno 5=Excelente				
	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN	COMENTARIOS PARA MEJORA	
SEIRI – Clasificar: "Mantener solo lo necesario"	¿El área del piso está libre de elementos no deseados?	4	Revisar que el piso esté libre de elementos que den aspecto de desorden o puedan causar accidentes al transitar	
	¿Existe materia prima o insumos correctamente arreglados dentro del	4	Colocar los insumos o materia prima de manera ordenada en el lugar al que corresponda lo que se vaya a utilizar	
	¿Los objetos que se usen con más frecuencia se encuentran de manera ordenada e identificados adecuadamente dentro del puesto de trabajo?	4	Es importante asignar un lugar apropiado para colocar los objetos que no tengan frecuencia en su uso	
	¿Los materiales a usarse se encuentra lo necesario (sin exceso) dentro del proceso?	4	Mantener en los puestos de trabajo el material que se vaya a utilizar en la jornada laboral	
	SUMA	16	80%	
SEITON – Organizar: "Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar"	¿Existe señalética para identificar pasillos, puesto de trabajo, líneas de acceso ?	4	Identificar adecuadamente los puestos de trabajo con señalética	
	¿Existe áreas de almacenaje marcadas?	5	Colocar en almacén señaléticas para un mejor orden y organización	
	¿Las herramientas o utillaje poseen un lugar identificados para guardarlos?	5	Asignar un lugar adecuado para herramientas que no se esté utilizando durante el proceso	
	¿Los insumos cuentan con un lugar asignado?	4	Adecuar el lugar con señalética para clasificar de manera limpia y ordenada	
	SUMA	18	90%	

Tabla 33-4: Auditoría final 9'S (parte 2 de 3)

	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN	COMENTARIOS PARA MEJORA
SEISO – Limpieza: "Un área de trabajo impecable"	¿En los puestos de trabajo se registra limpieza, no residuos de material, y sin humedad?	4	Es importante concientizar sobre la limpieza y orden en cada puesto de trabajo
	¿El trabajador limpia su puesto de trabajo regularmente sin necesidad de un orden?	4	Activar un plan de limpieza
	¿ Existe plan de limpieza para el área de Postcosecha?	5	Ejecutar un plan de limpieza
	¿Existe algún encargado de supervisar la limpieza?	4	Levar a cabo el organigrama para 9'S
	¿Las mesas de trabajo se encuentran libres de polvo, limpios y aptos para el trabajo?	4	Efectuar inspecciones sobre limpieza
	SUMA	21	84%
SEIKETSU – Equilibrio "Lo que se hace y lo que se siente"	¿Se ha implementado o ejecutado ideas de mejora?	5	Mejorar la socialización de las ideas e implementar planes de mejora
	¿Existe apoyo por parte del área de Postcosecha para la mejora?	4	Crear un ambiente de diálogo entre operadores, supervisores y autoridades de la empresa
	¿Dentro de la empresa existe el compromiso con la misma para la mejora continua?	4	Dar a conocer las metas que desea cumplir la empresa, crear un ambiente de comunicación laboral, velar por el beneficio de la empresa y de todos
	¿Disponen de un plan futuro de mejora?	4	Ejecutar un plan futuro de mejora
	SUMA	17	85%
SHITSUKE– Autodisciplina: "Seguir las reglas y ser consistente"	¿Se realizan informes de auditoría?	3	Es recomendable la creación de informes
	¿El personal tiene conocimiento de las 9'S?	5	Es fundamental la capacitación al personal
	¿El uniforme y equipo de protección son usados con frecuencia?	5	Usar siempre el equipo de protección personal y uniforme
	¿Existe control de limpieza y orden?	4	Ejecutar frecuentemente controles
	SUMA	17	85%
SHIKARI "Constancia"	¿Los trabajadores al realizar sus actividades se encuentran motivados?	4	Mejorar la comunicación, realizar charlas motivacionales
	¿Se desarrolla un control de las actividades?	4	Ejecutar un sistema de control de actividades
	¿Los operadores tienen la aptitud necesaria para el desarrollo de las actividades?	4	Capacitar al personal
	SUMA	12	80%
SHITSOKOKU "Compromiso"	¿Los trabajadores apoyan constantemente en la mejora continua de la empresa?	4	Charlas de concientizar a los trabajadores
	¿El personal tiene actitud frente a sus labores que desempeña a diario?	4	Charlas de concientizar a los trabajadores
	¿Los supervisores demuestran actitud de apoyo frente a cualquier decisión para la mejora?	5	-
	SUMA	13	87%

Tabla 34-4: Auditoría final 9'S (parte 3 de 3)

	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN	COMENTARIOS PARA MEJORA
SHEISOO "Coordinación"	¿Existe ambiente laboral adecuado entre compañeros de trabajo?	4	Desarrollar actividades de interacción
	¿La comunicación y relación entre supervisores y operadores es adecuada?	4	Fomentar un ambiente de respeto y confianza
	¿La empresa dispone de una planificación adecuada?	5	Realizar una mejora y verificación de la planeación del proceso
	SUMA	13	87%

	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN	COMENTARIOS PARA MEJORA
SEIDO "Estandarización"	¿Los trabajadores tiene experiencia en la actividad que desempeña y lo realiza de manera adecuada?	4	Capacitar al personal
	¿Se aplica un control visual?	5	Ejecutar un control visual dentro del área de Postcosecha
	¿En el área de Postcosecha existen procedimientos escritos ?	5	Crear un manual de orden y limpieza
	SUMA	14	93%

PUNTOS POSIBLES (PP)	165	PUNTOS OBTENIDOS (PO)	141	CALIFICACIÓN (po/pp)x100	85%
-----------------------------	-----	------------------------------	-----	---------------------------------	-----

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

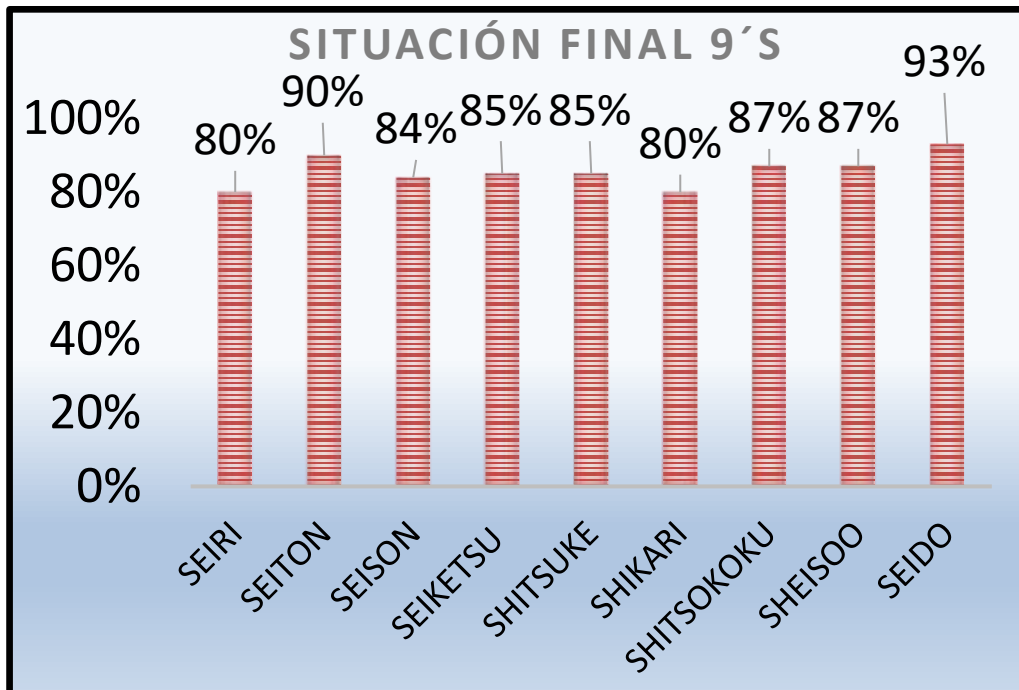


Gráfico 7-4: Situación final 9'S

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

4.3.3. Comparación de 9'S inicial vs actual

En el Gráfico 8-4 se puede visualizar la diferencia entre la situación inicial y actual de la empresa, sobre la metodología 9'S dentro del área de Postcosecha de Rosely Flowers, demostrando el cumplimiento satisfactorio ya que el estado actual demuestra estar por encima del mínimo admisible 71%.

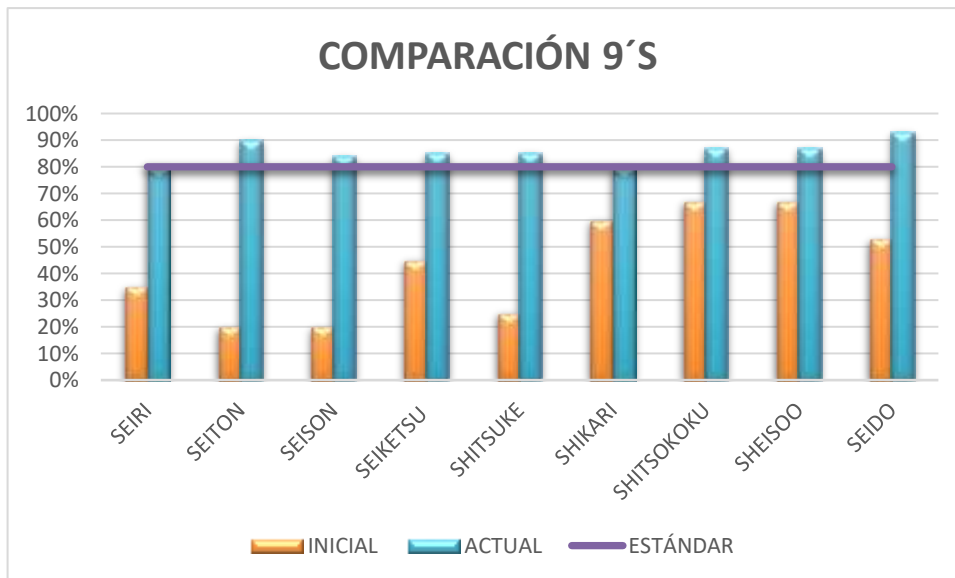


Gráfico 8-4: Comparación 9'S inicial vs actual

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

4.4. Medidas correctivas

4.4.1. Distribución de planta final

A través de la ingeniería de métodos y estudio de tiempos y movimientos, se logró determinar que la distribución de la planta no es la adecuada, puesto que existen movimientos improductivos, que generan incremento en el tiempo de producción en el cuarto frío en la actividad de empaque y almacenamiento por lo cual se decide cambiar las mesas de trabajo que se encuentran en el cuarto frío más alejado del almacenamiento, ubicando las mesas de trabajo a una distancia más corta de este, sin embargo el tiempo de transporte de rosas Freedom sigue teniendo un valor no añadido significativo.

Para mayor efectividad se debería contemplar el cambio de la mesa de trabajo de zunchado que se encuentra en el exterior del cuarto frío de empaque hacia el cuarto frío correspondiente al almacenamiento de la misma variedad Freedom, ya que eliminaría actividades innecesarias además de la fatiga, y esfuerzo del trabajador, puesto que es la variedad con más demanda.

4.4.2. Rotación de puestos de trabajo

La actividad que se realiza en los puestos de trabajo de deshoje y armado de bonches resulta ser una labor monótona, que ocasiona estrés laboral al trabajador, se recomienda que los operadores roten en el transcurso del día o al menos cada semana, es decir la persona que se encuentra desarrollando la actividad de deshoje pasará hacia el armado de bonche y viceversa, para tener éxito en este proceso se debería capacitar al personal, por parte del jefe del área de Postcosecha.

4.5. Planificación en el control de producción

4.5.1. Plan de acción para mitigar los defectos de MAC

La metodología 9'S fue implementada dentro del área de Postcosecha, la cual nos permitirá lograr grandes beneficios a largo plazo, como la disminución de errores en las mesas de trabajo de deshoje y clasificación y también en la actividad de armado de bonches, además se llegará a tener un ambiente de trabajo más organizado, ordenado y limpio, permitiendo que el trabajo sea eficiente y eficaz por parte de los trabajadores, es decir los bonches (producto final) tendrán mayor calidad.

4.6. Análisis de resultados

4.6.1. Estandarización de tiempo con el nuevo método de trabajo

Al haber aplicado la metodología 9'S y nuevo método de trabajo es necesario un estudio de tiempos y movimientos, para analizar el cambio que existe en el tiempo en el que los trabajadores realizan sus actividades.

4.6.1.1. Cronometraje

A continuación, se revelará los tiempos aplicando los nuevos métodos y técnica de trabajo para poder conocer el tiempo que lleva a los operarios desempeñar cada una de sus actividades, como se muestra de la Tabla 35-4 hasta la Tabla 40-4.

Tabla 35-4: Cálculo de tiempo promedio del proceso mejorado de recepción de mallas de rosas

ESTUDIO DE TIEMPOS MEJORADO																																	
Rosely flowers		ESTUDIO DE MÉTODOS N°2																												DIAGRAMA N°			
		OBSERVADOR: ODALIS HERNÁNDEZ																															
		FECHA: 2021/08/16																												7			
N°	ELEMENTOS	OBSERVACIONES																														PROMEDIO	PROMEDIO
	RECEPCIÓN DE MALLAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	SEGUNDOS	MINUTOS
1	Recibir y registrar mallas completas e incompletas	2	2	2	3	2	10	3	3	2	3	2	3	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	2.67	0.04
2	Sumergir mallas en tachos previamente preparados con producto	11	9	15	16	20	11	10	10	10	18	14	18	9	10	12	14	13	13	12	11	10	10	14	15	11	11	10	12	12	11	12.40	0.21
3	Colocar en coches para su traslado	5	3	4	3	3	3	4	5	5	6	5	3	5	3	3	5	5	6	5	4	6	5	5	5	7	8	9	7	7	8	5.07	0.08
4	Trasladar hacia piscinas previamente preparadas con producto	22	2	2	2	3	5	3	2	24	3	4	2	4	8	6	25	4	3	4	2	2	2	21	1	2	2	0	4	3	5	5.73	0.10
5	Colocar las mallas en las piscinas según su variedad	7	8	7	5	13	17	12	5	7	4	5	4	11	14	13	12	10	9	7	4	5	8	4	12	12	11	7	7	9	10	8.63	0.14
TOTAL																																34.50	0.58


Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 36-4: Cálculo de tiempo promedio del proceso mejorado de deshoje y clasificación

ESTUDIO DE TIEMPOS MEJORADO																																	
Rosely flowers		ESTUDIO DE MÉTODOS N°2																												DIAGRAMA N°			
		OBSERVADOR: ODALIS HERNÁNDEZ																															
		FECHA: 2021/08/16																												8			
N°	ELEMENTOS	OBSERVACIONES																														PROMEDIO	PROMEDIO
	DESHOJE Y CLASIFICACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	SEGUNDOS	MINUTOS
6	Colocar en el tacho de la mesa de deshoje	14	0	0	20	0	0	16	0	0	17	0	0	21	0	0	18	0	0	22	0	0	19	0	0	20	0	0	24	0	0	6.37	0.11
7	Abrir malla	10	15	17	14	16	18	14	10	9	10	10	13	14	14	15	14	15	13	14	12	20	16	10	9	14	12	11	10	10	10	12.97	0.22
8	Deshojar tallos	15	18	17	20	16	17	16	16	17	15	15	18	18	17	18	19	14	20	17	17	18	16	18	17	18	20	20	19	20	18	17.47	0.29
9	Revisar calidad y sacar pétalos	5	6	5	5	6	5	4	7	5	7	5	5	4	4	6	4	4	5	6	6	5	6	6	4	6	7	7	7	6	4	5.40	0.09
10	Medir el tamaño de tallo	5	8	6	8	8	6	6	8	7	8	7	6	8	6	6	8	7	6	8	8	8	6	6	7	7	6	8	5	6	7	6.87	0.11
11	Colocar en el árbol según su tamaño y piso	14	16	15	17	17	15	15	17	16	20	14	17	16	15	17	17	17	16	16	15	15	17	14	17	14	13	14	20	17	15	15.93	0.27
TOTAL																																65.00	1.08


Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 37-4: Cálculo de tiempo promedio del proceso mejorado de armado de bonches

ESTUDIO DE TIEMPOS MEJORADO																																	
		ESTUDIO DE MÉTODOS N°2																												DIAGRAMA N°			
		OBSERVADOR: ODALIS HERNÁNDEZ																															
		FECHA: 2021/08/16																															
N°	ELEMENTOS	OBSERVACIONES																														PROMEDIO	PROMEDIO
	ARMADO DE BONCHES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	SEGUNDOS	MINUTOS
12	Retirar rosas del árbol	16	0	21	12	20	7	8	24	6	18	20	22	17	22	0	12	11	25	0	7	7	6	8	22	24	30	0	21	0	11	13.23	0.22
13	Trasladar a mesa de armado de bonches	7	6	7	7	7	6	5	5	7	6	5	6	5	7	7	4	7	7	4	4	6	6	6	7	6	6	7	6	6	7	6.07	0.10
14	Colocar lámina corrugada en mesa	5	3	4	5	5	3	3	4	4	4	4	4	4	3	5	3	5	3	3	5	5	5	3	3	3	5	4	5	4	4	4.00	0.07
15	Colocar rosas piso alto-bajo con separadores	70	72	68	75	72	68	65	65	64	66	65	64	76	77	65	65	72	66	69	68	75	73	74	65	71	65	64	68	67	67	68.70	1.15
16	Ajustar	7	7	6	5	5	7	7	4	4	6	4	7	4	4	5	6	7	6	5	7	5	4	6	6	7	5	6	4	7	4	5.57	0.09
17	Asegurar con grapas	9	8	7	8	7	9	9	8	7	8	9	9	9	8	8	7	9	7	8	9	9	8	8	7	7	7	9	8	7	9	8.07	0.13
18	Colocar liga	8	6	6	9	6	7	7	4	5	9	4	5	7	9	4	7	4	7	9	5	7	5	4	9	4	8	6	6	6	7	6.33	0.11
19	Colocar sticker de colores	2	2	1	3	1	2	3	3	2	3	1	2	1	2	2	1	3	3	3	1	1	1	3	1	3	1	2	3	1	3	2.00	0.03
20	Colocar en banda transportadora	4	2	2	4	2	3	3	3	3	4	4	2	3	2	2	2	2	4	2	2	4	2	3	3	3	4	4	4	3	4	2.97	0.05
		TOTAL																														116.93	1.95

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 38-4: Cálculo de tiempo promedio del proceso mejorado de corte de tallos

ESTUDIO DE TIEMPOS MEJORADO																																	
															ESTUDIO DE MÉTODOS N°2 OBSERVADOR: ODALIS HERNÁNDEZ FECHA: 2021/08/16															DIAGRAMA N° 10			
N°	ELEMENTOS	OBSERVACIONES																														PROMEDIO SEGUNDOS	PROMEDIO MINUTOS
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
21	Trasladar en banda transportadora bonche	43	47	42	52	41	49	47	43	47	50	38	53	41	42	49	50	57	44	54	49	58	59	37	41	50	52	36	42	43	54	47.00	0.78
22	Retirar bonche de la banda transportadora	4	2	3	4	2	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	4	4	2	3	4	3	2	3	4	4	2	3.13	0.05
23	Registrar la mesa que realizó en pantalla	2	2	2	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	4	2	2	3	2	2	2	3	1	1	1	3	2	2	1	2.20	0.04
24	Cortar los tallos según la medida	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3	3	3	2	3	3	4	3	5	5	3	3	3	3.27	0.05
25	Colocar en mesa final	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	3	3	2	2	4	2	2	1	1	2	1	1.67	0.03
TOTAL																																57.27	0.95


Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 39-4: Cálculo de tiempo promedio de la inspección de posible reproceso mejorado

ESTUDIO DE TIEMPOS MEJORADO																														PROMEDIO SEGUNDOS	PROMEDIO MINUTOS		
ESTUDIO DE MÉTODOS N°2															DIAGRAMA N°																		
OBSERVADOR: ODALIS HERNÁNDEZ															11																		
FECHA: 2021/08/16																																	
N°	ELEMENTOS	OBSERVACIONES																														PROMEDIO SEGUNDOS	PROMEDIO MINUTOS
	INSPECCIÓN DE POSIBLE REPROCESO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
26	Inspeccionar que el deshoje y corte de tallos sea adecuado	2	1	2	3	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	3	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1.60	0.03
27	Sacar liga	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	1	0	0	2	0	0.50	0.01
28	Sacar hojas sobrantes que se encuentren entre los tallos	2	4	2	3	3	3	4	3	3	3	2	3	2	2	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	2	2	3	3.10	0.05
29	Colocar liga	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	4	0	0	4	3	0	0	0	0	3	2	2	0	0	0	3	0	0	2	0	0.90	0.02
30	Colocar capuchón según la variedad tamaño y liga	9	11	9	7	9	11	8	8	8	11	7	6	10	9	10	9	6	9	10	8	9	11	8	8	8	8	11	9	8	9	8.80	0.15
31	Registrar la variedad y tamaño en la pantalla para impresión de etiqueta	2	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2.23	0.04
32	Trasladar a mesa de control de calidad	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2.27	0.04
33	Colocar etiqueta	2	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1.20	0.02
34	Transportar bonches hacia gavetas según su tamaño y variedad	8	10	12	7	7	7	7	7	7	12	5	8	8	14	14	7	7	7	7	8	8	11	13	12	12	7	7	7	7	7	8.67	0.14
35	Colocar bonches en gaveta correspondiente	4	5	5	3	3	6	3	4	5	4	5	3	4	5	4	3	3	6	4	5	6	6	6	3	4	2	2	5	3	6	4.23	0.07
TOTAL																																33.50	0.56

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 40-4: Cálculo de tiempo promedio del proceso mejorado de empaque-almacenamiento

ESTUDIO DE TIEMPOS MEJORADO																																			
		ESTUDIO DE MÉTODOS N°2																												DIAGRAMA N°					
		OBSERVADOR: ODALIS HERNÁNDEZ																												12					
		FECHA: 2021/08/16																																	
N°	ELEMENTOS	OBSERVACIONES																														PROMEDIO	PROMEDIO		
	EMPAQUE -ALMACENAMIENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	SEGUNDOS	MINUTOS		
37	Llevar cajas al área de empaque	196	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.53	0.11
38	Verificar pedido	7	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0.83	0.01	
39	Transportar gavetas al cuarto frío de empaque	236	0	0	244	0	0	259	0	0	221	0	0	200	0	0	247	0	0	238	0	0	255	0	0	236	0	0	231	0	0	78.90	1.32		
40	Registrar bonches código de barras	2	1	1	1	1	1	2	1	3	1	1	1	3	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.23	0.02		
41	Colocar bonches en base de tabaco	26	22	24	25	26	24	25	26	22	23	24	26	23	23	22	25	25	25	23	25	26	24	23	24	22	26	23	24	25	24	24.17	0.40		
42	Llevar a mesa de empaque	4	4	3	5	3	3	3	4	5	3	4	3	3	3	4	4	5	3	5	5	4	3	5	3	3	4	4	3	4	3	3.73	0.06		
43	Zunchar manualmente	112	129	119	95	127	104	139	109	112	119	122	136	133	116	140	108	95	121	143	132	129	110	97	132	108	80	111	120	116	96	117.00	1.95		
44	Transportar a mesa de zunchado de tapas	7	6	5	8	6	8	6	6	6	8	7	12	5	8	8	7	8	5	5	8	7	6	7	7	5	5	5	6	6	11	6.80	0.11		
45	Colocar en mesa de trabajo	4	7	5	10	12	6	12	7	5	6	11	4	9	4	13	11	11	6	11	7	7	7	6	10	12	13	12	5	6	10	8.30	0.14		
46	Transportar tapa a mesa de trabajo	3	5	5	5	5	4	5	4	4	3	5	3	4	4	4	5	5	3	5	4	4	4	3	5	3	3	5	3	5	3	4.10	0.07		
47	Con marcador señalar el pedido que corresponde y colocar etiqueta	15	33	15	14	34	25	10	14	16	16	15	15	22	15	15	33	14	15	15	30	14	16	32	26	32	32	17	18	27	26	20.70	0.35		
48	Zunchar tapa con la máquina	44	43	53	53	47	51	44	43	43	43	53	43	50	45	44	44	47	43	52	52	50	47	52	50	53	46	46	51	47	53	47.73	0.80		
49	Transportar a cuarto frío de almacenamiento	5	7	5	7	8	6	7	5	5	7	7	6	8	7	6	5	7	5	7	8	7	7	6	6	5	5	4	6	5	5	6.13	0.10		
50	Almacenar tabaco según cliente	5	6	5	6	5	5	5	5	4	5	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	6	6	5	6	5	6	5	6	4	5.40	0.09		
		TOTAL																														331.57	5.53		

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

4.6.1.2. Resumen de tiempo observado mejorado

En la Tabla 41-4 se puede observar un resumen del tiempo cronometrado de cada una de las actividades mejoradas que fueron desarrollándose en el área de Postcosecha, en la cual se especifica las unidades que se tomaron en cuenta durante el análisis.

