



*Estandarización del proceso productivo de área de postcosecha de las florícolas*

*Standardization of the production process of the post-harvest area of floriculture*

*Padronização do processo produtivo da área de pós-colheita da floricultura*

Odalís Pamela Hernández-Gallo <sup>I</sup>  
[odalishernandez@gmail.com](mailto:odalishernandez@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0002-2723-9850>

Ángel Guamán-Lozano <sup>II</sup>  
[angelozano@gmail.com](mailto:angelozano@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0003-3192-5084>

Julio Moyano-Alulema <sup>III</sup>  
[juliomoyano@gmail.com](mailto:juliomoyano@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0001-8003-3619>

Iván Acosta-Velarde <sup>IV</sup>  
[ivanacosta@gmail.com](mailto:ivanacosta@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0001-5930-7494>

**Correspondencia:** [odalishernandez@gmail.com](mailto:odalishernandez@gmail.com)

Ciencias Técnicas y Aplicadas  
Artículo de Investigación

\* **Recibido:** 23 de mayo de 2022 \* **Aceptado:** 12 de junio de 2022 \* **Publicado:** 6 de julio de 2022

- I. Investigador Independiente, Riobamba, Ecuador.
- II. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Facultad Mecánica, Ingeniería Industrial, Riobamba, Ecuador.
- III. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Facultad Mecánica, Ingeniería Industrial, Riobamba, Ecuador.
- IV. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Facultad Mecánica, Ingeniería Industrial, Riobamba, Ecuador.

## Resumen

El artículo siguiente refiere a la estandarización del proceso productivo en el área de postcosecha de la florícola Rosely Flowers ubicada en la ciudad de Latacunga cuyo objetivo es reducir los tiempos innecesarios especialmente 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 5'S y estudio de tiempos, luego se procedió a evaluar la situación inicial a través de diagramas de flujo, de recorrido, y 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 5'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 con la identificación de acciones mediante la matriz MAC se pudo corregir las actividades mal ejecutadas en el puesto de deshoje- clasificación y armado de bonches, mientras que el VSM permitió conocer cómo se encontraba la eficiencia del proceso, mejorando así el método de trabajo inicial, reduciendo no solo el tiempo de producción, si no también movimientos innecesarios de materiales, cuellos de botella, fatiga y desgaste físico de trabajadores reflejado en los resultados de productividad inicial vs mejorado.

**Palabras Clave:** 5s; vsm; estandarizar; florícola; productividad.

## Abstract

The following article refers to the standardization of the production process in the post-harvest area of the Rosely Flowers floriculture located in the city of Latacunga whose objective is to reduce unnecessary times, especially transportation through the study of times and movements, in the first place it was carried out the compilation of bibliographic information referring to the 5'S methodology and time study, then proceeded to evaluate the initial situation through flow, route, and process diagrams, allowing to know the activities that are developed in each workstation from the reception of meshes to the storage of tobacco (packaging boxes), in the same way an initial 5'S audit was proposed, giving a result of 45%, which meant that the order, cleanliness and organization in the area of Postharvest was not adequate, so it was decided to apply the methodology resulting in the improvement of these aspects reflected in the At the final audit with

85%, in addition to the identification of actions through the MAC matrix, it was possible to correct the poorly executed activities in the defoliation-classification and assembly of bunches position, while the VSM allowed to know how the efficiency of the process was , thus improving the initial work method, reducing not only production time, but also unnecessary movements of materials, bottlenecks, fatigue and physical wear of workers reflected in the results of initial vs. improved productivity.

