



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E  
INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE  
AUTOMATIZACIÓN**

**Tema:**

---

**MEJORA DE LA PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA FLORÍCOLA UTOPIA  
FARMS UTF S.A.S. EN LA FINCA ESMERALDA SUN CON  
HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA AJUSTADA**

---

Trabajo de Titulación Modalidad: Proyecto de Investigación, presentado previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización.

**ÁREA:** Industrial y Manufactura

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:** Diseño, Materiales y Producción

**AUTOR:** Cristhian Orlando Llasha Huaraca

**TUTOR:** Ing. Jessica López

**Ambato - Ecuador**

**marzo – 2023**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En calidad de tutor del Trabajo de Titulación con el tema: MEJORA DE LA PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA FLORÍCOLA UTOPIA FARMS UTF S.A.S. EN LA FINCA ESMERALDA SUN CON HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA AJUSTADA, desarrollado bajo la modalidad Proyecto de Investigación por el señor Cristhian Orlando Llasha Huaraca, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, me permito indicar que el estudiante ha sido tutorado durante todo el desarrollo del trabajo hasta su conclusión, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 15 del Reglamento para obtener el Título de Tercer Nivel, de Grado de la Universidad Técnica de Ambato, y el numeral 7.4 del respectivo instructivo.

Ambato, marzo 2023.

-----  
Ing. Mg. Jessica Paola López Arboleda  
TUTOR

## **AUTORÍA**

El presente Proyecto de Investigación titulado: MEJORA DE LA PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA FLORÍCOLA UTOPIA FARMS UTF S.A.S. EN LA FINCA ESMERALDA SUN CON HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA AJUSTADA es absolutamente original, auténtico y personal. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, marzo 2023.

-----  
Cristhian Orlando Llasha Huaraca

C.C. 1723243521

**AUTOR**

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este Trabajo de Titulación como un documento disponible para la lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de mi Trabajo de Titulación en favor de la Universidad Técnica de Ambato, con fines de difusión pública. Además, autorizo su reproducción total o parcial dentro de las regulaciones de la institución.

Ambato, marzo 2023.

-----  
Cristhian Orlando Llasha Huaraca

C.C. 1723243521

AUTOR

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**

En calidad de par calificador del Informe Final del Trabajo de Titulación presentado por el señor Cristhian Orlando Llasha Huaraca, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad Proyecto de Investigación, titulado “MEJORA DE LA PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA FLORÍCOLA UTOPIA FARMS UTF S.A.S. EN LA FINCA ESMERALDA SUN CON HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA AJUSTADA”, nos permitimos informar que el trabajo ha sido revisado y calificado de acuerdo al Artículo 17 del Reglamento para obtener el Título de Tercer Nivel, de Grado de la Universidad Técnica de Ambato, y al numeral 7.6 del respectivo instructivo. Para cuya constancia suscribimos, conjuntamente con la señora Presidente del Tribunal.

Ambato, marzo 2023.

-----  
Ing. Mg. Elsa Pilar Urrutia Urrutia  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

-----  
Ing. Mg. John Paúl Reyes Vásquez  
PROFESOR CALIFICADOR

-----  
Dr. Ph. D. Víctor Hugo Guachimbosa Villalba  
PROFESOR CALIFICADOR

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación doy gracias a Dios quien me ha brindado la fortaleza, la responsabilidad y el amor que me han guiado hasta el día hoy.

A mis padres Segundo Llasha y María Huaraca quienes han sido un pilar fundamental en esta trayectoria los cuales con su cariño y bondad me han formado con buenos valores que me han convertido en una gran persona

A mis hermanos Jefferson y Alan que me han brindado su apoyo incondicional con sus palabras de aliento, no me han dejado caer para seguir adelante, enseñándome que rendirme no es una opción

A toda mi familia por aconsejarme y darme palabras de aliento que me permitieron ser una mejor persona y nunca rendirme ante las circunstancias que se me presentan en la vida.

Finalmente, a mis compañeros que sin esperar nada a cambio compartieron alegrías y tristezas, estuvieron a mi lado durante este proceso por medio de sus buenos consejos.

Cristhian Orlando Llasha Huaraca

## **AGRADECIMIENTO**

En primera instancia, les agradezco a mis padres Segundo Llasha y María Huaraca que a pesar de todo me han brindado su apoyo para lograr mis objetivos académicos y personales. Gracias a ellos con su amor incondicional me han dado el impulso de hacer lo posible por perseguir mis metas, también son los que me han ayudado con el soporte material y económico para centrarme en mis estudios.

Quiero expresar mi gratitud a la Ing. Jessica López por el interés y tiempo que me ha brindado durante el desarrollo de este proyecto de investigación, por medio de su guía y acertadas observaciones que permitieron concluir este proyecto de manera exitosa.

También quiero hacer extensivo mi agradecimiento a la empresa "Utopía Farms" del Grupo Esmeralda, Finca " Esmeralda Sun" que por medio de sus colaboradores administrativos Ing. Anita Barreno (GTH), Ing. Patricio Castillo (Jefe de Post-Cosecha) y el Sr. Carlos Quishpe (supervisor de Post-Cosecha) quienes me ayudaron con los respectivos medios de información para llevar a cabo la recopilación de datos y actividades propuestas durante el desarrollo de esta tesis.

Cristhian Orlando Llasha Huaraca

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
RESUMEN EJECUTIVO .....	xviii
ABSTRACT.....	xix
INTRODUCCIÓN .....	xx
CAPÍTULO I.....	22
MARCO TEÓRICO.....	22
1.1 Tema de investigación.....	22
1.2.1 Contextualización del problema.....	22
1.2.2 Fundamentación teórica .....	25
1.3 Objetivos .....	41
1.3.1 Objetivo general .....	41
1.3.2 Objetivos específicos .....	41
CAPÍTULO II .....	42
METODOLOGÍA .....	42
2.1 Materiales .....	42

2.2	Métodos .....	42
2.2.1	Enfoque de la investigación .....	42
2.2.2	Diseño de la investigación .....	43
2.2.3	Población y muestra .....	43
2.2.4	Recolección de Información .....	44
2.2.5	Procesamiento y análisis de datos .....	44
CAPÍTULO III .....		46
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....		46
3.1	Introducción de la empresa.....	46
3.1.1	Información de la empresa .....	46
3.1.2	Identificación de los puestos de trabajo .....	49
3.1.3	Descripción maquinaria, herramientas, materia prima e insumos .....	53
3.1.4	Diagrama de proceso.....	55
3.1.5	Diagrama de recorrido.....	57
3.1.6	Estudio de tiempos .....	61
3.1.7	Capacidad de producción .....	70
3.1.8	Value Stream Mapping (VSM) .....	71
3.1.9	Diseño del VSM actual .....	73
3.1.10	Diagnóstico de la productividad de la empresa .....	81
3.2	Desarrollo de la propuesta.....	84
3.2.1	Análisis de las herramientas de la manufactura ajustada.....	84

3.2.2	Herramientas Lean por emplearse.....	87
3.2.3	5´s.....	88
3.2.4	SMED.....	118
3.2.5	POKA-YOKE .....	134
CAPÍTULO IV.....		143
CONCLUSIÓN Y RECOMEDACIONES .....		143
4.1	Conclusiones .....	143
4.2	Recomendaciones .....	144
C. MATERIALES DE REFERENCIAS .....		145
ANEXOS .....		151

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Herramientas de Manufactura ajustada .....	27
Tabla 2. Colaboradores de la finca Esmeralda Sun.....	44
Tabla 3 Datos informativos de la empresa.....	47
Tabla 4 Máquinas usadas en el área de producción .....	53
Tabla 5 Herramientas del área de producción.....	54
Tabla 6 Resumen diagrama de proceso.....	55
Tabla 7 Diagrama de proceso área de producción .....	56
Tabla 8 Tiempo de ciclo.....	62
Tabla 9 Cronometraje a cero .....	64
Tabla 10 Tabla para calificar al operario .....	64
Tabla 11 Calificación de la procesadora .....	65
Tabla 12 Escalas de desempeño .....	66
Tabla 13 Información general .....	81
Tabla 14 Costo de mano de obra directa.....	81
Tabla 15 Costo materiales directos .....	82
Tabla 16 Costo total .....	83
Tabla 17 Herramientas Lean .....	84
Tabla 18 Herramientas Lean seleccionas .....	88
Tabla 19 Elementos mesa de etiquetas.....	88
Tabla 20 Elementos estanterías .....	89

Tabla 21 Elementos bomba.....	90
Tabla 22 Escala del coeficiente del $\alpha$ .....	95
Tabla 23 Estadísticas de fiabilidad.....	95
Tabla 24 Pregunta 1 .....	96
Tabla 25 Pregunta 2 .....	97
Tabla 26 Pregunta 3 .....	98
Tabla 27 Pregunta 4 .....	99
Tabla 28 Pregunta 5 .....	100
Tabla 29 Pregunta 6 .....	101
Tabla 30 Pregunta 7 .....	102
Tabla 31 Pregunta 8 .....	103
Tabla 32 Pregunta 9 .....	104
Tabla 33 Pregunta 10 .....	105
Tabla 34 Pregunta 11 .....	106
Tabla 35 Pregunta 12 .....	107
Tabla 36 Pregunta 13 .....	108
Tabla 37 Pregunta 14 .....	109
Tabla 38 Pregunta 15 .....	110
Tabla 39 Pregunta 16 .....	111
Tabla 40 Pregunta 17 .....	112
Tabla 41 Pregunta 18 .....	112

Tabla 42 Pregunta 19 .....	113
Tabla 43 Pregunta 20 .....	115
Tabla 44 Pregunta 21 .....	116
Tabla 45 Pregunta 22 .....	117
Tabla 46 Actividades en el descargue de la flor .....	119
Tabla 47 Actividades en la preparación de la solución.....	119
Tabla 48 Actividades en el pegado de etiquetas .....	120
Tabla 49 Actividades en la elaboración de ramos.....	120
Tabla 50 Actividades en el ingreso de la flor al empaque .....	121
Tabla 51 Cambio de actividades en el descargue de la flor .....	122
Tabla 52 Cambio de actividades en la preparación de la solución .....	122
Tabla 53 Cambio de actividades en el pegado de etiquetas .....	124
Tabla 54 Cambio de actividades en la elaboración de ramos .....	125
Tabla 55 Cambio de actividades en el ingreso de ramos al empaque .....	126
Tabla 56 Refinamiento de actividades en el descargue de la flor .....	127
Tabla 57 Refinamiento de actividades en la preparación de la solución .....	127
Tabla 58 Refinamiento de actividades en el pegado de etiquetas .....	128
Tabla 59 Refinamiento de actividades en la elaboración de ramos .....	129
Tabla 60 Refinamiento de actividades en el ingreso de ramos al empaque.....	129
Tabla 61 Comparativa de tiempos en actividades en el descargue de la flor.....	130
Tabla 62 Comparativa de tiempos en actividades en la preparación de la solución	130

Tabla 63 Comparativa de tiempos en actividades de pegado de etiquetas .....	131
Tabla 64 Comparativa de tiempos en actividades de elaboración de ramos.....	132
Tabla 65 Compartiva de tiempos en actividades de ingreso de ramos al empaque .	133
Tabla 66 Defectos de los ramos .....	134
Tabla 67 Sitios de los defectos.....	136
Tabla 68 Causas .....	137
Tabla 69 Costo Herramienta 5´s .....	140
Tabla 70 Costo herramienta SMED .....	140
Tabla 71 Costo herramienta Poka-Yoke .....	141
Tabla 72 Costo total .....	141

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Sistema de producción, tomado de Toyota .....	26
Figura 2 Aplicación de Seiri .....	30
Figura 3 Aplicación de Seiton .....	30
Figura 4 Aplicación de Seiso .....	31
Figura 5 Aplicación de Seiketsu .....	32
Figura 6 Esquema de espina de pescado .....	34
Figura 7 Hoja de verificación .....	36
Figura 8 Histogramas .....	37
Figura 9 Metodología poka-yoke .....	38
Figura 10 Beneficios de SMED .....	40

Figura 11 Metodología SMED .....	40
Figura 12 Logo y entrada de la finca .....	46
Figura 13 Ubicación de la empresa.....	48
Figura 14 Proceso de empaqueo de flores.....	50
Figura 15 Recepción de girasol.....	51
Figura 16 Área de producción.....	52
Figura 17 Área de empaque .....	52
Figura 18 Área de recepción de flor.....	57
Figura 19 Cuarto frío de inventarios .....	58
Figura 20 Área de producción.....	59
Figura 21 Cuarto frío de empaque .....	60
Figura 22 Mapa de recorrido.....	61
Figura 23 Suplementos.....	68
Figura 24 VSM actual de la empresa .....	74
Figura 25 Sobreproducción .....	75
Figura 26 Defectos, fallos o productos no conformes.....	76
Figura 27 Desplazamiento innecesarios.....	76
Figura 28 Transportes .....	77
Figura 29 Espera .....	78
Figura 30 Inventarios .....	79
Figura 31 Mudanzas en el sistema de producción.....	80

Figura 32 VSM con herramientas Lean .....	87
Figura 33 Formato de tarjeta roja.....	91
Figura 34 Mesa de trabajo.....	92
Figura 35 Mesa de etiquetas.....	92
Figura 36 Recepción de banda .....	93
Figura 37 Resultado de la limpieza de los puestos de trabajo.....	94
Figura 38 Pregunta 1 .....	96
Figura 39 Pregunta 2 .....	97
Figura 40 Pregunta 3 .....	98
Figura 41 Pregunta 4 .....	99
Figura 42 Pregunta 5 .....	100
Figura 43 Pregunta 6 .....	101
Figura 44 Pregunta 7 .....	102
Figura 45 Pregunta 8 .....	103
Figura 46 Pregunta 9 .....	104
Figura 47 Pregunta 10 .....	105
Figura 48 Pregunta 11 .....	106
Figura 49 Pregunta 12 .....	107
Figura 50 Pregunta 13 .....	108
Figura 51 Pregunta 14 .....	109
Figura 52 Pregunta 15 .....	110

Figura 53 Pregunta 16 .....	111
Figura 54 Pregunta 17 .....	112
Figura 55 Pregunta 18 .....	113
Figura 56 Pregunta 19 .....	114
Figura 57 Pregunta 20 .....	115
Figura 58 Pregunta 21 .....	116
Figura 59 Pregunta 22 .....	117
Figura 60 Comparativa de tiempos en los procesos.....	133
Figura 61 Mesa de trabajo con corredera.....	138
Figura 62 Contador mecánico .....	139

## RESUMEN EJECUTIVO

Actualmente las empresas se enfrentan a desafíos del mercado lo cual le obliga a identificar técnicas y métodos de producción que les permitan reducir los tiempos improductivos, mejorando la calidad y reduciendo costos. En ese sentido la investigación tiene por objetivo desarrollar una propuesta de mejora de la producción en el área postcosecha de la finca “Esmeralda Sun” aplicando herramientas de manufactura ajustada. Para lo cual se llevó a cabo una investigación de tipo cualitativa y cuantitativa, de diseño bibliográfico y de campo con la cual se definió la situación actual de la empresa. Los resultados obtenidos del diagnóstico inicial han evidenciado que el costo de producción es de 0.41 dólares por cada tallo en un tiempo de 31.52 segundos por lo que se ha seleccionado a las herramientas 5´s, Poka-Yoke y SMED como la mejor opción para reducir los tiempos de producción y calidad en la empresa a través de la implementación de políticas adecuadas en el proceso productivo. Al término de la investigación se ha podido concluir que las herramientas de manufactura ajustada tienen un efecto positivo siendo este la mejora de la productividad, al minimizar las pérdidas de los sistemas de manufactura y maximizar la creación de valor en el producto.

**Palabras clave:** 5´s, Poka-yoke, SMED, manufactura ajustada, florícola.

## ABSTRACT

Nowadays, companies are facing market challenges, which forces them to identify techniques and production methods that allow them to reduce unproductive times, improving quality and reducing costs. In this sense, the objective of this research is to develop a proposal to improve production in the post-harvest area of the Esmeralda Sun farm by applying lean manufacturing tools. To this end, a qualitative and quantitative research was carried out, with a bibliographic and field design to define the current situation of the company. The results obtained from the initial diagnosis have shown that the production cost is 0.41 dollars for each stem in a time of 31.52 seconds, so the 5's, Poka-Yoke and SMED tools have been selected as the best option to reduce production times and quality in the company through the implementation of appropriate policies in the production process. At the end of the research it has been concluded that lean manufacturing tools have a positive effect, which is to improve productivity by minimizing losses in manufacturing systems and maximizing value creation in the product.

**Keywords:** 5's, Poka-Yoke, SMED, lean manufacturing, floriculture.

## INTRODUCCIÓN

El presente documento analiza la situación actual de la empresa “Esmeralda SUN” ubicado en la provincia de Pichincha en el sector de Azcasubi, dedicada a la exportación de girasol (SUNFLOWER), el cual presenta diferentes tipos de ramos como bouquets, complement entre otros; a su vez es de interés de la finca participar en el estudio, debido a que este busca formas de mejora para que pueda competir a la par de la competencia, permite disminuir el desorden y la desorganización en actividades que no agregan valor al producto final, lo cual genera retrasos dentro del proceso productivo.

En otras palabras, es de gran importancia para la finca emplear herramientas Lean en los procesos que son más críticos dentro de la finca, ya que el propósito de la investigación buscará soluciones al o los problemas que afectan a la elaboración de ramos con girasol (SUNFLOWER), mediante la aplicación de la teoría de Lean. Básicamente esta filosofía trata de no desperdiciar nada en absoluto, trabajar con lo que se tiene de una manera correcta, manejando de la mejor manera todos los recursos de la empresa, siendo flexible con estos y estar abierto al cambio por lo que es un estudio novedoso para una empresa que está recién en el mercado.

El trabajo o estudio por realizarse va a ser de gran beneficio para la empresa la cual por el momento se encuentra en una etapa inicial, por lo que el empleo de las herramientas de Lean Manufacturing ayudará notablemente en cada uno de los procesos que presenten falencias como tiempos improductivos, generación excesiva de desperdicios, acumulación de inventarios entre otras.

En la finca “Esmeralda SUN” no se ha realizado ningún estudio debido a que recién fue adquirida por el grupo Utopía Farms, por lo que la factibilidad del proyecto se desarrolla con ayuda de la información que otorgue la finca para el estudio y de la disponibilidad del tutor especializado en el tema; por otra parte, el ingreso a la

empresa está autorizado por la jefa de Talento Humano y el representante legal de la empresa.

En este sentido, el objetivo general es desarrollar una propuesta de mejora de la producción en el área postcosecha de la finca “Esmeralda Sun” aplicando herramientas de manufactura ajustada. Para dar cumplimiento a este se establece como objetivos específicos: a) Diagnosticar el estado actual del proceso de producción de ramos elaborados con girasol (SUNFLOWER); b) Seleccionar las herramientas de manufactura ajustada que mejor se adapten a la producción de ramos elaborados con girasol (SUNFLOWER); y c) Presentar la mejora de producción que se obtuvo con la aplicación de las herramientas de manufactura ajustada.

En función de esto, la presente investigación se presenta en capítulos, donde el capítulo I abarca la información teórica y conceptual de las variables de estudio, la cual permite generar un sustento científico a la investigación.

En el capítulo II, se encuentra la metodología del trabajo de investigación la cual delimita el enfoque y tipo de investigación aplicada, así como los materiales, métodos, la población y muestra, así como las técnicas de recopilación y de presentación de la información de la empresa de estudio.

En el capítulo III, se encuentran los resultados y discusión de la información recopilada dentro de la investigación, donde se compara las mismas con portes de otros autores para una mejor comprensión del tema de estudio.

# **CAPÍTULO I**

## **MARCO TEÓRICO**

### **1.1 Tema de investigación**

“Mejora de la producción en la empresa florícola Utopía Farms UTF S.A.S. en la finca Esmeralda Sun con herramientas de manufactura ajustada”

### **1.2 Antecedentes Investigativos**

#### **1.2.1 Contextualización del problema**

A nivel global las empresas buscan una manera de obtener mejora en sus procesos sin que haya un costo adicional, aquí es donde el sistema de producción Toyota o Lean Manufacturing con ayuda de sus herramientas trata de disminuir en gran medida las falencias de los procesos críticos como por ejemplo Prantt y Whitney una empresa dedicada a la fabricación de cuchillas de turbinas mediante el sistema kanban logró un menor tiempo de proceso, un menor tiempo de cambio, costo de herramientas e inventario WIP (Work In Progress, que significa Trabajo en proceso) reducido, en la empresa Titeflex dedicada a la fabricación de mangueras de alta presión con la implementación de la mejora continua y celdas de manufactura obtiene tiempo guía reducido, entrega a tiempo mejorada, los desechos y devoluciones redujeron un 42% [1] [2] [3].

En la región de Latinoamérica la tasa de productividad o rendimiento no se ha mejorado en los últimos años lo que hace que el nivel de competitividad internacional y transnacional de las empresas se vea afectada, por lo que el empleo de las herramientas de manufactura ajustada sea una estrategia que contribuya a mejorar los procesos y asegurar un mejor nivel de competitividad en la región Latinoamericana tanto en industrias que brindan servicios y elaboran bienes, el empleo de estas herramientas se ve reflejado en empresas agroindustriales de Lima – Perú donde el

producto final son los derivados de uva (pisco y vino), mediante el diagnóstico VSM (Value Stream Mapping, que significa Mapa de Flujo de Valor) detectaron falencias en la materia prima requerida por lo cual optaron por un diseño PCP (Planificación y Control de Producción) para disminuir el inventario en la materia prima [4] [5] [6].

Ante la situación del mercado las empresas florícolas nacionales dedicadas a la producción de flor de verano como son el girasol (SunFlower), Statice, Trachelium, Aster, Solidago y Dianthus, en su mayoría presentan deficiencias al control dentro del trabajo, desorden, desperdicios de tiempos, pérdidas de producción generando así un costo de producción elevado, un rendimiento bajo de producción, por esta razón se considera realizar un análisis con ayuda de las herramientas de la manufactura ajustada en la finca Esmeralda Sun la cual se dedica a la siembra, cosecha, producción y exportación de girasol (SUNFLOWER), pretendiendo así reducir los desperdicios de tiempo, material, entre otros aspectos que se pueden mejorar con el empleo de esta filosofía [6] [7].

Aranibar [8] basó su análisis en el reto que las empresas industriales deben asumir para cumplir con la demanda del mercado donde se debe buscar e implantar técnicas de organización y producción que mejor convengan a la empresa, ya que muchas veces no se está preparado para cumplir con esta demanda de capacidad productiva que exige, lo que es una gran desventaja. La aplicación del Lean Manufacturing o Manufactura Ajustada en forma correcta y completa conduce al éxito. Se aplica a empresas de diferentes sectores con realidades distintas. El Lean Manufacturing abarca un conjunto de técnicas que buscan la mejora de los procesos productivos a través de la reducción de todo tipo de desperdicio. En la investigación se obtuvo un incremento del 100 % de la productividad, empresa manufacturera ABRASIVOS S.A., al duplicarse el flujo de producción en la fase inicial. En tal sentido se concluye que la Metodología desarrollada mejora la productividad y convierte en verdaderos agentes del cambio a las Organizaciones.