Tabla 41-4: Resumen tiempo observado aplicando nuevos métodos

OPERACIÓN	CANTIDAD (UNIDADES)	TIEMPO OBS (seg)	TIEMPO OBS (min)
RECEPCIÓN DE MALLAS	2 mallas (30 tallos/cu)	34.50	0.58
DESHOJE Y CLASIFICACIÓN	1 malla (30 tallos)	65.00	1.08
ARMADO DE BONCHES	1 bonche (24 tallos)	116.93	1.95
CORTE DE TALLOS	1 bonche (24 tallos)	57.27	0.95
INSPECCIÓN DE POSIBLE REPROCESO	1 bonche (24 tallos)	33.50	0.56
EMPAQUE - ALMACENAMIENTO	1 caja (12 bonches)	331.57	5.53
TOTAL:		638.77	10.65

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

4.6.1.3. Valoración

Para poder realizar la valoración del ritmo del trabajo es primordial que se observe el desempeño con el que el operador realiza sus actividades en diferentes días y horas de trabajo, aplicando los nuevos métodos y técnicas, consecutivamente se podrá calificar, en base a los valores de la Tabla 1-2 correspondiente a la valoración Westinghouse, mencionado en el capítulo 2, cada actividad se evaluará individualmente en cuanto a la habilidad, esfuerzo, condiciones y constancia, en si será el mismo proceso realizado con el análisis inicial, tal como se muestra de la Tabla 42-4 hasta la Tabla 47-4

Tabla 42-4: Valoración en el proceso mejorado de recepción de mallas

VALORACIÓN DEL RITMO DEL TRABAJADOR							
TRABAJADOR H/M	N°	ELEMENTOS	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIA	TOTAL
		RECEPCIÓN DE MALLAS					
HOMBRE	1	Recibir y registrar mallas completas e incompletas	0.03	0.02	0.02	0	1.07
	2	Sumergir mallas en tachos previamente preparados con producto	0.06	0.05	-0.03	0.03	1.11
	3	Colocar en coches para su traslado	0.08	0.08	0	0.01	1.17
	4	Trasladar hacia piscinas previamente preparadas con producto	-0.1	-0.04	0	-0.02	0.84
	5	Colocar las mallas en las piscinas según su variedad	0	-0.04	0.02	-0.02	0.96
TOTAL DE FACTOR DE VALORACIÓN							1.03

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 43-4:2 Valoración en el proceso mejorado de deshoje y clasificación

VALORACIÓN DEL RITMO DEL TRABAJADOR							
TRABAJADOR H/M	N°	ELEMENTOS	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIA	TOTAL
		DESHOJE Y CLASIFICACIÓN					
MUJER	6	Colocar en el tacho de la mesa de deshoje	0.15	0.05	0.02	0.01	1.23
	7	Abrir malla	0.06	0.08	0.02	0.03	1.19
	8	Deshojar tallos	0.11	0.1	0.02	0.03	1.26
	9	Revisar calidad y sacar pétalos	0.08	0.05	0.02	0.03	1.18
	10	Medir el tamaño de tallo	0.13	0.05	0.02	0.03	1.23
	11	Colocar en el árbol según su tamaño y piso	0.11	0.08	0.02	0.03	1.24
TOTAL DE FACTOR DE VALORACIÓN							1.22

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 44-3: Valoración en el proceso mejorado de armado de bonches

VALORACIÓN DEL RITMO DEL TRABAJADOR							
TRABAJADOR H/M	N°	ELEMENTOS	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIA	TOTAL
		ARMADO DE BONCHES					
MUJER	12	Retirar rosas del árbol	0.08	0.08	0	0.03	1.19
	13	Trasladar a mesa de armado de bonches	0.13	0.08	0	0.03	1.24
	14	Colocar lámina corrugada en mesa	0.06	0.05	0	0.03	1.14
	15	Colocar rosas piso alto-bajo con separadores	0.06	0.08	0	0.03	1.17
	16	Ajustar	0.06	0.08	0	0.03	1.17
	17	Asegurar con grapas	0.06	0.05	0	0.03	1.14
	18	Colocar liga	0.03	0.02	0	0.03	1.08
	19	Colocar sticker de colores	0.06	0.02	0	0.03	1.11
	20	Colocar en banda transportadora	0.13	0.08	0	0.03	1.24
TOTAL DE FACTOR DE VALORACIÓN							1.16

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 45-4:4 Valoración en el proceso mejorado de corte de tallos

VALORACIÓN DEL RITMO DEL TRABAJADOR							
TRABAJADOR H/M	N°	ELEMENTOS	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIA	TOTAL
		CORTE DE TALLOS					
HOMBRE	21	Trasladar bonche a mesa de corte de tallos	0.13	0.12	0.04	0.04	1.33
	22	Retirar bonche de la banda transportadora	0.03	0.02	0.02	0.01	1.08
	23	Registrar la mesa que realizó en pantalla	0.08	0.05	0.02	0.01	1.16
	24	Cortar los tallos según la medida	0.06	0.05	0.02	0.01	1.14
	25	Colocar en mesa final	0.11	0.02	0.02	0.01	1.16
TOTAL DE FACTOR DE VALORACIÓN							1.17

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 46-4:5 Valoración en la inspección de posible reproceso mejorado

VALORACIÓN DEL RITMO DEL TRABAJADOR							
TRABAJADOR H/M	N°	ELEMENTOS	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIA	TOTAL
		INSPECCIÓN DE POSIBLE REPROCESO					
MUJER	26	Inspeccionar que el deshoje y corte de tallos sea adecuado	0.06	0.08	0.02	0.03	1.19
	27	Sacar liga	0.03	0.02	0.02	0.03	1.1
	28	Sacar hojas sobrantes que se encuentren entre los tallos	0.06	0.08	0.02	0.03	1.19
	29	Colocar liga	0.08	0.05	0.02	0.03	1.18
	30	Colocar capuchón según la variedad tamaño y liga	0.06	0.08	0.02	0.03	1.19
	31	Registrar la variedad y tamaño en la pantalla para impresión de etiqueta	0.11	0.08	0.02	0.03	1.24
	32	Trasladar a mesa de control de calidad	0.08	0.08	0.02	0.03	1.21
	33	Colocar etiqueta	0.13	0.08	0.02	0.03	1.26
	34	Transportar bonches hacia gavetas según su tamaño y variedad	0.03	0.02	0.02	0.03	1.1
	35	Colocar bonches en gaveta correspondiente	0.03	0.02	0.02	0.03	1.1
TOTAL DE FACTOR DE VALORACIÓN							1.18

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 47-4: Valoración en el proceso mejorado de empaque-almacenamiento

VALORACIÓN DEL RITMO DEL TRABAJADOR							
TRABAJADOR H/M	N°	ELEMENTOS	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIA	TOTAL
		EMPAQUE -ALMACENAMIENTO					
HOMBRE	37	Llevar cajas al área de empaque	0.06	0.08	0.02	0.03	1.19
	38	Verificar pedido	0.06	0.02	0.02	0.03	1.13
	39	Transportar gavetas al cuarto frío de empaque	0.08	0.05	0.02	0.03	1.18
	40	Registrar bonches código de barras	0.08	0.05	0.02	0.03	1.18
	41	Colocar bonches en base de tabaco	0.11	0.05	0.02	0.03	1.21
	42	Llevar a mesa de empaque	0.08	0.05	0.02	0.03	1.18
	43	Zunchar manualmente	0.11	0.05	0.02	0.03	1.21
	44	Transportar a mesa de zunchado de tapas	0.11	0.08	0.02	0.03	1.24
	45	Colocar en mesa de trabajo	0.11	0.02	0.02	0.03	1.18
	46	Transportar tapa a mesa de trabajo	0.03	0.02	0.02	0.03	1.1
	47	Con marcador señalar el pedido que corresponde y colocar etiqueta	0.03	0.02	0.02	0.03	1.1
	48	Zunchar tapa con la máquina	0.11	0.05	0.02	0.03	1.21
	49	Transportar a cuarto frío de almacenamiento	0.13	0.08	0.02	0.03	1.26
	50	Almacenar tabaco según cliente	0.11	0.02	0.02	0.03	1.18
TOTAL DE FACTOR DE VALORACIÓN							1.18

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

4.6.1.4. Promedio del factor valoración mejorado

En la Tabla 48-4, se muestra el resumen del factor de valoración, en donde se detalla el desempeño que han tenido los operadores en las diferentes etapas del proceso.

Tabla 48-4: Resumen factor valoración de los operadores

RESUMEN FACTOR DE VALORACIÓN	
OPERACIÓN	FACTOR VALORACIÓN
RECEPCIÓN DE MALLAS	1.030
DESHOJE Y CLASIFICACIÓN	1.222
ARMADO DE BONCHES	1.164
CORTE DE TALLOS	1.174
INSPECCIÓN DE POSIBLE	1.176
EMPAQUE - ALMACENAMIENTO	1.182

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

4.6.1.5. Suplemento de trabajo mejorado

Al igual que la valoración del ritmo del trabajador, los tiempos suplementarios se deben analizar en cada una de las actividades desarrolladas en el área de Postcosecha, ya que nos ayudará a compensar retrasos, tanto en hombres como mujeres evaluados en distintos días y horas de trabajo, además se realizó el mismo proceso que con el inicial, obteniendo valores de la Tabla 2-2 ubicada en el segundo capítulo, la cual revela el porcentaje de suplementos de descanso correspondiente a los tiempos normales, como se detalla desde la Tabla 49-4 hasta la Tabla 54-4, cabe mencionar que el promedio desarrollado en la Tabla 55-4 no tiene diferencias con el inicial.

Tabla 49-4: Suplemento en el proceso mejorado de recepción de mallas

SUPLEMENTOS EN EL PROCESO DE RECEPCIÓN MALLAS																	
TRABAJADOR H/M	N°	ELEMENTOS	CONSTANTE				VARIABLES							TOTAL	%		
			NP	F	T.P	P.A	LP	I.L	C.A	C.I	R	T.M	M			T	
HOMBRE	1	Recibir y registrar mallas completas e incompletas	5	4	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	15	0.15
	2	Sumergir mallas en tachos previamente preparados con producto	5	4	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	15	0.15
	3	Colocar en coches para su traslado	5	4	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	15	0.15
	4	Trasladar hacia piscinas previamente preparadas con producto	5	4	2	0	1	0	0	0	0	0	1	4	0	17	0.17
	5	Colocar las mallas en las piscinas según su variedad	5	4	2	2	0	0	0	0	0	0	4	1	0	18	0.18
TOTAL SUPLEMENTO															80	0.16	

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 50-4: Suplemento en el proceso mejorado de deshoje y clasificación

SUPLEMENTOS EN EL PROCESO DE DESHOJE Y CLASIFICACIÓN																	
TRABAJADOR H/M	N°	ELEMENTOS	CONSTANTE						VARIABLES						TOTAL	%	
			DESHOJE Y CLASIFICACIÓN			NP	F	T.P	P.A	L.P	I.L	C.A	C.I	R			T.M
MUJER	6	Colocar en el tacho de la mesa de deshoje	7	4	4	1	0	0	0	0	0	0	0	4	1	21	0.21
	7	Abrir malla	7	4	4	1	0	0	0	0	0	0	0	4	1	21	0.21
	8	Deshojar tallos	7	4	4	1	0	0	0	2	0	4	4	0	26	0.26	
	9	Revisar calidad y sacar pétalos	7	4	4	1	0	0	0	5	0	8	4	0	33	0.33	
	10	Medir el tamaño de tallo	7	4	4	1	0	0	0	2	0	4	4	1	27	0.27	
	11	Colocar en el árbol según su tamaño y piso	7	4	4	2	0	0	0	2	0	1	4	0	24	0.24	
TOTAL SUPLEMENTO															152	0.253	

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 51-4: Suplemento en el proceso mejorado de armado de bonche

SUPLEMENTOS EN EL PROCESO DE ARMADO DE BONCHES																
TRABAJADOR H/M	N°	ELEMENTOS	CONSTANTE						VARIABLES						TOTAL	%
			ARMADO DE BONCHES			NP	F	T.P	P.A	L.P	I.L	C.A	C.I	R		
MUJER	12	Retirar rosas del árbol	7	4	4	1	0	0	0	0	0	1	4	0	21	0.21
	13	Trasladar a mesa de armado de bonches	7	4	4	1	0	0	0	0	0	0	4	0	20	0.2
	14	Colocar lámina corrugada en mesa	7	4	4	1	0	0	0	0	0	0	4	0	20	0.2
	15	Colocar rosas piso alto-bajo con separadores	7	4	4	1	0	0	0	5	0	4	4	0	29	0.29
	16	Ajustar	7	4	4	1	0	0	0	2	0	4	4	0	26	0.26
	17	Asegurar con grapas	7	4	4	1	0	0	0	2	0	4	4	0	26	0.26
	18	Colocar liga	7	4	4	1	0	0	0	0	0	1	4	0	21	0.21
	19	Colocar sticker de colores	7	4	4	1	0	0	0	0	0	1	4	0	21	0.21
	20	Colocar en banda transportadora	7	4	4	1	0	0	0	0	0	0	4	0	20	0.2
	TOTAL SUPLEMENTO															204

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 52-4: Suplemento en el proceso mejorado de corte de tallos

SUPLEMENTOS EN EL PROCESO DE CORTE DE TALLOS																
TRABAJADOR H/M	N°	ELEMENTOS	CONSTANTE						VARIABLES						TOTAL	%
			CORTE DE TALLOS			NP	F	T.P	P.A	L.P	I.L	C.A	C.I	R		
HOMBRE	21	Trasladar bonche a mesa de corte de tallos	5	4	2	0	0	0	0	0	0	0	4	2	17	0.17
	22	Retirar bonche de la banda transportadora	5	4	2	0	0	0	0	0	2	0	4	0	17	0.17
	23	Registrar la mesa que realizó en pantalla	5	4	2	0	0	0	0	2	2	4	4	0	23	0.23
	24	Cortar los tallos según la medida	5	4	2	2	0	0	0	5	2	4	4	0	28	0.28
	25	Colocar en mesa final	5	4	2	0	0	0	0	0	2	0	4	0	17	0.17
TOTAL SUPLEMENTO															102	0.204

Realizado por: (Autora,2021)

Tabla 53-4: Suplemento en inspección de posible reproceso

SUPLEMENTOS EN INSPECCIÓN DE POSIBLE REPROCESO																
TRABAJADOR H/M	N°	ELEMENTOS	CONSTANTE						VARIABLES						TOTAL	%
			INSPECCIÓN DE POSIBLE REPROCESO			NP	F	T.P	P.A	L.P	I.L	C.A	C.I	R		
MUJER	26	Inspeccionar que el deshoje y corte de tallos sea adecuado	7	4	4	1	0	0	0	2	2	4	4	0	28	0.28
	27	Sacar liga	7	4	4	1	0	0	0	0	2	0	4	0	22	0.22
	28	Sacar hojas sobrantes que se encuentren entre los tallos	7	4	4	1	0	0	0	2	2	4	4	0	28	0.28
	29	Colocar liga	7	4	4	1	0	0	0	0	2	0	4	0	22	0.22
	30	Colocar capuchón según la variedad tamaño y liga	7	4	4	1	0	0	0	2	2	4	4	0	28	0.28
	31	Registrar la variedad y tamaño en la pantalla para impresión de etiqueta	7	4	4	1	0	0	0	2	2	4	4	0	28	0.28
	32	Trasladar a mesa de control de calidad	7	4	4	1	0	0	0	0	2	0	4	0	22	0.22
	33	Colocar etiqueta	7	4	4	3	0	0	0	5	2	4	4	0	33	0.33
	34	Transportar bonches hacia gavetas según su tamaño y variedad	7	4	4	1	0	0	0	2	0	0	4	0	22	0.22
	35	Colocar bonches en gaveta correspondiente	7	4	4	3	0	0	0	2	0	1	4	0	25	0.25
	TOTAL SUPLEMENTO															258

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Tabla 54-4: Suplemento en el proceso mejorado de empaque-almacenamiento

SUPLEMENTOS EN EL PROCESO DE EMPAQUE - ALMACENAMIENTO																	
TRABAJADOR H/M	N°	ELEMENTOS EMPAQUE-ALMACENAMIENTO	CONSTANTE				VARIABLES									TOTAL	%
			NP	F	T.P	P.A	L.P	I.L	C.A	C.I	R	T.M	M	T			
HOMBRE	37	Llevar cajas al área de empaque	5	4	2	0	1	0	0	0	0	2	1	4	0	19	0.19
	38	Verificar pedido	5	4	2	0	0	0	0	5	2	4	4	0	26	0.26	
	39	Transportar gavetas al cuarto frío de empaque	5	4	2	0	9	0	0	0	2	4	4	0	30	0.3	
	40	Registrar bonches código de barras	5	4	2	2	0	0	2	2	2	4	4	0	25	0.25	
	41	Colocar bonches en base de tabaco	5	4	2	2	1	0	0	2	2	1	4	0	23	0.23	
	42	Llevar a mesa de empaque	5	4	2	0	9	0	0	0	2	0	4	0	26	0.26	
	43	Zunchar manualmente	5	4	2	0	0	0	0	2	2	1	4	0	20	0.2	
	44	Transportar a mesa de zunchado de tapas	5	4	2	0	1	0	0	0	2	0	4	0	18	0.18	
	45	Colocar en mesa de trabajo	5	4	2	2	9	0	0	0	2	0	4	0	28	0.28	
	46	Transportar tapa a mesa de trabajo	5	4	2	0	9	0	0	0	2	0	4	0	26	0.26	
	47	Con marcador señalar el pedido que corresponde y colocar etiqueta	5	4	2	0	0	0	0	2	2	1	4	0	20	0.2	
	48	Zunchar tapa con la máquina	5	4	2	0	0	0	0	2	2	0	4	0	19	0.19	
	49	Transportar a cuarto frío de almacenamiento	5	4	2	0	9	0	0	0	2	0	4	0	26	0.26	
	50	Almacenar tabaco según cliente	5	4	2	2	9	0	0	2	2	4	4	0	34	0.34	
	TOTAL SUPLEMENTO															340	0.243

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

4.6.1.6. Promedio de suplemento de trabajo mejorado

En la Tabla 55-4 consta del resumen de los suplementos evaluados en las distintas etapas de los puestos de trabajo del área de Postcosecha.

Tabla 55-4: Resumen de suplemento de trabajo

RESUMEN SUPLEMENTOS DE TRABAJO	
OPERACIÓN	% SUPLEMENTO
RECEPCIÓN DE MALLAS	0.16
DESHOJE Y CLASIFICACIÓN	0.25
ARMADO DE BONCHES	0.23
CORTE DE TALLOS	0.20
INSPECCIÓN DE POSIBLE	0.26
EMPAQUE - ALMACENAMIENTO	0.24

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

4.6.1.7. Tiempo estándar mejorado

Al haber determinado el tiempo observado, factor de valoración y el suplemento se procede al cálculo de tiempo estándar en cada etapa del proceso del área de Postcosecha, el cual nos permitirá determinar el tiempo que necesita un operador para desempeñar sus funciones después de haber aplicado las 9'S y los nuevos métodos desarrollados, adicionando los tiempos empleados para actividades personales, fatiga durante la jornada laboral.