**Keywords:** 5s; vsm; standardize; florícola; productivity.

## Resumo

O artigo a seguir refere-se à padronização do processo de produção na área de pós-colheita da floricultura Rosely Flowers localizada na cidade de Latacunga cujo objetivo é reduzir tempos desnecessários, principalmente o transporte através do estudo de tempos e movimentos, na Em primeiro lugar foi realizada a compilação de informação bibliográfica referente à metodologia 5'S e estudo de tempos, procedendo-se à avaliação da situação inicial através de diagramas de fluxos, percursos e processos, permitindo conhecer as atividades que são desenvolvidas em cada posto de trabalho desde a recepção de malhas para o armazenamento de tabaco (caixas de embalagem), da mesma forma que foi proposta uma auditoria inicial 5'S, dando um resultado de 45%, o que significava que a ordem, limpeza e organização na área de Pós-colheita não era adequada, por isso decidiu-se aplicar a metodologia resultando na melhoria destes aspectos refletidos na auditoria final com 85%, além da identificação ção de ações através da matriz MAC, foi possível corrigir as atividades mal executadas na desfolha-classificação e posição de montagem dos cachos, enquanto o VSM permitiu saber como estava a eficiência do processo, melhorando assim o método de trabalho inicial, reduzindo não só o tempo de produção, mas também movimentações desnecessárias de materiais, gargalos, fadiga e desgaste físico dos trabalhadores refletidos nos resultados de produtividade inicial vs. melhoria.

**Palavras-chave:** 5s; vsm; padronizar; florícola; produtividade.

## Introducción

Toda empresa industrial a medida de su desarrollo de las actividades necesita 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(1), 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(2), evitando así movimientos innecesarios de materiales e insumos, tiempos muertos, cuellos de botella, fatiga y desgaste físico de trabajadores, para un mejor desarrollo productivo(3)(4). En el Ecuador en datos de producción de los últimos años publicados en Revista Líderes (2015), el 98% de la producción nacional de flores se exporta a muy diversos países como: Italia, Rusia, Holanda, USA, Alemania, Canadá, Chile, Ucrania y otros países(5). “De hecho, Ecuador tiene una de las mayores diversidades de flores del mundo, en este caso, la rosa cuenta con más de 300 variedades y ocupa el primer lugar en el grupo de exportación.”(6), en este contexto 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(7)(8) para aumentar su productividad y eficiencia, a su vez variables como la organización, optimización de tiempo de producción(9), espacio y materiales los cuales ayudan a mejorar las condiciones de trabajo y la calidad del producto.

Una de las herramientas para conseguir un mejoramiento en la producción es el estudio de métodos y tiempos(10)(7), donde se orienta a los procesos, tiempos invertidos en las diferentes operaciones, el cálculo de tiempos estándar (TE) que es definido como el tiempo que requiere un trabajador calificado, capacitado para realizar las actividades asignadas en los puestos de trabajo,  $TE = TN(\text{tiempo normal}) * (1 + \text{suplementos})$  en los procesos operacionales en el área de postcosecha de flores.

Para lograr el objetivo es 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, Una de estas herramientas es 5S cuya función principal es mejorar los procesos de las pymes principalmente en lo relacionado orden y limpieza en las estaciones de trabajo (11), de igual forma se trata de eliminar aquellas actividades que no agregan valor al producto terminado(12)(13).

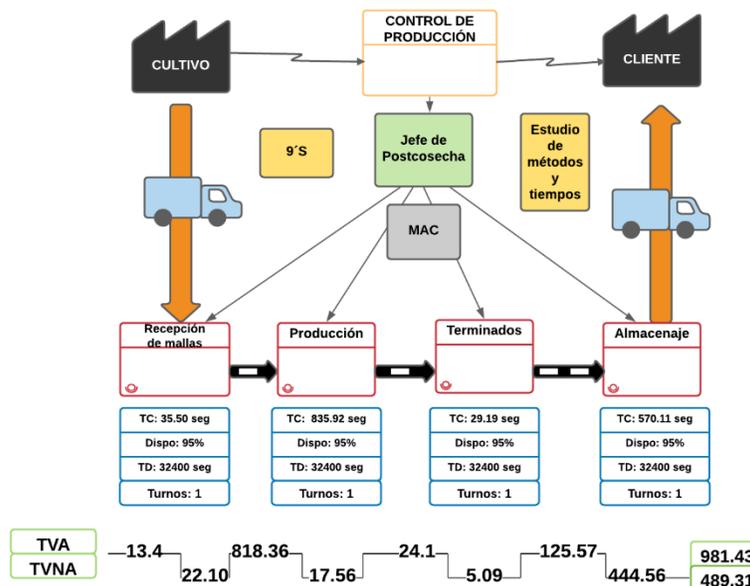
Otra de la técnica que ayuda a la mejora productiva en un modelo de producción ajustada es VSM (value stream mapping) (14), donde se selecciona las áreas críticas para para hacer un análisis de las mudas, desperdicios(15).