Muñoz [9] menciona que en los estudios previos realizados, se identificó problemas en dicha área como son el aumento de los rechazos por transferencias y de la planta en las áreas verde y seco, las cuales presentan un aumento en la época de verano, la cual corresponde a la época de vacaciones. Mediante el uso de herramientas Lean, las cuales tienen por objetivo disminuir los desperdicios y mejorar la gestión del área. Y una vez implementado Lean Manufacturing, se diseñaron estándares en las áreas intervenidas con el fin de mantener controlada la generación de desperdicios del área y ver la situación de las soluciones que fueron efectuadas. Para luego presentar ante todo el personal del área de Calidad y mejora continua de la planta Valdivia los resultados obtenidos y los métodos utilizados en la implementación de cada propuesta desarrollada.

Umba [10] en su estudio realiza una propuesta para reducir el tiempo de ciclo en el proceso de fabricación de almojábanas en la empresa “El Goloso”. Para ello se utiliza la metodología Lean Manufacturing donde inicialmente se plantea un diagnóstico de las operaciones, tiempos de producción, búsqueda de mudas y cuellos de botella, para ello se usan herramientas como (VSM, Pareto, Ishikawa). Posteriormente se plantean propuestas que buscan la reducción de los tiempos de ciclo se usa: 5’s, células de trabajo y SMED (Single-Minute Exchange of Die que significa Cambio de Matriz en menos de 10 Minutos). Finalmente se realiza una evaluación de viabilidad económica utilizando indicadores y teniendo en cuenta el capital invertido en la propuesta y los ingresos adicionales adquiridos por la mejora.

Salvador [11] menciona que, para poder evaluar la situación de la empresa, se tuvo que realizar un estudio que constaba de diferentes etapas dentro de la producción y así analizar posibles soluciones. En orden para lograr este objetivo, fueron necesarias herramientas de dicha filosofía como: Diagrama de control de proceso, Mapeo de cadena de valor (VSM), Diagrama de Ishikawa, con las cuales se obtiene una mejor idea de cómo funciona el proceso y que se puede obtener a partir de ello. Se aplicó la metodología de orden y limpieza (5’S), se monitoreó la implementación de esta para concientizar a todos los elementos que forman parte del proceso para continuar con el trabajo. Una vez aplicada la metodología lean manufacturing, se logró reducir 22,8

min en el tiempo de producción, además se incrementó del 38% al 73% el cumplimiento Lean manufacturing dentro de la empresa. Por último, se recomienda como medida para alcanzar la excelencia en operaciones implementar el ciclo de mejora consecutiva propuesto.

### **1.2.2 Fundamentación teórica**

#### **Lean manufacturing o manufactura ajustada**

Se puede definir como un conjunto de organizaciones que están directamente vinculadas por flujos ascendentes y descendentes de productos, servicios, finanzas e información, que trabajan en colaboración para reducir costos y desperdicios mediante la extracción eficiente y efectiva de lo que se requiere para satisfacer las necesidades individuales de los clientes [12].

Este sistema, en general se caracteriza porque emplea personal capacitado, los cuales son agrupados en equipos donde son tratados con respeto, se les asignan responsabilidades, tienen derecho a proponer mejoras, autoridad de detener la producción en caso de detectar algún error, se enfocan en obtener productos de alta calidad, bajo coste de producción y variedad en el producto enfocados en las necesidades de los clientes, establecen relaciones de larga duración con proveedores y clientes, logran cortos tiempos de fabricación del producto y buscan la mejora continua [13].

#### **Objetivos de Lean Manufacturing o manufactura ajustada**

El principal objetivo de Lean Manufacturing es implementar una filosofía de mejora continua que permita a las empresas reducir costos, mejorar operaciones y eliminar desperdicios para aumentar la satisfacción del cliente y mantener los márgenes de ganancia [14].

La manufactura ajustada brinda a las empresas las herramientas para sobrevivir en un mercado global que exige una mayor calidad, una entrega más rápida, precios más bajos y cantidades ordenadas, particularmente en función de la producción [14]:

- Reduce la cadena de desperdicios dramáticamente.
- Reduce el inventario y el espacio en el piso de producción.
- Crea sistemas de producción más robustos.
- Crea sistemas de entrega de materiales apropiados.
- Mejora las distribuciones de planta para aumentar la flexibilidad [14].

### Estructura del sistema Lean

Para visualizar la filosofía que encierra el Lean y las técnicas disponibles para su aplicación, de forma tradicional se ha recurrido al esquema de la “Casa del Sistema de Producción Toyota como se muestra en la Figura 1 [15] [16]:

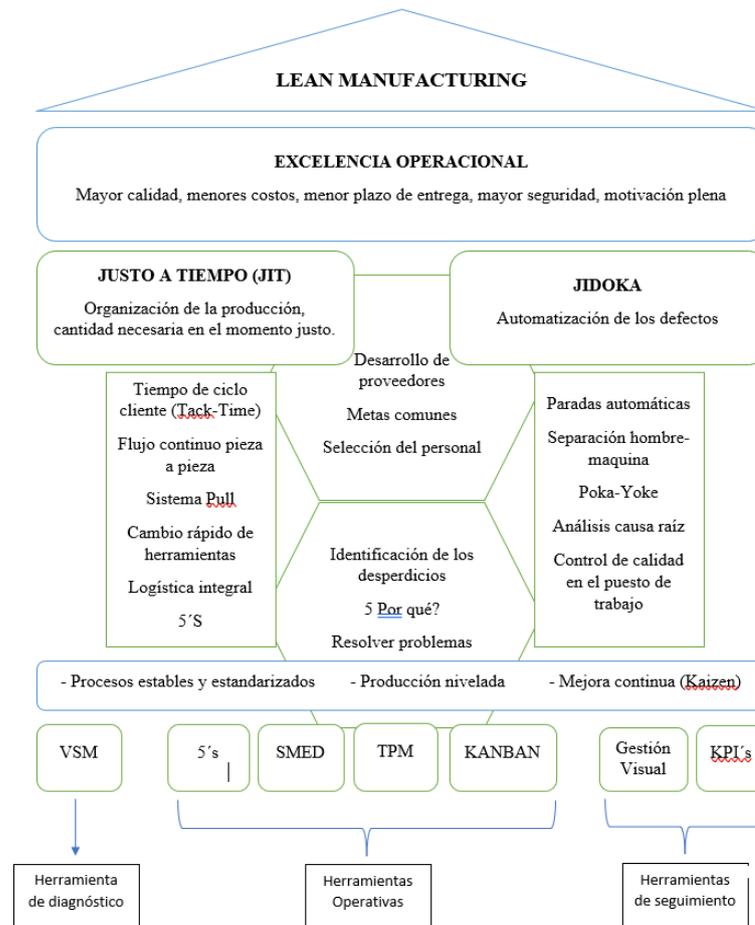


Figura 1 Sistema de producción, tomado de Toyota [15] [16]

## Herramientas de manufactura ajustada

Existe una lista amplia de técnicas y herramientas que se pueden utilizar en el lean manufacturing [17] estas están indicadas en la Tabla 1.

Tabla 1 Herramientas de Manufactura Ajustada [17] [18]

<b>Lista de técnicas y técnicas asimiladas a acciones de mejora de sistemas productivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Las 5´s</li><li>- Control Total de Calidad</li><li>- Círculos de Control de Calidad</li><li>- Sistemas de sugerencias</li><li>- SMED</li><li>- Disciplina en el lugar de trabajo</li><li>- Mantenimiento productivo Total</li><li>- Kanban</li><li>- Nivelación y equilibrado</li><li>- JIT</li><li>- Cero defectos</li><li>- Actividades en grupos pequeños</li><li>- Mejoramiento de la productividad</li><li>- Jidoka</li><li>- Técnicas de gestión de calidad</li><li>- Detección, prevención y eliminación de desperdicios.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Orientación al cliente</li><li>- Control estadístico de proceso</li><li>- Benchmarking</li><li>- Análisis e ingeniería de valor</li><li>- TOC</li><li>- Coste basado en actividades</li><li>- Seis sigmas</li><li>- Mejoramiento de la calidad</li><li>- Sistema Matricial de control interno</li><li>- Cuadro de mando integral</li><li>- Presupuesto base cero</li><li>- Organización de rápido aprendizaje</li><li>- Despliegue de la función de calidad</li><li>- AMFE</li><li>- Ciclo de Deming</li><li>- Función De perdida Taguchi</li></ul>

## Cómo funciona la manufactura ajustada

Para poder implementar con éxito una estrategia de manufactura ajustada es imprescindible actuar de acuerdo con los siguientes criterios [19]:

- **Máxima coordinación entre departamentos**

Para conseguir reducir los tiempos de producción, es imprescindible que la información circule de forma rápida y correcta entre todos los agentes que participan en el proceso productivo. Del mismo modo, los responsables de cada sección deben de acordar estrategias y controlar la correcta realización en su parcela [19].

- **Producción de acuerdo con la demanda**

La empresa produce según aquello que el público potencial demanda. De esta forma, se evita producir más de lo necesario y se minimiza el coste de los materiales a aprovisionarse [19].

- **Capacidad para adaptarse a los cambios**

Dado que los procesos no son fijos, en caso de que exista algún tipo de cambio en las preferencias de los clientes, la adaptabilidad al nuevo proceso es rápida [19].

- **Cierre de acuerdos a largo plazo con proveedores**

El principal riesgo de producir según la demanda es sufrir algún tipo de rotura de stock y no poder ofrecer el producto al cliente en el plazo pactado. Para minimizar este riesgo, es importante acordar relaciones duraderas y estables con proveedores que hayan mostrado capacidad para adaptarse, también, a una posible demanda cambiante [19].

- **Estudio continuo de los procesos**

Los responsables deben de estudiar todos los pasos para completar su proceso y estudiar si es posible realizar algún tipo de mejora que mejore, aún más, la productividad [19].

- **Necesidad de formación continua**

Si los procesos cambian, las tareas a realizar por parte de los empleados, también. Para ello, es imprescindible contar con equipos formados por personas polivalentes con motivación y voluntad de aprender [19].

## **Diseño Lean**

Algunos estudios recientes revelan que las organizaciones deben ver LSCM como una oportunidad para mejorar el flujo de su sistema mediante la eliminación del valor no

agregado, de los cuales ocho prácticas se definen como pilares de la implementación eficiente de SCM (Supply Chain Measure que significa Medida de desempeño de la cadena de suministro) [12]:

- Gestión de tecnología de la información.
- Gestión de proveedores.
- Eliminación de desechos.
- Producción JIT.
- Gestión de relaciones con los clientes.
- Gestión logística.
- Compromiso de la alta dirección y mejora continua [12].

### **Modelo de las 5's**

El modelo de las 5s es considerado como una de las herramientas básicas de gestión de enfoque visual en Lean Manufacturing, se utiliza frecuentemente como uno de los puntos de partida que permiten a la empresa seguir mejorando en una organización ya sea pequeña, mediana o grande. El objetivo principal de esta estrategia es la de optimizar el estado del entorno del trabajo de tal manera que los empleados puedan ejecutar con mayor facilidad sus funciones y de la misma manera alcanzar la potencialidad de sus capacidades en la detección de problemas, es decir, gracias a la implementación de estos procesos una institución alcanza una mejora en la productividad del proceso y aumento de la calidad [20].

Por otra parte, se recalca que cuando un colaborador posee a su disposición de un puesto de trabajo ordenado, limpio y bien organizado posee un indicador de productividad mucho más alto ya que a través de este tipo de planificación se minimizan las pérdidas de tiempo y desplazamientos innecesarios con enfoque en la reducción de los defectos en diferentes piezas que necesiten un porcentaje de inversión en mantenimiento de tal manera que su seguridad aumente de forma considerable y también contribuye a que el personal de planta se encuentre motivado y trabaje en las mejores condiciones [21].

- **Seiri-Clasificación**

Esta etapa consiste en la identificación y clasificación de los principales materiales que se considera como indispensables para la ejecución de un proceso, además dentro de esta sección se toman en cuenta aquellos materiales que son innecesarios para que se enfoquen en la eliminación o separación del área con la que se está trabajando para denotar una mejora en el cumplimiento de los objetivos operacionales. Además, se recalca que como institución una de las mejores propuestas se centra en la planificación de un inventario estándar en cada puesto de trabajo para que el colaborador disponga de cada una de las herramientas necesarias para la ejecución de los procesos que se deben realizar [22].

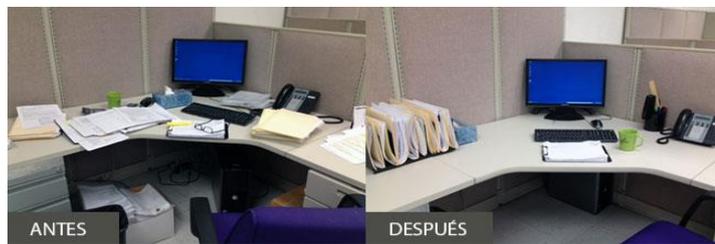


Figura 2 Aplicación de Seiri [22]

- **Seiton – Organización**

Dentro de esta etapa se recalca la importancia de la procedencia adecuada de ordenar los materiales considerados como indispensables para facilitar las tareas de localizar, usar y reponer los insumos, es decir, se centra en permitir una optimización mucho más específica y estructurada de los tiempos asociados a la búsqueda de materiales, para el alcance de esta estrategia se debe manejar un tipo de etiquetado de materiales que se dirija a que los colaboradores gocen de una planificación más rápida y eficiente [23].



Figura 3 Aplicación de Seiton [23]

- **Seiso- Limpieza**

Resulta de suma importancia y consideración indispensable que el puesto de trabajo se encuentre totalmente limpio de tal manera que el mantenimiento en el área de producción, ejecución de trabajo administrativo en oficinas, atención al cliente en ventas, etc. Se ejecuten de tal manera que los procesos y planificaciones administrativas se apliquen de forma eficiente y eficaz. Lo mencionado va de la mano que la disposición de estándares adecuados con la limpieza y organización con direccionamiento directo a la motivación del personal y que además permiten una reducción en las medidas de los accidentes y lesiones existentes [24].



Figura 4 Aplicación de Seiso [24]

- **Seiketsu – Estandarizar**

El proceso considera como estandarización se direcciona a generar una distinción de una situación catalogada como normal a una que recae en anormal, de tal manera que los colaboradores deben poseer la capacidad de discernir si las situaciones mencionadas anteriormente se están aplicando dentro de la empresa de manera correcta para que se de revisión y continuidad o a su vez se implementan de manera incorrecta para que se tomen en cuenta las rectificaciones necesarias. Es aquí donde se destaca que todo el personal interno debe conocer cuál es la formación y procedimiento adecuado para la identificación del tipo de situaciones enmarcadas en el cumplimiento de metas y objetivos, con la aplicación de lo mencionado los colaboradores también se localizan como valorados y con aumento de motivación [25].



Figura 5 Aplicación de Seiketsu [25]

- **Shitsuke – Seguir mejorando**

Las 5s se concentran en un total definido de acuerdo con los ciclos que se repiten continuamente en la que se deben exponer de acuerdo con las disciplinas para mantención de un puesto de trabajo ordenado y limpio. Por otra parte, la implantación de las 5s se ubica en un espacio de trabajo mucho más agradable, reducción de stocks, accidentes y aumento de la productividad y satisfacción del personal de la empresa [26].

### **Beneficios de aplicación de las 5s**

Los principales beneficios que una institución o empresa adquieren con la implementación del modelo de las 5s se presentan a continuación [26]:

- Aumento de la seguridad de manera interna.
- Reducción del número de accidentes laborales Mejora en la organización interna en la empresa.
- Aumento de la calidad del trabajo realizado con enfoque en los productos finales.
- Optimización del tiempo de trabajo efectivo.
- Eliminación de tiempos muertos entre tareas.
- Reducción de costos de mantenimiento de las maquinas.
- Reducción al mínimo del material del trabajo necesario.
- Entorno laboral más limpio y amigable para los colaboradores.
- Ambiente de trabajo donde los empleados se sientan más cómodos [26]

## **Las 3's**

El programa 3'S ayuda a mejorar la limpieza, el orden y la facilidad de uso del lugar de trabajo. El éxito empresarial exitoso requiere de un equipo de trabajo motivado y motivado para ver resultados en un menor lapso [24].

- **Seiri – Solo lo necesario**

El primer paso es eliminar todo lo que no agregue valor al producto final de su estación de trabajo. Para ello, se designará un responsable de área como líder para orientar e implementar esta fase. Para seguir el cronograma propuesto, se utiliza una técnica de tarjeta roja en la que el excedente de papel maché se selecciona como innecesario y todo lo que se usa continuamente se refina con una lista de artículos necesarios [24].

Un lugar donde no hay cosas desperdiciadas es no acumular cosas inútiles, por lo que el primer paso para implantar esta herramienta es realizar una campaña de saneamiento y limpieza. Esto crea la motivación y la conciencia para comenzar a trabajar para mantener la limpieza [24].

- **Seiton – Todo en orden**

En esta etapa, se selecciona lo que necesita en el área de postcosecha y se asigna a cada artículo una ubicación específica para que pueda identificarse, colocarse y devolverse fácilmente a la misma ubicación después de su uso [24].

- **Seiso – Todo limpio**

Esta permite eliminar todos los elementos y suciedad de las diferentes áreas físicas para erradicar los elementos en mal estado del área de postcosecha [24].

## **Ventajas de la aplicación de las 3 S**

Entre las ventajas de la aplicación de las 3 S, según Martínez [27] se encuentran:

- La posibilidad de mejorar la velocidad del trabajo y de continuar con la mejora.

- Facilita la planificación diaria de las labores.
- Mejora la percepción de satisfacción del cliente a causa de la velocidad de la respuesta.
- Mejora la productividad de los colaboradores.
- Permite la optimización de los recursos y el espacio disponible.
- Se reduce la producción de los residuos y desperdicios.
- Se evita en reproceso en las áreas claves.
- Se mitiga el riesgo de accidentabilidad laboral.
- Se elimina objetos y elementos que no favorecen al desarrollo del trabajo [27].

### Control de calidad total

La calidad total se encuentra direccionada a la implantación de programas, mecanismos, herramientas y técnicas dentro de una empresa que produce una mejora de la calidad ya sea en los productos, maquinaria, servicios y productividad en general, además se recalca que el control de calidad es una de las estrategias más aplicadas con enfoque en el aseguramiento del cuidado y mejora continua en la calidad ofrecida. Además, se recalca que existen diferentes estrategias enmarcadas en el control de la calidad a nivel interno de las instituciones entre las principales se presentan a continuación [28]:

### Diagrama causa-efecto

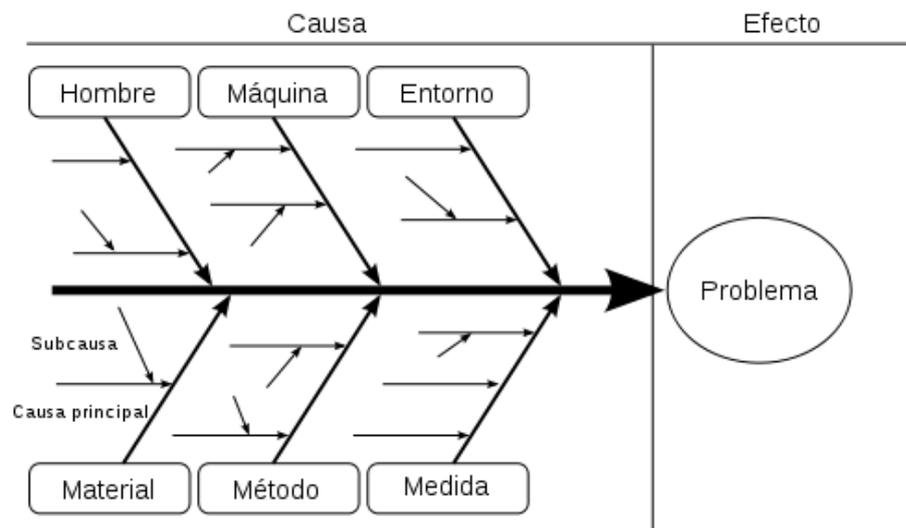


Figura 6 Esquema de espina de pescado [29]

El diagrama definición como causa- efecto se centra en la representación gráfica que evidencia la relación con enfoque cualitativo de diversos factores que se encuentran como influyentes dentro de las operaciones y procesos que dan lugar al producto final, además se recalca que esta herramienta se caracteriza por la evidencia de un impacto visual, capacidad de comunicación de acuerdo con los siguientes pasos para su construcción [29]:

- Definición del efecto cuyas causas son identificadas.
- Enfoque del eje central y colocación del efecto.
- Identificación de las posibles causas.
- Comprobar la validez lógica.
- Integración del diagrama [29].

### **Hoja de verificación**

Las hojas de verificación también son conocidas como de chequeo ya que se concentran en un formato ya sea en tabla o diagrama con destino al registro y compilación de diferentes datos mediante un método sencillo y sistemático para que se registren diferentes marcas asociadas a la ocurrencia de determinados sucesos, además se recalca que como herramienta proporciona datos fáciles de comprender, además de la verificación de datos que son obtenidos a través de un proceso simple y eficiente para ser aplicado a cualquier área de la organización [30].

Adicionalmente las principales aplicabilidades de la estrategia se centran en:

- Comprobación de la forma de distribución de probabilidad de un proceso.
- Cuantificación de defectos por ubicación.
- Cuantificación de defectos por causa de maquina o colaborador.
- Seguimiento de los procesos en etapa final [30].

Consecuentemente, se evidencia el proceso a seguir para su creación:

- Determinación del proceso sujeto a observación.
- Definición del periodo de tiempo para recolección de datos.

- Diseño de una forma clara y fácil de usar.
- Obtención de datos de una manera consistente y honesta [30].

Ejemplo de esquema:

Nombre del Proceso					
Nombre del Encargado					
Fecha					
Tiempo de Observación					
N° de Hoja					
Producto/Maquinaria/Equipo	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Total
Evento 1					
Evento 2					
Evento 3					
Evento 4					
Evento 5					
Evento 6					
Evento 7					
Evento 8					
Evento 9					
Evento 10					
<b>Total</b>					
Signo	Descripción				Totales
△					
○					
□					
⊕					
◇					
Observaciones Adicionales					

Figura 7 Hoja de verificación [30]

## Histogramas

Un histograma se define como un gráfico que representa la frecuencia de un evento a través de la distribución de datos, por lo que este tipo de herramienta no se puede construir con atributos sino con variables medibles y medibles, generar tendencias en variables como peso, temperatura y tiempo. Es decir, un gráfico es una representación gráfica de una variable en forma de barras, donde el área de cada barra es proporcional a la frecuencia de los valores representados. En el eje vertical se representan las frecuencias, y en el eje horizontal se representan los valores de las variables, muchas veces denotando hashtags, es decir, entre los periodos de tiempo durante los cuales se recopilan los datos [31].

Dicho de otra manera, los histogramas pueden ser:

- Diagramas de barras simples.

- Diagramas de barras compuestas.
- Diagramas de barras agrupadas.
- Polígono de frecuencias.
- Ojiva porcentual [31].

Ejemplo de esquema:

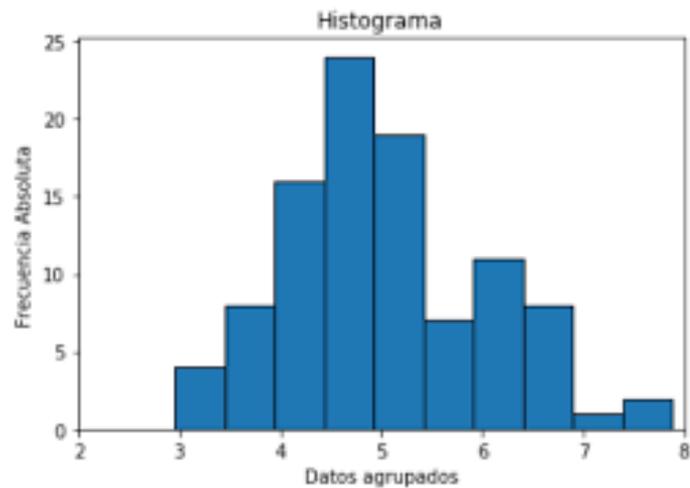


Figura 8 Histogramas [31]

### **Poka-Yoke**

Poka-Yoke es un término de origen japonés compuesto por dos vocablos, Poka que significa Evitar y Yokeru, error inadvertido, lo cual se entiende de forma literal como evitar el error inadvertido, prueba de errores o cero defectos [32].