4.6.1.8. Cálculo de tiempo estándar en el proceso de recepción de mallas

Para poder calcular el tiempo estándar en el proceso de recepción de mallas, se necesitará el cálculo con la Ecuación 4-35 con los datos previamente alcanzados en la Tabla 41-4, Tabla 48-4 y Tabla 55-4, como se muestra a continuación:

$$Ts = To \times Fv \times (1 + Supl) \quad (35)$$

$$Ts = 0,58 \times 1,03 \times (1 + 0,16)$$

$$Ts = 0,69 \text{ min/unidad}$$

El cálculo de tiempo estándar corresponde al tiempo que se demora desde la recepción de mallas las cuales constan de 30 rosas hasta la colocación de estas en las piscinas de hidratación, es decir el trabajador utilizará 0,69 min por cada dos mallas, es decir el tiempo empleado por unidad de malla corresponderá a 0,35 min.

4.6.1.9. Cálculo de tiempo estándar en el proceso de deshoje y clasificación

Para el cálculo del tiempo estándar en el proceso de deshoje y clasificación, se necesitará el cálculo con la Ecuación 4-35 con los datos previamente alcanzados en la Tabla 41-4, Tabla 48-4 y Tabla 55-4, como se muestra a continuación:

$$Ts = 1,08 \times 1,22 \times (1 + 0,25)$$

$$Ts = 1,66 \text{ min/unidad}$$

La actividad que se desarrolla desde la inspección de deshoje y corte de tallos hasta la colocación de tallos en el árbol según su punto de corte y tamaño, el operario deberá emplear un tiempo estándar de 1,66 min por cada malla.

4.6.1.10. Cálculo de tiempo estándar en el proceso de armado de bonches

Para poder calcular el tiempo estándar en el proceso de armado de bonches se necesitará el cálculo con la Ecuación 4-35 con los datos previamente alcanzados en la Tabla 41-4, Tabla 48-4 y Tabla 55-4, como se muestra a continuación:

$$Ts = 1,95 \times 1,16 \times (1 + 0,23)$$

$$Ts = 2,78 \text{ min/unidad}$$

El cálculo de tiempo estándar para el armado de bonches dio como resultado un tiempo de 2,78 min el cual será empleado desde la recolección de tallos del árbol, hasta la colocación del bonche en la banda transportadora.

4.6.1.11. *Cálculo de tiempo estándar en el proceso de corte de tallos*

Para el cálculo del tiempo estándar en el proceso de corte de tallos se necesitará el cálculo con la Ecuación 4-35 con los datos previamente alcanzados en la Tabla 41-4, Tabla 48-4 y Tabla 55-4, como se muestra a continuación:

$$Ts = 0,95 \times 1,17 \times (1 + 0,20)$$

$$Ts = 1,35 \text{ min/unidad}$$

El tiempo que el trabajador emplea desde el traslado del bonche hacia la actividad de corte de tallos hasta ubicarlo en la mesa final corresponderá a 1,35 min considerado como el tiempo estándar para esta etapa del proceso.

4.6.1.12. *Cálculo de tiempo estándar en posible inspección de reproceso*

Para poder calcular el tiempo estándar en el proceso de inspección de reproceso, se necesitará el cálculo con la Ecuación 4-35 con los datos previamente alcanzados en la Tabla 41-4, Tabla 48-4 y Tabla 55-4, como se muestra a continuación:

$$Ts = 0,56 \times 1,18 \times (1 + 0,26)$$

$$Ts = 0,83 \text{ min/unidad}$$

Durante la inspección del deshoje y corte de tallos hasta la colocación de bonches en las gavetas asignadas, el tiempo estándar que se deberá emplear por parte del trabajador en la inspección de reproceso es de 0,83 min.

4.6.1.13. *Cálculo de tiempo estándar en el proceso de empaque-almacenamiento*

Para poder calcular el tiempo estándar en el proceso de deshoje y clasificación, se necesitará el cálculo con la Ecuación 4-35 con los datos previamente alcanzados en la Tabla 41-4, Tabla 48-4 y Tabla 55-4, como se muestra a continuación:

$$Ts = 5,52 \times 1,18 \times (1 + 0,24)$$

$$Ts = 8,12 \text{ min/unidad}$$

Durante el proceso de empaque – almacenamiento, el cual empieza con el traslado de las cajas al cuarto frío hasta almacenamiento de tabacos (caja con 12 bonches), el tiempo estándar es de 8,12 min.

4.6.1.14. *Tiempo estándar de la línea de producción de tallos de exportación*

Para el cálculo del tiempo estándar de la línea de producción de tallos exportables total se tomarán en cuenta los tiempos asignados en cada etapa del proceso.



























$$Tc = Ts(\text{Recep}) + Ts(\text{desh}) + Ts(\text{armad}) + Ts(\text{corte}) + Ts(\text{inspec}) + Ts(\text{empa}) \quad (36)$$

$$T_c = 0,69 \frac{\text{min}}{u} + 1,66 \frac{\text{min}}{u} + 2,78 \frac{\text{min}}{u} + 1,35 \frac{\text{min}}{u} + 0,83 \frac{\text{min}}{u} + 8,12 \frac{\text{min}}{u}$$

$$T_c = 15,43 \text{min/unidad}$$

4.6.2. Diagramas de flujo de procesos mejorados

Los diagramas corresponden a todos los procesos del área de Postcosecha, el cual inicia desde la recepción de mallas, hasta el almacenamiento de tabacos en el cuarto frío por cliente, todas las actividades (operaciones, transporte, inspección, almacenamiento y demora) se refleja mediante símbolos que incluyen tiempos y distancias que permitirán entender de mejor manera el proceso del área.

DIAGRAMA DE PROCESO PROPUESTO										
	EMPRESA		ROSELY FLOWERS		FECHA		10/08/2021			
	MÉT. ACTUAL				REALIZADO POR		ODALIS HERNÁNDEZ			
	MÉT. PROPUESTO		X		DIAGRAMA #		1			
	DIAGRAMA EMPIEZA		Recibir y registrar mallas completas e incompletas							
	DIAGRAMA TERMINA		Colocar las mallas en las piscinas según su variedad							
N°	ACTIVIDADES	#	SÍMBOLOS					DIST (m)	TIEMPO (seg)	TIEMPO (min)
1	Recibir y registrar mallas completas e incompletas	1							3.19	0.05
2	Sumergir mallas en tachos previamente preparados con producto	2							14.82	0.25
3	Colocar en coches para su traslado	3							6.06	0.10
4	Trasladar hacia piscinas previamente preparadas con producto	1						7	6.85	0.11
5	Colocar las mallas en las piscinas según su variedad	4							10.32	0.17






RESUMEN				
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)
OPERACIÓN		4	0.57	
TRANSPORTE		1	0.11	7
OPERACIÓN E INSPECCIÓN		-		
DEMORA		-		
ALMACENAJE		-		
TOTAL		5	0.69	7

Gráfico 9-4: Diagrama de flujo de operaciones en el proceso mejorado de recepción de mallas

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

En el Gráfico 9-4 se describe el proceso desde la recepción de mallas las cuales constan de 30 rosas hasta la colocación de las mismas en la piscina de hidratación con un tiempo de 0,69 min y una distancia de 7 metros.

Para la actividad de recepción de mallas es importante que se mantenga el orden en cuanto a la ubicación de los coches y que las gavetas o cajas se encuentren ubicadas correctamente para que no ser un obstáculo al momento de trasladar las mallas hacia las piscinas provocando demoras en el transporte.

4.6.2.1. Ratio de operación en el proceso de recepción de mallas con rosas

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operación} + \text{Transporte} + \text{Inspección} + \text{Demoras}} \quad (37)$$

$$Ro = \frac{0,57}{0,69}$$

$$Ro = 0,83$$

$$R_o = 83\%$$

4.6.2.2. Capacidad de producción

$$C_p = \frac{1}{T_c} \quad (38)$$

$$C_p = \frac{1}{0.69 \text{ min}}$$

$$C_p (\text{lunes} - \text{viernes}) = 1,45 \frac{2 \text{ mallas}}{\text{min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{7 \text{ h}}{1 \text{ turno}}$$

$$C_p = 1\,217 \frac{\text{mallas}}{\text{día}} = 36\,521 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

$$C_p (\text{sábados}) = 1,45 \frac{2 \text{ mallas}}{\text{min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{5 \text{ h}}{1 \text{ turno}}$$

$$C_p = 870 \frac{\text{mallas}}{\text{día}} = 26\,100 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

La capacidad de producción para el proceso de recepción de mallas es de 1 217 mallas de lunes a viernes y 870 los días sábados.

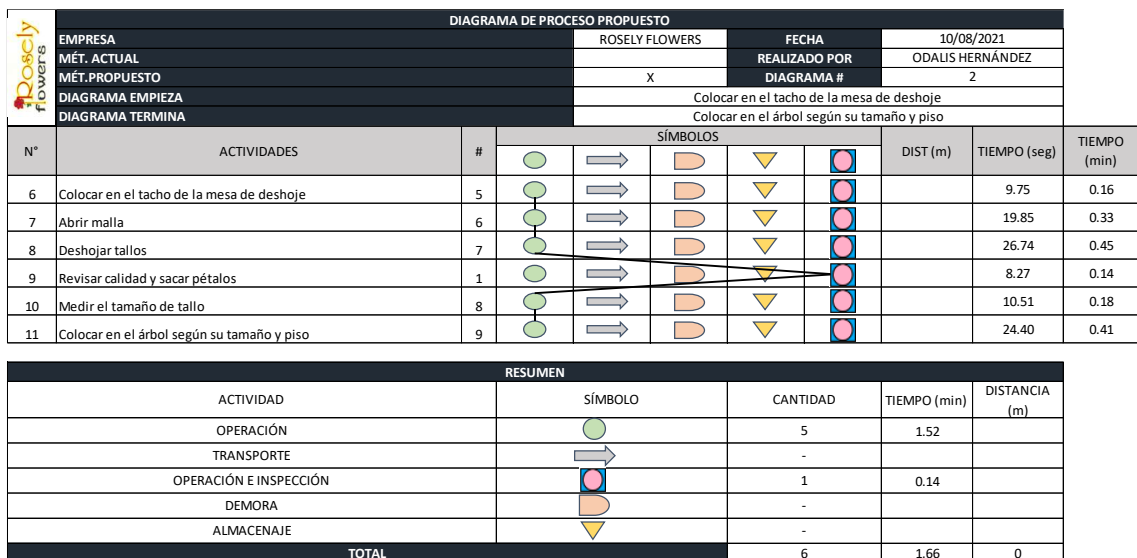


Gráfico 10-4: Diagrama de flujo de operaciones en el proceso mejorado de deshoje y clasificación

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

En el Gráfico 10-4 se describe el proceso desde la colocación de mallas en los tachos de la mesa de deshoje hasta la colocación de los tallos en el árbol según su tamaño y punto de corte con un tiempo de 1,66 min.

Para que la actividad de deshoje se realice adecuadamente, se deberá tomar hasta cuatro tallos para cumplir con las características que se piden, además que esta etapa provoca que el proceso afecte a la mesa final al tener que sacar la liga para deshojar correctamente y colocarla de nuevo, esto es más notorio en temporada alta ya que crea un cuello de botella, por atraso de la mesa final.

4.6.2.3. Ratio de operación en el proceso de deshoje y clasificación

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operación} + \text{Transporte} + \text{Inspección} + \text{Demoras}} \quad (39)$$

$$Ro = \frac{1,52}{1,66}$$

$$Ro = 0,92$$

$$Ro = 92\%$$

4.6.2.4. Capacidad de producción

$$Cp = \frac{1}{Tc} \quad (40)$$

$$Cp = \frac{1}{1,66 \text{ min}}$$

$$Cp (\text{lunes} - \text{viernes}) = 0,60 \frac{\text{mallas}}{\text{min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1h} \times \frac{7h}{1 \text{ turno}}$$

$$Cp = 252 \frac{\text{mallas}}{\text{día}} = 7\ 560 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

$$Cp (\text{sábados}) = 0,60 \frac{\text{mallas}}{\text{min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1h} \times \frac{5h}{1 \text{ turno}}$$

$$Cp = 180 \frac{\text{mallas}}{\text{día}} = 5\ 400 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

La capacidad de producción para el proceso de deshoje y clasificación es de 252 mallas de lunes a viernes y 180 los días sábados.

DIAGRAMA DE PROCESO PROPUESTO										
Doseely flowers	EMPRESA	ROSELY FLOWERS			FECHA		10/08/2021			
	MÉT. ACTUAL				REALIZADO POR		ODALIS HERNÁNDEZ			
	MÉT. PROPUESTO	X			DIAGRAMA #		3			
	DIAGRAMA EMPIEZA				Retirar rosas del árbol					
	DIAGRAMA TERMINA				Colocar en banda transportadora					
N°	ACTIVIDADES	#	SÍMBOLOS					DIST (m)	TIEMPO (seg)	TIEMPO (min)
12	Retirar rosas del árbol	10	●	→	○	▽	□		18.90	0.32
13	Trasladar a mesa de armado de bonches	2	●	→	○	▽	□	1.27	8.67	0.14
14	Colocar lámina corrugada en mesa	11	●	→	○	▽	□		5.71	0.10
15	Colocar rosas piso alto-bajo con separadores	12	●	→	○	▽	□		98.13	1.64
16	Ajustar	13	●	→	○	▽	□		7.95	0.13
17	Asegurar con grapas	14	●	→	○	▽	□		11.52	0.19
18	Colocar liga	15	●	→	○	▽	□		9.05	0.15
19	Colocar sticker de colores	16	●	→	○	▽	□		2.86	0.05
20	Colocar en banda transportadora	17	●	→	○	▽	□		4.24	0.07

RESUMEN				
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)
OPERACIÓN	●	8	2.64	
TRANSPORTE	→	1	0.14	1.27
OPERACIÓN E INSPECCIÓN	□	-		
DEMORA	○	-		
ALMACENAJE	▽	-		
TOTAL		9	2.78	1.270

Gráfico 11-4: Diagrama de flujo de operaciones en el proceso mejorado de armado de bonches

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

En el Gráfico 11-4 se describe el proceso desde la recolección de tallos del árbol hasta la colocación de los bonches en la banda transportadora con un tiempo de 2,78 min y una distancia de 1,27 metros.

En esta etapa del proceso es importante corregir el deshoje realizado en la actividad de clasificación, para evitar que exista retrasos en la mesa final, perjudicando a la misma mesa de armado de bonches ya que provoca un cuello de botella en la banda transportadora, evitando que se puedan colocar más.

4.6.2.5. Ratio de operación en el proceso de armado de bonches

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operación} + \text{Transporte} + \text{Inspección} + \text{Demoras}} \quad (41)$$

$$Ro = \frac{2,64}{2,78}$$

$$Ro = 0,95$$

$$Ro = 95\%$$

4.6.2.6. Capacidad de producción

$$Cp = \frac{1}{Tc} \quad (42)$$

$$Cp = \frac{1}{2,78 \text{ min}}$$


$$C_p (\text{lunes} - \text{viernes}) = 0,36 \frac{\text{bonches}}{\text{min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{7 \text{ h}}{1 \text{ turno}}$$

$$C_p = 151 \frac{\text{bonches}}{\text{día}} = 3\,624 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

$$C_p (\text{sábados}) = 0,36 \frac{\text{bonches}}{\text{min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{5 \text{ h}}{1 \text{ turno}}$$

$$C_p = 108 \frac{\text{bonches}}{\text{día}} = 2\,592 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

La capacidad de producción para el proceso de armado de bonches es de 151 bonches de lunes a viernes y 108 los días sábados.

DIAGRAMA DE PROCESO PROPUESTO									
	EMPRESA	ROSELY FLOWERS			FECHA	10/08/2021			
	MÉT. ACTUAL				REALIZADO POR	ODALIS HERNÁNDEZ			
	MÉT. PROPUESTO	X			DIAGRAMA #	4			
	DIAGRAMA EMPIEZA				Trasladar en banda transportadora bonche				
DIAGRAMA TERMINA				Colocar en mesa final					
N°	ACTIVIDADES	#	SÍMBOLOS				DIST (m)	TIEMPO (seg)	TIEMPO (min)
21	Trasladar en banda transportadora bonche	3					4	66.43	1.11
22	Retirar bonche de la banda transportadora	18						4.43	0.07
23	Registrar la mesa que realizó en pantalla	19						3.11	0.05
24	Cortar los tallos según la medida	20						4.62	0.08
25	Colocar en mesa final	21						2.36	0.04

RESUMEN				
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)
OPERACIÓN		4	0.24	
TRANSPORTE		1	1.11	4
OPERACIÓN E INSPECCIÓN		-		
DEMORA		-		
ALMACENAJE		-		
TOTAL		5	1.35	4

Gráfico 12-4: Diagrama de flujo de operaciones en el proceso mejorado de corte de tallos

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

En el Gráfico 12-4 se describe el proceso desde el traslado del bonche a través de la banda transportadora hasta la colocación de los bonches en la mesa final con un tiempo de 1,35 min y una distancia de 4 metros.

4.2.6.7. Ratio de operación en el proceso de corte de tallos

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operación} + \text{Transporte} + \text{Inspección} + \text{Demoras}} \quad (43)$$

$$Ro = \frac{0,24}{1,35}$$

$$Ro = 0,18$$

$$Ro = 18\%$$

4.2.6.8. Capacidad de producción

$$C_p = \frac{1}{T_c} \quad (44)$$

$$C_p = \frac{1}{1,35 \text{ min}}$$

$$C_p (\text{lunes} - \text{viernes}) = 0,74 \frac{\text{bonches}}{\text{min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{7 \text{ h}}{1 \text{ turno}}$$

$$C_p = 311 \frac{\text{bonches}}{\text{día}} = 7\,464 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

$$C_p (\text{sábados}) = 0,74 \frac{\text{bonches}}{\text{min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{5 \text{ h}}{1 \text{ turno}}$$

$$C_p = 222 \frac{\text{bonches}}{\text{día}} = 5\,328 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

La capacidad de producción para el proceso de corte de tallos es de 311 bonches de lunes a viernes y 222 los días sábados.

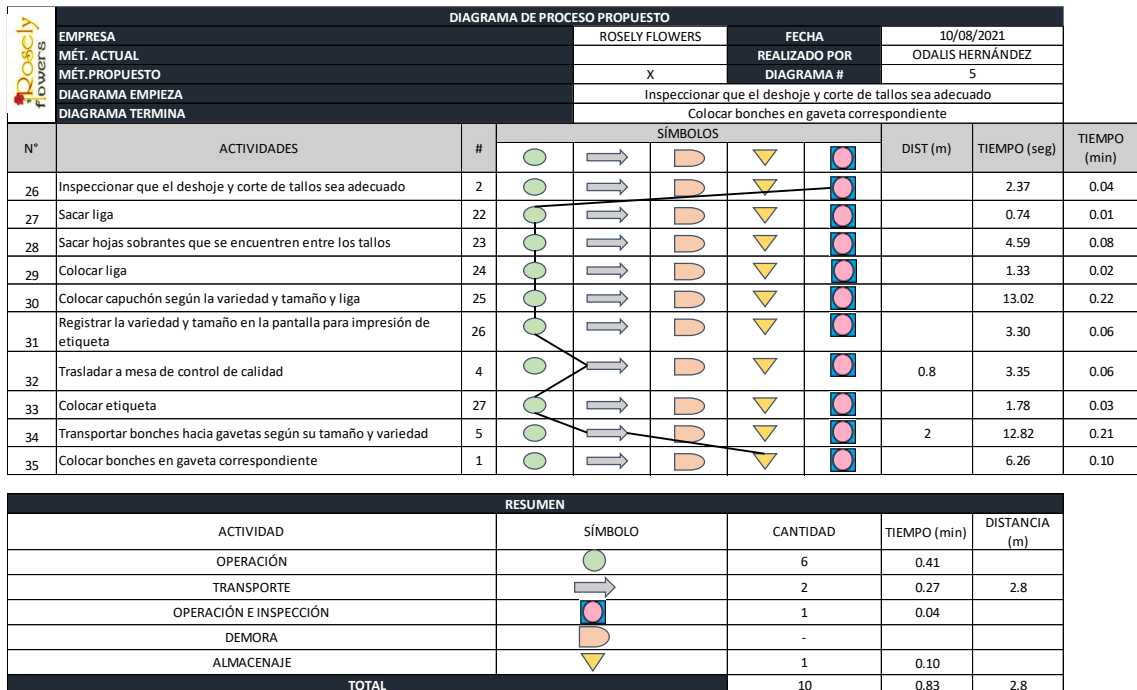


Gráfico 13-4: Diagrama de flujo de operaciones en posible inspección de reproceso mejorado

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

En el Gráfico 13-4 se describe el proceso desde la inspección del deshoje hasta la colocación de los bonches en gavetas asignadas con un tiempo de 0.83 min y una distancia de 2.8 metros.

4.2.6.9. Ratio de operación en la posible inspección de reproceso

$$R_o = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operación} + \text{Transporte} + \text{Inspección} + \text{Demoras}} \quad (45)$$

$$Ro = \frac{0,41}{0,83}$$

$$Ro = 0,49$$

$$Ro = 49\%$$

4.2.6.10. Capacidad de producción

$$Cp = \frac{1}{Tc} \quad (46)$$

$$Cp = \frac{1}{0,83 \text{ min}}$$

$$Cp (\text{lunes} - \text{viernes}) = 1,20 \frac{\text{bonches}}{\text{min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1h} \times \frac{7h}{1 \text{ turno}}$$

$$Cp = 506 \frac{\text{bonches}}{\text{día}} = 12 \ 144 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

$$Cp (\text{sábados}) = 1,20 \frac{\text{bonches}}{\text{min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1h} \times \frac{5h}{1 \text{ turno}}$$

$$Cp = 360 \frac{\text{bonches}}{\text{día}} = 8 \ 640 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

La capacidad de producción para la inspección de posible reproceso es de 506 bonches de lunes a viernes y 360 los días sábados.