### Materiales y métodos

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:

$$\text{Lead time} = \text{Tiempo de valor añadido} + \text{Tiempo de valor no añadido} \quad (1)$$

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



Se calcula el índice AVA que es utilizado en cualquier sistema productivo y se requiere para 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:

$$AVA = \frac{\text{Tiempo de valor añadido}}{\text{Tiempo total}} \times 100 \quad (2)$$

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

$$AVA = 66,73\%$$

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.



Situación inicial de la empresa 9'S

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, se registra 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

### Defectos totales por día

$$ppm = \frac{\text{Cantidad de defectos}}{\text{Producción total diaria}} \times 1000000 \quad (3)$$

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

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

**Defectos en deshoje y clasificación:** 3648 tallos

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

**Defectos armados de bonches:** 21561

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

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

## Resultados

Con la toma de tiempos iniciales se determinará 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:

ESTUDIO DE TIEMPOS																														DIAGRAMA N°			
																														1			
ESTUDIO DE MÉTODOS N°1																																	
OBSERVADOR: ODALIS HERNÁNDEZ																																	
FECHA: 2021/12/08																																	
N°	ELEMENTOS	OBSERVACIONES																												PROMEDIO SEGUNDOS	PROMEDIO MINUTOS		
1	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	2.47	0.04
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	13.10	0.22
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	11	5.27	0.09	
3	Colocar en coches para su traslado	3	3	4	5	5	4	4	3	5	6	5	3	5	5	5	5	7	5	4	6	5	5	5	7	8	10	5	7	9	6.17	0.10	
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	9.60	0.16
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		
TOTAL																														36.60	0.61		

ESTUDIO DE TIEMPOS																														DIAGRAMA N°			
																														2			
ESTUDIO DE MÉTODOS N°1																																	
OBSERVADOR: ODALIS HERNÁNDEZ																																	
FECHA: 2021/12/08																																	
N°	ELEMENTOS	OBSERVACIONES																												PROMEDIO SEGUNDOS	PROMEDIO MINUTOS		
6	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	6.37	0.11
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	13.23	0.22
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	17.47	0.29
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	6.13	0.10
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	6.73	0.11
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	15.83	0.26
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		
TOTAL																														65.77	1.10		

ESTUDIO DE TIEMPOS		ESTUDIO DE MÉTODOS N°1																														DIAGRAMA N°		
Rosely flowers		OBSERVADOR: ODALIS HERNÁNDEZ																														3		
FECHA: 2021/12/08																																		
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	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	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	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	3	1	2	2	2.02	0.03		
20	Colocar en banda transportadora	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3	2	2	4	5	3	3	3	2	2	2	2	2.48	0.04		
TOTAL																																120.47	2.01	

ESTUDIO DE TIEMPOS		ESTUDIO DE MÉTODOS N°1																														DIAGRAMA N°	
Rosely flowers		OBSERVADOR: ODALIS HERNÁNDEZ																														4	
FECHA: 2021/12/08																																	
N°	ELEMENTOS	OBSERVACIONES																														PROMEDIO	PROMEDIO
	CORTE DE TALLOS	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
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	1	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

### Promedio de tiempo observado inicial

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

OPERACIÓN	CANTIDAD (UNIDADES)	TIEMPO OBS (seg)	TIEMPO 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
<b>TOTAL:</b>		<b>662.79</b>	<b>11.05</b>

Elaborado por: (Autora,2021)

### **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 correspondiente a la valoración Westinghouse, 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

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
<b>TOTAL DE FACTOR DE VALORACIÓN</b>							<b>1.03</b>

### **Promedio de factor de valoración inicial**

En la Tabla, 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 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

Elaborado por: (Autora,2021)

### *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, la cual revela el porcentaje de suplementos de descanso correspondiente a los tiempos normales.

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	L.P	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
<b>TOTAL SUPLEMENTO</b>															<b>80</b>	<b>0.16</b>	

Elaborado por: (Autora,2021)

### **Promedio de suplemento de trabajo inicial**

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

**Tabla.** 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

Elaborado por: (Autora,2021)

### 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:

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

Donde:

Ts= tiempo estándar

To= tiempo observado

Fv= factor de valoración

Supl= Suplemento

*Cálculo de tiempo estándar en el proceso de recepción de mallas*

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

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

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

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.