Esta es una técnica de calidad que favorece a la identificación de un error y evitar que este derive en un defecto, además su implementación tiene dos beneficios principales [33]:

1. Evita que se genere un producto o servicios que no se ajusta a los requisitos.
2. Elimina el riesgo psicológico en los trabajadores de cometer un error, y se centra en generar valor agregado [33].

Poka-yoke se caracteriza por ser simple, barato y no agregan tareas extras al trabajador, son que le brinda soporte en la realización de tareas y procesos por medio de la

eliminación de los desperdicios excesivos es decir de aquello que no genera valor a la empresa [33].

### Metodología poka-yoke

Poka-Yoke se basa en seis pasos fundamentales para el diseño y validación, estos se identifican en la siguiente figura:

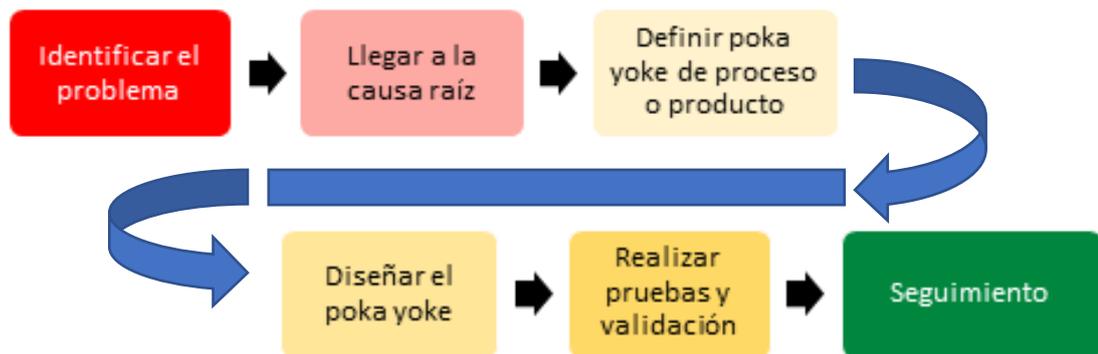


Figura 9 Metodología poka-yoke [33]

1. **Identificar el problema o modo de fallo:** consiste en analizar la forma en la que se desarrollan las áreas operativas detectando así los errores probables [33].
2. **Llegar a la causa raíz del fallo:** determinar la causa real respetando los cinco porque y después definir la solución [33].
3. **Definir el tipo poka-yoke a emplear:** caracterizar el tipo de acuerdo con el proceso o producto [33].
4. **Diseñar el poka-yoke:** proponer alternativas de solución para la reducción o eliminación de los fallos [33].
5. **Realizar pruebas:** evaluar el sistema actual de detección de errores para establecer su eficacia [33].
6. **Seguimiento:** verificar que funciona correctamente en cada proceso [33].

### Tipos de poka-yoke

Se pueden identificar 4 tipos de Poka-Yoke:

1. **Secuencial:** son mecanismos que mantienen una orden y no dan lugar a omisiones, su objetivo es cuidar la seguridad de los operarios [34].
2. **Informativo:** son mecanismos de retroalimentación que otorgan información clara y sencilla a los implicados para prevenir errores [34].
3. **Agrupado:** son un conjunto de herramientas o componentes que permite tener en claro todos los elementos que impida la correcta operación de un proceso o mecanismo. Este tipo tiene evita que los empleados pierdan el tiempo buscando los materiales o herramientas necesarias para realizar su trabajo [34].
4. **Físico:** son dispositivos o mecanismos enfocados en asegurar la prevención de errores en las operaciones y productos por medio de la identificación de inconsistencias físicas [34].

## **SMED**

SMED es la abreviación en inglés de Single Minute Exchange of Die, que significa cambio de matriz en un solo dígito de minuto. Esta es una herramienta esencial de Lean Manufacturing que contribuye para adquirir ventajas competitivas basándose en los tiempos de preparación con lotes de trabajo menores, es decir que se maneja menos tiempo de fabricación más cortos y mejora de la calidad en los tiempos de entrega y costos de operación [35].

Al referirse a SMED es importante tener claros los siguientes conceptos:

- **Tiempo de cambio:** corresponde al tiempo desde la fabricación de la última pieza del producto saliente hasta la primera pieza OK del producto entrante.
- **Preparación:** son las operaciones necesarias para el cambio de referencia, se considera que toda preparación es desperdicio o denominada muda, la cual no aporta valor para el cliente.
- **Preparación interna:** son aquellas operaciones de la preparación que sólo pueden realizarse con máquina parada.
- **Preparación externa:** son las operaciones de la preparación que pueden realizarse con la máquina en marcha [36]

## Beneficios de SMED

Esta metodología establece los siguientes beneficios claros y tangibles, estos se evidencian en la siguiente grafica [37].

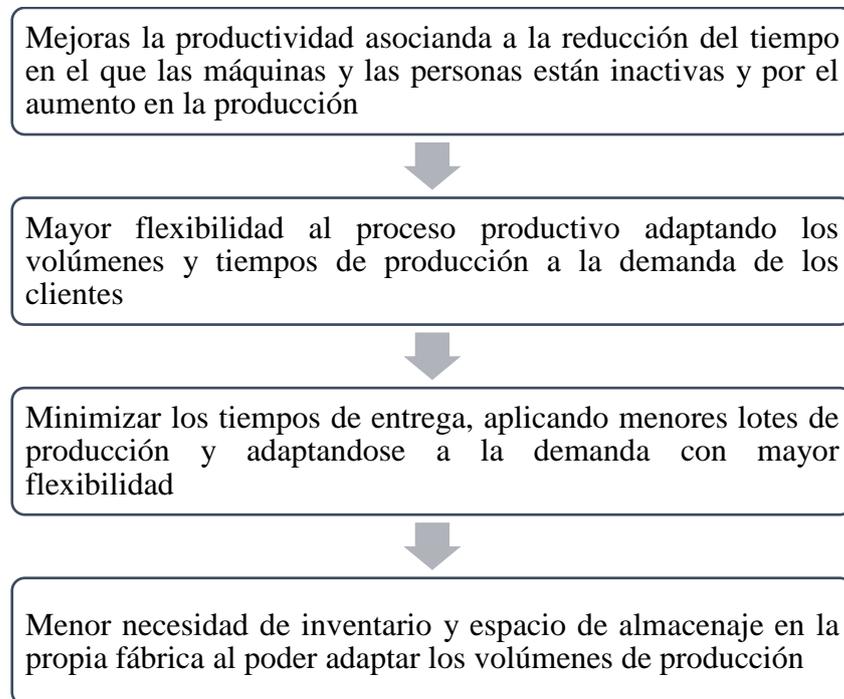


Figura 10 Beneficios de SMED [37]

## Metodología SMED

La implementación del sistema SMED consta de cuatro etapas las cuales son [38]:

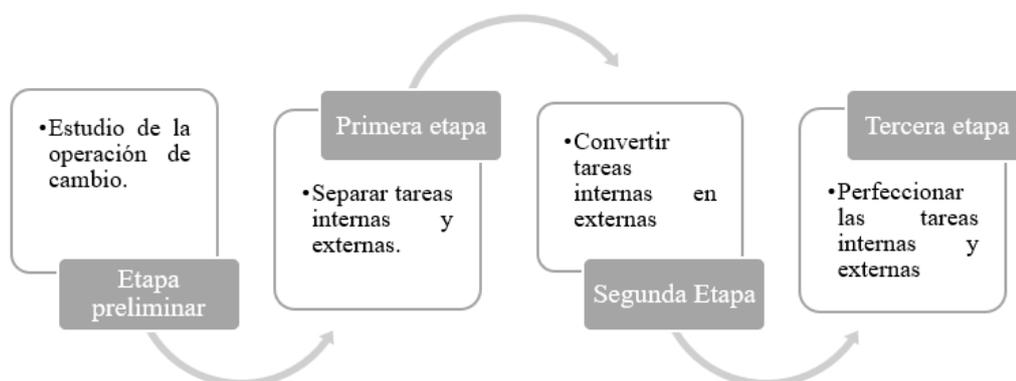


Figura 11 Metodología SMED [38]

Cada una de estas etapas tratan de reducir las actividades que no generan valor o que tienen la oportunidad de ser automatizadas, reduciendo en gran medida los tiempos de preparación y alistamiento.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Desarrollar una propuesta de mejora de la producción en el área postcosecha de la finca Esmeralda Sun aplicando herramientas de manufactura ajustada.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Diagnosticar el estado actual del proceso de producción de ramos elaborados con girasol (SUNFLOWER).
- Seleccionar las herramientas de manufactura ajustada que mejor se adapten a la producción de ramos elaborados con girasol (SUNFLOWER).
- Presentar la mejora de producción que se obtuvo con la aplicación de las herramientas de manufactura ajustada.

## **CAPÍTULO II**

### **METODOLOGÍA**

#### **2.1 Materiales**

El método aplicado en este trabajo se basa en el enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo), ya que se toma como parte fundamental del proceso fuentes primarias y secundarias para la recolección de la información tales como bibliografía, entrevistas, observación directa y las encuestas realizadas [39].

De igual forma, se aplica la investigación documental bibliográfica la cual, permite revisar la información disponible de los registros del área de producción de la empresa, así como documentos necesarios de control del área de postcosecha de la finca Esmeralda Sun y permite recopilar información que sustente la propuesta en función de las variables de estudio.

Por otro lado, se aplica la investigación de campo debido a que se recopilan los datos en función de las técnicas e instrumentos aplicados a los colaboradores de la finca Esmeralda Sun para poder recopilar información clave bajo la cual se establece la propuesta del presente estudio.

De igual forma, se emplea una investigación aplicada, debido a que se establece como eje del desarrollo de la propuesta la metodología lean manufacturing siendo esta ya investigada con anterioridad y únicamente se aplica en la finca Esmeralda Sun, lo cual permite vincular la práctica con la teoría.

#### **2.2 Métodos**

##### **2.2.1 Enfoque de la investigación**

La investigación se desarrolla con un enfoque cuali-cuantitativo.

El enfoque cualitativo analiza la forma en que ocurre el fenómeno en un ámbito, es decir como ocurren las situaciones o hechos y la forma en la que se interpreta [40], con este enfoque se consigue describir los puestos, maquinarias, y procesos productivos.

El enfoque cuantitativo consiste en analizar información numérica para identificar tendencias, promedios, realizar predicciones, comprobar relaciones entre variables que permitan detallar las características de una problemática de estudio [41]. Este tipo de enfoque es aplicable ya que aborda la capacidad productiva de la empresa para determinar los puntos en los cuales se requiere mejorar.

### **2.2.2 Diseño de la investigación**

#### **Bibliográfico**

Se basa en la exploración de la producción documental de la comunidad académica y científica sobre un tema determinado con ella se forma el estado del arte que constituye el punto de partida de la investigación, así como el sustento teórico del trabajo [42].

#### **De campo**

Se caracteriza por la recopilación de información en el lugar exacto del problema, es decir en su propio contexto, estas son las llamadas fuentes primarias de la información, es adecuada para la recolección de los indicadores para las métricas del estado actual de la empresa [43].

### **2.2.3 Población y muestra**

Según López [44] la población hace referencia a un gran conjunto determinado de cosas, para el presente caso son el conjunto de colaboradores de la finca “Esmeralda Sun”. Lo que concuerda con Hernández, Collado, & Baptista [39] quienes mencionan que la población o universo es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones, por lo cual están relacionadas al área de postcosecha. Siendo el personal de primera línea del área los encargados de aportar con información

sobre el proceso productivo con el fin de determinar la productividad de la línea de producción de ramos establecidos en 28 trabajadores correspondiente a esta área:

Tabla 2. Colaboradores de la finca Esmeralda Sun

<b>Descripción</b>	<b># de colaboradores</b>
Trabajadores del área de postcosecha	28
<b>Total población</b>	28

Debido a que la población es menor a 100 personas como se muestra en la Tabla 2, no hay necesidad de determinar una muestra representativa, los datos se obtienen con toda la población existente del área del proceso de la postcosecha.

#### **2.2.4 Recolección de Información**

La recolección de la información del personal se lo realiza a través de técnicas y herramientas necesarias, que ayuden al progreso y cumplimiento de los objetivos. Entre las técnicas empleadas, fue la observación directa de los procesos del área de postcosecha, y la técnica de la encuesta, donde se empleó como instrumento un cuestionario de preguntas para el personal con el fin de obtener más información de los problemas presentes en el área y el enfoque que requiere el diseño de la propuesta.

#### **2.2.5 Procesamiento y Análisis de Datos**

Para el procesamiento y análisis de información recopilada, se plantea el siguiente procedimiento:

- Diseño de los instrumentos
- Aprobación del instrumento
- Aplicación de los instrumentos
- Tabulación de la información mediante herramientas de paquete office.
- Presentación estadística de los resultados

- Análisis e interpretación de la información recopilada.

De igual forma para el desarrollo del presente estudio, se lleva a cabo el siguiente procedimiento:

- Descripción general de la empresa
- Descripción de las áreas de trabajo
- Selección del área de trabajo para el estudio
- Elaboración del diagrama de proceso
- Elaboración del diagrama de recorrido
- Estudio de tiempos
- Aplicación de la herramienta de diagnóstico de la manufactura ajustada VSM (actual)
- Medición de la productividad
- Identificación de desperdicios
- Elaboración del diagrama de Ishikawa
- Selección de la o las herramientas operativas de la manufactura ajustada que mejor se adapten al proceso.
- Elaboración de la propuesta de mejora con las herramientas seleccionadas.
- Comparación del método propuesto con el método actual
- Elaboración del informe final

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Introducción de la empresa

Esmeralda SUN, es una finca que se encuentra ubicada en la provincia de Pichincha, cantón Quito, sector Ascázubi, dedicada a la producción de Girasol (SUNFLOWER) y elaboración de ramos para exportación.

##### 3.1.1 Información de la empresa

###### Razón social

“ESMERALDA SUN”

###### Actividad económica

Finca dedicada a la siembra, cosecha, elaboración y exportación de ramos elaborados a base de girasol (Vincent Choice y Sunrich Gold).



Figura 12 Logo y entrada de la finca [45]

###### Reseña histórica

Esmeralda SUN, es una finca que se encuentra ubicada en la provincia de Pichincha, cantón Quito, sector Ascázubi, dedicada a la producción de Girasol (SUNFLOWER) y elaboración de ramos para exportación, perteneciente al grupo Utopía Farms Utf

S.A.S. la cual es una empresa del Ecuador, con sede principal en Quito que opera en el sector floricultor.

La empresa fue fundada el 05 de agosto de 2020, y durante el transcurso de los años ha ido reportando un aumento de ingresos netos del 361,76%.

En la actualidad el grupo Utopía pertenece al grupo Sunshine bouquet que es una empresa productora y exportadora de flores, ubicada en la Sabana de Bogotá, basada en la calidad de sus productos con un enfoque socio ambiental que promueve las buenas prácticas de todos los procesos, que a su vez contribuyen al mejoramiento de la calidad de vida de sus colaboradores y al de la empresa.

Tabla 3 Datos informativos de la empresa

<b>Nombre</b>	<b>Esmeralda SUN</b>
<b>Dirección</b>	Azcásubi - Quito
<b>Representante legal</b>	Silvia Panchi
<b>RUC</b>	1793074472001
<b>Actividad</b>	Cultivo y exportación de flores
<b>Teléfono</b>	0993304692
<b>Correo electrónico</b>	aacosta@esmeraldafarms.com
<b>Logo</b>	

### **Localización de la empresa**

La empresa se encuentra en la parroquia de Azcásubi, atrás de la finca Sunrite, la finca cuenta con 23 bloques destinadas para la producción de girasol, con en el área de postcosecha la que se encarga de elaborar los ramos para la exportación y con las oficinas donde se encuentran los departamentos de talento humano, medico, jefaturas.



Figura 13 Ubicación de la empresa

## Misión

Somos una empresa líder en la elaboración de productos florales de excelente CALIDAD, buscamos la satisfacción del cliente con costos competitivos, a través de la EFICIENCIA de nuestros procesos y un EQUIPO HUMANO motivado.

## Visión

En los próximos 10 años duplicaremos nuestro tamaño actual, y buscaremos tener al menos el 30% del mercado americano.

## Política de calidad

Nos interesa que el cliente sienta emoción al recibir nuestros productos florales porque estamos:

- Enfocados en la calidad, la variedad y la frescura de nuestros productos, trabajamos en cada detalle y en su presentación, nos esforzamos por cumplir lo que prometemos.
- Orientados en la calidad de la atención a nuestros clientes, brindamos un trato personalizado, comunicamos y solucionamos sus requerimientos en los

tiempos acordados. De esa manera, nuestros clientes podrán asociar la palabra calidad al trato recibido.

- Interesados por la calidad en la producción, planificamos y ejecutamos acciones para asegurar que los procesos desde la propagación de una planta hasta la entrega a nuestros clientes sean óptimos, en toda la cadena de valor.
- Enfocados en la calidad de vida y el bienestar de nuestros colaboradores, generamos actividades que aportan a su salud física, mental

## **Valores**

En UTOPIA FARMS UTF S.A.S., vivimos el compromiso con un sentido de pertenencia, actuamos con responsabilidad y fomentamos nuestros valores que forman parte de la cultura organizacional

- Somos honestos – Honestidad
- Buscamos el bien común – Equidad }
- Creamos lazos de familiaridad – Cercanía
- Nos formamos continuamente – Adaptabilidad
- Participamos con nuestras opiniones – Libertad
- Nos ponemos en tu lugar – Empáticos
- Actuamos en el presente pensando en el futuro – Cuidado
- Inspiramos confianza – Transparencia
- Afrontamos responsabilidades sin excusas – Diligencia
- Perseveramos en la consecución de objetivos – Constancia
- Nos superamos día a día – Excelencia
- Cumplimos lo que ofrecemos – Puntualidad
- Respetamos los compromisos – Coherencia

### **3.1.2 Identificación de los puestos de trabajo**

En la Figura 14 se muestra el proceso de empaqueo de productos florales, en cada apartado se describe desde la cosecha, recepción, cuarto de frío de inventario, producción, cuarto frío de producto terminado.

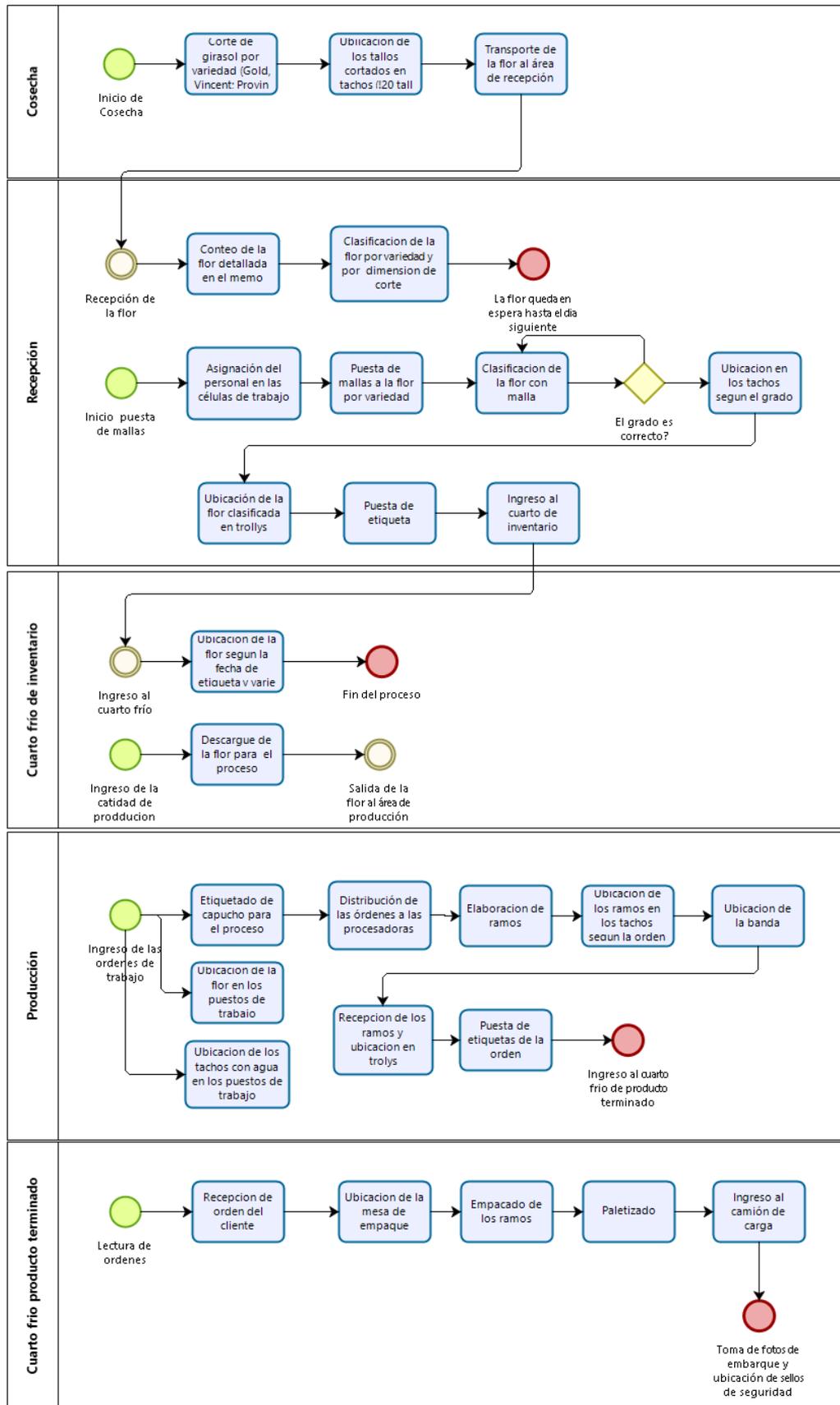


Figura 14 Proceso de empaque de flores

- **Recepción**

El girasol en primera instancia es cosechado en el campo el cual es depositado en tachos blancos con 5 cm de agua previamente preparada, cada tacho contiene 80 tallos de girasol el cual es clasificado en estanterías denominadas “arañas” según la variedad (Sunrich Gold, Vincent Choice), en promedio reciben de 30 000 a 60 000 tallos diarios.



Figura 15 Recepción de girasol

En la recepción de girasol las actividades se dividen por células las cuales están conformadas por tres personas, dos personas ponen mallas y clasifican el girasol según la apertura de los pétalos (abierto, semiabierto y cerrado), una persona clasifica según el grado (Super Select, Select, Fancy y Standar), a su vez la flor clasificada se empaqueta para luego ser colocada en las estanterías que posteriormente serán etiquetadas para que ingrese al sistema.

- **Área de producción**

Esta área cuenta con veinte mesas distribuidas en dos bandas (diez mesas por banda), cada mesa es ocupada por una procesadora que es la encargada de hacer ramos dependiendo los pedidos del día, la procesadora se encarga de solicitar la variedad y

el grado de la flor, a su vez el preservante que dependiendo el cliente este cambia, cada ramo es cortado según las especificaciones de la orden, luego se ubica en un tacho con agua, el surtidor se encarga de recolectar los ramos de las procesadoras y ubicarlos en la banda para luego ser recibido por el líder de banda que va a ubicar en los trolys completando las órdenes del día.