DIAGRAMA DE PROCESO PROPUESTO									
EMPRESA		ROSELY FLOWERS		FECHA		10/08/2021			
MET. ACTUAL		X		REALIZADO POR		ODALIS HERNÁNDEZ			
MET. PROPUESTO				DIAGRAMA #		6			
DIAGRAMA EMPIEZA		Llevar cajas al área de empaque							
DIAGRAMA TERMINA		Colocar tabaco según cliente							
N°	ACTIVIDADES	#	SÍMBOLOS				DIST (m)	TIEMPO (seg)	TIEMPO (min)
36	Llevar cajas al área de empaque	6	●	→	○	▽	22	9.60	0.16
37	Verificar pedido	28	●	→	○	▽		1.22	0.02
38	Transportar gavetas al cuarto frío de empaque	7	●	→	○	▽	14	115.92	1.93
39	Registrar bonches código de barras	29	●	→	○	▽		1.81	0.03
40	Colocar bonches en base de tabaco	30	●	→	○	▽		35.51	0.59
41	Llevar a mesa de empaque	8	●	→	○	▽	1	5.49	0.09
42	Zunchar manualmente	31	●	→	○	▽		171.90	2.87
43	Transportar a mesa de zunchado de tapas	9	●	→	○	▽	2	9.99	0.17
44	Colocar en mesa de trabajo	32	●	→	○	▽		12.29	0.20
45	Transportar tapa a mesa de trabajo	10	●	→	○	▽	1	6.02	0.10
46	Con marcador señalar el pedido que corresponde y colocar etiqueta	33	●	→	○	▽		30.41	0.51
47	Zunchar tapa con la máquina	34	●	→	○	▽		70.13	1.17
48	Transportar a cuarto frío de almacenamiento	11	●	→	○	▽	4	9.01	0.15
49	Almacenar tabaco según cliente	2	●	→	○	▽		7.93	0.13

RESUMEN				
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)
OPERACIÓN	●	7	5.39	
TRANSPORTE	→	6	2.60	44
OPERACIÓN E INSPECCIÓN	○	-		
DEMORA	▽	-		
ALMACENAJE	○	1	0.132	
TOTAL		14	8.12	44

Gráfico 14-4: Diagrama de flujo de operaciones en el proceso mejorado de empaque-almacenamiento

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

En el Gráfico 14-4 se describe el proceso desde el traslado de los tabacos (cajas de empaque) a cuarto frío hasta el almacenamiento de los mismos con un tiempo de 8,12 min y una distancia de 44 metros.

En esta actividad de empaque se recomienda que se coloque una cantidad significativa afuera del cuarto frío sobre pallets de madera tanto de bases como tapas de manera ordenada para evitar demoras por transporte, de igual manera al momento de almacenar se ha evidenciado que el tiempo de traslado se puede reducir si se cambia la ubicación del puesto de trabajo de zunchado del cuarto frío a una distancia más corta, además que la fatiga y esfuerzo del operador también reduciría al cargar los tabacos a una distancia menor, optimizando de esta manera el proceso.

4.2.6.11. *Ratio de operación en el proceso de empaque-almacenamiento*

$$Ro = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Operación} + \text{Transporte} + \text{Inspección} + \text{Demoras}} \quad (47)$$

$$Ro = \frac{5,39}{8,12}$$

$$Ro = 0,66$$

$$Ro = 66\%$$

4.2.6.12. *Capacidad de producción*

$$Cp = \frac{1}{Tc} \quad (48)$$

$$Cp = \frac{1}{8,12 \text{ min}}$$

$$Cp (\text{lunes} - \text{viernes}) = 0,123 \frac{\text{cajas}}{\text{min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1h} \times \frac{7h}{1 \text{ turno}}$$

$$Cp = 51 \frac{\text{cajas}}{\text{día}} = 612 \frac{\text{bonches}}{\text{día}} \times 14 \ 688 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

$$Cp (\text{sábados}) = 0,123 \frac{\text{bonches}}{\text{min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1h} \times \frac{5h}{1 \text{ turno}}$$

$$Cp = 37 \frac{\text{cajas}}{\text{día}} = 443 \frac{\text{bonches}}{\text{día}} \times 10 \ 632 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}$$

La capacidad de producción para el proceso de empaque-almacenamiento es de 51 cajas de lunes a viernes y 37 los días sábados, con 12 bonches cada una.

4.7. Productividad mejorada

La capacidad de producción se calcula en la actividad de armado de bonche, por lo que se tomó el tiempo estándar de esta etapa correspondiente a 2,78 min por cada bonche de 24 tallos, el cual nos permitirá calcular la producción por hora y por ende al día, en esta actividad se cuenta con 14 mesas de trabajo, quienes laboran en horario florícola distribuido las 40 horas de trabajo, en 7 horas de lunes a viernes y 5 horas los días sábados, durante los 12 meses del año, mostrado en la Tabla 56-4, la cual fue desarrollada en base a la Ecuación 49, Ecuación 50 y Ecuación 51.

$$\text{Producción de tallos por hora} = 60 \text{ min} \times \frac{\# \text{ de tallos del bonche}}{\text{min por bonche}} \times \# \text{ trabajadores} \quad (49)$$

$$\text{Producción de tallos al día} = \frac{\# \text{ de tallos}}{1 \text{ hora}} \times \# \text{ de horas trabajadas al día} \quad (50)$$

$$\text{Producción de tallos al mes} = \# \text{ de tallos al día} \times \text{días trabajados} \quad (51)$$

Tabla 56-4: Capacidad de producción con el tiempo estándar

$\text{Producción de tallos por hora} = 60 \text{ min} \times \frac{24 \text{ tallos}}{2.78 \text{ min}} \times 14 \text{ trabajadores}$ $\text{Producción de tallos por hora} = 7\,252 \text{ tallos/hora}$
$\text{Producción de tallos al día (lunes – viernes)} = 7\,252 \frac{\text{tallos}}{\text{hora}} \times 7 \text{ horas}$ $\text{Producción de tallos al día (lunes – viernes)} = 50\,764 \text{ tallos/día}$ $\text{Producción de tallos al día (sábado)} = 7\,252 \frac{\text{tallos}}{\text{hora}} \times 5 \text{ horas}$ $\text{Producción de tallos al día (sábado)} = 36\,260 \text{ tallos/día}$
$\text{Producción de tallos al mes} = 50\,764 \frac{\text{tallos}}{\text{día}} \times 20 \text{ días} + 36\,260 \frac{\text{tallos}}{\text{día}} \times 4 \text{ días}$ $\text{Producción de tallos al mes} = 1\,160\,320 \text{ tallos/mes}$

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

1.6.1. Diagrama de recorrido mejorado

En base a los diagramas de flujo expuestos desde el Gráfico 9-4 hasta el Gráfico 14-4, se pudo desarrollar el diagrama de recorrido detallado en el Gráfico 15-4, en la cual podemos visualizar que el proceso inicia en la recepción de mallas, las cuales llegan de cultivo y finalmente el proceso termina con el almacenamiento de tabacos por cliente, de manera más organizada con el cambio de la ubicación de los puestos de trabajo en el interior del cuarto frío.

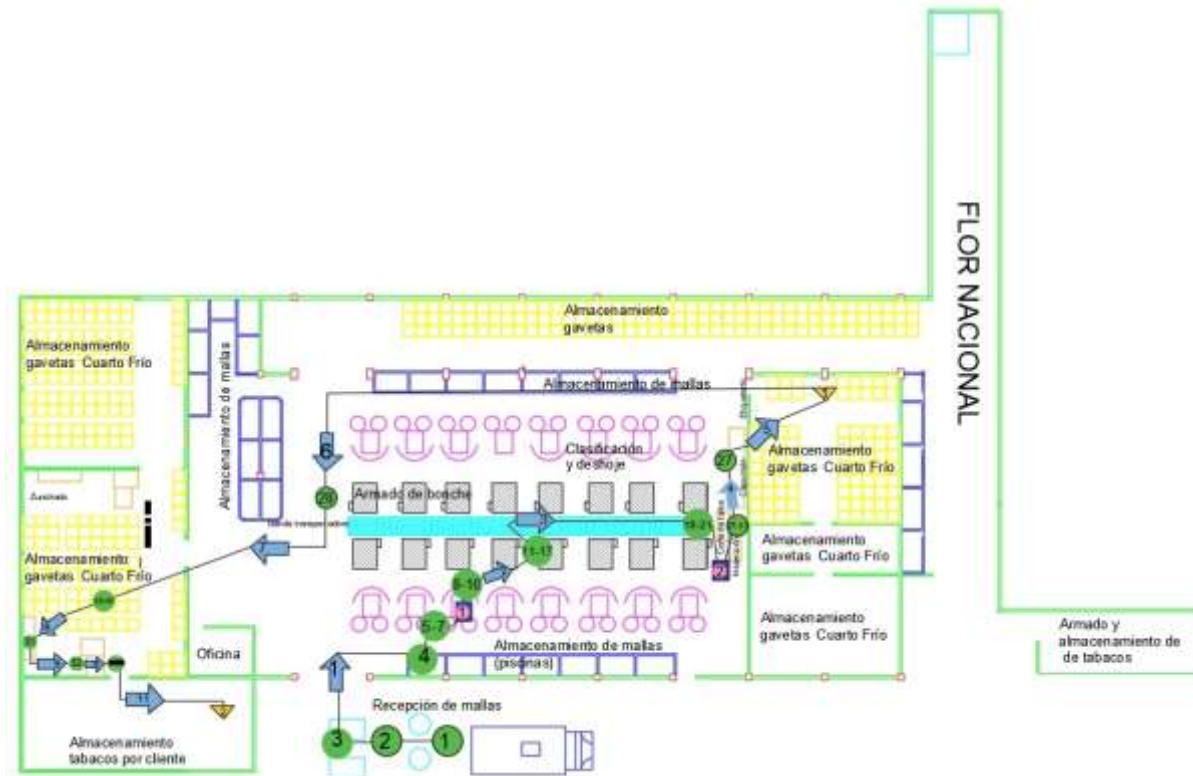


Gráfico 15-4: Distribución del área de Postcosecha mejorada

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

1.6.2. Simulación de empaque y almacenamiento propuesto

La simulación de empaque y almacenamiento se realizó en base a los datos obtenidos en las operaciones de la etapa, la distribución y el proceso de esta actividad se puede visualizar de mejor manera en el ANEXO C

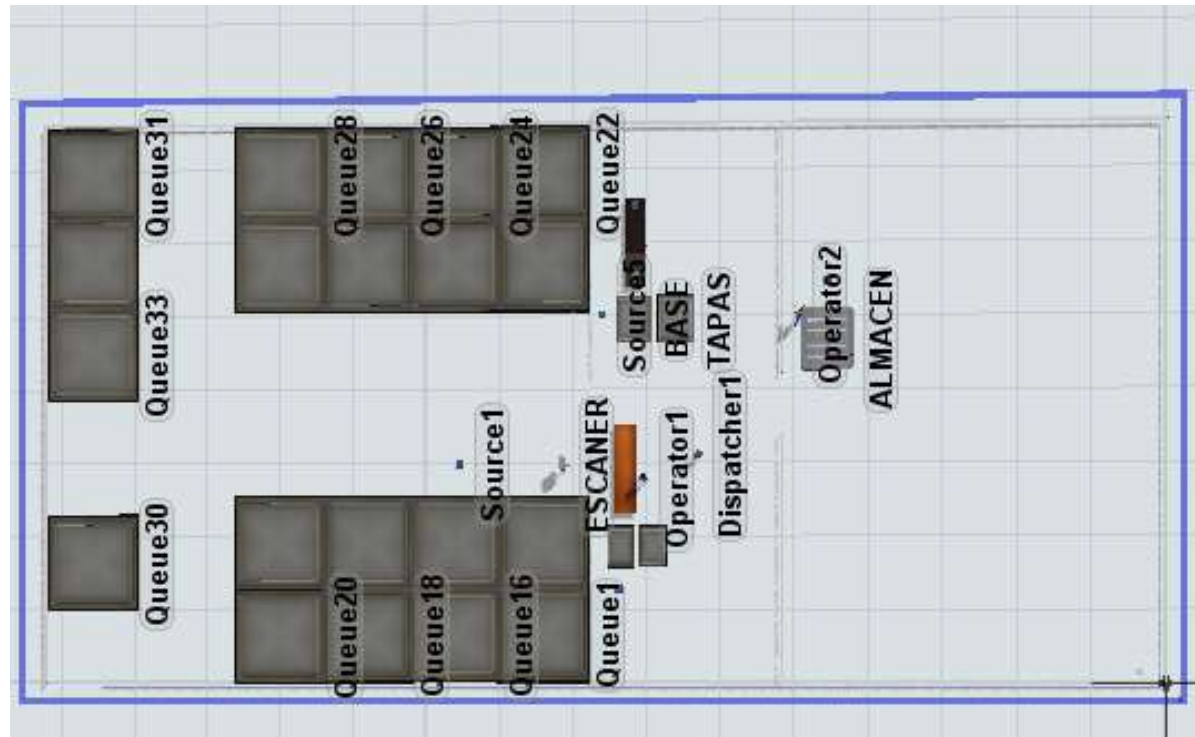


Gráfico 16-4: Distribución de la actividad de empaque y almacenamiento en cuarto frío destinado para la variedad Freedom

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

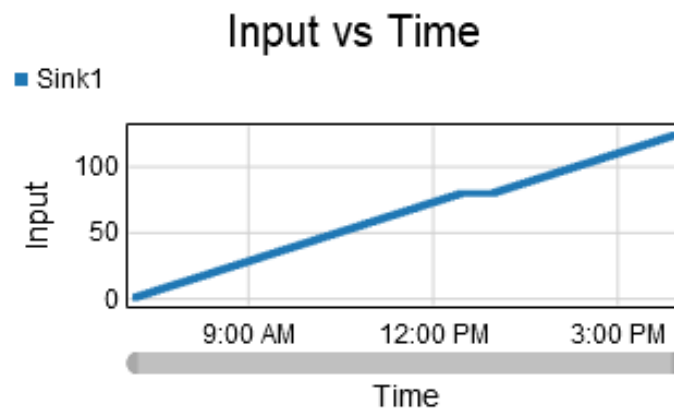
1.6.3. Datos obtenidos en la simulación realizada como propuesta de distribución de los puestos de trabajo correspondientes a empaque y almacenamiento

Mediante el software FlexSim se realizó en primer lugar un análisis de 55 ciclos en la actividad de empaque y almacenamiento los cuales se detallan en la Tabla 57-4, posteriormente se realizó la simulación correspondiente a la jornada laboral expuesto en la Tabla 58-4, a su vez se desarrolló una simulación de toda la jornada laboral para saber cuantas cajas se realizaban obteniendo como dato 125 tabacos, mientras que el rendimiento de los dos operadores es el 99,92% para el trabajador 1 y el 99,99% para el trabajador 2, detallado en el ANEXO C.

Tabla 57-4: Datos arrojados por el programa FlexSim durante la simulación

DATOS DE SIMULACIÓN (EMPAQUE Y ALMACENAMIENTO) PROPUESTO						
Nº	Object	Tiempo	Content	INICIO	FIN	Tiempo T.
1	ALMACÉN	02/09/2021 08:06	1	08:00:00	08:06:55	00:06:55
2	ALMACÉN	02/09/2021 08:10	1	08:06:55	08:10:55	00:04:00
3	ALMACÉN	02/09/2021 08:15	1	08:10:55	08:15:02	00:04:07
4	ALMACÉN	02/09/2021 08:18	1	08:15:02	08:18:54	00:03:52
5	ALMACÉN	02/09/2021 08:23	1	08:18:54	08:23:08	00:04:14
6	ALMACÉN	02/09/2021 08:27	1	08:23:08	08:27:10	00:04:02
7	ALMACÉN	02/09/2021 08:31	1	08:27:10	08:31:15	00:04:05
8	ALMACÉN	02/09/2021 08:35	1	08:31:15	08:35:14	00:03:59
9	ALMACÉN	02/09/2021 08:39	1	08:35:14	08:39:24	00:04:10
10	ALMACÉN	02/09/2021 08:43	1	08:39:24	08:43:12	00:03:48
11	ALMACÉN	02/09/2021 08:47	1	08:43:12	08:47:06	00:03:54
12	ALMACÉN	02/09/2021 08:51	1	08:47:06	08:51:01	00:03:55
13	ALMACÉN	02/09/2021 08:54	1	08:51:01	08:54:56	00:03:55
14	ALMACÉN	02/09/2021 08:58	1	08:54:56	08:58:51	00:03:55
15	ALMACÉN	02/09/2021 09:02	1	08:58:51	09:02:46	00:03:55
16	ALMACÉN	02/09/2021 09:06	1	09:02:46	09:06:41	00:03:55
17	ALMACÉN	02/09/2021 09:10	1	09:06:41	09:10:36	00:03:55
18	ALMACÉN	02/09/2021 09:14	1	09:10:36	09:14:31	00:03:55
19	ALMACÉN	02/09/2021 09:18	1	09:14:31	09:18:26	00:03:55
20	ALMACÉN	02/09/2021 09:22	1	09:18:26	09:22:21	00:03:55
21	ALMACÉN	02/09/2021 09:26	1	09:22:21	09:26:16	00:03:55
22	ALMACÉN	02/09/2021 09:30	1	09:26:16	09:30:11	00:03:55
23	ALMACÉN	02/09/2021 09:34	1	09:30:11	09:34:06	00:03:55
24	ALMACÉN	02/09/2021 09:38	1	09:34:06	09:38:01	00:03:55
25	ALMACÉN	02/09/2021 09:41	1	09:38:01	09:41:56	00:03:55
26	ALMACÉN	02/09/2021 09:45	1	09:41:56	09:45:51	00:03:55
27	ALMACÉN	02/09/2021 09:49	1	09:45:51	09:49:46	00:03:55
28	ALMACÉN	02/09/2021 09:53	1	09:49:46	09:53:41	00:03:55
29	ALMACÉN	02/09/2021 09:57	1	09:53:41	09:57:36	00:03:55
30	ALMACÉN	02/09/2021 10:01	1	09:57:36	10:01:31	00:03:55
PROMEDIO						00:04:03

Tabla 58-4: Simulación de jornada laboral



Realizado por: Hernández Odalis, 2021

1.6.4. Análisis descriptivo

Después de haber realizado el estudio de tiempos y movimientos a través de la ingeniería de métodos y con el apoyo de la metodología de las 9'S, en la empresa Rosely Flowers, se pudo determinar los problemas existentes en los puestos de trabajo correspondientes al área de Postcosecha, en la recepción de mallas (30 rosas), deshoje y clasificación, armado de bonches, corte de tallos, colocación de capuchón, control de calidad, empaque y almacenamiento, los cuales fueron mejorados, poniendo en práctica los nuevos métodos y técnicas de trabajo, reduciendo o eliminando movimientos innecesarios, para poder estandarizar el proceso y mejorar la productividad.

1.6.5. Análisis cuantitativo

1.6.5.1. Tiempo inicial y tiempo mejorado en la línea de producción

A continuación, se presentará el tiempo inicial vs el tiempo mejorado de cada etapa del proceso, detallado desde la Tabla 59-4 hasta la Tabla 64-4.