*Cálculo de tiempo estándar en el proceso de deshoje y clasificación*

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

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

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

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.

*Cálculo de tiempo estándar en el proceso de armado de bonches*

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

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

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

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.

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

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

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

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

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.

*Cálculo de tiempo estándar en posible inspección de reproceso*

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

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

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

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.

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

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

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

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

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.

*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.

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

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

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

## Conclusiones

Se efectuó 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.

Al evaluar mediante la auditoría de las 5'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 5'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.

## Referencias

1. Realyv A, Flor-moltalvo FJ, Blanco-fern J, Sandoval-quintanilla JD, Jim E. Implementation of Production Process Standardization — A Case Study of a Publishing Company from the SMEs Sector.
2. Arteaga CC, Torres C. Importancia de un estudio de tiempos y movimientos. 2020;1760.
3. Gil Aluja J. De la razón artificial a la inteligencia artificial. Encuentros Multidiscip [Internet]. 2020;22(64):8. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7353898&info=resumen&idioma=S> PA%0Ahttps://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7353898
4. Mirada UNA, Agroindustria ALA, Almidón DEEDE, La D. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=149218986002>. 2010;
5. Navarro J. El 2015 es un año de ajustes para el sector floricultor ecuatoriano. 2015; Available from: <https://www.revistalideres.ec/lideres/sector-floricultor-rusia-mercado-ecuador.html>

6. Parra P. La crisis rusa obliga a floricultores ecuatorianos a diversificarse. (i):62–3. Available from: [https://revistagestion.ec/sites/default/files/import/legacy\\_pdfs/248\\_005.pdf](https://revistagestion.ec/sites/default/files/import/legacy_pdfs/248_005.pdf)
7. Miño G, Moyano J, Santillán C. Tiempos estándar para balanceo de línea en área soldadura del automóvil modelo cuatro. Available from: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-59362019000200110](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362019000200110)
8. Betancourt Q. Qué es el estudio de métodos y cómo se hace en 8 etapas. Available from: <https://ingenioempresa.com/estudio-de-metodos/>
9. Ovalle-castiblanco AM. ¿ Qué ha pasado con la aplicación del estudio de tiempos y movimientos en las últimas dos décadas?: Revisión de la literatura What happened with the application of time and motion study in the last two decades?: review of the literature. 2016;16:12–31.
10. Guaman R, Morles EC, Siguenza-guzman L. Análisis de Tiempos Estándar en Empresas de Ensamble como insumo para la toma de decisiones. 2020;(April).
11. Manzano M, Gisbert V. Lean manufacturing : implantación 5s. 2016;5(Edición 20):16–26. Available from: <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2016/12/ART-2-1.pdf>
12. Bayo A, Bello A, Merino J. Manuscript-5SuseinManufacturingPlants [Internet]. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/245507479\\_5S\\_use\\_in\\_manufacturing\\_plants\\_Contextual\\_factors\\_and\\_impact\\_on\\_operating\\_performance](https://www.researchgate.net/publication/245507479_5S_use_in_manufacturing_plants_Contextual_factors_and_impact_on_operating_performance)
13. Singh A, Gobindgarh M. Evaluating the impact of 5S methodology on manufacturing performance Evaluating the impact of 5S methodology on manufacturing performance Arashdeep Singh \* Inderpreet Singh Ahuja. 2014;(January).
14. Cantó MG. CÓMO APLICAR “ VALUE STREAM MAPPING ” ( VSM ) HOW TO APPLY “ VALUE STREAM MAPPING ” ( VSM ). 2019;8. Available from: [https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2019/06/3C-TECNO-ED.-30\\_VOL.-8\\_No-2\\_art-4-1.pdf](https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2019/06/3C-TECNO-ED.-30_VOL.-8_No-2_art-4-1.pdf)
15. Bait S, Pietro A Di, Schiraldi MM. Waste Reduction in Production Processes through Simulation and VSM. 2020; Available from: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/8/3291>

© 2022 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).