Figura 16 Área de producción

- **Área de empaque**



Figura 17 Área de empaque

En esta área los pedidos completados ingresan con relojes que indican el cliente, el número de cajas, el código, la fecha y el tiempo en frío que debe estar para luego ser empacado, cada orden varía en el empaque, la caja y número de ramos por caja, completado el empaque se paletiza para posteriormente cargarlo al camión, que es el que se encarga de llevarlo para exportación.

### 3.1.3 Descripción maquinaria, herramientas, materia prima e insumos

**Maquinaria:** La finca en su mayoría usa el empleo de herramientas por lo que en maquinaria solo se puede encontrar la bomba que da suministro de agua a los tachos que van a la banda y la sunchadora que se emplea para cerrar las cajas.

En la Tabla 4 se menciona las máquinas que se emplean para el suministro de agua y el paletizado de cajas.

Tabla 4 Máquinas usadas en el área de producción

Máquina	Función	Imagen
<b>Bomba</b>	Se encarga de abastecer de agua a los tachos que son usados en el proceso, el agua es preparada con un pH=3.5.	
<b>Sunchadora</b>	Se usa para ajustar las cajas, y mantener fija la flor dentro de la caja.	

**Herramientas:** A continuación, se presenta las herramientas que son empleadas dentro del proceso de elaboración de ramos.

En la Tabla 5 se menciona todos los elementos que se emplean para el desarrollo de los ramos, como la mesa la cual consta de un machete y una regla para verificar las medidas de los ramos y su paletizado que se emplea al empacar cada producto elaborado.

Tabla 5 Herramientas del área de producción

<b>Herramienta</b>	<b>Función</b>	<b>Imagen</b>
<b>Mesa con machete</b>	Mediante esta mesa se corta los ramos a la medida que requiere el cliente, varia de 40 a 80 cm.	
<b>Dispensador</b>	Se emplea para sujetar el capuchón y el preservante en el ramo.	
<b>Tachos</b>	Son empleados para poner la flor, estos tachos están previamente lavados y desinfectados	
<b>Coche de un nivel</b>	Es usado para transportar los tachos de agua a la banda	

Tabla 5 Herramientas del área de producción

<p><b>Trollys</b></p>	<p>Son empleados para ubicar la flor ya procesada para luego ingresar al cuarto frio.</p>	
<p><b>Pallet</b></p>	<p>Se emplea para ubicar las cajas empacadas, para posteriormente ingresarlas al camión del embarque.</p>	

### 3.1.4 Diagrama de proceso

Para conocer mejor los procesos se realiza el análisis de las operaciones, transportes y demoras, estas actividades están basadas en una orden de 18 cajas que contienen 12 ramos.

En la Tabla 6 se observa el resumen de las actividades que se presentan durante la elaboración de ramos.

Tabla 6 Resumen Diagrama de Proceso

ACTIVIDAD		CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA (m)
OPERACIÓN	●	11	81.5	-----
TRANSPORTE	→	9	36	36
INSPECCIÓN	■	4	41.1	-----
DEMORA	⬇	3	243	-----
ALMACENAJE	▼	1	0.3	-----
TOTAL		28	401.9	36

Tabla 7 Diagrama de proceso área de producción

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN				 ESMERALDA®				
DIGRAMA DE PROCESO										
EMPRESA:	Esmeralda SUN	MÉTODO:	ACTUAL		HOJA #:	1 de 1				
PRODUCTO ANALIZADO:	Sunflower	VARIEDAD:	Sunrich Gold		FECHA:	19/10/2022				
DEPARTAMENTO:	Producción	REALIZADO POR:	Cristhian Lasha		DIAGRAMA #:	1/1/1900				
ÁREA:	Producción	JEFE DE ÁREA	Ing. Patricio							
ESTACIÓN ANALIZADA:		OPERARIO(S) A CARGO:								
SUB-ESTACIÓN ANALIZADA:										
N <sup>o</sup>	Identificación de Actividades Descripción	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLO					Observaciones
					●	➔	□	D	▽	
<b>ÁREA DE PLANEACIÓN</b>										
1	Generacion de la orden de trabajo	1	-----	30	●	➔	□	D	▽	El área de planeacion genera los pack que se van a realizar en el día
<b>ÁREA DE CUARTO FRÍO DE INVENTARIO</b>										
2	Envio de la orden de trabajo al cuarto frío de inventario	1	-----	1	○	➔	□	D	▽	
3	Timbrado de etiquetas de la flor para la orden de trabajo	1	-----	30	○	➔	□	D	▽	Se timbra la flor empacada más antigua dentro del cuarto frío de inventarios
4	Descargue de la flor al area de producción	2	10	10	○	➔	□	D	▽	Se saca las estanterías y se ubica en el centro de las dos bandas
<b>ÁREA DE PRODUCCIÓN</b>										
5	Preparación de la solución en los tanques	1	-----	3	●	➔	□	D	▽	Se prepara el agua con ph=3.5
6	Colocacion de los tachos en el coche	2	2	3	●	➔	□	D	▽	
7	Colocacion del coche en la zona de abastecimiento	2	1	1	○	➔	□	D	▽	
8	Activación de la bomba	2	-----	1	○	➔	□	D	▽	
9	Ubicación de tachos en las mesas	2	-----	2	●	➔	□	D	▽	Los tachos se ubican en cada banda
10	Ubicación de tachos en la banda	2	-----	1	●	➔	□	D	▽	
11	Ubicación de tachos en los burros	2	-----	1	●	➔	□	D	▽	
12	Entrega de ordenes de trabajo a las procesadoras	2	-----	1	●	➔	□	D	▽	Se entrega una hoja con el pedido que deben realizar
13	Obtencion de ligas, preservantes y capuchon	12	1	1	○	➔	□	D	▽	
14	Ubicación de las procesadoras en las sitios de trabajo	12	3	1	○	➔	□	D	▽	Seis procesadoras por banda
15	Desempacado de la flor	2	-----	0.2	●	➔	□	D	▽	Se desempaca según el requerimiento de la orden
16	Ubicación de la flor en los tachos en cada sitio de trabajo	2	3	3	○	➔	□	D	▽	
17	Elaboracion de ramos de la orden de trabajo	12	-----	0.3	●	➔	□	D	▽	Algunos ramos van con malla o sin malla
18	Comprobación y puesta de los ramos en la banda	2	-----	1	○	➔	□	D	▽	Se ubica por cubos los ramos en un tacho, dependiendo la orden de trabajo
19	Comprobacion del cubo	2	-----	0.1	○	➔	□	D	▽	
20	Ubicación de los ramos en trollys	1	1	5	○	➔	□	D	▽	
21	Ubicación del reloj y etiquetas	1	-----	2	○	➔	□	D	▽	
22	Traslado del trolley al cuarto frío de producto terminado	1	15	4	○	➔	□	D	▽	
23	Ubicación de trollys según la orden	1	-----	0.3	○	➔	□	D	▽	
24	Horas de frío de 2 a 6 horas	-----	-----	240	○	➔	□	D	▽	Dependiendo el destino y el empaque varia las horas de frío
25	Empacado	4	-----	30	●	➔	□	D	▽	
26	Pegado de etiquetas	1	-----	10	○	➔	□	D	▽	Se compruba la orden con las etiquetas
27	Paletizado	1	-----	10	●	➔	□	D	▽	
28	Cargado del camion	2	3	10	○	➔	□	D	▽	

**Análisis:**

En la Tabla 7 se observa el procedimiento para obtener una orden de 12 cajas, de las cuales tiene un total de 28 actividades, de las cuales 11 actividades son las que aportan valor al proceso, tenemos 9 transportes, 4 inspecciones, 3 demoras y 1 almacenaje. Teniendo en cuenta esto podemos observar que para procesar 18 cajas se recorre 36 m.

### 3.1.5 Diagrama de recorrido

La finca “Esmeralda Sun” está dividida en cuatro áreas que son: área de recepción de flor, cuarto frío de inventarios, área de proceso y cuarto frío de empaque.

#### Plano de la empresa

Véase el Anexo D donde se encuentra el plano general de la postcosecha y las áreas que cuenta la misma.

- **Área de recepción**

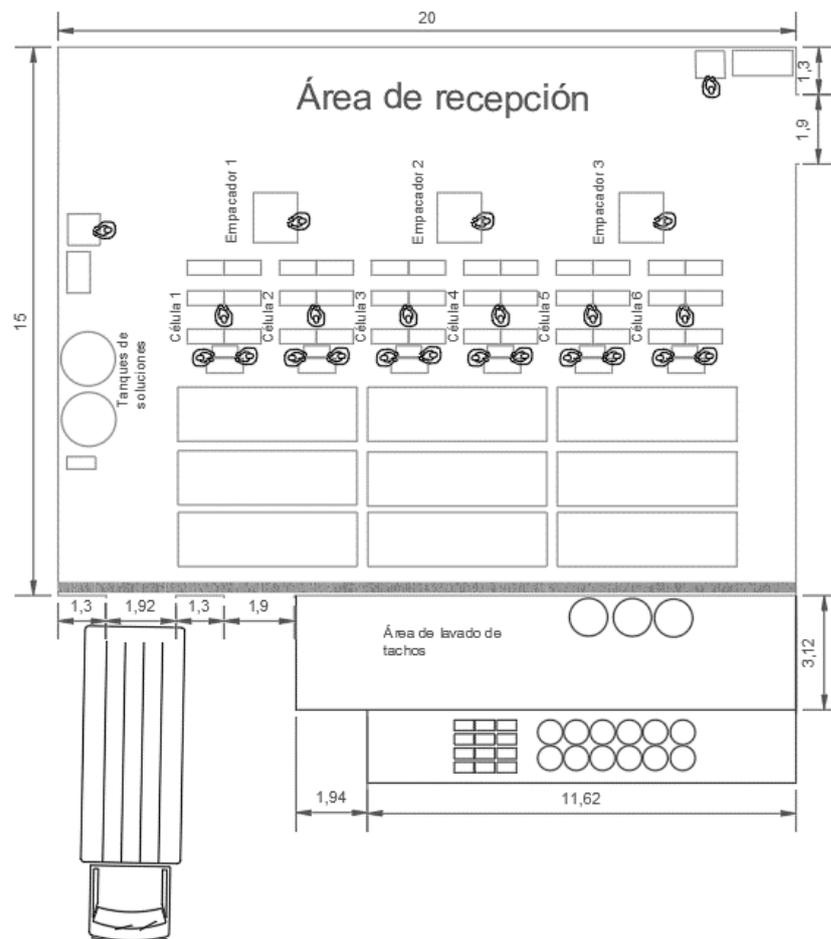


Figura 18 Área de recepción de flor

En la Figura 18 se observa los elementos que conforman al área de recepción de materia prima, cuenta con seis células de trabajo, tres empacadores, dos digitadores, dos receptores de flor y una supervisora, a su vez el área de lavado de tachos el cual

está conformado por dos lavadores. En este caso el área de recepción no se toma en cuenta para el desarrollo del estudio debido a que pertenece a otra línea de proceso.

- **Cuarto frío de inventario**

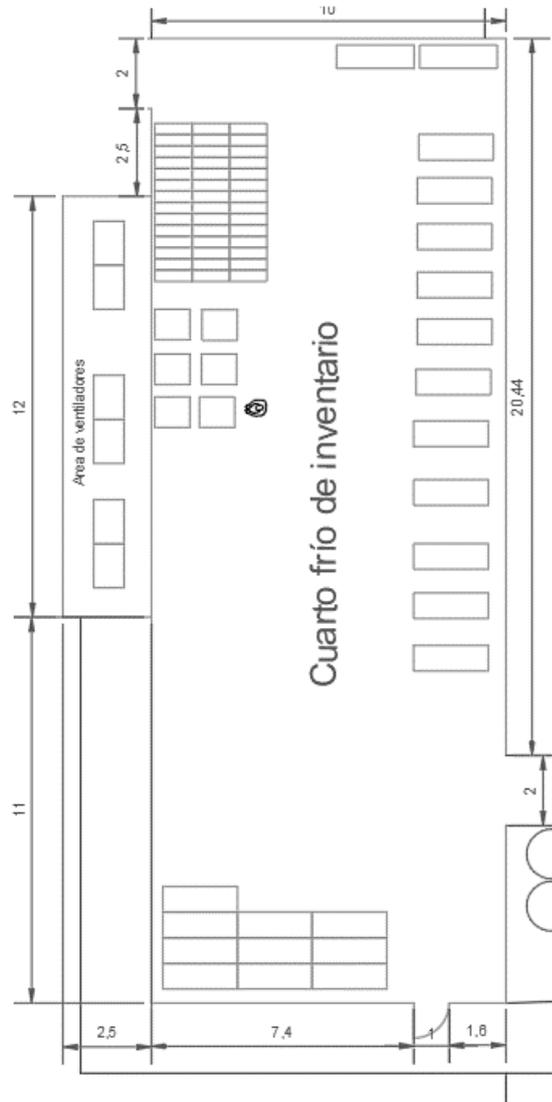


Figura 19 Cuarto frío de inventarios

En la Figura 19 se puede observar el área de cuarto frío de inventario el cual conserva las estanterías y pallets de flor que ha sido puesto mallas y previamente empacado, en el cuarto frío se almacena flor hasta cinco días, pasado los cinco días la flor cumple sus días de rotación y se va para la nacional. Esta línea de proceso no es objeto de investigación debido a que solo es el almacén de la finca los recorridos que realizan

los operarios en esta área no son tan significantes debido a que se encargan de paletizar la flor que ingresa de recepción.

- **Área de producción**

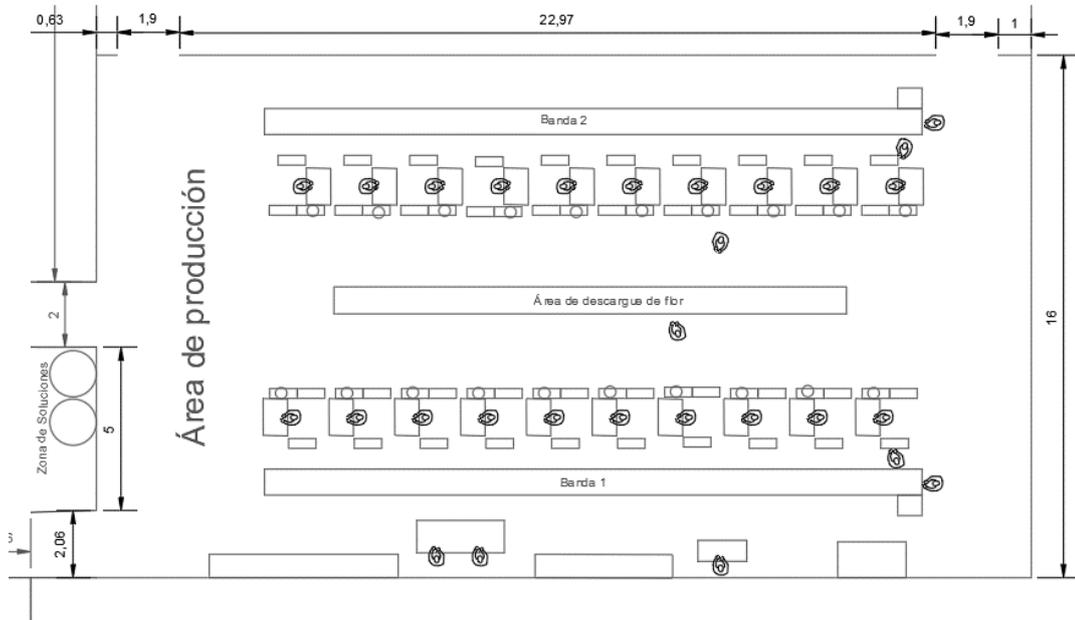


Figura 20 Área de producción

En la Figura 20 se muestra el área de proceso el cual está conformado por 20 mesas repartidas en las dos bandas (10 mesas por banda), las cuales dependiendo la demanda se ocupan, las mesas a ocuparse varía de 4 en adelante, tenemos la zona de soluciones que se realiza la preparación del agua que va a ir en los tachos con flor, al final de las bandas se sitúan los líderes de banda que se encargan de ingresar los pedidos al cuarto frío de empaque.

- **Cuarto frío de empaque**

En la Figura 21 se puede observar la ubicación de los empacadores, el área de estanterías (trollys) con flor de cada orden y la zona del embarque, el área está compuesta por 5 trabajadores los cuales comprueban las ordenes, el surtido, la cantidad de ramos, la fecha de salida y el tipo de caja que van empacados.



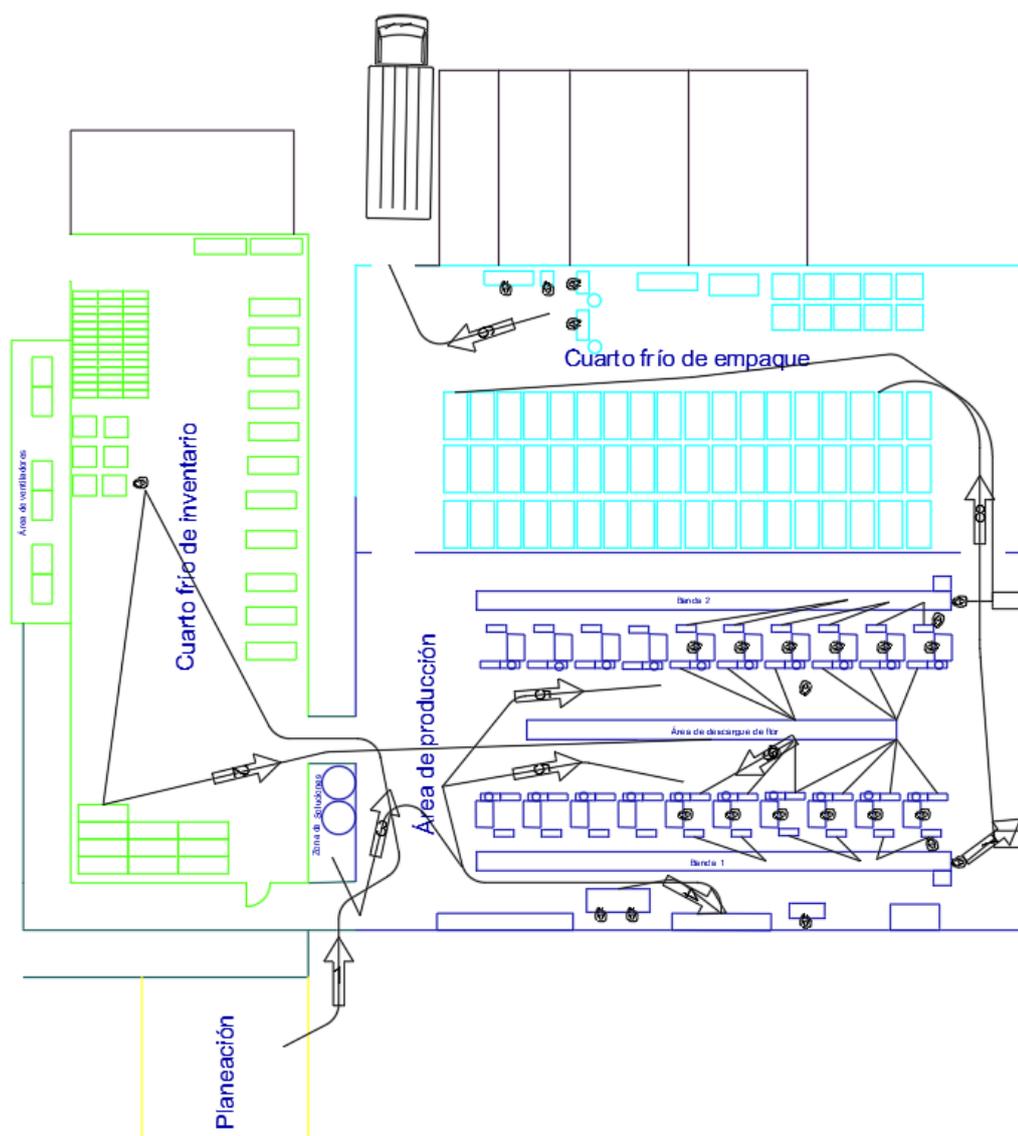


Figura 22 Mapa de recorrido

### 3.1.6 Estudio de tiempos

El estudio se lo realiza a las actividades que intervienen en el proceso de elaboración de flor en su mayoría en las procesadoras que son las encargadas de la elaboración de estos.

- **Seleccionar el trabajo**

Los ramos elaborados en el área de proceso.

- **Seleccionar el operario calificado**

Las procesadoras se encuentran capacitadas para desarrollar las diferentes ordenes que se presentan en el día, cumpliendo los estándares de calidad de la empresa, por lo cual todas las procesadoras desempeñan un excelente trabajo que es armar el ramo de 5 tallos, cortar en 58 cm y ubicar el capucho, preservante y cinta.

- **Análisis del trabajo**

Para la elaboración de ramos de 5 tallos se emplean mesas con un machete que poseen una regleta con mediciones de 0 a 90 cm, a su vez cada procesadora posee de un dispensador con el cual sujeta el capuchón y el preservante al ramo.

- **Dividir trabajo en elementos**

La elaboración de ramos se ha desglosado para tener en cuenta cada tiempo que requiere para elaborar un ramo de 5 tallos cortado en 58 cm.

- **Determinar el tamaño de la muestra**

Para determinar el número de observaciones a realizar, y estos sean los más próximos a la realidad del trabajo de estudio se emplea la desviación estándar.

Primeramente, se tomó como referencia 10 mediciones que se tarda en elaborar un ramo como indica la Tabla 8, estas mediciones se realizan desde que la procesadora ubica la liga en su mano hasta que pone el ramo elaborado en el tacho con agua preparada.

Tabla 8 Tiempo de ciclo

<b>Tiempo de Ciclo (seg)</b>			
<b>1</b>	19.43	<b>6</b>	19.03
<b>2</b>	21.59	<b>7</b>	22.47
<b>3</b>	26.26	<b>8</b>	19.14
<b>4</b>	22.31	<b>9</b>	20.83
<b>5</b>	18.5	<b>10</b>	18.7

$$\Sigma T = 208.26$$

$$\dot{T} = \frac{208.26}{10} = 20.826 \text{ seg}$$

Desviación estándar

$$S = \sqrt{\frac{\Sigma T^2 - \frac{(\Sigma T)^2}{M}}{M-1}} \quad (1)$$

$$S = \sqrt{\frac{4390.187 - \frac{43372.2276}{10}}{10 - 1}} = 2.42588449$$

Cálculo del intervalo

$$I_M = 2t_{0.90} \left( \frac{S}{\sqrt{M}} \right) \quad (2)$$

$$I_M = 2(1.83) \left( \frac{2.42588449}{\sqrt{10}} \right) = 2.807$$

$$I = 2(0.05)T$$

$$I = 2(0.05)(20.826) = 2.0826$$

$$I_M > I$$

Número aproximado de observaciones

$$N = \frac{4(t_{0.90})^2 S^2}{I^2} \quad (3)$$

$$N = \frac{4(1.83)^2 2.42588449^2}{2.0826^2} = 18.18$$

$$N = 18 \text{ observaciones}$$

- **Cronometrar**

Para la toma de tiempos se ha empleado el método de cronómetro a cero, realizando las 18 mediciones que obtuvimos mediante el cálculo realizado anteriormente.