1.6.5.2. Recepción de mallas

Tabla 59-4: Tiempo estándar recepción de mallas

TIEMPO ESTÁNDAR (min)	
Tiempo estándar inicial	Tiempo estándar mejorado
0,72	0,69

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

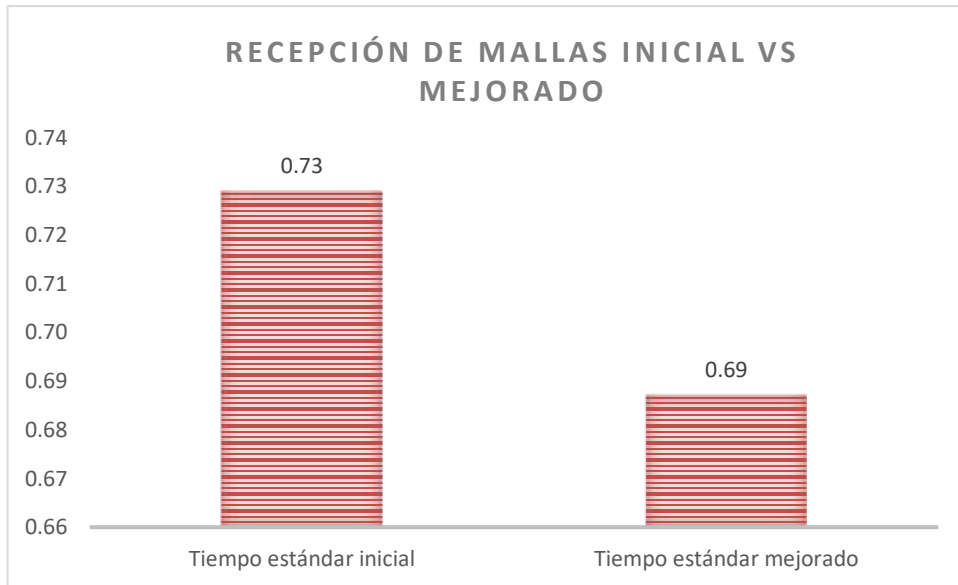


Gráfico 26-4: Tiempo estándar recepción de mallas

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

1.6.5.3. Deshoje y clasificación

Tabla 60-4: Tiempo estándar deshoje y clasificación

TIEMPO ESTÁNDAR (min)	
Tiempo estándar inicial	Tiempo estándar mejorado
1,68	1,66

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

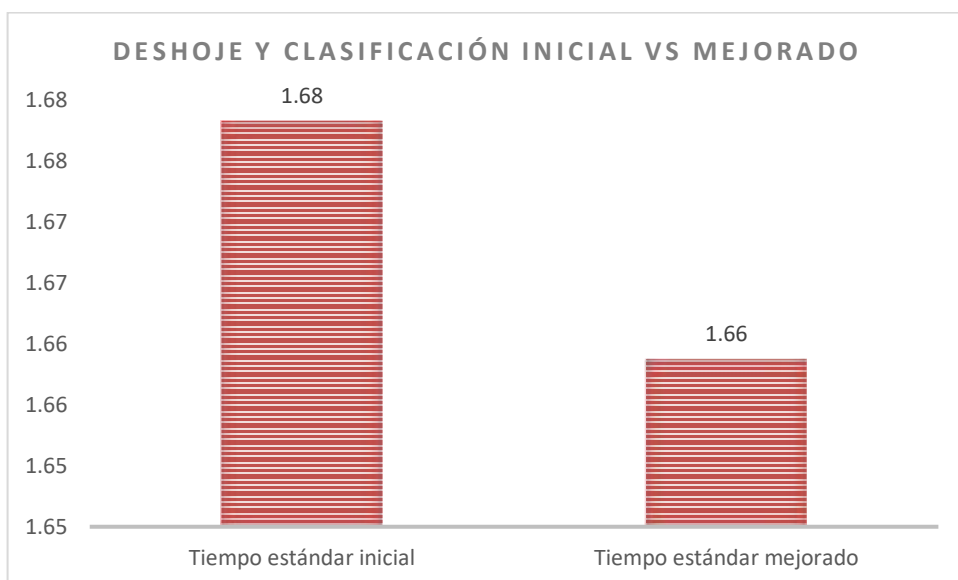


Gráfico 18-4: Tiempo estándar deshoje y clasificación

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

1.6.5.4. Armado de bonches

Tabla 61-4: Tiempo estándar armado de bonches

TIEMPO ESTÁNDAR (min)	
Tiempo estándar inicial	Tiempo estándar mejorado
2,87	2,78

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

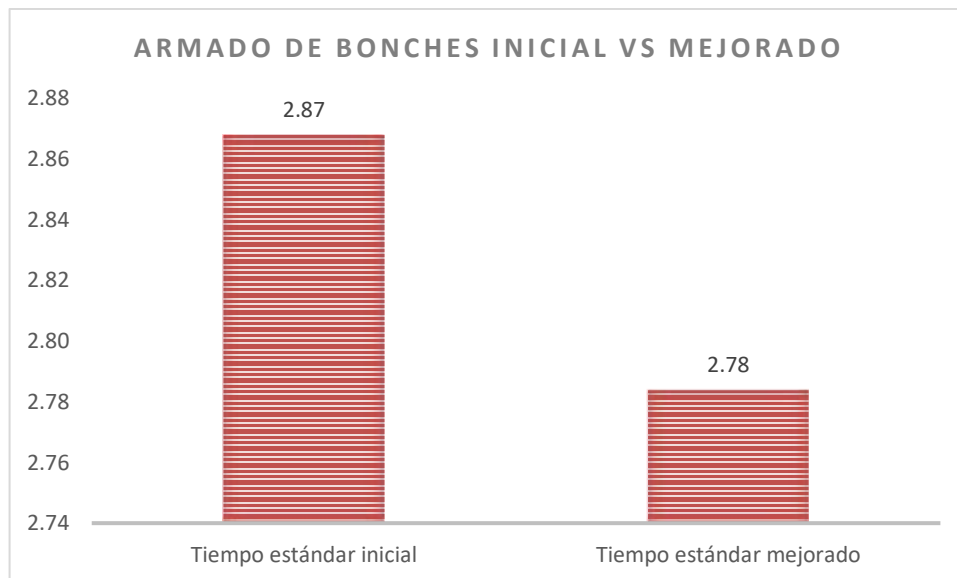


Gráfico 19-4: Tiempo estándar armado de bonches

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

1.6.5.5. Corte de tallos

Tabla 62-4: Tiempo estándar corte de tallos

TIEMPO ESTÁNDAR (min)	
Tiempo estándar inicial	Tiempo estándar mejorado
1,35	1,35

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

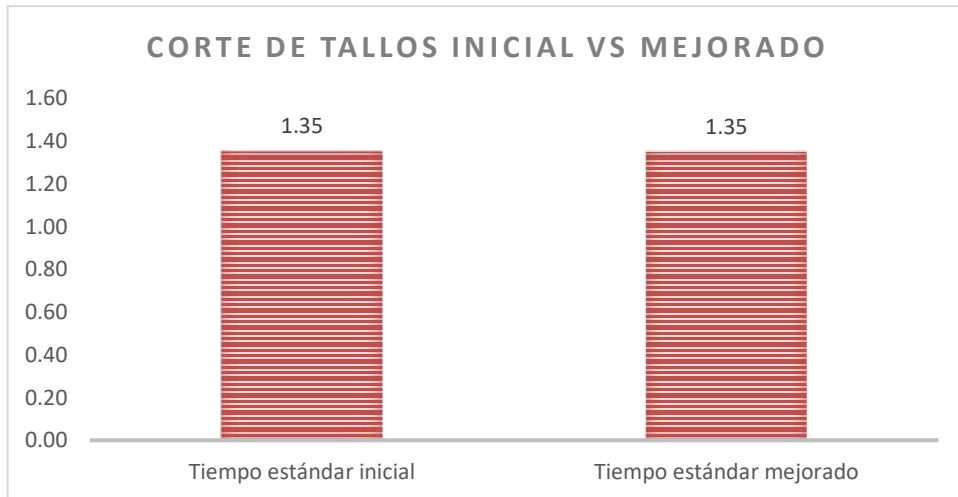


Gráfico 20-4: Tiempo estándar corte de tallos

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

1.6.5.6. Inspección de posible reproceso

Tabla 63-4: Tiempo estándar de posible reproceso

TIEMPO ESTÁNDAR (min)	
Tiempo estándar inicial	Tiempo estándar mejorado
0,89	0,83

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

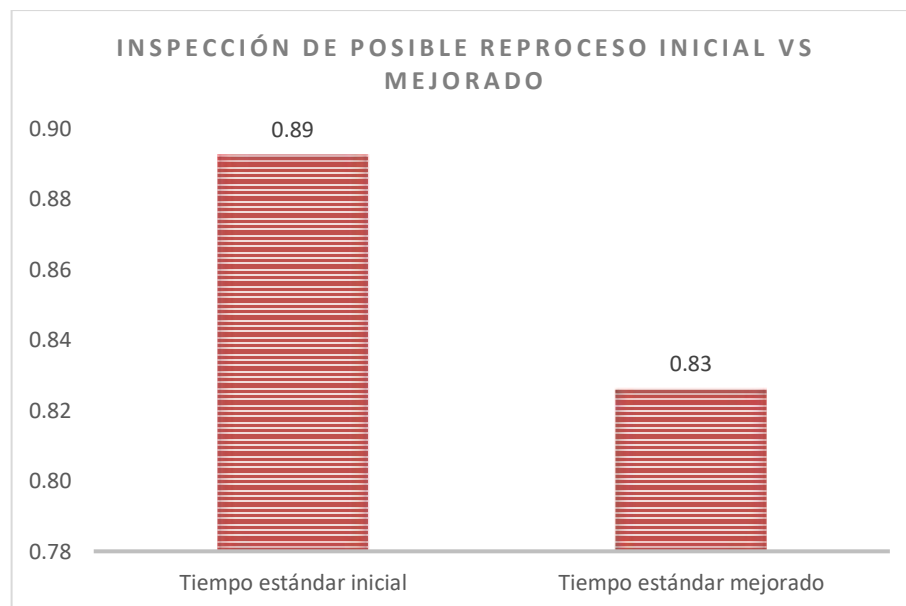


Gráfico 21-4: Tiempo estándar inspección de posible reproceso

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

1.6.5.7. *Empaque -almacenamiento*

Tabla 64-4: Tiempo estándar empaque-almacenamiento

TIEMPO ESTÁNDAR (min)		
Tiempo estándar inicial	Tiempo estándar mejorado	Tiempo estándar propuesto
8,44	8,12	4,005

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

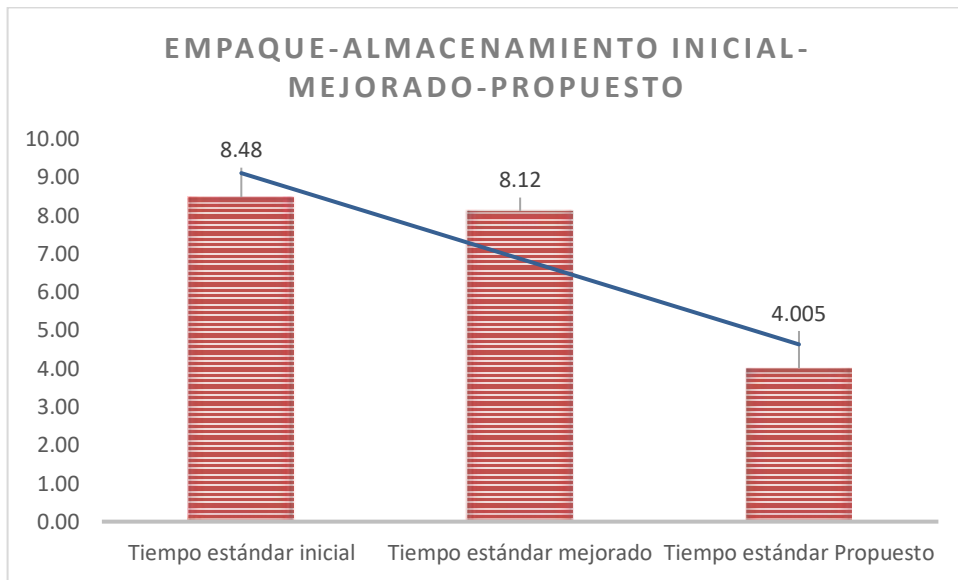


Gráfico 27: Tiempo estándar empaque-almacenamiento

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

1.6.6. *Tiempo inicial vs tiempo mejorado en la línea de producción*

A continuación, se puede visualizar una comparación entre el tiempo estándar inicial vs el propuesto en la línea de producción de rosas exportables

Tabla 65-4: Tiempo estándar total de la línea de producción

TIEMPO ESTÁNDAR (min)		
INICIAL	MEJORA	PROPUESTA
15.95	15.43	11.315

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

En el Gráfico 23-4 mediante la línea de tendencia se puede verificar que el tiempo se reduce aplicando metodologías y/o técnicas nuevas de trabajo que ayudan a la organización y orden en el área de Postcosecha.

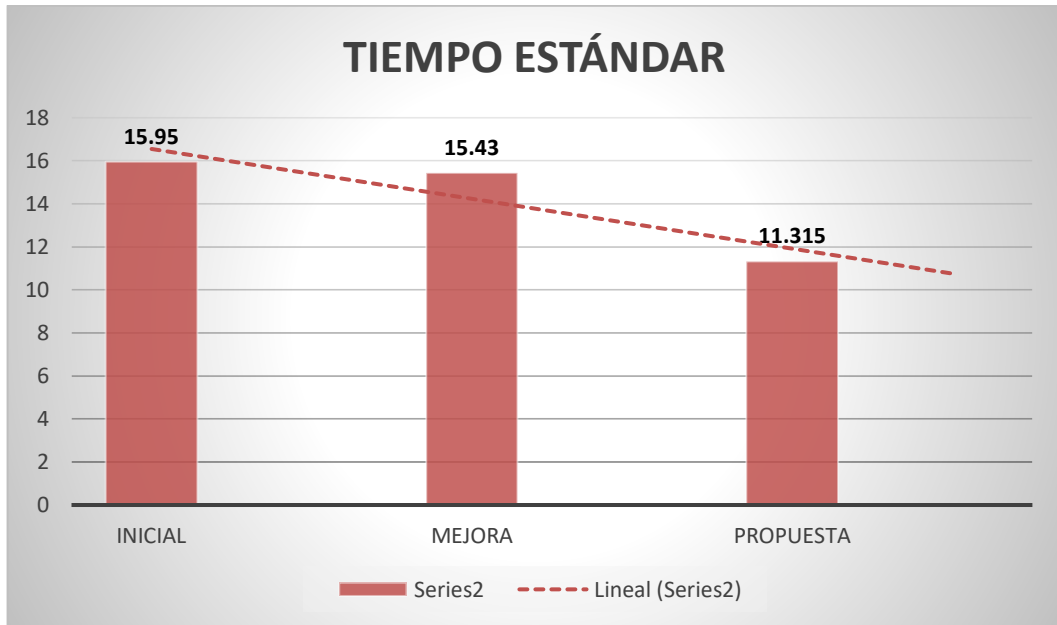


Gráfico 23-4: Tiempo estándar total de la línea de producción

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

1.6.7. Distancia recorrida

En el Gráfico 24-4 se puede visualizar que la distancia recorrida es menor al cambiar la mesa de trabajo de zunchado de ubicación, lo que hace que el tiempo en transporte y fatiga del trabajador disminuyan.

Tabla 66-4: Distancia recorrida inicial vs mejora

DISTANCIA RECORRIDA (m)		
INICIAL	MEJORA	PROPUESTA
67.07	59.07	30.8

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

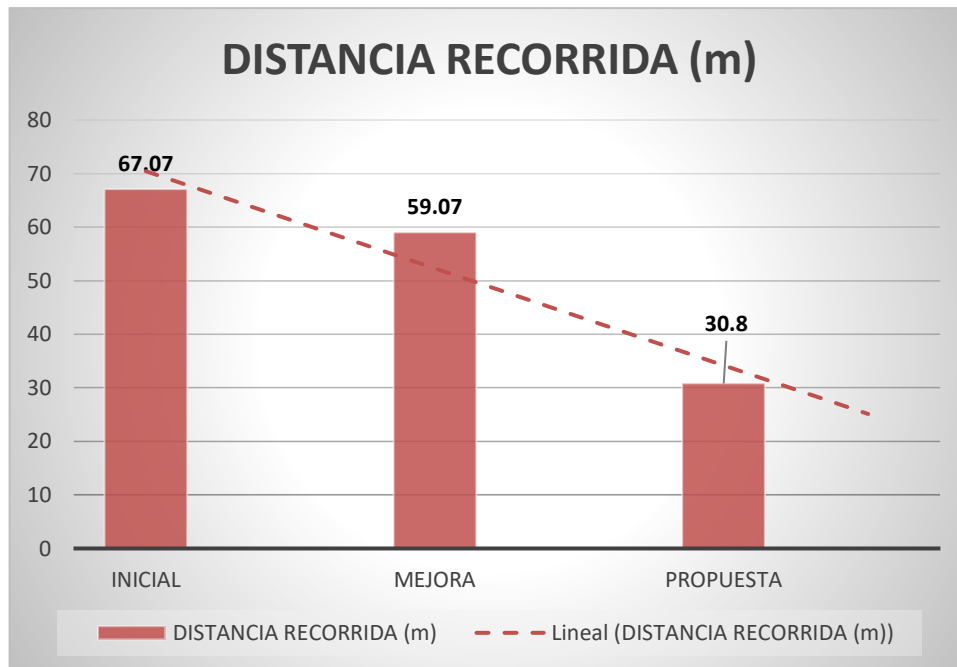


Gráfico 28: Comparación entre distancia recorrida inicial vs mejora

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

1.6.8. Incremento de la productividad

En la Tabla 67-4 se verifica que la variación de la productividad es ascendente al tener porcentaje de aumento en la producción del tiempo estándar propuesto con respecto al tiempo estándar inicial del 3.25% evaluados de lunes a sábado, para el cálculo se

Tabla 67-4: Cuadro comparativo de la variación de la producción diaria

INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD			
MÉTODO	FÓRMULA	CÁLCULO	%
Productividad en TS de método inicial vs productividad en TS de método mejorado (LUNES-VIERNES)	$\Delta P_{2-1} = \frac{P_2 - P_1}{P_1} \times 100$	$\Delta P_{2-1} = \frac{50\,764 - 49\,168}{49\,168} \times 100$	3.25%
Productividad en TS de método inicial vs productividad en TS de método mejorado (SÁBADOS)	$\Delta P_{2-1} = \frac{P_2 - P_1}{P_1} \times 100$	$\Delta P_{2-1} = \frac{36\,260 - 35\,120}{35\,120} \times 100$	3.25%

Relizado por: Hernández Odalis, 2021

1.6.9. VSM mejorado

En el proceso analizado de postcosecha se ha podido visualizar actividades que no agregan valor al producto final por demoras o transportes, por lo que se ha decidido aplicar la metodología 9'S reduciendo así desperdicios de materiales, tiempo y fatiga de los operadores, el cual se detalla a continuación en el Gráfico 25-4, la cual nos indica que con respecto al Gráfico 21-3, el TVA tiene

una disminución de 310,06 segundos y con respecto al TVNA de igual manera una reducción de 235,16 segundos.

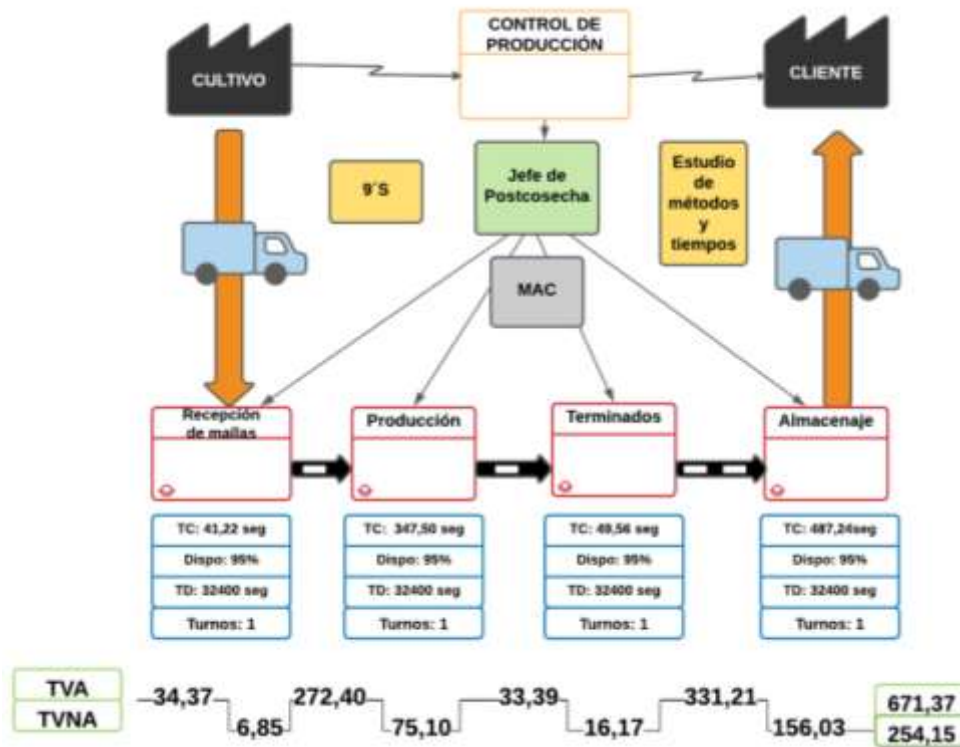


Gráfico 25-4: VSM mejorado

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

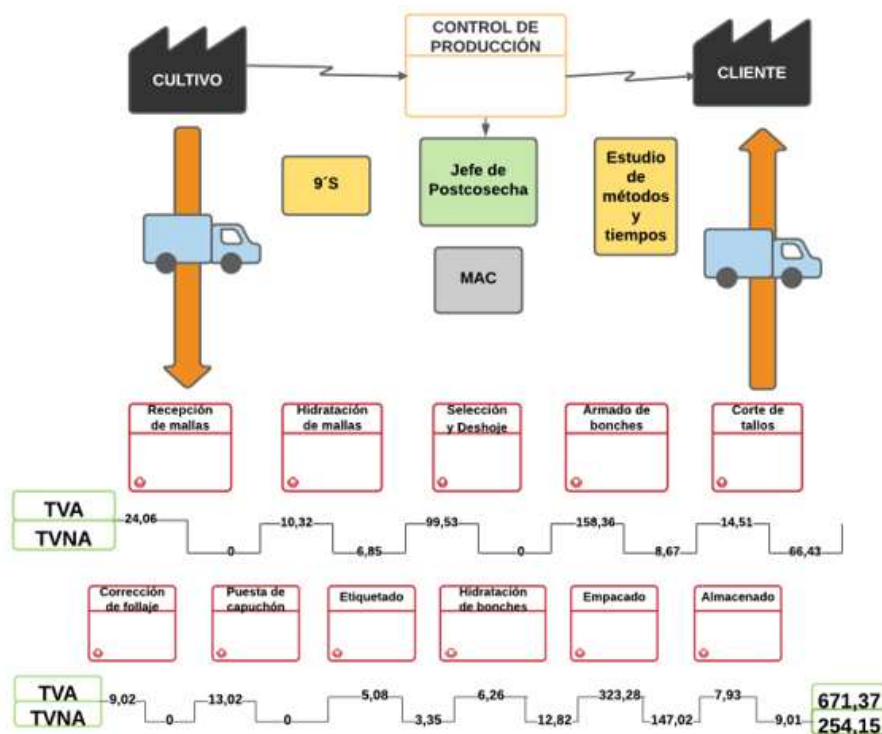


Gráfico 26-4: VSM Proceso completo mejorado

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Luego de haber diseñado el VSM con cada actividad desglosada correspondientes al área de Postcosecha, se procede a calcular el Lead time (tiempo de espera), en el cual se visualiza que dentro del proceso productivo existen demoras tanto en el transporte como el proceso que deberán ser reducidos o eliminados, mostrándose a continuación el cálculo en la Ecuación 3-52:

$$\text{Lead time} = \text{Tiempo de valor añadido} + \text{Tiempo de valor no añadido} \quad (52)$$

$$\text{Lead time} = 671,37 \text{ seg} + 254,15 \text{ seg} = 925,52 \text{ seg} \rightarrow 15,45 \text{ min}$$

1.6.10. Índice AVA

El índice AVA es utilizado en cualquier sistema productivo que se requiera evaluar la eficiencia guiándose de los siguientes criterios para su apreciación.

- Si el AVA $\geq 75\%$ el sistema resulta eficiente.
- Si el AVA $\leq 75\%$ el sistema resulta deficiente.

Con los datos obtenidos de la empresa Rosely Flowers correspondientes al área de Postcosecha se procede a la aplicación de la fórmula AVA, dándonos como resultado 68% el cual al ser menor a 75% demuestra ser un proceso deficiente, el cálculo se detalla a continuación en la Ecuación 3-53:

$$\text{AVA} = \frac{\text{Tiempo de valor añadido}}{\text{Tiempo total}} \times 100 \quad (53)$$

$$\text{AVA} = \frac{631,37}{925,52} \times 100$$

$$\text{AVA} = 68\%$$

Al tener un valor deficiente se recomienda menorar el tiempo de transportes con respecto al traslado de gavetas al cuarto frío para empaque, y para almacenaje buscar una bodega más cercana para tabacos, ya que en esta etapa del proceso es donde el tiempo de valor no añadido es alto y hace que el porcentaje AVA se inferior a 75%

1.6.11. VSM propuesto

En el VSM mejorado se ha detectado que no cumple con la eficiencia del proceso en el área de postcosecha, ya que se ha podido visualizar actividades que no agregan valor al producto final por demoras o transportes, por lo que se ha decidido aplicar la metodología 9'S y además la colocación de mesas de trabajo en el cuarto frío de la variedad Freedom, reduciendo así desperdicios de materiales, tiempo y fatiga de los operadores, el cual se detalla a continuación en la Gráfico 27-4, la cual se realizó con los tiempos obtenidos en el VSM mejorado pero con la reducción de tiempos calculado en la simulación realizada en FlexSim.

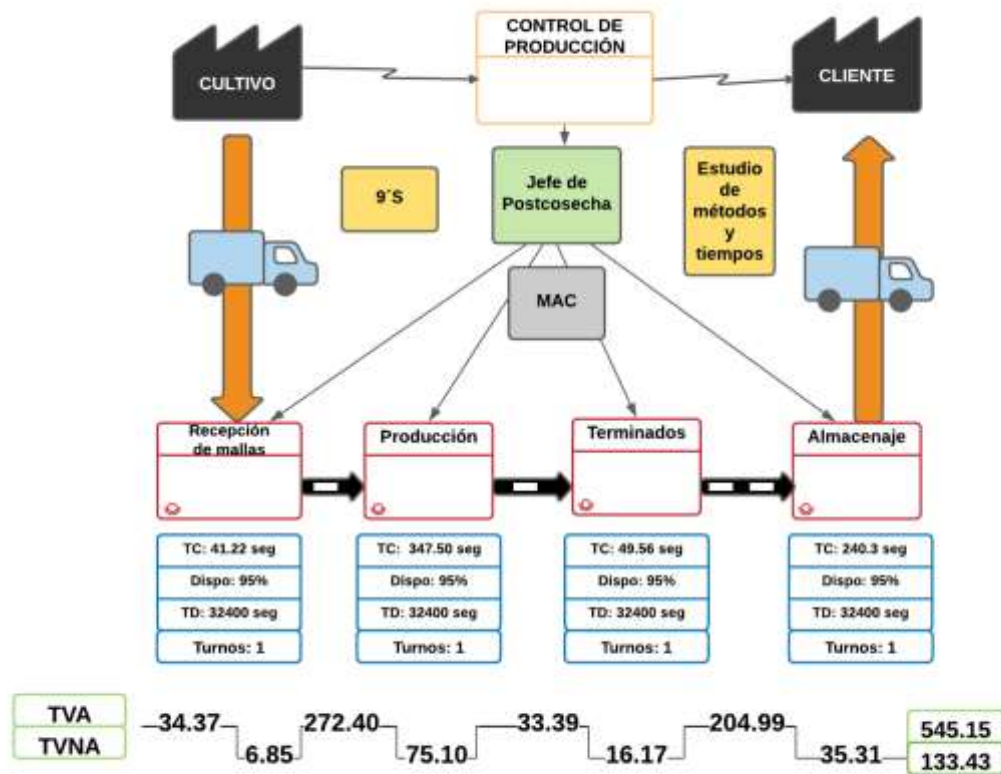


Gráfico 29: VSM propuesto

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Luego de haber diseñado el VSM con cada actividad correspondientes al área de Postcosecha, se procede a calcular el Lead time (tiempo de espera), en el cual se visualiza que dentro del proceso productivo existen demoras tanto en el transporte como el proceso que deberán ser reducidos o eliminados, mostrándose a continuación el cálculo con la Ecuación 54:

$$Lead\ time = Tiempo\ de\ valor\ añadido + Tiempo\ de\ valor\ no\ añadido \quad (54)$$

$$Lead\ time = 545,15\ seg + 133,43\ seg = 678,58\ seg \rightarrow 11,31\ min$$

1.6.12. Índice AVA

El índice AVA es utilizado en cualquier sistema productivo que se requiera evaluar la eficiencia guiándose de los siguientes criterios para su apreciación.

- Si el AVA $\geq 75\%$ el sistema resulta eficiente.
- Si el AVA $\leq 75\%$ el sistema resulta deficiente.

Con los datos obtenidos de la empresa Rosely Flowers correspondientes al área de Postcosecha se procede a la aplicación de la fórmula AVA, dándonos como resultado 80,34% el cual al ser mayor a 75% demuestra ser un proceso eficiente, el cálculo se detalla a continuación:

$$AVA = \frac{\text{Tiempo de valor añadido}}{\text{Tiempo total}} \times 100 \quad (55)$$

$$AVA = \frac{545,15}{678,58} \times 100$$

$$AVA = 80,34\%$$

1.7. Análisis económico

Por confidencialidad de la empresa para el análisis económico se lo hará con base al precio promedio de venta de tallo de rosa en el periodo 2009-2017 hacia el mercado de Estados Unidos al ser el país con mayor porcentaje en ventas, Paredes Barros (2019) autor del Gráfico 28-4 , revela un análisis con respecto al precio promedio, el precio que se tomará ara el estudio será de USD 0,36 ctvs., precio promedio de los último años.



Gráfico 30: Precio promedio de venta periodo 2009-2017

Realizado por: (Paredes Barros, 2019)

Para el análisis económico se necesitará analizar el tiempo estándar inicial como propuesto anteriormente calculado en la etapa armado de bonches (24 tallos), para de esta manera calcular la producción diaria, los tallos adicionales e ingreso extra que se pueden lograr con la nueva metodología, tal como se muestra en la Tabla 68-4.

Tabla 68-4: Análisis económico

MÉTODO	TS (min)	Nº OPERARIOS	PRODUCCIÓN (unidades/turno)	PRECIO PROMEDIO (\$/u)	INGRESOS (\$)
INICIAL (LUNES-VIERNES)	15.95	14	49168	0.36	17700.48
INICIAL (SÁBADO)	15.95	14	35120	0.36	12643.2
MEJORADO (LUNES-VIERNES)	15.43	14	50764	0.36	18275.04
MEJORADO (SÁBADO)	15.43	14	36260	0.36	13053.6

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

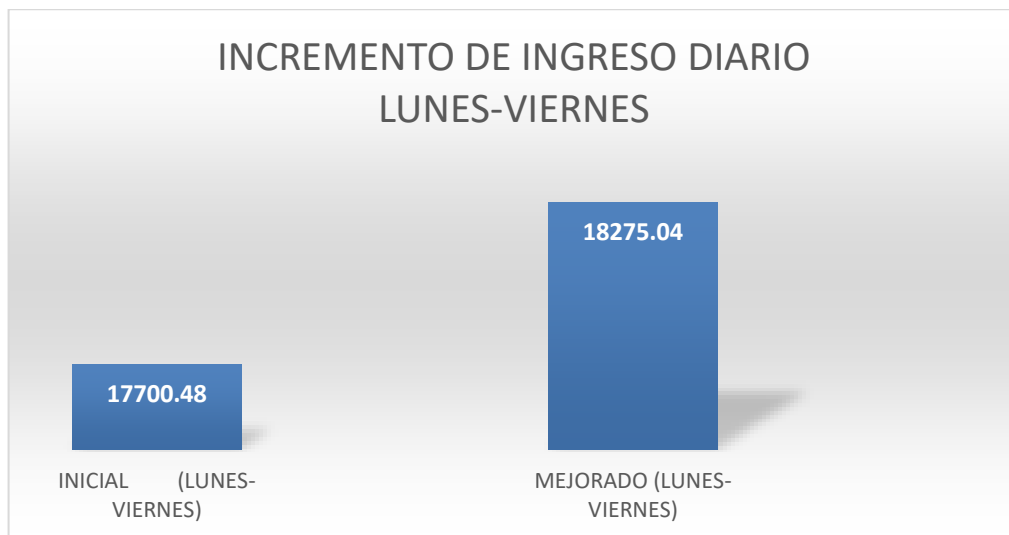


Gráfico 31: Incremento de ingreso día sábado

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

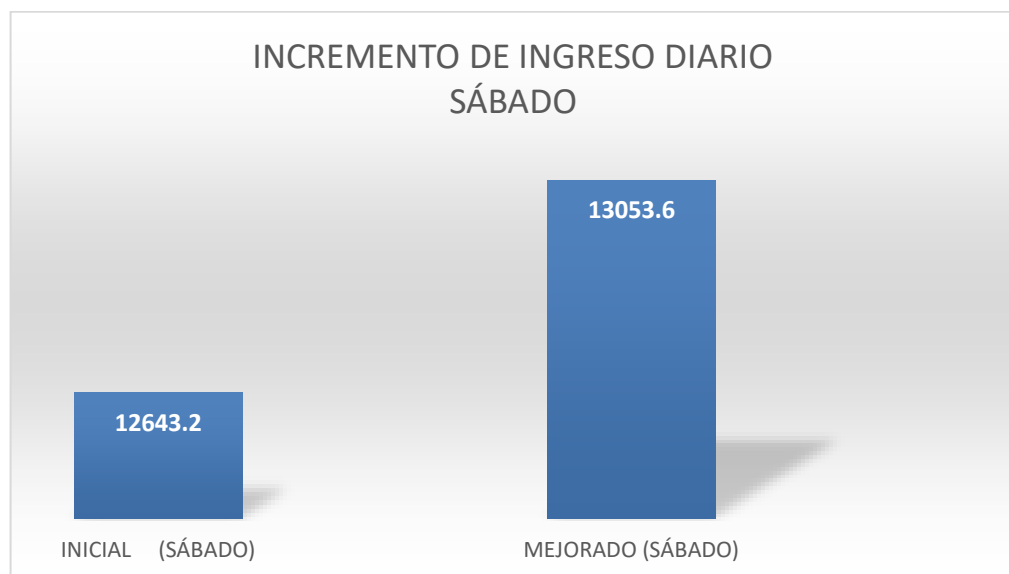


Gráfico 30-4: Incremento de ingreso de lunes a viernes

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

Si comparamos el método inicial y mejorado existe una producción adicional entre semana de 1596 tallos diarios y el día sábado de 1140 tallos lo que representa un incremento de \$ 171,875.52 dólares anuales, tal como se refleja en la Tabla 69-4, la cual se realizó en base al año 2021 que consta de 52 sábados, 51 domingos y de esta manera poder calcular el ingreso anual.

Tabla 69-4: Incremento de ingreso total a la semana

INCREMENTO DE INGRESO SEMANAL			
MÉTODO	INCREMENTO PRODUCCIÓN DIARIA	INGRESO ADICIONAL DIARIO (\$)	INGRESO ADICIONAL ANUAL (\$)
MEJORADO (LUNES-VIERNES)	1596	574.56	150534.72
MEJORADO (SÁBADO)	1140	410.4	21340.8
TOTAL			\$ 171,875.52

Realizado por: Hernández Odalis, 2021

CONCLUSIONES

Para poder sustentar la presente investigación se utilizó ingeniería de métodos con apoyo de diagrama de recorrido, diagrama de flujo, diagrama de procesos este con la identificación de las operaciones, transportes, demoras e inspecciones, analizando las falencias dentro de la planta como son transportes innecesarios, actividades que no agregan valor, y además dio apertura al levantamiento del proceso en el área de Postcosecha de la empresa Rosely Flowers.

Se pudo realizar una mejora en la distribución de los puestos de trabajo en la etapa del cuarto frío, logrando la optimización de espacio y distancia que el trabajador debía recorrer, inicialmente la distancia era de 67,07m, con la mejora se obtuvo una distancia de 59,07m, esto ayudando a que el trabajador realice menos esfuerzo físico al cargar los tabacos hacia el cuarto frío de almacenaje y por ende la fatiga del operario disminuya, sin embargo se realizó una propuesta en la cual se logra reducir a un trayecto de 30,80 m.

El tiempo estándar de la línea de producción inicial fue de 15,95 min/ unidad es decir para la elaboración de un bonche de 24 rosas, con la implementación de los nuevos métodos y/o técnicas de trabajo, añadiendo la redistribución en cuarto frío, se pudo reducir el tiempo a 15,43 min/unidad, dando como resultado que de lunes a viernes exista un aumento de 1596 tallos diarios el día sábado de 1140 tallos lo que representa un incremento de \$171,875.52 para la empresa anualmente, conociendo que el costo por tallo es de USD 0,36 ctvs., cabe mencionar que si se aplicara la propuesta planteada el tiempo de producción reduciría a 11,32 min.

Al evaluar mediante la auditoría de las 9'S en los porcentajes de cumplimiento se tuvo como respuesta de evaluación un 45%, lo que significaba que en el área de Postcosecha el orden y organización no eran los adecuados, por lo que se implementó la metodología 9'S obteniendo en la actualidad una evaluación del 85%.

En el análisis de la matriz MAC, se pudo detectar los defectos más comunes dentro del proceso ya que en un lapso de tiempo se registró los inconvenientes y el resultado fue que en la mesa de deshoje la actividad no está siendo bien desempeñada, ya que en la mesa final existe un reproceso que consiste en sacar la liga deshojar bien y volver a colocar la liga, lo que en temporadas altas ocasiona cuellos de botella.

Al analizar el VSM inicial y mejorado se tiene como respuesta que el proceso sigue siendo deficiente, aun cuando se ha logrado un aumento del 2,73% en eficiencia, ya que la evaluación inicial fue de 66,73% y con el propuesto 68%, esto se debe a que el transporte es decir el tiempo

de valor no añadido es alto en la etapa de almacenaje y empaque, para lo cual mediante la simulación de la propuesta desarrollada para el cuarto frío se logró eliminar movimientos innecesarios obteniendo como resultado en el VSM propuesto el valor de 80,34%, dándonos como resultado que el proceso es eficiente.

RECOMENDACIONES

Se recomienda tomar en cuenta el estudio del tiempo estándar calculado en cada etapa del proceso, con el fin de eliminar tiempos improductivos, aumentando la capacidad productiva de la empresa.

En los pasillos o en los exteriores del cuarto frío se recomienda mantener el orden en cuanto a ubicación de gavetas, coches y tabacos (cajas), ya que se ha detectado que ocasionan incremento en el tiempo de transporte.

Es importante dotar de equipos de protección personal, de acuerdo a la necesidad y la actividad que desempeñe el trabajador para que exista un trabajo eficiente en condiciones seguras, a su vez se recomienda que todos los trabajadores mantengan limpio su EPP ya sea mandil, botas, guantes, para una mejor imagen y que el ambiente en que él se trabaje sea limpio.

Es fundamental que la metodología de las 9'S se mantenga dentro del proceso, motivando a los trabajadores, creando estrategias para que el área de Postcosecha se mantenga limpio, organizado y ordenado, para lo cual se recomienda ejecutar auditorías cada cierto tiempo por una persona capacitada y familiarizada con esta herramienta con el fin de asegurar el cumplimiento de la metodología.

Calcular por lo menos una vez al año el VSM, para saber si el porcentaje de eficiencia ha aumentado o disminuido y de acuerdo a eso tomar decisiones en cuanto a actividades que no están generando valor y poder mitigarlos o reducirlos.

GLOSARIO

Estudio de tiempos: El estudio de tiempos es considerado una herramienta, la cual nos permite obtener el tiempo estándar de cada operación de cualquier proceso, para así evitar movimientos innecesarios que lo único que hacen es aumentar el tiempo del proceso que se esté llevando a cabo. (Tejada Díaz et al., 2017).

Tiempos estándar: El tiempo estándar calculado en la operación, es considerado el tiempo requerido para que un operario de desempeño medio, es decir a un ritmo normal lleve a cabo la operación, en el cual es tomado los elementos cíclicos, así como casuales y contingentes. (VILLACRESES LOZADA, 2018).

Diagrama de proceso: El diagrama de procesos, nos permite mostrar el manejo, inspección, operaciones, almacenaje y retrasos que se presenten dentro del área de estudio que estemos desarrollando, logrando eliminar ciertas partes de la operación, ya sea un mejor recorrido de insumos, materiales, eliminación de esperas, a un costo inferior. (Tito Guanuche, 2019).

Diagrama de recorrido: permite analizar el trayecto del producto en todo su proceso, esto se lo realiza en cada actividad que se lleva a cabo del estudio que se esté realizando, mediante el dibujo de líneas sobre un croquis o una distribución, incluyendo la simbología de transporte, operación, inspección, demora y almacenamiento que se haya usado en el diagrama de procesos. (Cofre Yáñez, 2009).

Diagrama de Ishikawa: conocido como espina de pescado o diagrama causa-efecto, considerada como una herramienta identificando las causas raíces del problema mediante un esquema gráfico. (Ponce & López, 2016).

BIBLIOGRAFÍA

- ALZATE, N., & SÁNCHEZ, J.** Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo “clásico de dama” en la empresa de calzado caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación [en línea]. Universidad Tecnológica De Pereira, (Industrial). Pereira, Colombia, 2013. pp. 16-26. [Consulta: 23 julio 2021]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/71397676.pdf>
- BROWN, F., & DOMINGUEZ, L.** "Evolución de la productividad en la industria mexicana: una aplicación con el método de Malmquist ". *SCielo* [en línea], 2004, (Ecuador) 58(249), pp. 75-100. [Consulta: 25 julio 2021]. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/ineco/v63n249/0185-1667-ineco-63-249-75.pdf>
- CASO NEIRA, A.** *Técnicas de Medicón del Trabajo* [en línea]. Segunda. Príncipe de Vergara 74 España, Madrid: Fundación Confemental, 2006. [Consulta: 25 julio 2021]. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?id=18TmMdosLp4C&printsec=frontcover&dq=inauthor:%22Alfredo+Caso+Neira%22&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- CHICAIZA SALDAÑA, D. M., & TANDAZO CÁRDENAS, E. J.** Evaluación del sistema de control interno en el área de producción y comercialización–ventas en todas sus etapas en la empresa Hormicroto Cía. *Ltda* [en línea]. Universidad de Cuenca, (Contabilidad y Auditoría). Cuenca, Ecuador, 2021. pp. 558-569. [Consulta: 28 julio 2021]. Disponible en: <file:///C:/Users/HP/Downloads/Trabajo de Titulacion.pdf>
- CHUGÑAY CARGUA, F. M.** Estudio para la aplicación de métodos y tiempos, en la Unidad Productora de adoquines del Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Chambo y su incidencia en la productividad [en línea]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo , (Modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo) (Maestría). Riobamba, Ecuador, 2016. pp. 23-58. [Consulta: 05 agosto 2021]. Disponible en: <http://dspace.espech.edu.ec/bitstream/123456789/5307/1/20T00758.pdf>
- COFRE YÁNEZ, J. L.** Reorganización del proceso productivo en el área de conformado en la empresa ECUAMATRIZ CIA. LTDA [en línea]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, (Industrial). Riobamba, Ecuador, 2009. pp. 33-47. [Consulta: 07 agosto 2021]. Disponible en: <http://dspace.espech.edu.ec/bitstream/123456789/1451/1/85T00153.pdf>

DÍAZ VALLADARES, C. A. *Ingeniería de Métodos* [en línea]. Tercera. Universidad Continental, Huancayo, Perú: 2012. [Consulta: 14 agosto 2021]. Disponible en: https://www.academia.edu/27914446/LIBRO_UCCI_INGENIERIA_DE_METODOS

DURÁN, F. A. *Ingeniería de métodos Globalización: Técnicas para el Manejo Eficiente de Recursos en Organizaciones Fabriles, de Servicios y Hospitalarias.* [en línea]. Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador: 2007. [Consulta: 24 agosto 2021]. Disponible en: https://www.academia.edu/34727817/Libro_INGENIERIA_DE_METODOS_Freddy_Alfonso_Durán

FUENTE GARCÍA, D., GÓMEZ GÓMEZ, A., & GARCÍA FERNÁNDEZ, N. *Organización de la producción en Ingenierías* [en línea]. Universidad de Oviedo, Asturias, España: Servicio de Publicaciones, 2006. [Consulta: 26 agosto 2021]. Disponible en: https://publicaciones.uniovi.es/catalogo/colecciones/-/asset_publisher/pW5r/content/organizacion-de-la-produccion-en-ingenierias1;jsessionid=7EFCE8A4B738E3B1212F46FFC3E3674A?redirect=%252Fcatalogo%252Fcoleccion%253Fp_p_id%253D101_INSTANCE_pW5r%2526p_p_lifecycle%25

GARCÍA CRIOLLO, R. *Ingeniería de métodos y medición de trabajo* [en línea]. Segunda. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores, Monterrey, México: Mc Graw Hill, 1998. [Consulta: 02 septiembre 2021]. Disponible en: https://www.academia.edu/6472658/ESTUDIO_DEL_TRABAJO_ROBERTO_GARCIA_CRIOLLO.