Tabla 9 Cronometraje a cero

	Descripción de Actividades																				
	Girasol Gold o Vincent										Fecha										
Insuno	Trader Joes										19/10/2022										
Cliente	Producción										Cronometraje vuelta a 0										
Área	Ramos de 5 tallos										Procesadora										
Proceso	Cristhian Llasha										Manual										
Observador	Alexandra García										Manual										
Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Σ	Promedio	TN
Armado del ramo	4.20	7.13	12.66	9.42	5.55	7.34	8.51	6.67	7.10	5.72	8.61	10.19	8.00	10.13	8.93	4.55	7.55	10.06	142.32	7.91	21.37
Puesta de liga, preservante y liga	8.00	7.59	7.28	7.44	8.08	7.27	8.31	7.26	8.50	8.45	8.10	7.72	7.83	8.37	8.14	8.27	8.35	8.01	142.97	7.94	
Sacado de malla	3.00	2.52	2.00	2.90	2.24	2.20	2.90	2.51	2.40	2.16	2.77	2.73	2.34	2.88	2.51	2.07	2.72	2.18	45.03	2.50	
Sacudido	1.50	1.55	1.66	1.62	1.63	1.42	1.72	1.70	2.01	1.77	1.92	1.64	1.87	1.76	1.51	1.66	1.63	1.83	30.40	1.69	
Ubicación en el tachó	2.73	2.80	2.66	0.93	1.00	0.80	1.03	1.00	0.82	0.60	1.14	0.64	0.65	2.61	0.94	0.93	1.77	0.81	23.86	1.33	

**Análisis:**

En la Tabla 9, el armado de ramos se ha desglosado de tal manera que se pueda observar las actividades que generan valor, las actividades que se podrían eliminar. Mediante las 18 observaciones se obtuvo un promedio de 21.37 segundos para elaborar un ramo de 5 tallos cortado en 58 cm.

- **Calificar la actuación del operario**

Para tener una visión más amplia del operario se ha empleado el sistema Westinghouse, debido a que es el método más completo y abarca cuatro factores para calificar al operario véase la Tabla 10.

Tabla 10 Tabla para calificar al operario

HABILIDAD			ESFUERZO		
+0.15	A1	Extrema	+0.13	A1	Excesivo
+0.13	A2	Extrema	+0.12	A2	Excesivo
+0.11	B1	Excelente	+0.10	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente	+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1	Buena	+0.05	C1	Bueno
+0.03	C2	Buena	+0.02	C2	Bueno
0.00	D	Regular	0.00	D	Regular
-0.05	E1	Aceptable	-0.04	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable	-0.08	E2	Aceptable
-0.16	F1	Deficiente	-0.12	F1	Deficiente

Tabla 10 Tabla para calificar al operario

-0.22	F2	Deficiente	-0.17	F2	Deficiente
CONDICIONES			CONSISTENCIA		
+0.06	A	Ideales	+0.04	A	Perfecta
+0.04	B	Excelentes	+0.03	B	Excelente
+0.02	C	Buenas	+0.01	C	Buena
0.00	D	Regulares	0.00	D	Regulare
-0.03	E	Aceptables	-0.02	E	Aceptable
-0.07	F	Deficientes	-0.04	F	Deficiente

**Habilidad:** En este margen se califica la destreza de la procesadora para realizar el ramo con las condiciones de calidad expuestos en la finca.

**Esfuerzo:** Con este ítem se califica la voluntad de trabajar de manera eficiente de la procesadora.

**Condiciones:** Aquí se evalúa el ambiente que rodea a la procesadora que contribuye o afecta a su labor.

**Consistencia:** Se evalúa el trabajo repetitivo que realiza la procesadora durante la jornada de trabajo.

Tabla 11 Calificación de la procesadora

FACTORES	CALIFICACIÓN		
Habilidad	Excelente	B1	+0.11
Esfuerzo	Excelente	B1	+0.10
Condiciones	Buenas	C	+0.02
Consistencia	Buena	C	+0.02
<b>SUMA</b>			0.25
<b>FACTOR DE CALIFICACIÓN</b>			1.25

**Análisis:**

En la Tabla 11 se puede ver cada uno de los ítems analizados, mediante la observación se obtiene una sumatoria de 0.25, este valor será el punto de partida para obtener el tiempo normal, para posteriormente sacar el tiempo estándar de elaborar un ramo de 5 tallos cortado en 58 cm.

Tabla 12 Escalas de desempeño

ESCALAS			DESCRIPCIÓN DEL DESEMPEÑO	Velocidad (Km/h)	
60-80	75-100	100-133	0-100		
0	0	0	0	Actividad nula.	0
40	50	67	50	Muy lento; movimientos torpes, inseguros; el operador parece medio dormido y sin interés en el trabajo.	3,2
60	75	100	75	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado; parece lento, pero no pierde el tiempo adrede mientras lo observan.	4,8
80	100	133	100	Activo, capaz, como obrero calificado medio pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado.	6,42

Tabla 12 Escalas de desempeño

100	125	167	125	Muy rápido; el operador actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del obrero calificado medio.	8,0
120	150	200	150	Excepcionalmente rápido, concentración y esfuerzo intenso, sin probabilidad de durar por largos períodos; actuación de «virtuosos», solo alcanzada por unos pocos trabajadores sobresalientes.	9,6

**Análisis:**

Mediante el análisis del factor de calificación y con ayuda de la Tabla 12 de descripción de desempeño podemos observar que las procesadoras son muy rápidas, actúan con seguridad y sobre todo están por encima del obrero calificado.

- **Estimación de tolerancias**

Para determinar el tiempo estándar que se demora en realizar un ramo de 5 tallos, se analiza los suplementos, que ayudarían a obtener una estimación adecuada para que el trabajo que desempeñan las procesadoras no sea muy exhaustivo.

Las tolerancias se obtienen en base a la observación del lugar de trabajo y la entrevista a las procesadoras para obtener datos aproximados a la realidad, cabe recalcar que en el área analizada los operarios son mujeres cuyo rango de edad es de 20 a 30 años.

El trabajo por realizar es repetitivo durante las 8 horas laborables.

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES

	Hombres	Mujeres
<b>A. Suplemento por necesidades personales</b>	5	7
<b>B. Suplemento base por fatiga</b>	4	4

2. SUPLEMENTOS VARIABLES

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

Figura 23 Suplementos

**Suplementos**

Basándose en el área que desarrollan los ramos, y observando cada uno de los factores que intervienen en el proceso se obtiene un porcentaje de suplementos de 18%.

Mediante este porcentaje se procede a obtener el tiempo estándar que ayudara en el cálculo de la capacidad de producción que tiene la finca con el número de procesadoras.

### **Cálculo de tiempo estándar**

Para calcular el tiempo estándar primero debemos obtener el tiempo normal que es un valor que se obtiene de la multiplicación del promedio de las mediciones y el factor de desempeño y viene dada por la siguiente ecuación:

$$TN = T * FC \quad (4)$$

Donde:

TN= Tiempo normal

T= Tiempo observado

FC=Factor de calificación

Se reemplaza los valores en la ecuación numero 4

$$TN = 21.37 * 1.25$$

$$TN = 26.7125 \text{ seg/u}$$

Luego de obtener el tiempo normal se procede a obtener el tiempo estándar que es el tiempo total que tardan en realizar una tarea determinada y está viene dada por la siguiente ecuación:

$$T_s = TN(1 + S) \quad (5)$$

Donde:

Ts= Tiempo estándar

TN= Tiempo normal

S= Suplementos

Reemplazamos lo valores en la ecuación número 5

$$T_s = 26.7125 * (1 + 0.18)$$

$$T_s = 31.52 \text{ seg/u}$$

**Análisis:** Para el proceso de elaboración de ramos de 5 tallos cortados en 58 cm se tiene que una procesadora se demora alrededor de 31.52 segundos.

### 3.1.7 Capacidad de producción

La capacidad de producción es un valor que indica la cantidad de ítems que son elaborados ya sea en segundos, minutos o horas y esta viene dada por la siguiente ecuación:

$$C_p = \frac{1}{T_s} \quad (6)$$

Donde:

$C_p$ = Capacidad de producción

$T_s$ = Tiempos estándar

Reemplazamos los valores obtenidos en la ecuación número 6

$$C_p = \frac{1}{31.52 \frac{seg}{u} * \frac{1h}{3600seg}}$$
$$C_p = 114.21 u/h$$

En la empresa se labora un solo turno de 8 horas más horas extras dependiendo de la cantidad de ordenes que ingresen el día a día, por lo tanto, para una jornada de 8 horas tenemos una capacidad de producción de:

$$C_p = 114.21 \frac{u}{h} * \frac{8h}{1dia}$$
$$C_p = 913.68 \frac{u}{dia} = 914 u/dia$$

Por lo tanto, se para obtener la capacidad de producción de la empresa en cantidad de tallos con 12 procesadoras se multiplica la capacidad de producción para el total de personas en mesa y por 5 tallos que lleva el ramo.

$$C_p = 914 \frac{u}{\text{dia}} * 12 \text{ procesadoras} * 5 \text{ tallos}$$

$$C_p = 54\,840 \frac{\text{tallos}}{\text{dia}}$$

La capacidad de producción de la empresa es de 54 840 tallos diarios.

### **3.1.8 Value Stream Mapping (VSM)**

Para obtener un análisis general de la cadena de valor desde que se recibe la flor hasta que se empaca se emplea la herramienta grafica VSM que visualiza el flujo de materiales, el flujo de información y permite ver las actividades que aportan valor al proceso de elaboración de ramos.

#### **Elección del producto**

La finca realiza diversos ramos para diferentes clientes, en su mayoría los ramos a elaborarse es de 5 tallos, pero el cliente que más ordenes genera dentro de la empresa es TRADER JOES, que se caracteriza por solicitar ramos elaborados de 5 tallos cortados en 58cm, sea en variedad Gold o Vincent.

#### **Recoger la información**

En su mayoría la información recolectada del proceso de producción esta detallada en el estudio de tiempos y en el diagrama de proceso, el resto de la información se obtuvo mediante la observación y la entrevista al supervisor, cabe recalcar que la empresa tiene implantado un sistema de rendimientos en cada área de trabajo. Por lo cual se ha basado en estos datos generados por la empresa.

#### **Calcular las necesidades del cliente**

Como primera instancia calculamos el tiempo que se debe completar una orden para satisfacer las demandas del cliente.

## Tack Time

La empresa empieza con el proceso a las 6:10 de la mañana hasta las 15:10 de la tarde con una hora de almuerzo, dándonos una jornada diaria de 8 horas, a su vez la empresa labora 6 días a la semana, es decir 24 días al mes.

Mediante una entrevista realizada al supervisor obtenemos que aproximadamente ingresan semanalmente 240 000 tallos dándonos una producción diaria de 40 000 tallos.

El tack time es un medio empleado para conocer el tiempo que se debe desarrollar un producto en función de la demanda de los clientes y esta viene dada por la siguiente ecuación:

$$\text{Tack Time} = \frac{\text{Tiempo disponible para trabajar}}{\text{Demanda del cliente}} \quad (7)$$

En base a los datos expuestos anteriormente se modifica la ecuación número 7.

$$\text{Tack Time} = \frac{8 \frac{h}{\text{día}} * 3600 \frac{seg}{h}}{40\,000 \frac{\text{tallos}}{\text{día}}}$$
$$\text{Tack Time} = 0.72 \frac{\text{segundos}}{\text{tallo}}$$

## Tiempo de inventarios

El proceso de elaboración de ramos presenta dos almacenamientos que serían el de materia prima y el de producto terminado.

- **Materia prima**

En esta área se almacena la flor que proviene de la cosecha que realizan en la misma empresa, la flor que ingresa permanece un día en el área de recepción para al día

siguiente poner malla e ingresar al cuarto frío de inventario. Es decir, la flor que se emplea para el proceso es de uno o dos días anteriores.

$$\text{Materia prima} = 1\text{ día} * \frac{8 \text{ horas}}{1 \text{ día}} * \frac{60 \text{ min}}{1\text{h}}$$
$$\text{Materia prima} = 480 \text{ min}$$

- **Producto terminado**

En esta área se almacena las ordenes completas que se generan en el día el tiempo varía lo que solicite el cliente, el tiempo de permanencia dentro del área es de 2 a 6 horas.

$$\text{Producto terminado} = 4\text{h} * \frac{60 \text{ min}}{1\text{h}}$$
$$\text{Materia prima} = 240 \text{ min}$$

### **Lead Time**

Para calcular el tiempo Lead empleamos la siguiente ecuación:

$$\text{Lead Time} = \text{Tiempo de valor añadido} + \text{Tiempo de valor no añadido} \quad (8)$$

$$\text{Lead Time} = 161.9 \text{ min} + 720 \text{ min}$$

$$\text{Lead Time} = 801.20 \text{ min}$$

#### **3.1.9 Diseño del VSM actual**

En la Figura 24 se muestra el VSM de la empresa, donde se puede apreciar el flujo del producto, y los procesos que intervienen como planeación que es el departamento que se encarga de generar las órdenes del día, cuarto frío de inventario área donde se almacena la flor en frío para luego ser procesada, producción área donde se elaboran las órdenes del día, la cantidad de personal en el área depende de la cantidad de proceso y el área de empaque que se encarga de empacar, paletizar y etiquetar las ordenes de los clientes que posteriormente serán enviadas.

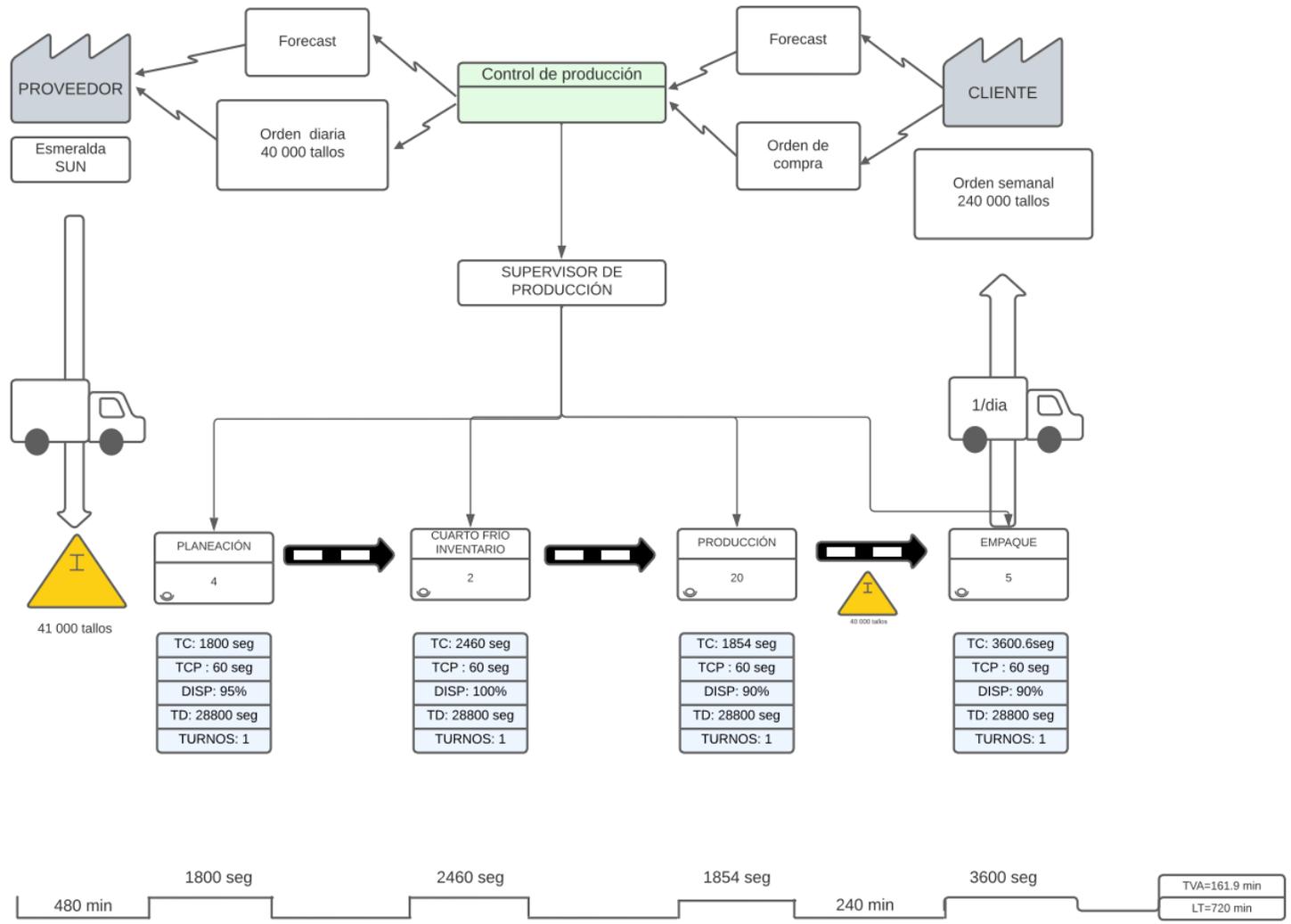


Figura 24 VSM actual de la empresa

## Identificación de las mudas

Para evaluar las siete mudas de la producción nos apoyamos del diagrama de Ishikawa, este diagrama nos ayuda a visualizar las principales causas que pueden presentarse dentro de la producción.

## Sobreproducción

Mediante esta muda analizamos si se produce más de lo necesario, la mala planificación, la mala distribución entre otras actividades.

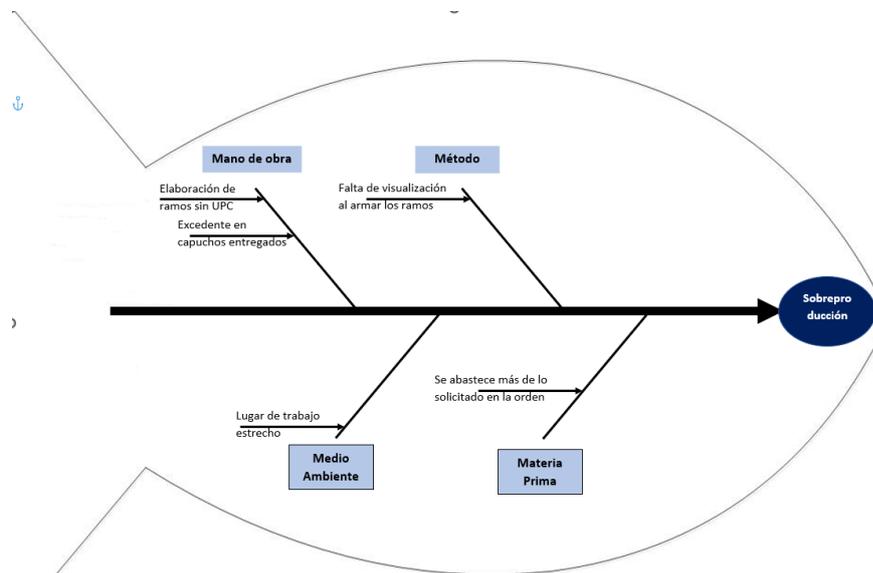


Figura 25 Sobreproducción

**Análisis:** En la Figura 25 se evalúa la sobreproducción dentro del área se da por la mano de obra que realiza los ramos sin tomar atención al UPC que viene en cada capucho, generando así ramos sin UPC, a su vez el conteo de los capuchones entregados no es exacto, generando que se descargue más flor de lo solicitado en la orden.

## Defectos, fallos o productos no conformes

La elaboración de ramos con fallas como el nivel de las cabezas, el largo de pétalo a tallo podría causar una molestia del cliente por lo que se corre el riesgo de perderlo.

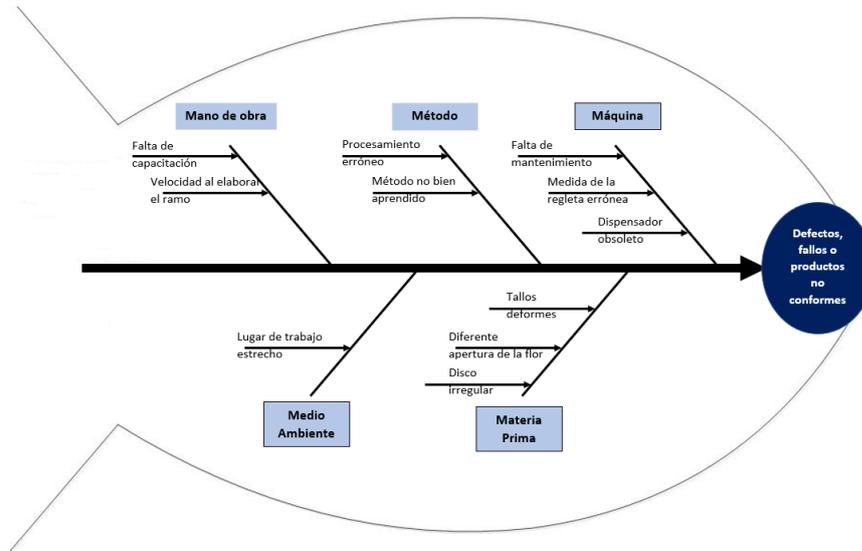


Figura 26 Defectos, fallos o productos no conformes

**Análisis:** En la Figura 26 se detallan los defectos de los ramos que se dan por la materia prima que ingresa al área de proceso, debido a que esta presenta defectos como apertura de la flor, disco irregular, tallos deformes, provocando que los ramos elaborados no estén con los estándares de calidad solicitados por el cliente.

### Desplazamientos innecesarios

Los desplazamientos innecesarios dentro de la empresa pueden ocasionar una disminución de la producción, afectando a la capacidad de producción de la empresa.

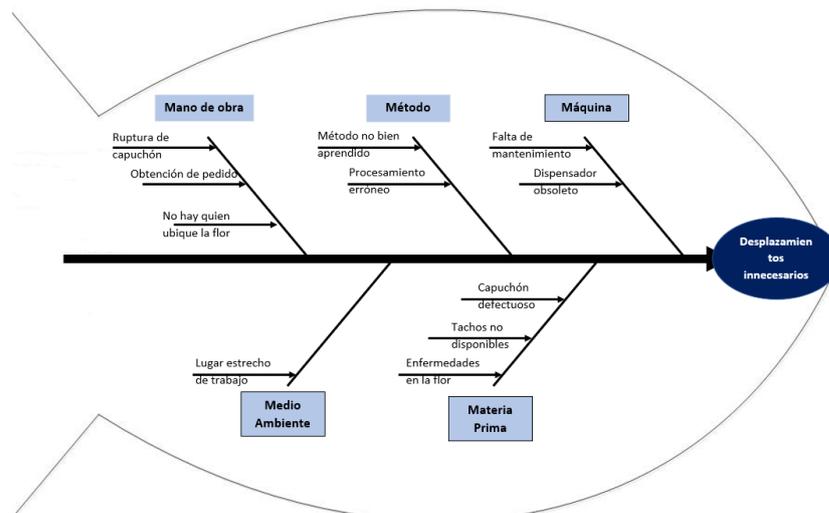


Figura 27 Desplazamiento innecesarios

**Análisis:** En la Figura 27 sobre los desplazamientos innecesarios, estos se presentan más por el traslado de las procesadoras a la mesa de pedidos para retomar con la orden, se presentan por el cambio de un capuchón roto y por el personal que no se encuentra para abastecer de flor a cada procesadora que requiere para completar la orden.

## Transportes

El transporte continuo dentro de la empresa puede afectar a la producción debido a que los materiales no se encuentran disponibles para completar las órdenes del cliente.