GAVILANEZ, R., & HUACÓN, B. Optimización de recursos para mejorar los procesos productivos en una empresa metalmeccánica [en línea] (Informe de proyecto integrador) Universidad Estatal de Milagro, Ciencias, Milagro, Ecuador. 2020. pp. 25-48. [Consulta: 03 septiembre 2021]. Disponible en: http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/5172/1/OPTIMIZACION_DE_RECURSOS_PARA_MEJORAR_LOS_PROCESOS_PRODUCTIVOS_EN_UNA_EMPRESA_METALMECANICA.pdf

GÓMEZ VILLOLDO, A. *Matriz de Auto calidad (MAQ): herramienta de control de procesos. Lean manufacturing Conceptos, técnicas e implantación* [en línea]. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España: Fundación EOI, 2013. [Consulta: 16 septiembre 2021]. Disponible en: file:///C:/Users/HP/Downloads/EOI_LeanManufacturing_2013.pdf

KANAWATY, G. *Introducción al Estudio del Trabajo* [en línea]. Cuarta. Ginebra, Suiza: Organización Nacional del Trabajo, 1996. [Consulta: 28 septiembre 2021]. Disponible en: <https://teacherke.files.wordpress.com/2010/09/introduccion-al-estudio-del-trabajo-oit.pdf>

PALACIOS ACERO, L. C. *Ingeniería de Métodos movimientos y tiempos* [en línea] Vigésima primera. Bogotá, Colombia: Ecoe, 2009. [Consulta: 08 octubre 2021]. Disponible en: <https://fdiazca.files.wordpress.com/2020/06/ingeniericc81a-de-mecc81todos-movimientos-y-tiempos.pdf>

LEAL PALACIOS, J. L. *Medición de trabajo aplicado a la empresa D´VARGAS Repujado en Aluminio S.A. de C.V* [en línea] (Monografía) (Licenciatura) Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca, México. 2008. pp. 69-90. [Consulta: 10 octubre 2021]. Disponible en: [https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/10673/Medicion del trabajo aplicado.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=La medición del trabajo es,una norma de ejecución preestablecida.](https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/10673/Medicion%20del%20trabajo%20aplicado.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=La%20medici3n%20del%20trabajo%20es,una%20norma%20de%20ejecuci3n%20preestablecida.)

MUGMAL ILES, J. C. *Organización del trabajo a través de Ingeniería de Métodos y Estudio de Tiempos para incrementar la productividad en el área de Post-cosecha de la empresa florícola Lottus Flowers* [en línea] (Industrial) Universidad Técnica del Norte, Cuenca, Ecuador. 2017. pp. 6-88. [Consulta: 25 octubre 2021]. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/6331>

NIEBEL, B., & FREIVALDS, A. *Ingeniería Industrial métodos, estándares y diseño de trabajo* [en línea] Duodécima. Monterrey, México : The McGraw-Hill Companies, 2009. [Consulta: 27 octubre 2021]. Disponible en: [https://www.academia.edu/35844450/Ingeniería_industrial_12va_Edición_Benjamin_W_Niebel_LIBROSVIRTUAL_COM](https://www.academia.edu/35844450/Ingenier3a_industrial_12va_Edici3n_Benjamin_W_Niebel_LIBROSVIRTUAL_COM)

PAREDES BARROS, M. X. *Posicionamiento de los floricultores ecuatorianos, frente a los cambios y tendencias del mercado Ruso, Americano, Europeo y Chino en la exportación de rosas de corte, como fuente para la toma de decisiones* (Industrial) [en línea] Universidad Internacional del Ecuador, Quito, Ecuador. 2019. pp. 6-112. [Consulta: 28 octubre 2021]. Disponible en: <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/3834/1/T-UIDE-2210.pdf>

QUISPE GUDIÑO, D. A., & TELLO ESPAÑA, J. R. Implementación de herramientas Lean Manufacturing en el área de postcosecha de la empresa florícola Nevado Roses de la ciudad de Salcedo para el mejoramiento productivo (Industrial) [en línea]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2020. pp. 14-36. [Consulta: 28 octubre 2021]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/14565/1/85T00581.pdf>

RAJADELL, M., & SÁNCHEZ, J. L. *Lean Manufacturing La evidencia de una necesidad* [en línea]. Madrid, España: Díaz de Sntos, 2010. [Consulta: 29 octubre 2021]. Disponible en: https://books.google.es/books?id=IR2xgdsmdUoC&dq=lean+manufacturing&lr=&hl=es&source=gbs_navlinks_s

TITO GUANUCHE, D. P. Optimización de la productividad en la elaboración de puertas paneladas utilizando el estudio de métodos y la medición del trabajo en Industrias Metálicas Vilema en el cantón Guano (Industrial) [en línea]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2019. pp. 22-48. [Consulta: 15 octubre 2021]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/13515/1/85T00554.pdf>

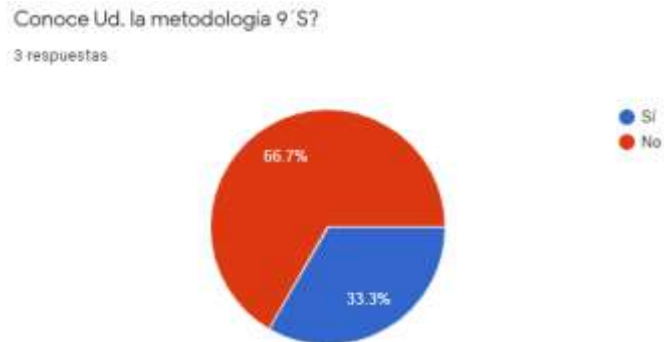
VILLACRESES LOZADA, G. M. Estudio de tiempos y movimientos en la empresa Embotelladora de Guayusa ECOCAMPO (Industrial) [en línea] Pontífica Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador. 2008 pp. 10-36 [Consulta: 20 noviembre 2021]. Disponible en: <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/2532/1/76809.pdf>

ANEXOS

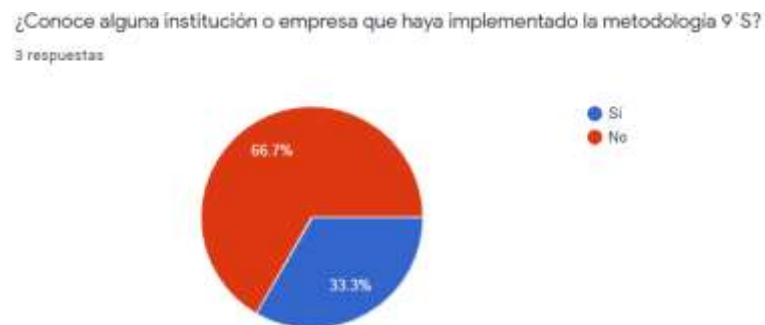
ANEXO A: Encuesta realizada en la empresa

Supervisores

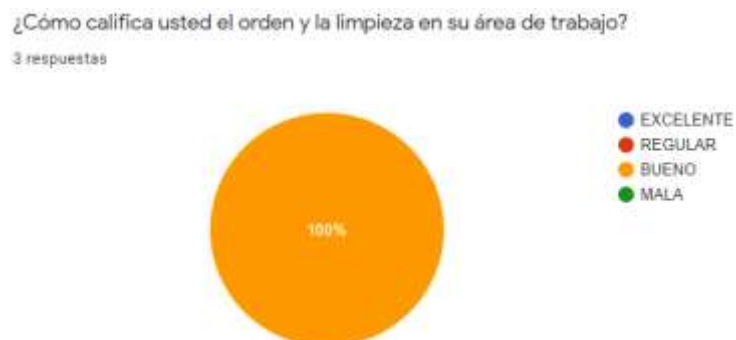
1. ¿Conoce Ud. la metodología 9'S?



2. ¿Conoce alguna institución o empresa que haya implementado la metodología 9'S?



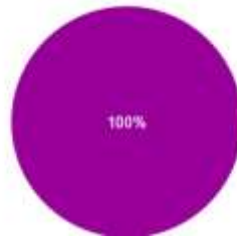
3. ¿Cómo califica usted el orden y la limpieza en su área de trabajo?



4. ¿Qué beneficios de mejora continua piensa usted que obtendría el área de postcosecha de ROSELY FLOWERS al implementar la metodología de las 9's?

¿Qué beneficios de mejora continua piensa usted que obtendría el área de postcosecha de ROSELY FLOWERS al implementar la metodología de las 9's?

3 respuestas

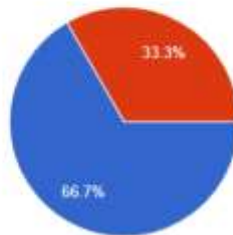


- MEJOR NIVEL DE LIMPIEZA Y ORDEN
- FÁCIL ACCESO A RECURSOS PARA SU USO DENTRO DE LA PRODUCCIÓN
- AMBIENTE AGRADABLE EN EL ÁREA DE TRABAJO
- MEJORES CONDICIONES DE CALIDAD Y SEGURIDAD
- TODOS LOS BENEFICIOS ANTERIORES

5. ¿Considera que su área de trabajo es agradable, limpia y ordenada?

¿Considera que su área de trabajo es agradable, limpia y ordenada?

3 respuestas

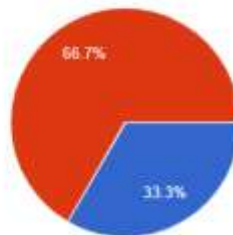


- Sí
- No

6. ¿Se le ha extraviado o deteriorado algún documento de suma importancia?

¿Se le ha extraviado o deteriorado algún documento de suma importancia?

3 respuestas

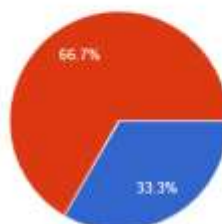


- Sí
- No

7. ¿Cuenta con mobiliario y equipo de oficina adecuado para mantener en buen estado los documentos?

¿Cuenta con mobiliario y equipo de oficina adecuado para mantener en buen estado los documentos?

3 respuestas

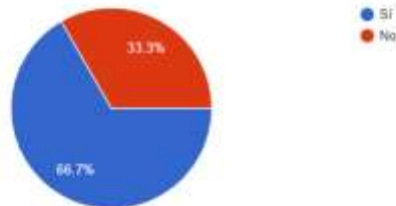


- Sí
- No

8. ¿Existen procedimientos o manuales que señalen como lograr que sus subalternos hagan bien su trabajo?

¿Existen procedimientos o manuales que señalen como lograr que sus subalternos hagan bien su trabajo?

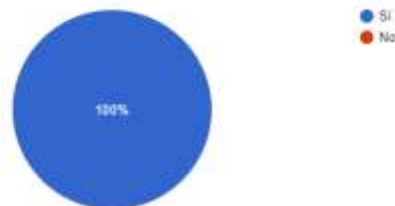
3 respuestas



9. ¿Conoce los reglamentos existentes en ROSELY FLOWERS para el buen funcionamiento de la empresa?

¿Conoce los reglamentos existentes en ROSELY FLOWERS para el buen funcionamiento de la empresa?

3 respuestas



10. ¿Considera estar comprometido en apoyar a ROSELY FLOWERS en el esfuerzo de la implementación de las 9'S como mejora continua?

¿Considera estar comprometido en apoyar a ROSELY FLOWERS en el esfuerzo de la implementación de las 9'S como mejora continua?

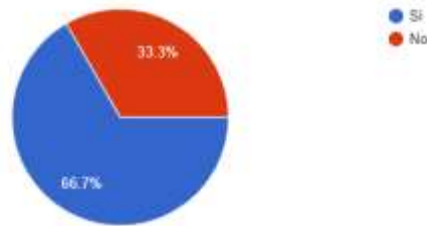
3 respuestas



11. ¿Existe un manual dentro de Rosely Flowers para que cada colaborador mantenga limpio y ordenado su lugar de trabajo?

¿Existe un manual dentro de Rosely Flowers para que cada colaborador mantenga limpio y ordenado su lugar de trabajo?

3 respuestas



12. ¿A su criterio que imagen posee Rosely Flowers ante sus clientes?

¿A su criterio que imagen posee Rosely Flowers ante sus clientes?

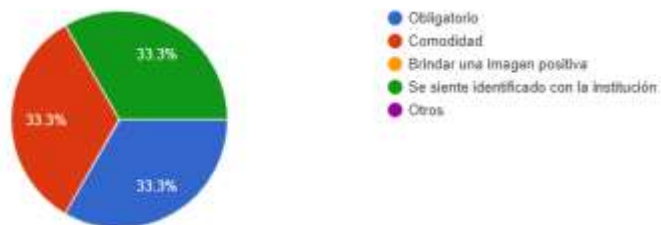
3 respuestas



13. ¿Por qué utiliza el uniforme?

¿Por qué utiliza el uniforme?

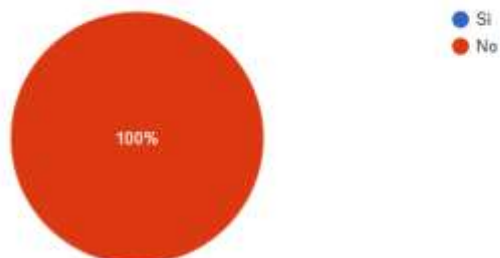
3 respuestas



14. ¿Cuenta Rosely Flowers con un plan de motivación para sus colaboradores?

¿Cuenta Rosely Flowers con un plan de motivación para sus colaboradores?

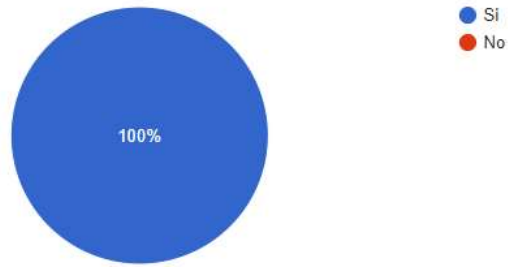
3 respuestas



15. ¿Existe algún tipo de sanción al no utilizar uniforme a diario?

¿Existe algún tipo de sanción al no utilizar uniforme a diario?

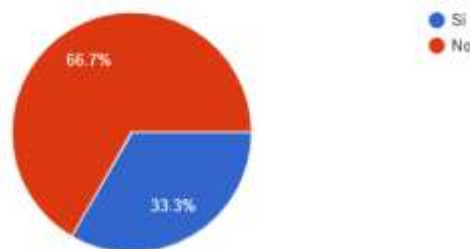
3 respuestas



16. ¿Dentro del área de trabajo existe un horario establecido para realizar la limpieza y orden?

¿Dentro del área de trabajo existe un horario establecido para realizar la limpieza y orden?

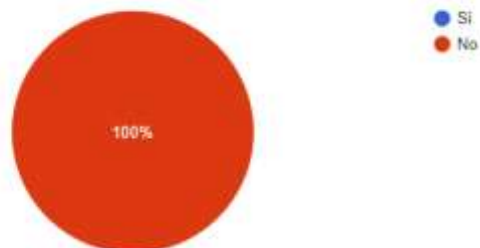
3 respuestas



17. ¿Utiliza gafete de identificación?

¿Utiliza gafete de identificación?

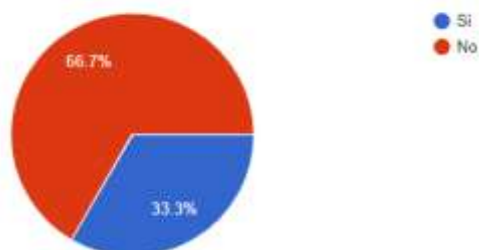
3 respuestas



18. ¿Conoce que es mejora continua?

¿Conoce que es mejora continua?

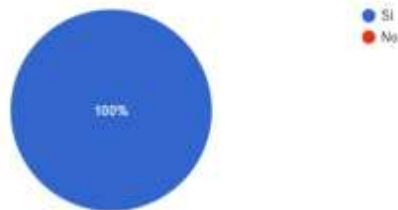
3 respuestas



19. ¿Existe señalización que indique riesgo o peligro a los usuarios o colaboradores que visitan su área de trabajo?

¿Existe señalización que indique riesgo o peligro a los usuarios o colaboradores que visitan su área de trabajo?

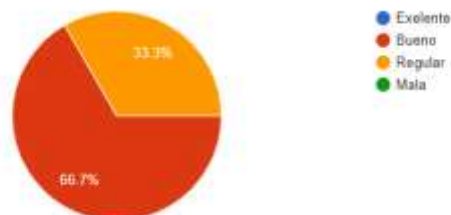
3 respuestas



20. ¿Las acciones que realizan con los desechos sólidos o líquidos que se producen en su área de trabajo, para proteger el medio ambiente?

¿Las acciones que realizan con los desechos sólidos o líquidos que se producen en su área de trabajo, para proteger el medio ambiente?

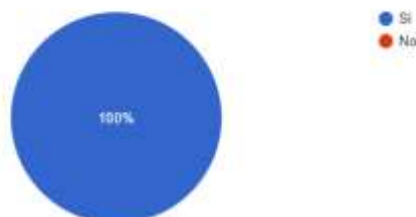
3 respuestas



21. ¿Considera que la implementación de las 9's brindará una mejor imagen a la empresa?

¿Considera que la implementación de las 9's brindará una mejor imagen a la empresa?

3 respuestas



22. ¿Cómo considera el ambiente en el área de trabajo?

¿Cómo considera el ambiente en el área de trabajo?

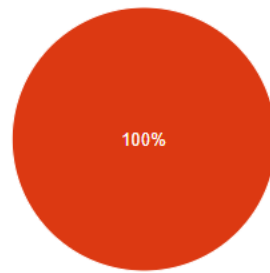
3 respuestas



23. ¿Cómo califica la calidad del trabajo que realizan en su área?

¿Cómo califica la calidad del trabajo que realizan en su área?

3 respuestas

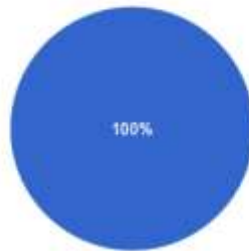


- EXCELENTE
- BUENO
- REGULAR
- MALA

24. ¿Le proporciona Rosely Flowers uniformes adecuados para el buen desempeño de sus labores?

¿Le proporciona Rosely Flowers uniformes adecuados para el buen desempeño de sus labores?

3 respuestas



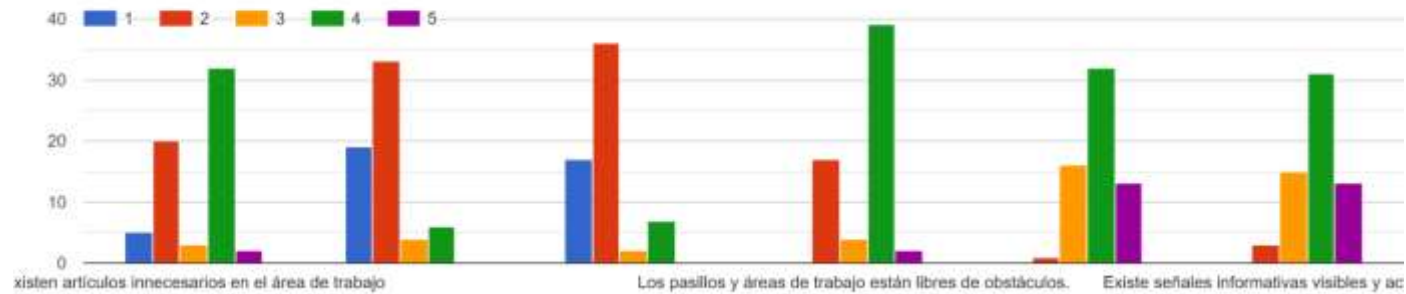
- SI
- No

Trabajadores En esta encuesta se conoció la opinión de los trabajadores acerca de la limpieza, organización, clasificación, bienestar social, disciplina, constancia, compromiso, coordinación, y estandarización de la empresa ROSELY FLOWERS en el área de Postcosecha según las opciones:1(Totalmente en desacuerdo), 2(En desacuerdo), 3(Neutral), 4(De acuerdo), 5(Totalmente de acuerdo)

1. SEIR-CLASIFICACIÓN

	1	2	3	4	5
Existen artículos innecesarios en el área de trabajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Las áreas de trabajo cuentan con las herramientas y materiales de trabajo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Objetos, materiales o elementos se encuentran debidamente clasificados y en un lugar adecuado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los pasillos y áreas de trabajo están libres de obstáculos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Las instalaciones son adecuadas para el buen funcionamiento de los equipos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Existe señales informativas visibles y actualizadas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

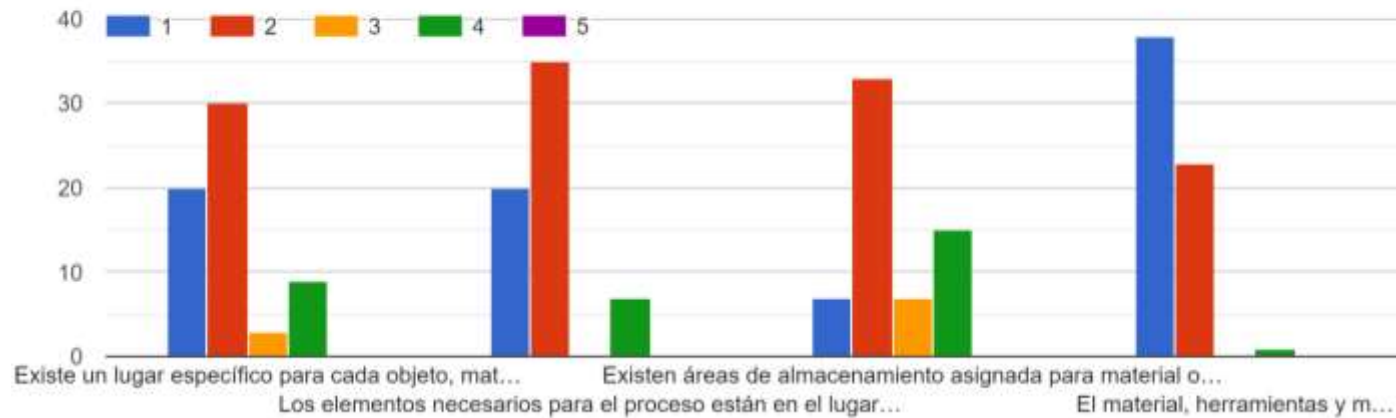
SEIR-CLASIFICACIÓN



2. SEITON-ORGANIZACIÓN

	1	2	3	4	5
Existe un lugar específico para cada objeto, material o herramienta.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los elementos necesarios para el proceso están en el lugar adecuado de trabajo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Existen áreas de almacenamiento asignada para material obsoleto o de poco uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El material, herramientas y materia prima están codificados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

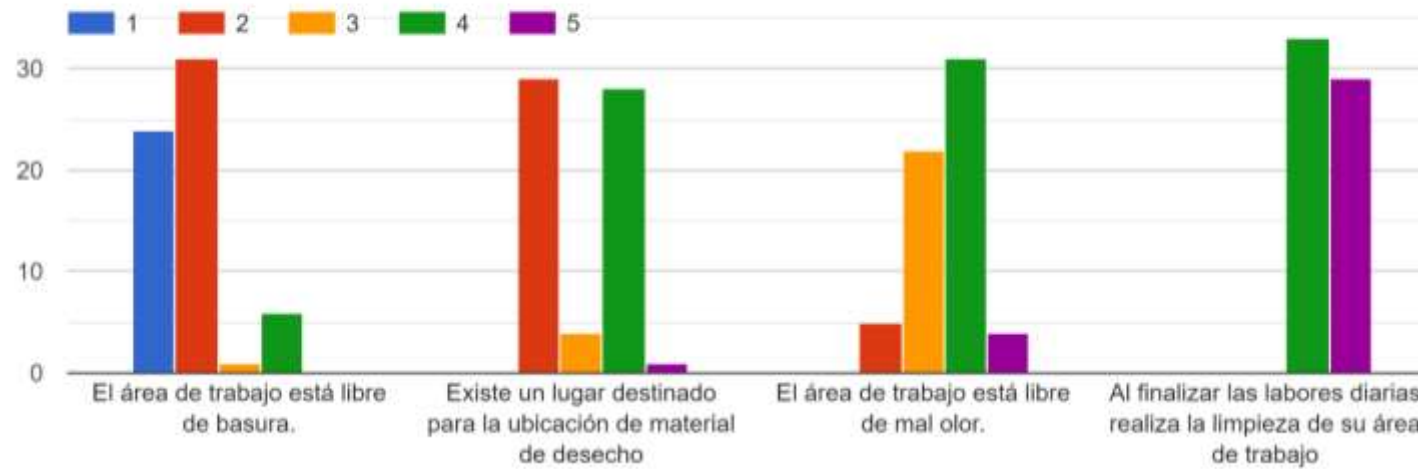
SEITON -ORGANIZACIÓN



3. SEISO-LIMPIEZA

	1	2	3	4	5
El área de trabajo está libre de basura.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Existe un lugar destinado para la ubicación de material de desecho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El área de trabajo está libre de mal olor.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Al finalizar las labores diarias realiza la limpieza de su área de trabajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

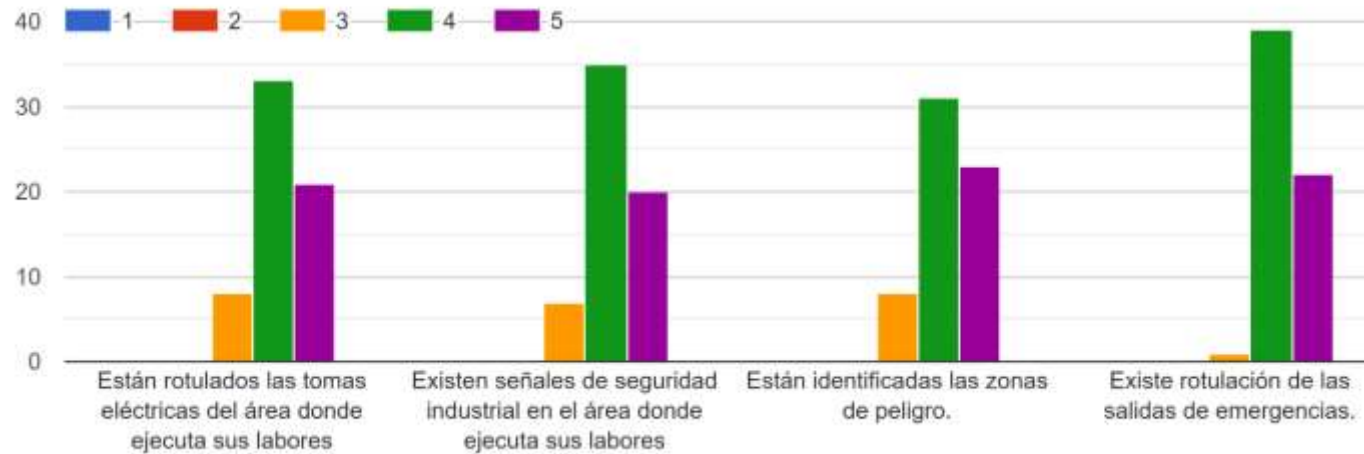
SEISO -LIMPIEZA



4. SEIKETSU-BIENESTAR SOCIAL

	1	2	3	4	5
Están rotulados las tomas eléctricas del área donde ejecuta sus labores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Existen señales de seguridad industrial en el área donde ejecuta sus labores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Están identificadas las zonas de peligro.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Existe rotulación de las salidas de emergencias.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

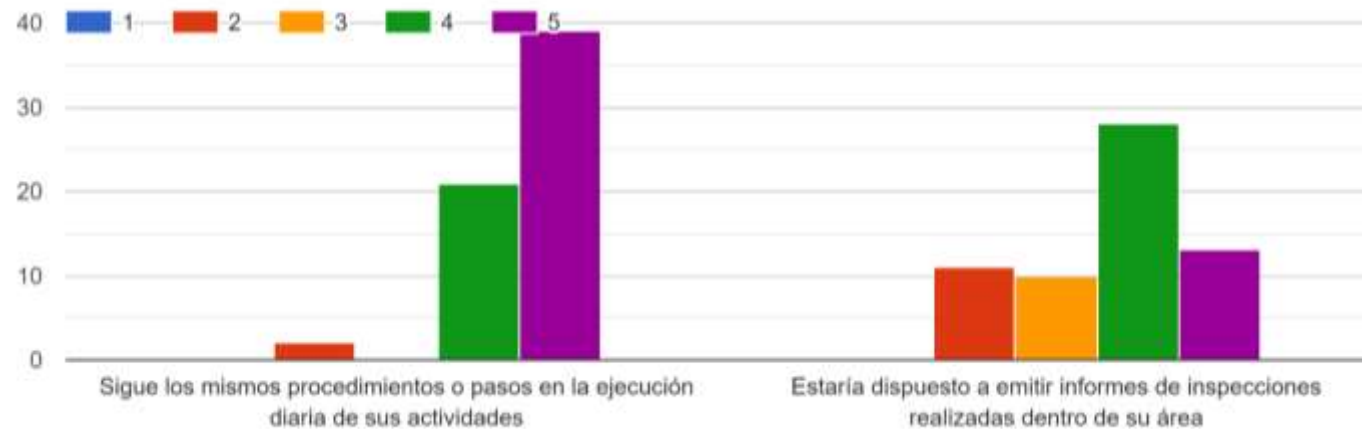
SEIKETSU -BIENESTAR SOCIAL



5. SHITSUKE-DISCIPLINA

	1	2	3	4	5
Sigue los mismos procedimientos o pasos en la ejecución diaria de sus actividades	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estaría dispuesto a emitir informes de inspecciones realizadas dentro de su área	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

SHITSUKE -DISCIPLINA



6. SHIKARI-CONSTANCIA

	1	2	3	4	5
Realiza sus actividades diarias de forma eficiente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

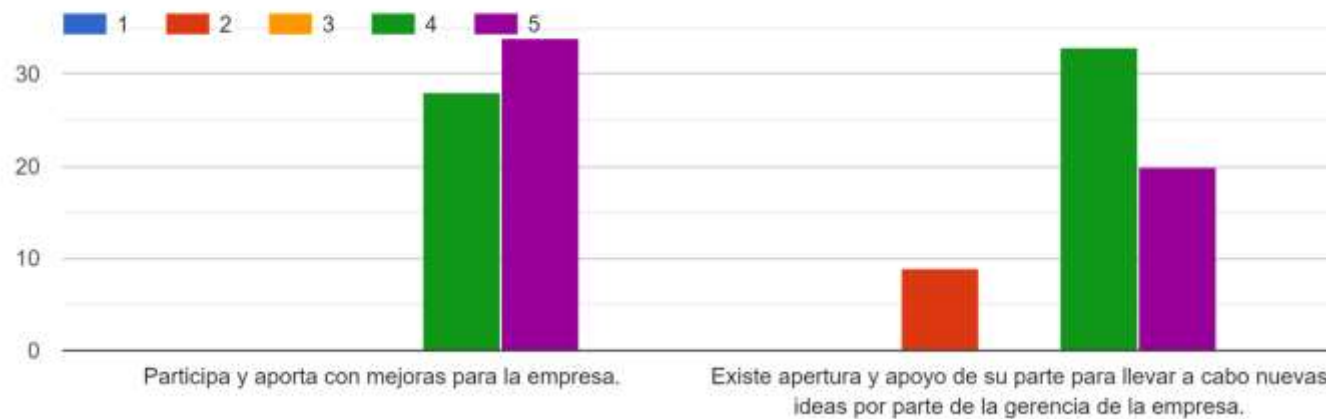
SHIKARI-CONSTANCIA



7. SHITSUKOKU-COMPROMISO

	1	2	3	4	5
Participa y aporta con mejoras para la empresa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Existe apertura y apoyo de su parte para llevar a cabo nuevas ideas por parte de la gerencia de la empresa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

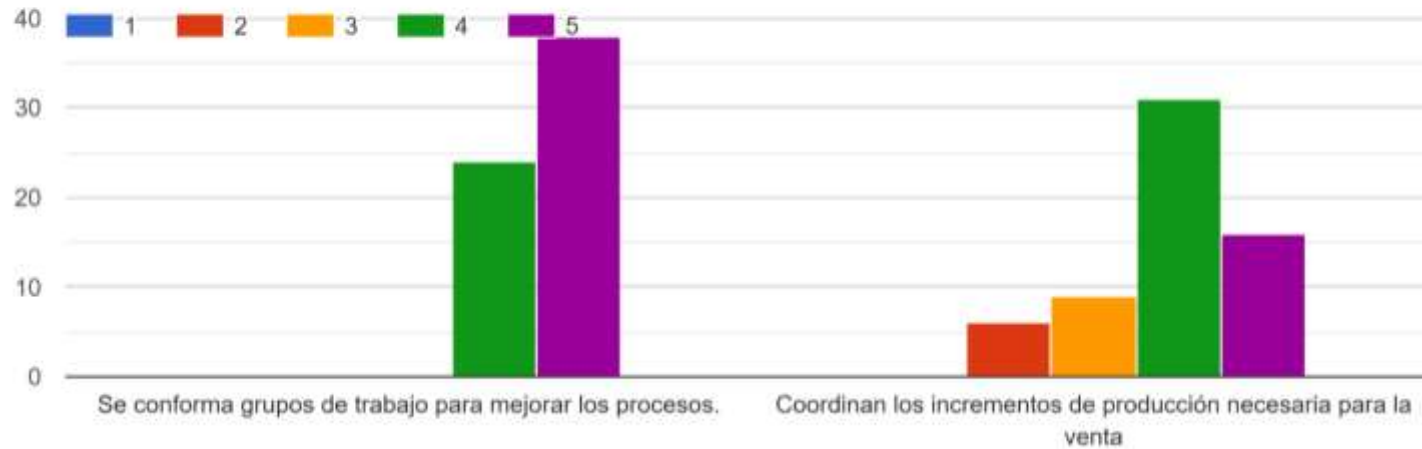
SHITSUKOKU -COMPROMISO



8. SEISHOO-COORDINACIÓN

	1	2	3	4	5
Se conforma grupos de trabajo para mejorar los procesos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coordinan los incrementos de producción necesaria para la venta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

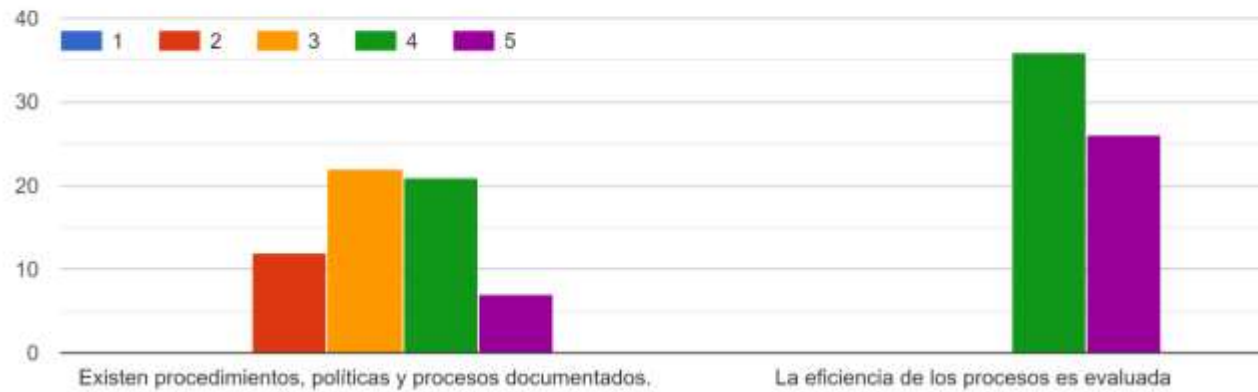
SEISHOO -COORDINACIÓN



9. SEIDO-ESTANDARIZACIÓN

	1	2	3	4	5
Existen procedimientos, políticas y procesos documentados.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La eficiencia de los procesos es evaluada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

SEIDO -ESTANDARIZACIÓN



ANEXO B: Evidencia de trabajo realizado

ANTES

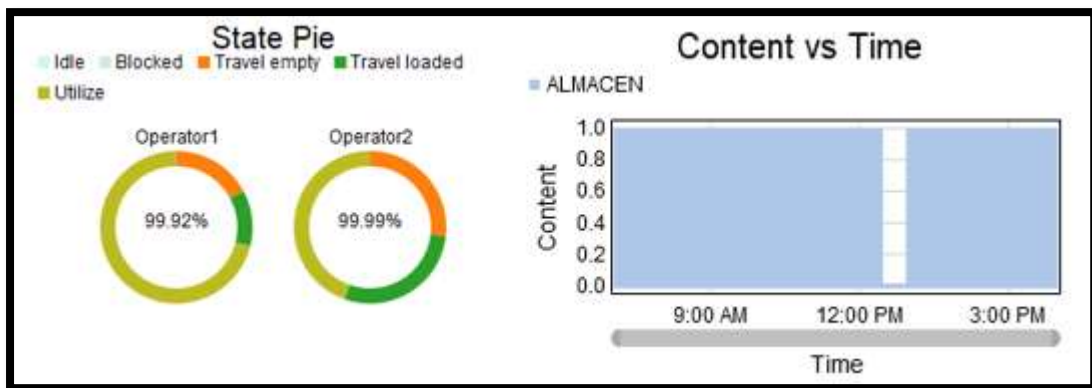


DESPUÉS

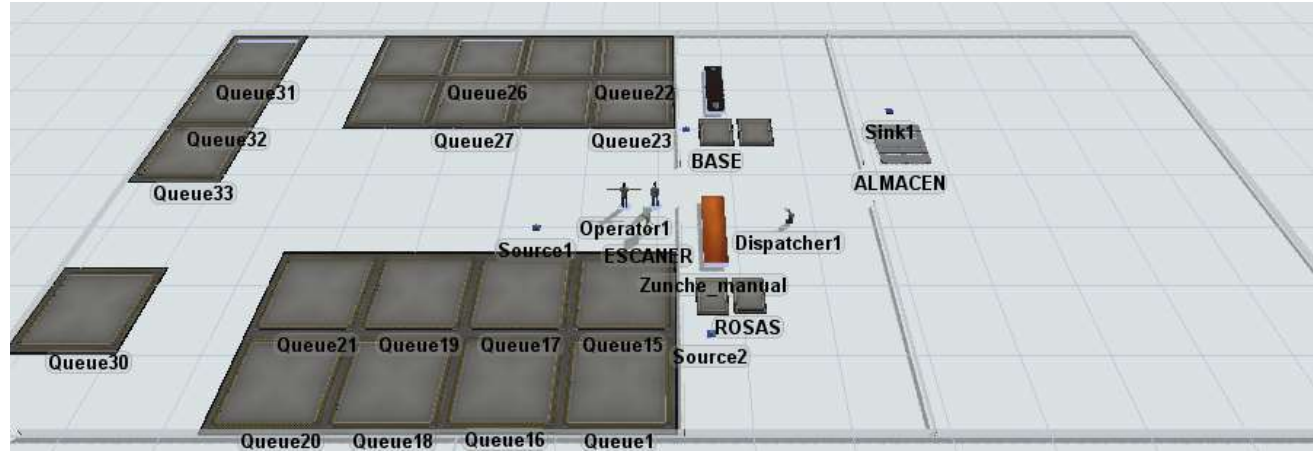
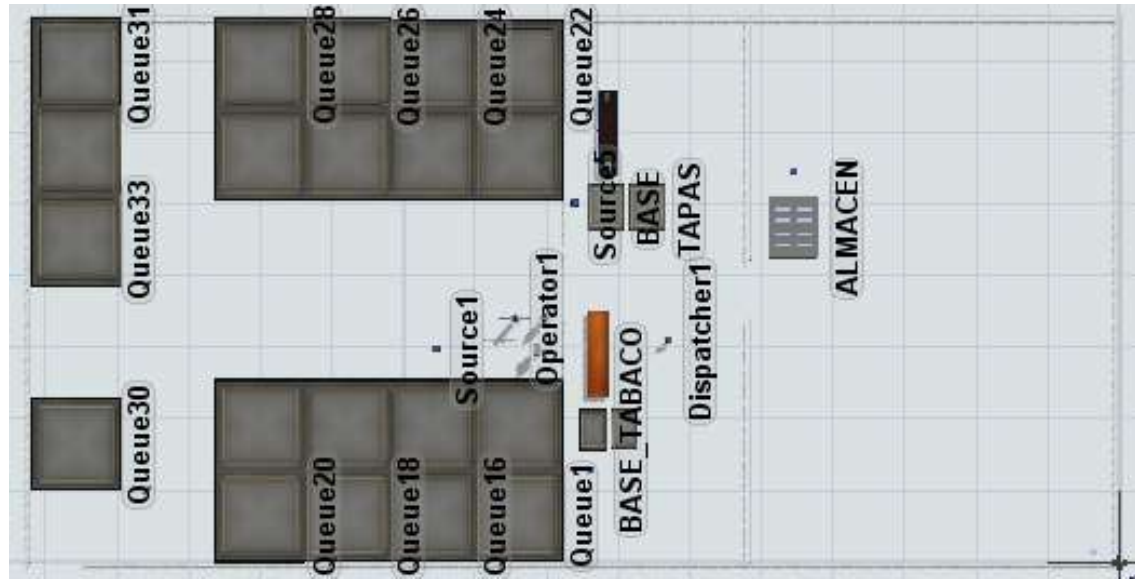


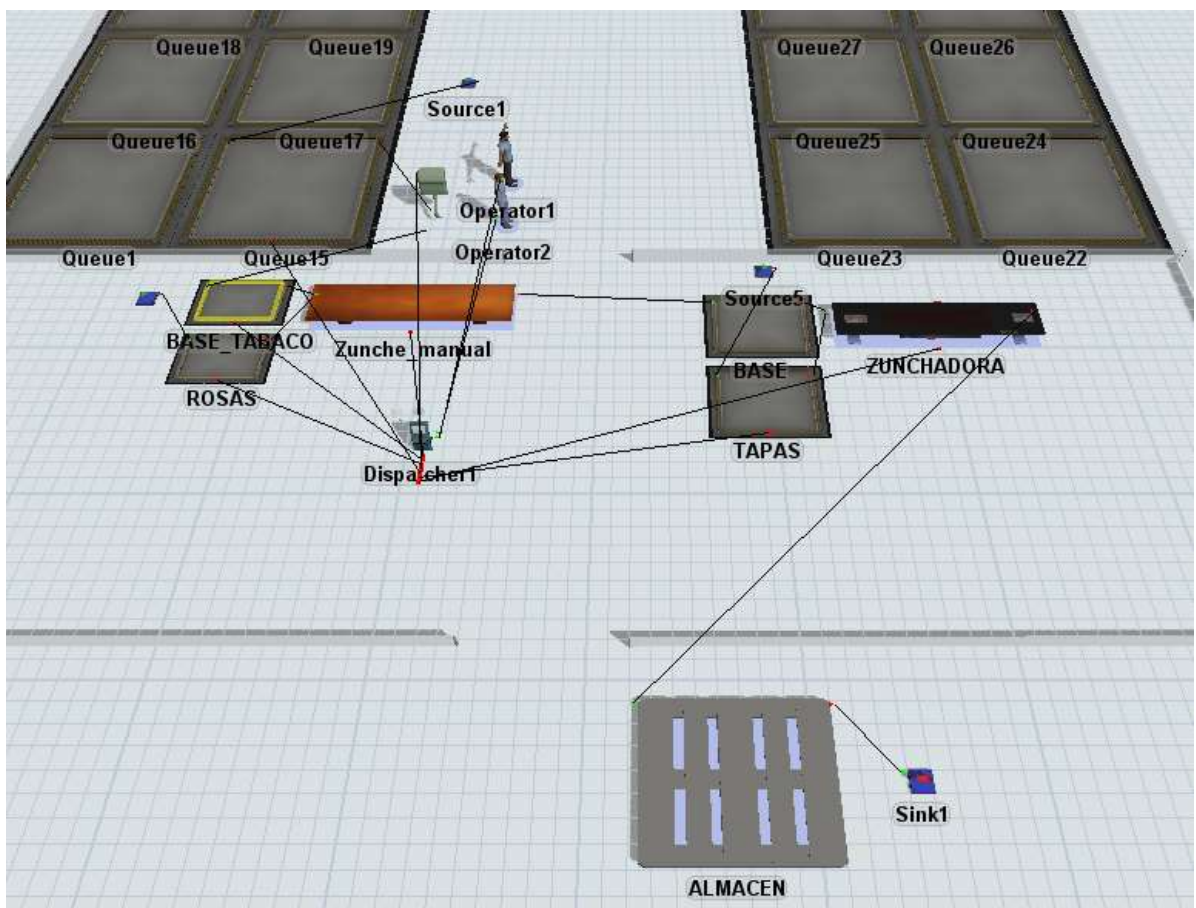


ANEXO C: Simulación empaque y almacenamiento en el software FlexSim



Throughput	
Object	Input
Sink1	125.00





ANEXO D: Cronometraje y toma de datos