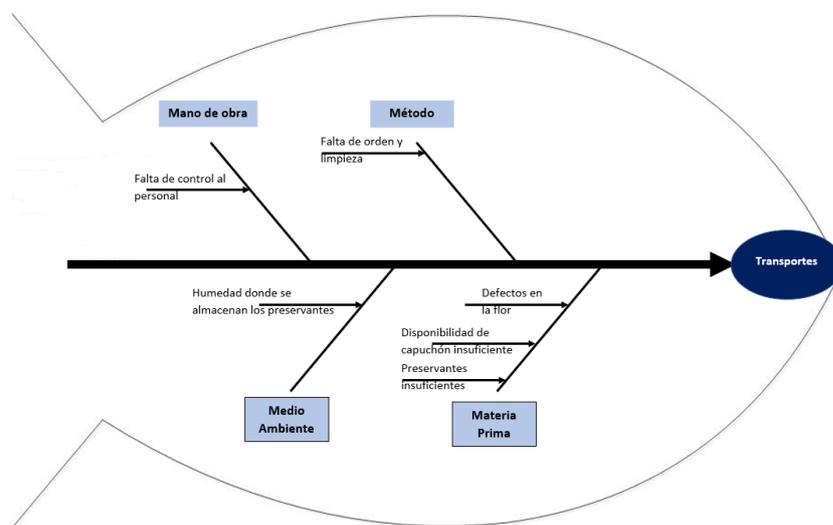


Figura 28 Transportes

**Análisis:** En la Figura 28 los transportes, estos se generan por la disponibilidad de la materia prima en el área, esto se debe a que la flor viene mal etiquetada provocando un transporte para realizar el cambio.

## Espera

Las esperas dentro del área de producción se dan por el pasador de flor y por la disponibilidad de la materia prima.

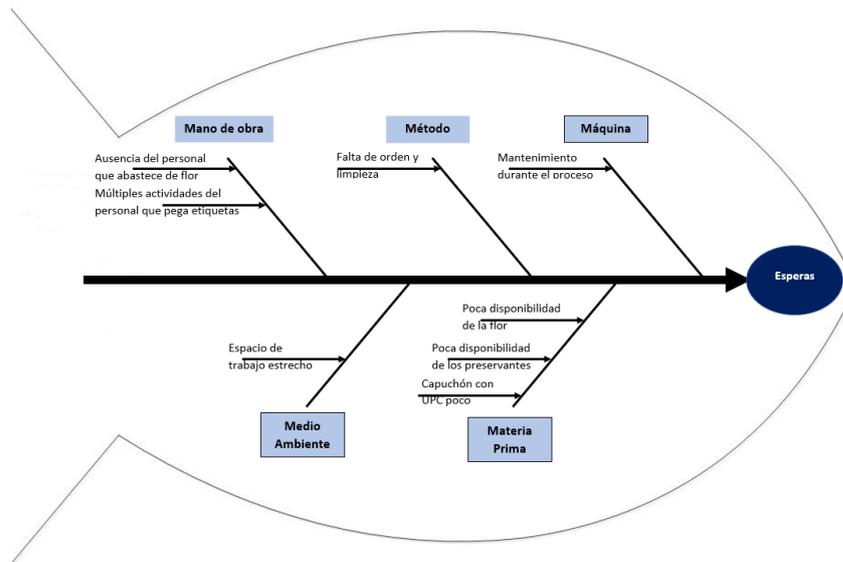


Figura 29 Espera

**Análisis:** En la Figura 29 las esperas, dentro del proceso se dan en su mayoría por la disponibilidad de la flor para completar la orden, por la falta de capuchón con UPC para elaborar el ramo y por el poco inventario de preservantes que requiere el cliente.

Estos problemas afectan en gran medida a la jornada laboral debido a que la empresa cuenta con un sistema de rendimientos para cada ramo, la falta de disponibilidad de flor repercute en el rendimiento de las procesadoras, realizando una programación que excede la jornada laboral de 8 horas.

### **Inventarios**

En su mayoría el excedente de inventario se da en la recepción de materia prima debido a que se posee más de lo que producen provocando pérdidas en la misma ya que al ser materia prima orgánica pasada un tiempo esta debe desecharse, lo mismo ocurre en el empaque, cuando se cancela un pedido queda como inventario del empaque, en ocasiones esta flor se desecha o si no se reprocesa invirtiendo más tiempo y materiales.

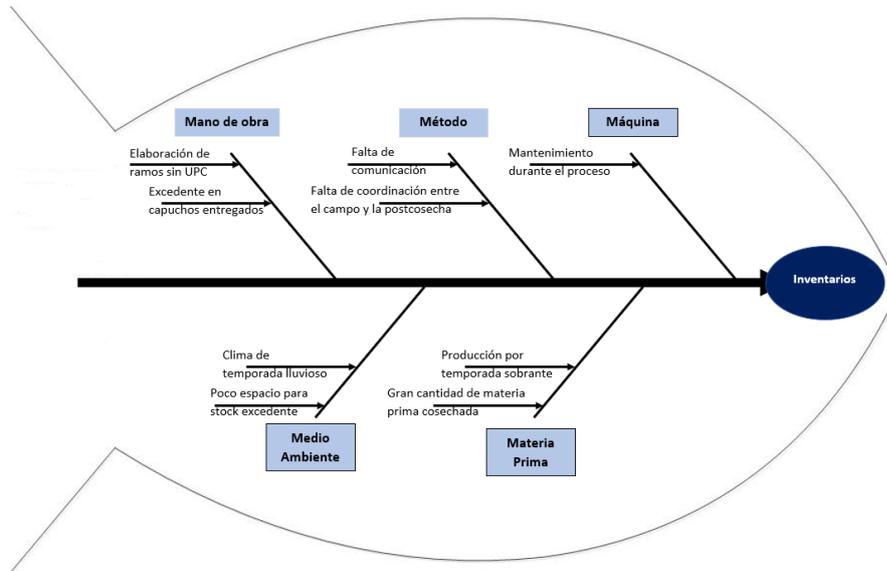


Figura 30 Inventarios

**Análisis:** En la Figura 30 Inventarios, debido a que el girasol con el paso del tiempo empieza a deteriorarse, mantenerla en inventario resultaría en pérdida para la empresa, y esto se produce debido a que la producción del girasol es superior a la demanda de los clientes.

### VSM y mudas

En la Figura 31 podemos observar el mapa de flujo de valor con los problemas que se han encontrado dentro de la postcosecha los cuales son la sobreproducción, desplazamientos innecesarios, productos no conformes, esperas, transportes e inventarios.

En cada área se menciona los problemas que se encuentran los cuales se deben solucionar para tener un flujo continuo y evitando desperdicios, a su vez la falta de comunicación es uno de los factores que intervienen en gran medida, la comunicación entre las áreas es de vital importancia para solucionar problemas que afectan al proceso.

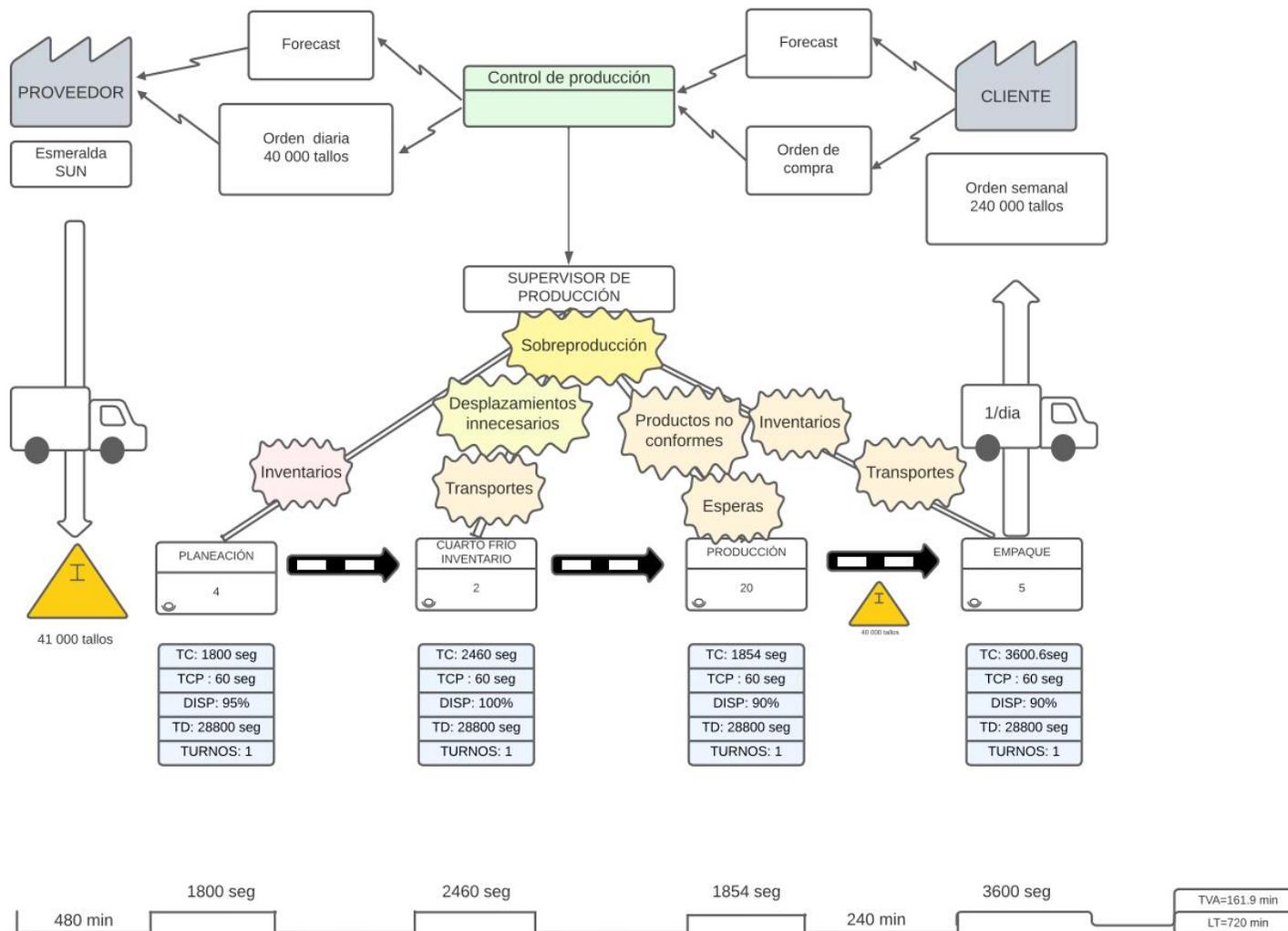


Figura 31 Mudanzas en el sistema de producción

### 3.1.10 Diagnóstico de la productividad de la empresa

Este diagnóstico se realiza en la empresa para cuantificar los niveles de productividad existentes en el área de proceso, para posteriormente identificar las oportunidades de mejora.

#### Análisis de costos

En la Tabla 13 se detalla de forma resumida la información general del área de postcosecha de la empresa.

Tabla 13 Información general

<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>		
<b>DATOS</b>	<b>VALOR</b>	<b>UNIDAD</b>
Producción semanal	240 000	tallos
Producción diaria	40 000	tallos
Días de trabajo	24	días
Horas de trabajo diarias	8	horas
Número de trabajadores	67	personas
Costo mano de obra mensual	425	USD

#### Mano de obra directa (MOD)

En la Tabla 14 se desglosa la cantidad de personal que hay en cada área que conforman la postcosecha, a su vez si visualiza el costo en una jornada de 8 horas.

Tabla 14 Costo de mano de obra directa

<b>ÁREA</b>	<b>OPERARIOS</b>	<b>TIEMPO (min)</b>	<b>COSTO POR MINUTO (dólares)</b>	<b>COSTO TOTAL (dólares)</b>
Recepción de materia prima	27	420	0.044	1.188
Cuarto frio de inventario	3	480	0.044	0.132
Planeación	3	480	0.044	0.132

Tabla 14 Costo de mano de obra directa

Producción	<b>28</b>	<b>480</b>	<b>0.044</b>	<b>1.232</b>
Cuarto frio de empaque	6	480	0.044	0.264
<b>TOTAL</b>	<b>67</b>			<b>2.936</b>

Analizando cada una de las áreas que posee la postcosecha podemos observar la cantidad de trabajadores que intervienen en cada área y el costo por minuto en cada una de ellas, teniendo como el costo total por minuto de 2.936 dólares, siendo el área de producción el que genera un mayor costo.

### **Materiales directos**

En la Tabla 15 se detalla el costo para la producción de 40 000 tallos

Tabla 15 Costo materiales directos

<b>Detalle</b>	<b>Costo unitario (dólares)</b>	<b>Costo total (dólares)</b>
<b>Girasol</b>	0.30	12 000
<b>Capuchón</b>	0.0444	1 776
<b>Ligas</b>	6.8979	82.7748
<b>Cinta</b>	0.8500	10.20
<b>Cajas</b>	1.3409	871.585
<b>Preservante</b>	0.0116	92.80
<b>Total</b>		<b>14 833.3598</b>

Como se puede observar en la Tabla 15 el costo de producción para un lote de 40.000 tallos es de 14.833,36 dólares, siendo el girasol el producto que más representación económica tiene dentro de la empresa.

### **Costo total**

En la Tabla 15 se visualiza el costo de producción para un lote de 40 000 tallos el cual es de 16.242,64 dólares.

Tabla 16 Costo total

<b>Costos directos</b>	<b>Costo total (dólares)</b>
<b>MOD</b>	1 409,28
<b>Materiales</b>	14 833,36
<b>Total</b>	<b>16 242,64</b>

### **Productividad en función del tiempo**

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción}}{\text{Tiempo}} \quad (9)$$

Para obtener la productividad en función del tiempo tomamos en cuenta el lote de 40 000 tallos que procesan 12 procesadoras en un tiempo 5.84 horas (350.40 min).

$$\text{Productividad} = \frac{40\,000 \text{ tallos}}{350,40 \text{ min}} = 114.15 \text{ tallos/min}$$

Se observa que la productividad con 12 procesadoras es de 114.15 tallos/min

### **Productividad en función del costo**

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Costo Total}}{\text{Producción}} \quad (10)$$

Para obtener la productividad en función del costo tomamos los datos de la Tabla 16

$$\text{Productividad} = \frac{16\,242,64 \text{ dólares}}{40\,000 \text{ tallos}}$$

$$\text{Productividad} = 0.41 \text{ dólares/tallo}$$

## 3.2 Desarrollo de la propuesta

### 3.2.1 Análisis de las herramientas de la manufactura ajustada

En la Tabla 17 se detalla las diferentes herramientas de la manufactura ajustada para obtener una visualización más amplia de cada una, se observa la definición y sus beneficios al momento de aplicarla por lo que se podrían usar dentro del proceso de elaboración de ramos.

Tabla 17 Herramientas Lean

<b>HERRAMIENTAS LEAN</b>			
<b>N°</b>	<b>Herramientas</b>	<b>Definición</b>	<b>Beneficios</b>
<b>1</b>	5´s	Herramienta que permite dar una mayor calidad de vida al trabajo.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Aumento de los niveles de seguridad</li><li>- Mayor motivación de los empleados</li><li>- Mayor calidad</li><li>- Tiempo de respuestas más cortos</li><li>- Aumenta la vida útil de los equipos</li><li>- Genera cultura organizacional</li><li>- Reducción de pérdidas y mermas por producciones con defectos</li></ul>
<b>2</b>	Justo a tiempo	Herramienta que se caracteriza por la reducción de desperdicios que se generan en el sistema de producción.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Flujos estructurados</li><li>- Operación lineal</li><li>- Gente multifuncional</li><li>- Refinamiento de los procesos</li></ul>

Tabla 17 Herramientas Lean

3	Pull	Herramienta que permite que el material se desplace entre las operaciones de uno por uno.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducir inventario</li> <li>- Hacer solo lo necesario facilitando el control</li> <li>- Minimiza el inventario en proceso</li> <li>- Maximiza la velocidad de retroalimentación</li> <li>- Minimiza el tiempo de entrega</li> <li>- Reduce el espacio</li> </ul>
4	Control visual	Herramienta que permite informar de manera sencilla cada uno de los impedimentos dentro de la producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejora la respuesta a los eventos</li> <li>- Elimina desperdicios</li> <li>- Mejora la calidad</li> <li>- Estandarización de los procesos</li> </ul>
5	Kanban	Herramienta que permite conocer la información de una orden de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control de producción</li> <li>- Mejora de procesos</li> </ul>
6	TPM (Mantenimiento productivo total)	Herramienta que permite maximizar la eficiencia del sistema de producción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maximiza la eficiencia del equipo</li> <li>- Desarrollar un sistema de mantenimiento productivo</li> <li>- Cero accidentes</li> <li>- Cero defectos</li> <li>- Cero averías</li> </ul>

Tabla 17 Herramientas Lean

7	Heijuka	Herramienta que permite nivelar la demanda fluctuante del cliente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calidad asegurada 100% del tiempo</li> <li>- Prevención de averías de equipos</li> <li>- Eficacia de la mano de obra</li> </ul>
8	Poka-yoke	Herramienta que ayuda a mejorar la eficiencia para alcanzar cero defectos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proporcionan feedback rápidamente para que los errores puedan corregirse</li> </ul>
9	SMED	Herramienta que permite realizar el cambio de un modelo a otro en menos de 10 minutos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Producir en lotes pequeños</li> <li>- Reducir inventarios</li> <li>- Tiempos de entrega más cortos</li> <li>- Tiempo de cambio más confiables</li> <li>- Carga más equilibrada en la producción diaria</li> </ul>
10	Kaizen	Herramienta que mejora cualquier área dentro de la empresa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento de la productividad</li> <li>- Reducción de espacio utilizado</li> <li>- Mejora de calidad de los productos</li> <li>- Reducción del inventario en procesos</li> <li>- Reducción del uso de montacargas</li> <li>- Mejora el manejo y control de la producción</li> </ul>

De las herramientas Lean mencionadas en la Tabla 17 y en base a los desperdicios encontrados con el análisis de las mudas, para mitigar o disminuir las mismas se puede visualizar los siguiente:

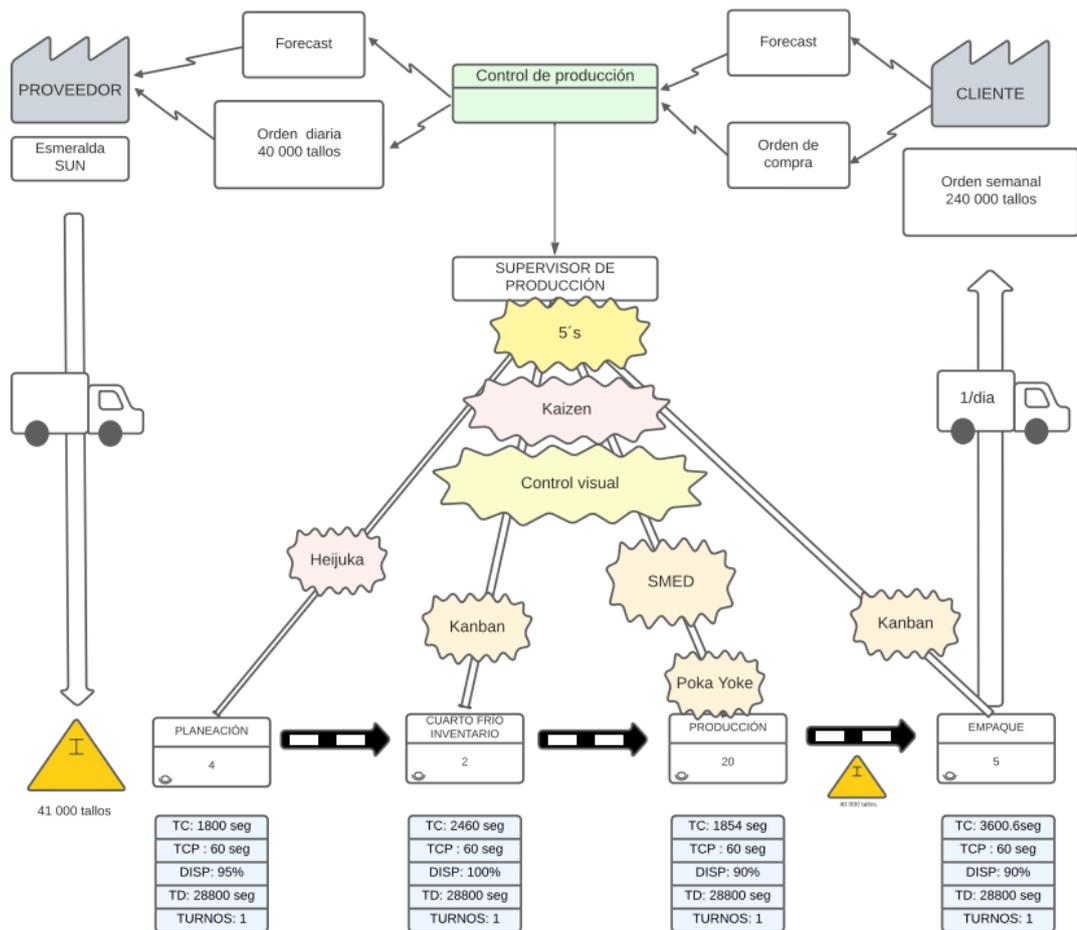


Figura 32 VSM con herramientas Lean

**Análisis:** En la Figura 32 podemos observar las herramientas que se pueden emplear en cada área para mejorar sus procesos siendo las 5's la herramienta que se debe emplear en todas las áreas para tener un mayor control y orden.

### 3.2.2 Herramientas Lean por emplearse

La empresa “Esmeralda Sun” como objetivo tiene en disminuir el costo de producción de un tallo manteniendo la calidad de su producto por lo que mediante el empleo de las herramientas mencionadas en la Tabla 18 se pretende apoyar al objetivo de la empresa o se pretende ayudar a la toma de decisiones.

Tabla 18 Herramientas Lean seleccionadas

Herramientas Lean
5's
Poka-Yoke
SMED

### 3.2.3 5's

Esta herramienta se emplea para manejar la organización de la finca por lo cual se deben seguir los siguientes pasos:

#### Paso 1: Seiri (Clasificación)

Mediante la observación se puede evidenciar herramientas u objetos que no deberían estar en el área, como medida adicional se toma la opinión de los trabajadores por lo cual se evidencia lo siguiente:

Tabla 19 Elementos mesa de etiquetas

ÁREA DE PRODUCCIÓN		
ELEMENTOS	NECESARIO	
	SI	NO
Mesa de etiquetas		
Rollo de etiquetas (Product of Ecuador)	X	
Tubos de cartón		X
Cuaderno	X	
Hojas recicladas		X
Tachos de basura papel, plástico, caucho.	X	

En la Tabla 19 se muestran los elementos que se encuentran en la mesa donde se realiza el pegado de etiquetas y la distribución de pedidos, estos elementos provocan desorden y en ocasiones confusión en los pedidos.

Tabla 20 Elementos estanterías

ÁREA DE PRODUCCIÓN		
ELEMENTOS	NECESARIO	
	SI	NO
Estanterías		
Preservante Publix 5gr	X	
Preservante Flora life 5gr	X	
Preservante Flora life 10 gr	X	
Preservante Express 5 gr	X	
Preservante Express 10 gr	X	
Preservante Albertsons 5gr	X	
Preservante Albertsons 10gr		X
Preservante Ahole 5gr	X	
Preservante Ahole 10gr		X
Capuchón Macro Perforado	X	
Capuchon Finca	X	
Capuchon CB	X	
Capuchon SAMS	X	
Capuchon Publix	X	
Capuchon Wall-mart	X	
Cartones Vacios		X
Tubos de cartón		X
Ligas	X	
Dispensadores		X
Mesa con machete		
Ligas varias		X
Fundas		X
Pinzas		X
Dispensador	X	
Cintas	X	
Preservantes varios		X

En la Tabla 20 se muestran los elementos que se encuentran en las estanterías el cual contiene diferentes tipos de preservantes, ligas, capuchones, cintas, dispensadores usados en el proceso de elaboración de ramos.

Tabla 21 Elementos Bomba

ÁREA DE PRODUCCIÓN		
ELEMENTOS	NECESARIO	
	SI	NO
Bomba		
Tachos blancos	X	
Alzas	X	
Pallets	X	
Otros		
Coche de desecho		X
Trollys		X
Cartón de empaque		X
Computadoras	X	

En la Tabla 21 se muestran los elementos que se encuentran ubicados en la bomba que se encarga de abastecer de agua preparada con un  $\text{ph}=3.5$ .

Para poder tener un mejor manejo de los elementos que son necesarios o que requieren una evaluación se procede al empleo de la tarjeta roja.

- **Tarjeta Roja**

Esta cartilla pretende ayudar con el manejo de los elementos innecesarios dentro de cualquier área, apoyando a la limpieza y orden, por lo cual se ofrece un formato como el que se muestra en la Figura 33, la misma que contiene la información necesaria para poder llenarla.

The diagram shows a red tag form with the following fields and callouts:

- No:** (Number of the tag, e.g., 0001)
- TARJETA ROJA** (Title)
- Fecha** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ (Date of observation)
- Área** \_\_\_\_\_ (Location where the object was found)
- Item** \_\_\_\_\_ (Name of the found object)
- Cantidad** \_\_\_\_\_ (Number of objects of the same type found)
- ACCIÓN SUGERIDA** (Suggested Action):
  - Agrupar en espacio separado
  - Eliminar
  - Reubicar
  - Reparar
  - Reciclar
- Comentario** \_\_\_\_\_ (Additional observations such as object status)
- Fecha a concluir la acción** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ (Action completion deadline for the object)

Figura 33 Formato de tarjeta roja

- **Soluciones**

Como medida de solucionar los problemas se establece una política la cual nos da un punto de partida de cómo solucionarlos.

Véase los Anexos B-1 al 5 aquí se explica las soluciones a los problemas encontrados en el primer paso (SEIRI) en cada puesto de trabajo y también el formato de impresión de la Tarjeta Roja.

**Paso 2: Seiton (Orden)**

Luego de saber los elementos que son necesarios e innecesarios procedemos a organizarlos para saber dónde está cada cosa y agilizar la obtención de los mismos.

- **Mesa de trabajo**

En la Figura 34 se muestra los elementos que emplean las procesadoras para elaborar un ramo siendo las ligas, el capuchón, el preservante y la cinta los elementos más indispensables por lo cual se debe establecer un lugar adecuado para cada elemento.



Figura 34 Mesa de trabajo

- **Mesa de etiquetas**

Sitio el cual se emplea para el pegado de etiquetas, corte de capuchón y repartición de pedidos por lo cual el desorden que se evidencia en la Figura 35 es frecuente, esto se debe a la cantidad de ordenes que hay en el día.



Figura 35 Mesa de etiquetas

- **Recepción de bandas**

Lugar donde se reciben los tachos con el número de ramos que indica la orden, aquí se evidencia el cruce de estanterías provocando accidentes sea por colisión o por caída al mismo nivel.



Figura 36 Recepción de banda

- **Soluciones**

Cada sitio debe contar con lo necesario para evitar confusiones e incluso la pérdida de insumos necesarios para el proceso, por eso mediante los Anexos B-6 al 8 se pretende ayudar a tener un lugar para cada elemento, evitando el desorden y el apilamiento de diferentes tipos de materiales en un mismo lugar.

**Paso 3: Seiso (Limpieza)**

Una de las maneras de obtener un buen ambiente de trabajo, libre de obstáculos y visualmente atractivo para los visitantes, es mantener limpio y ordenado el área de trabajo por eso es de vital importancia realizar la limpieza en intervalos de 2 horas durante 2 min.



Figura 37 Resultado de la limpieza de los puestos de trabajo

- **Soluciones**

Como medida de ayudar a mantener limpio los sitios de trabajo se ha optado por ofrecer un manual de limpieza el cual se encuentra en el apartado de anexos B-9 al 12.

**Paso 4: Seoketsu (Mantener)**

Para garantizar que los pasos anteriores se cumplan el supervisor, jefe de área y los trabajadores del área deben estar de acuerdo con realizar cambios.

A su vez el supervisor tomaría las decisiones que se orienten al logro del orden y la limpieza del área de trabajo. Ver Anexo B-13

**Paso 5: Shitsuke (Disciplina)**

Para medir los resultados de aplicar los pasos anteriores se procede a realizar una evaluación, lo cual es una lista de chequeo que pretende evidenciar las partes que hay que mejorar.

El cuestionario debe emplearse de manera periódica para conocer los aspectos a mantener y los aspectos a mejorar. Ver Anexo B-14 al 16

- **Cuestionario**

A continuación, se establece la información recopilada de los colaboradores de la empresa sobre el estado actual de la empresa mediante el instrumento establecido en el Anexo A:

### **Validación del cuestionario del modelo 5's**

La validez de un instrumento hace referencia a determinar si este mide lo que se desea medir [46] En la investigación, una vez seleccionados los ítems del instrumento, estos son validados mediante la determinación del Coeficiente Alfa de Cronbach pues permite determinar la confiabilidad u homogeneidad de preguntas o ítems. Esta fue aplicada en un grupo de 10 personas tomado al azar de la misma muestra de estudio.

Según Ponce et al., [47] el coeficiente de alfa tiene una escala de aceptabilidad la misma que se describe en la Tabla 22.

Tabla 22 Escala del coeficiente del  $\alpha$

Escala	Descripción
$\alpha \geq .90$	Excelente
$\alpha \geq .80$	Bueno
$\alpha \geq .70$	Aceptable
$\alpha \geq .60$	Cuestionable
$\alpha \geq .50$	Pobre
$\alpha < .50$	Inaceptable

El resultado obtenido mediante el software SPSS, fue de 0.74 lo cual indica que tiene una confiabilidad aceptable como indica la Tabla 23.

Tabla 23 Estadísticas de fiabilidad

Escala	Descripción
Alfa de Cronbach	N de elementos
0,740	22

**SEIRI – SELECCIONAR. Distinguir entre lo necesario y lo que no es necesario**

- **¿Hay objetos de uso inmediato dentro del área de trabajo?**

Tabla 24 Pregunta 1

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	1	3,6	3,6	3,6
Casi nunca	1	3,6	3,6	7,1
A veces	23	82,1	82,1	89,3
Casi siempre	2	7,1	7,1	96,4
Siempre	1	3,6	3,6	100,0
Total	28	100,0	100,0	

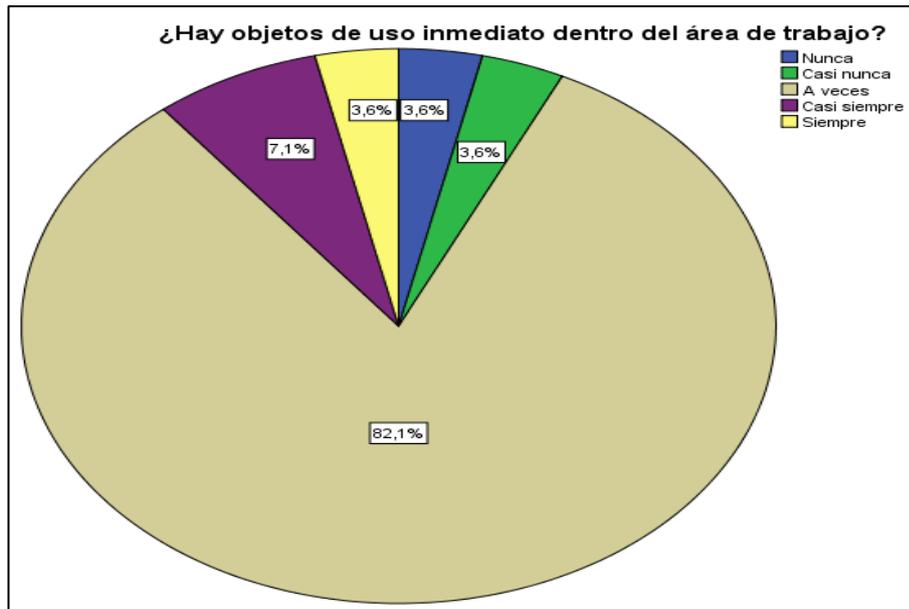


Figura 38 Pregunta 1

**Análisis:** Como se puede observar el 82.1% considera que hay objetos de uso inmediato dentro del área de trabajo lo cual es ventajoso especialmente dentro del área de postcosecha de la empresa, mientras que apenas el 7,1% menciona que casi siempre existen objetos de uso inmediato dentro del área de trabajo, lo cual facilita la labor dentro del área.

- **¿Hay objetos dañados dentro del área de trabajo?**

Tabla 25 Pregunta 2

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	4	14,3	14,3	14,3
Casi nunca	20	71,4	71,4	85,7
A veces	3	10,7	10,7	96,4
Siempre	1	3,6	3,6	100,0
Total	28	100,0	100,0	

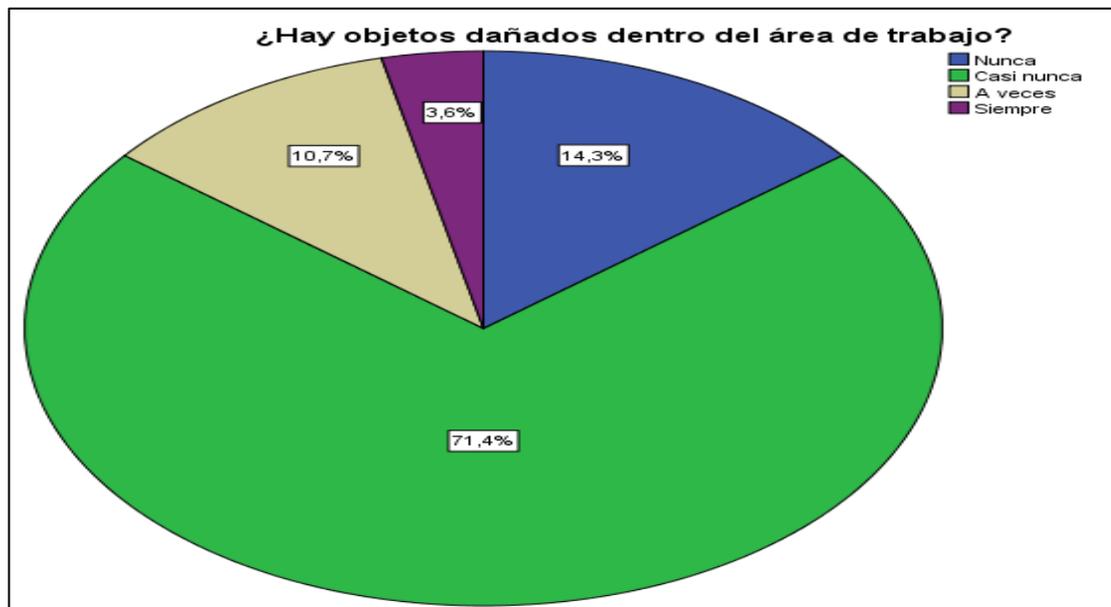


Figura 39 Pregunta 2

**Análisis:** Del total de encuestados se puede observar que el 71.4% considera que casi nunca hay objetos dañados dentro del área de trabajo, el 14.3% considera que nunca los hay y el 10.7% considera que a veces si los hay, lo cual evidencia que se debe tener en cuenta una revisión periódica para el control de objetos dentro del área.

- **¿Hay objetos obsoletos dentro del área de trabajo?**

Tabla 26 Pregunta 3

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	2	7,1	7,1	7,1
A veces	5	17,9	17,9	25,0
Casi siempre	20	71,4	71,4	96,4
Siempre	1	3,6	3,6	100,0
Total	28	100,0	100,0	

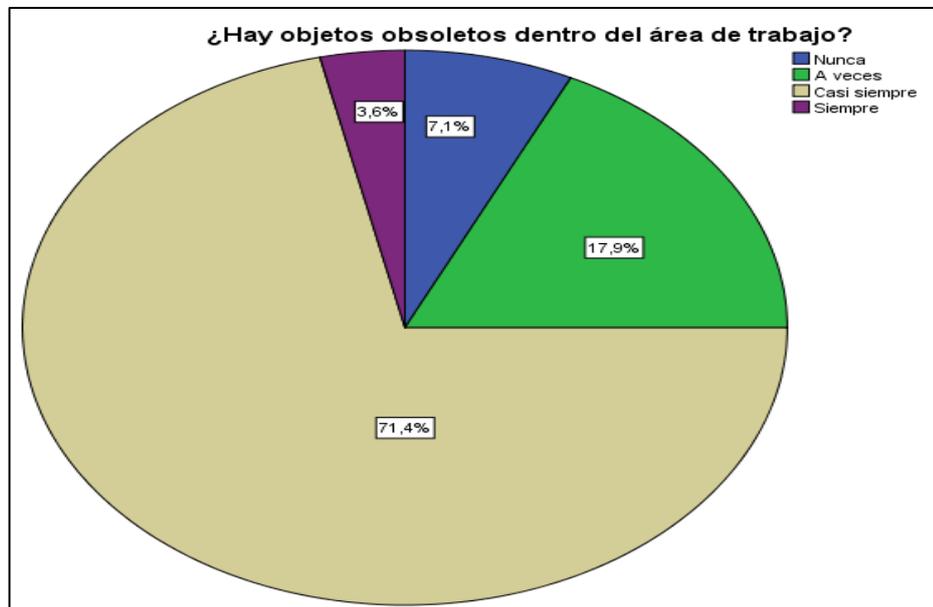


Figura 40 Pregunta 3

**Análisis:** El 71.4% mencionaron que casi siempre hay objetos obsoletos dentro del área de trabajo, el 17.9% considera que a veces hay objetos obsoletos y el 3.6% considera que siempre los hay, lo cual evidencia que se debe ejecutar una revisión del área de postcosecha para evitar los objetos obsoletos dentro del área de trabajo.

- **¿Hay objetos que son útiles para otras áreas, pero no para ésta?**

Tabla 27 Pregunta 4

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Casi nunca	12	42,9	42,9	42,9
A veces	12	42,9	42,9	85,7
Casi siempre	2	7,1	7,1	92,9
Siempre	2	7,1	7,1	100,0
Total	28	100,0	100,0	

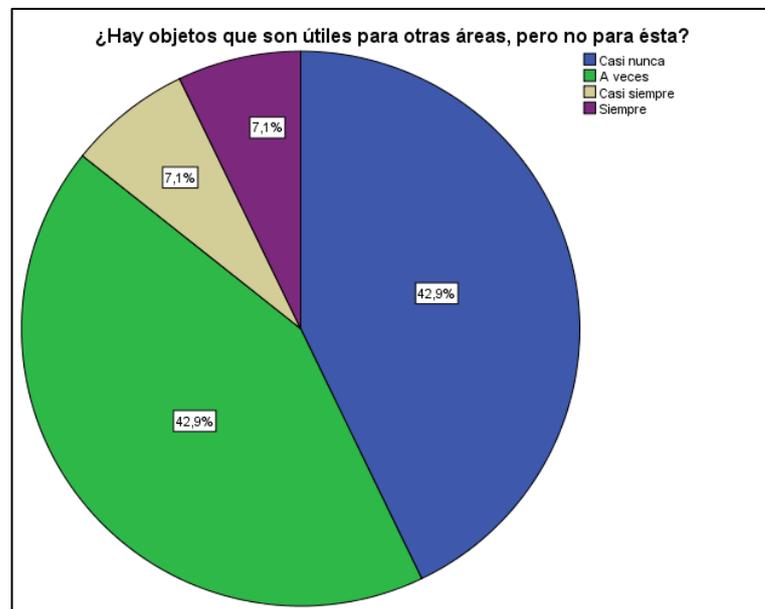


Figura 41 Pregunta 4

**Análisis:** Del total de encuestados el 42,9% considera que casi nunca existen objetos que son útiles para otras áreas, pero no para esta área, el 7,1% casi siempre y el resto de los operadores siempre lo cual indica que en el área de postcosecha se encuentran únicamente objetos útiles para el área, el resto considera que a veces,

**SEITON / ORGANIZAR. Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar**

- **¿Están todas las herramientas codificadas y ubicadas en el área de trabajo?**

Tabla 28 Pregunta 5

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	9	32,1	32,1	32,1
Casi nunca	7	25,0	25,0	57,1
A veces	11	39,3	39,3	96,4
Siempre	1	3,6	3,6	100,0
Total	28	100,0	100,0	

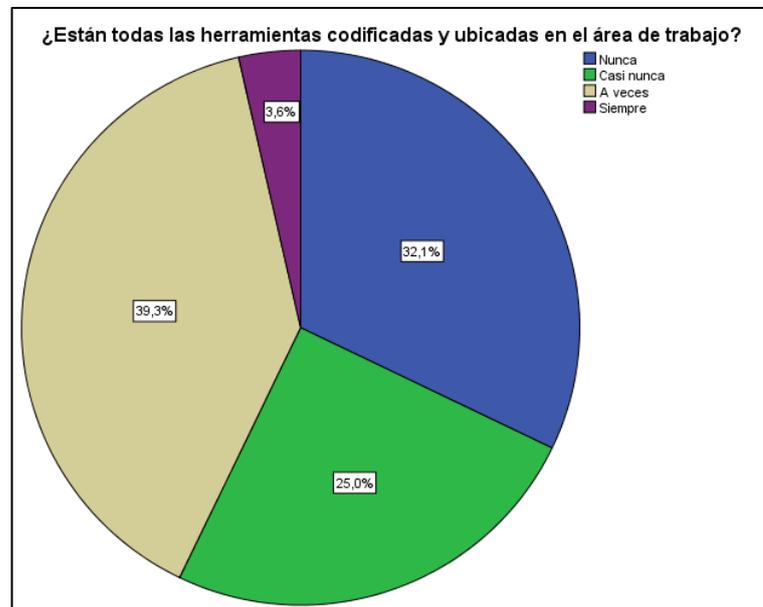


Figura 42 Pregunta 5

**Análisis:** El 39,3% menciona que a veces están todas las herramientas codificadas y ubicadas en el área de trabajo, el 32,1% considera que nunca lo están, el 25,0% casi nunca y el 3,6% considera que siempre, lo cual indica que en el área no existe orden para todas las herramientas ni codificación o ubicación específica.

- **¿La disposición del área de trabajo refleja orden, colaborando con el aumento de la productividad?**

Tabla 29 Pregunta 6

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	2	7,1	7,1	7,1
Casi nunca	6	21,4	21,4	28,6
A veces	5	17,9	17,9	46,4
Casi siempre	13	46,4	46,4	92,9
Siempre	2	7,1	7,1	100,0
Total	28	100,0	100,0	

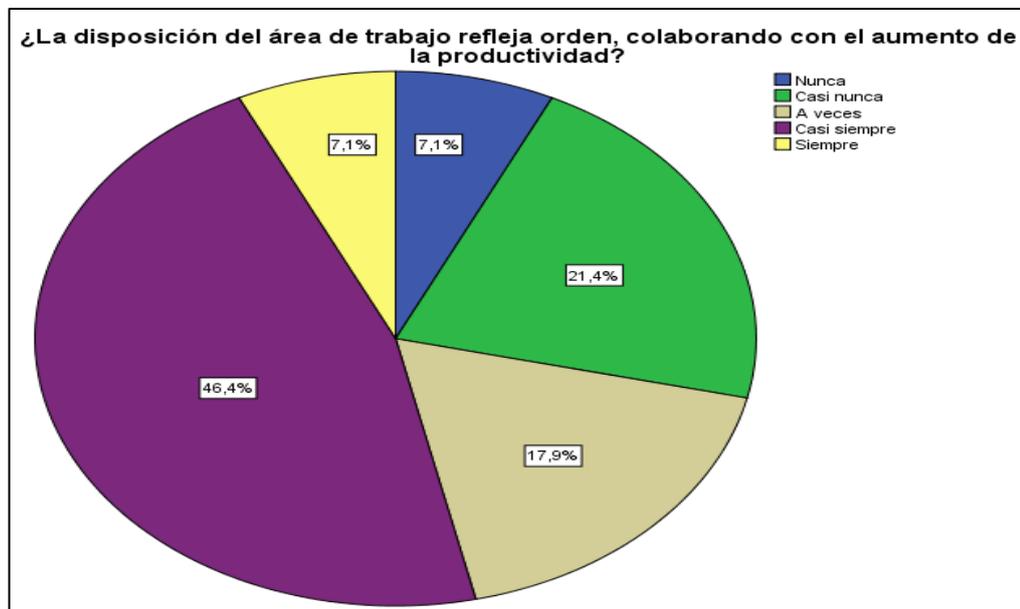


Figura 43 Pregunta 6

**Análisis:** Del total de colaboradores, el 46,4% menciona que casi siempre la disposición del área de trabajo refleja orden, colaborando con el aumento de la productividad, el 21,4% considera que casi nunca, el 17,9% considera que a veces, el 7,1% siempre y el resto menciona que nunca, lo cual evidencia que se relaciona al orden con la productividad del área por lo cual es importante mantenerla dentro de la empresa, pero actualmente no se la aplica a un ciento por ciento.

- ¿Se vuelven a colocar los objetos en su lugar después de su uso?

Tabla 30 Pregunta 7

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	8	28,6	28,6	28,6
Casi nunca	12	42,9	42,9	71,4
A veces	7	25,0	25,0	96,4
Siempre	1	3,6	3,6	100,0
Total	28	100,0	100,0	

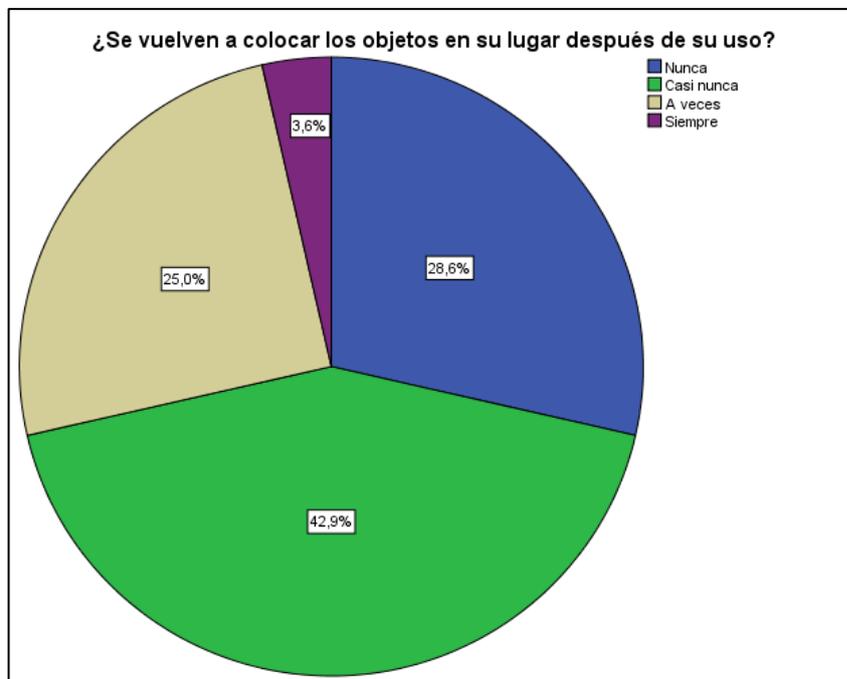


Figura 44 Pregunta 7

**Análisis:** Del total de participantes el 42,9% menciona que casi nunca se vuelven a colocar los objetos en su lugar después de su uso el 28,6% considera que nunca lo hacen, el 25,0% lo hacen a veces y el 3,6% lo hacen siempre, lo cual presenta que no existe un control sobre los objetos y por eso no se lleva a cabo esta acción.

- **¿Están diferenciadas los espacios para los ramos normales y bouquets?**

Tabla 31 Pregunta 8

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	11	39,3	39,3	39,3
Casi nunca	1	3,6	3,6	42,9
A veces	12	42,9	42,9	85,7
Casi siempre	3	10,7	10,7	96,4
Siempre	1	3,6	3,6	100,0
Total	28	100,0	100,0	

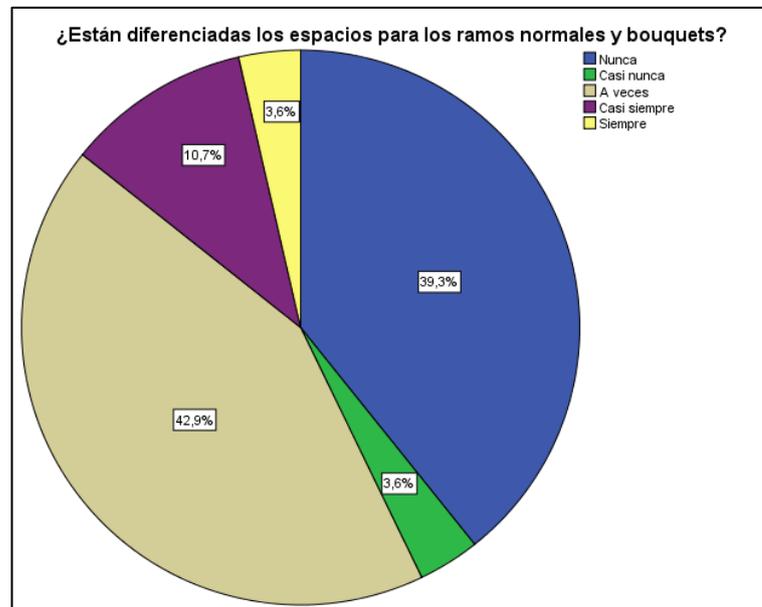


Figura 45 Pregunta 8

**Análisis:** Del total de participantes el 42,9% considera que a veces están diferenciados los espacios para los ramos normales y bouquets, el 39,3% considera que nunca, el 10,7% considera que casi siempre, el 3,6% considera que siempre, el resto considera que casi nunca, lo cual permite evidenciar que no existen espacios diferenciados para los ramos normales y bouquets, infiriendo así la pérdida de tiempo relevantes para la producción del área.

- **¿El lugar de trabajo está correctamente iluminado y las luces del área se encuentran en buen estado?**

Tabla 32 Pregunta 9

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	2	7,1	7,1	7,1
Casi nunca	5	17,9	17,9	25,0
A veces	10	35,7	35,7	60,7
Casi siempre	9	32,1	32,1	92,9
Siempre	2	7,1	7,1	100,0
Total	28	100,0	100,0	

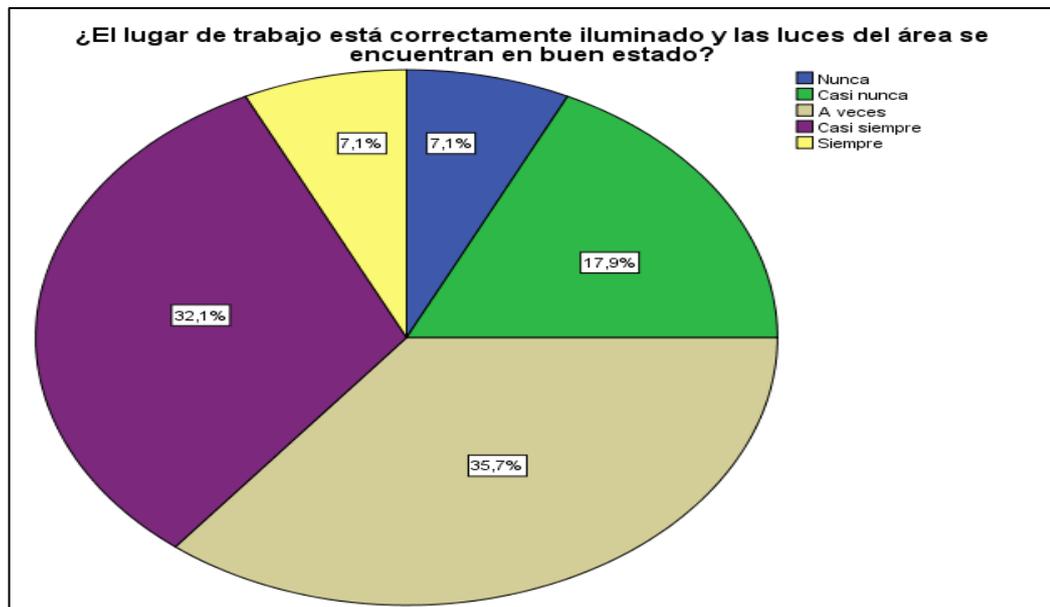


Figura 46 Pregunta 9

**Análisis:** Del total de participantes el 35,7% considera que a veces el lugar de trabajo está correctamente iluminado y las luces del área se encuentran en buen estado, el 32,1% considera que casi siempre lo está, el 17,9% considera que casi nunca, el 7,1% considera que siempre, el resto de participantes considera que nunca el lugar de trabajo

está correctamente iluminado y las luces del área se encuentran en buen estado, lo cual evidencia que se requiere de una revisión exhaustiva de las instalaciones dentro de la propuesta para una mejora significativa dentro del áreas.

**SEISO / LIMPIAR Limpieza y buscando métodos para mantenerlo limpio**

- **¿Las herramientas de trabajo se encuentran en buenas condiciones?**

Tabla 33 Pregunta 10

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	1	3,6	3,6	3,6
Casi nunca	4	14,3	14,3	17,9
A veces	11	39,3	39,3	57,1

Tabla 32 Pregunta 10

Casi siempre	11	39,3	39,3	96,4
Siempre	1	3,6	3,6	100,0
Total	28	100,0	100,0	



Figura 47 Pregunta 10

**Análisis:** Del total de participantes el 39,3% considera que casi siempre las herramientas de trabajo se encuentran en buenas condiciones, el 14,3% considera que casi nunca lo están, el 3,6% considera que siempre, los demás participantes consideran que nunca lo están y consideran que a veces se encuentran así lo cual evidencia que las herramientas de trabajo se encuentran en condiciones aceptables y que se debe tener presente que existen algunas que ya requieren de un cambio acorde al presupuesto que se establezca en la empresa.

- **¿Las herramientas de trabajo se encuentran limpias?**

Tabla 34 Pregunta 11

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	1	3,6	3,6	3,6
Casi nunca	14	50,0	50,0	53,6
A veces	5	17,9	17,9	71,4
Casi siempre	6	21,4	21,4	92,9
Siempre	2	7,1	7,1	100,0
Total	28	100,0	100,0	

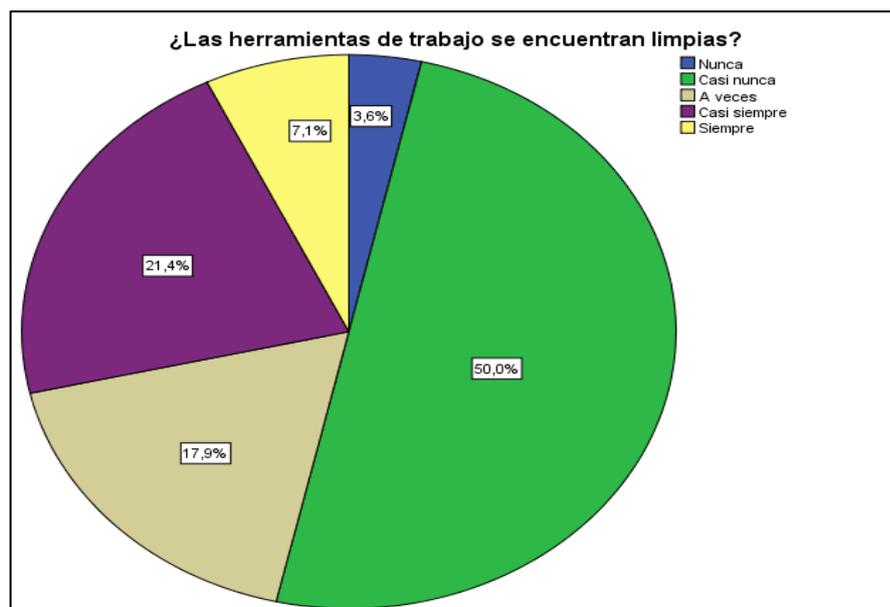


Figura 48 Pregunta 11

**Análisis:** Del total de participantes el 50,0% considera que casi nunca las herramientas de trabajo se encuentran limpias, el 21,4% considera que casi siempre, el 17,9% considera que a veces, el 7,1% considera que siempre, el 3,6% considera que nunca lo están, lo cual representa que no existe un cuidado pertinente a las herramientas de trabajo, y esto podría dificultar el trabajo de otros.

- **¿Existe punto de acopio de residuos y se evita el rebose de este?**

Tabla 35 Pregunta 12

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	7	25,0	25,0	25,0
Casi nunca	10	35,7	35,7	60,7
A veces	5	17,9	17,9	78,6
Casi siempre	3	10,7	10,7	89,3
Siempre	3	10,7	10,7	100,0
Total	28	100,0	100,0	

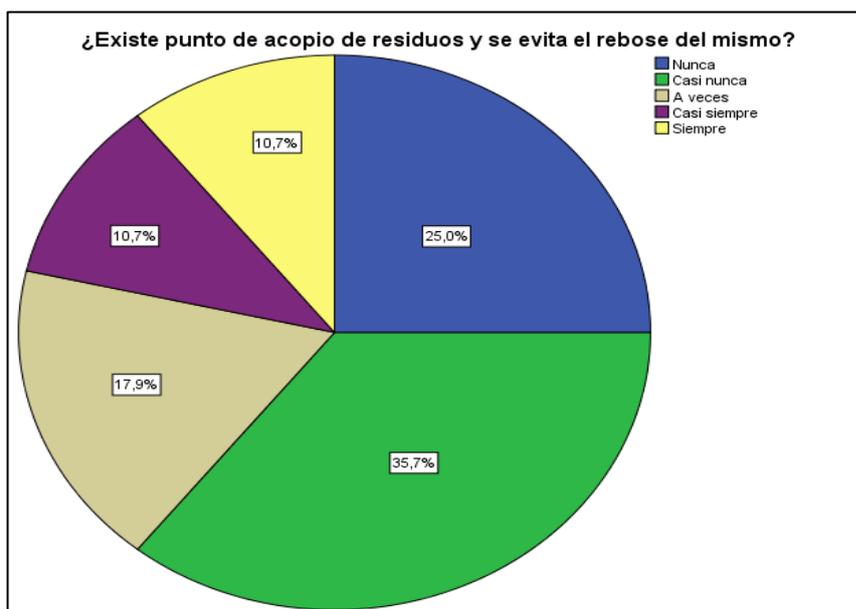


Figura 49 Pregunta 12

**Análisis:** Del total de participantes el 35,7% considera que casi nunca existe punto de acopio de residuos y se evita el rebose de este, el 25,0% considera que nunca lo hay, el 17,9% considera que a veces, el 10,7% considera que casi siempre, los demás participantes consideran que siempre, lo cual evidencia que la gestión de desechos no se efectúa de forma adecuada y por esto no existe punto de acopio de residuos y se evita el rebose de este.

- **¿Se clasifica el residuo según su naturaleza?**

Tabla 36 Pregunta 13

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	2	7,1	7,1	7,1
Casi nunca	6	21,4	21,4	28,6
A veces	12	42,9	42,9	71,4
Casi siempre	8	28,6	28,6	100,0
Total	28	100,0	100,0	

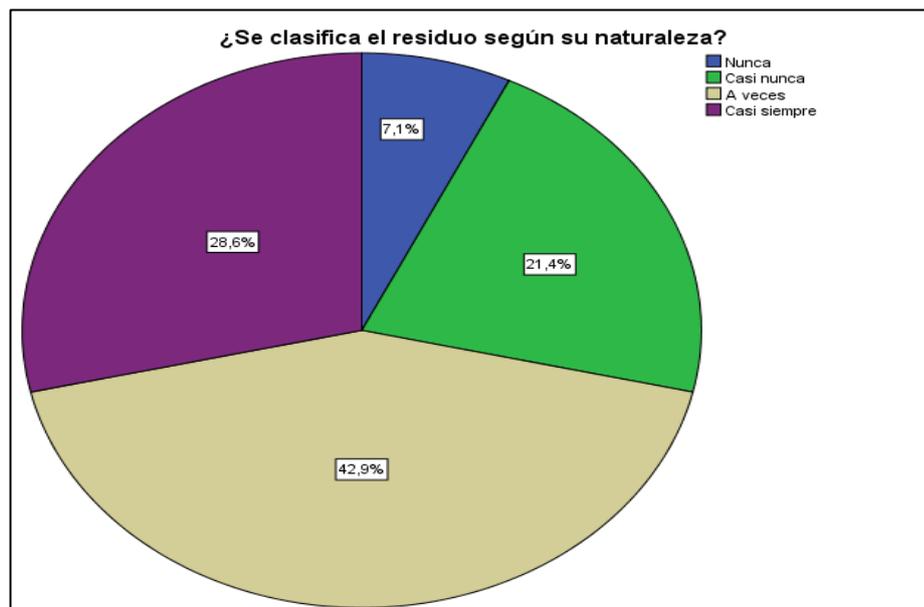


Figura 50 Pregunta 13

**Análisis:** Del total de participantes el 42,9% considera que a veces se clasifica el residuo según su naturaleza, el 28,6% considera que casi siempre se clasifica, el 21,4% considera que casi nunca, el 7,1% considera que nunca se lo ejecuta, por lo cual es importante establecer capacitaciones para que se pueda clasificar el residuo según su naturaleza.

- **¿Los suelos están limpios, secos, sin desperdicios?**

Tabla 37 Pregunta 14

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	5	17,9	17,9	17,9
Casi nunca	7	25,0	42,9	42,9
A veces	9	32,1	75,0	75,0
Casi siempre	5	17,9	92,9	92,9
Siempre	2	7,1	100,0	100,0
Total	28	100,0	100,0	

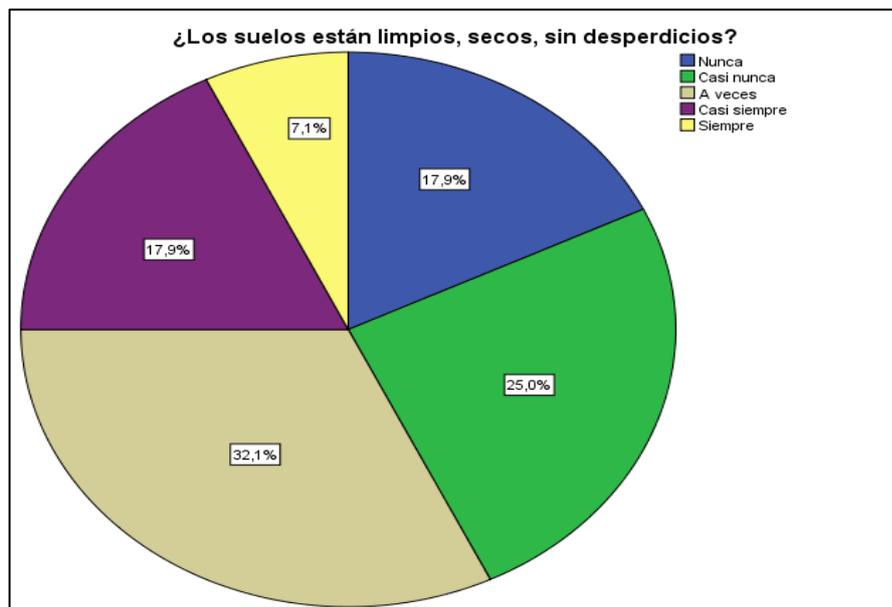


Figura 51 Pregunta 14

**Análisis:** Del total de participantes el 32,1% considera que a veces los suelos están limpios, secos, sin desperdicios, el 25,0% considera que casi nunca lo están, el 17,9% considera que casi siempre, el 7,1% considera que siempre los suelos están limpios, secos, sin desperdicios, lo cual evidencia que si se requiere de atención prioritaria en la gestión de desperdicios y de objetos en el suelo.

- **¿Las medidas de limpieza y horario son visible fácilmente?**

Tabla 38 Pregunta 15

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	12	42,9	42,9	42,9
Casi nunca	1	3,6	3,6	46,4
A veces	8	28,6	28,6	75,0
Casi siempre	4	14,3	14,3	89,3
Siempre	3	10,7	10,7	100,0
Total	28	100,0	100,0	

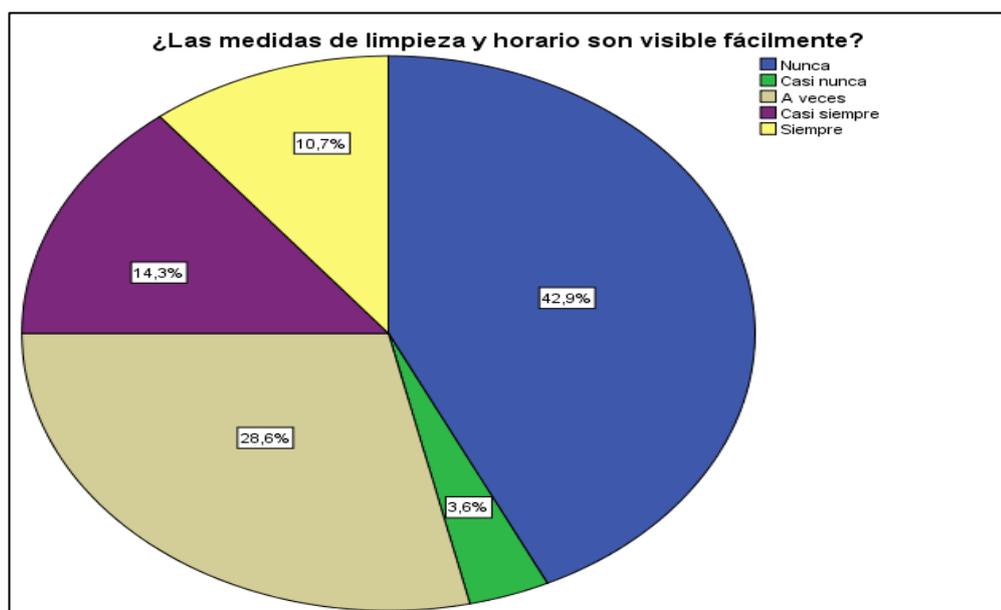


Figura 52 Pregunta 15

**Análisis:**

Del total de participantes el 42,9% considera que nunca las medidas de limpieza y horario son visibles fácilmente, el 28,6% considera que a veces sí lo son, el 14,3% considera que casi siempre, el 10,7% considera que siempre, el 3,6% considera que casi nunca son visibles por lo cual se debe establecer medidas de limpieza y horario que sean visible fácilmente como parte de la propuesta.

**SEIKETSU / ESTANDARIZAR. Mantener y monitorear**

- **¿Existe el programa de aplicación 5s?**

Tabla 39 Pregunta 16

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	28	100,0	100,0	100,0

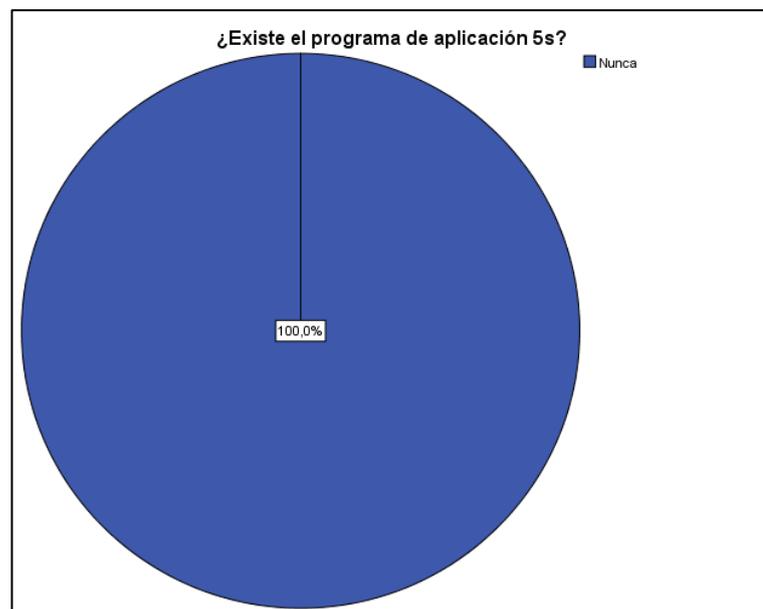


Figura 53 Pregunta 16

**Análisis:** Del total de participantes el 100% considera que nunca ha existido el programa de aplicación 5s o por lo menos ellos no lo conocen como tal, pero si existen políticas que podrían ayudar a su desarrollo.

- **¿Se mantienen y se revisan las 3s?**

Tabla 40 Pregunta 17

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	28	100,0	100,0	100,0

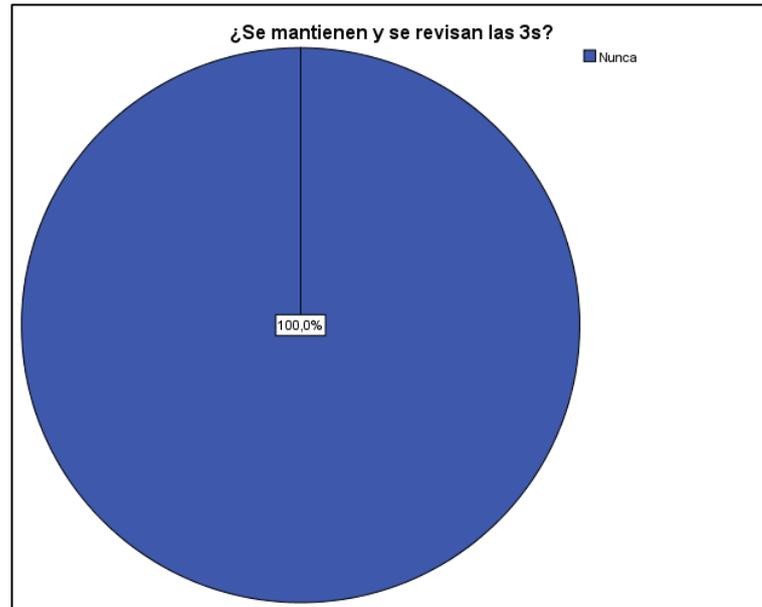


Figura 54 Pregunta 17

**Análisis:** Del total de participantes el 100% considera que nunca se mantienen y se revisan las 3s, ya que lamentablemente el personal no tiene de este conocimiento específico, por lo que al establecer la propuesta se debe tener en cuenta la capacitación para los colaboradores sobre la temática.

- **¿Emplean procedimientos y hojas de verificación?**

Tabla 41 Pregunta 18

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Casi nunca	7	25,0	25,0	25,0
A veces	6	21,4	21,4	46,4

Tabla 41 Pregunta 18

Casi siempre	12	42,9	42,9	89,3
Siempre	3	10,7	10,7	100,0
Total	28	100,0	100,0	

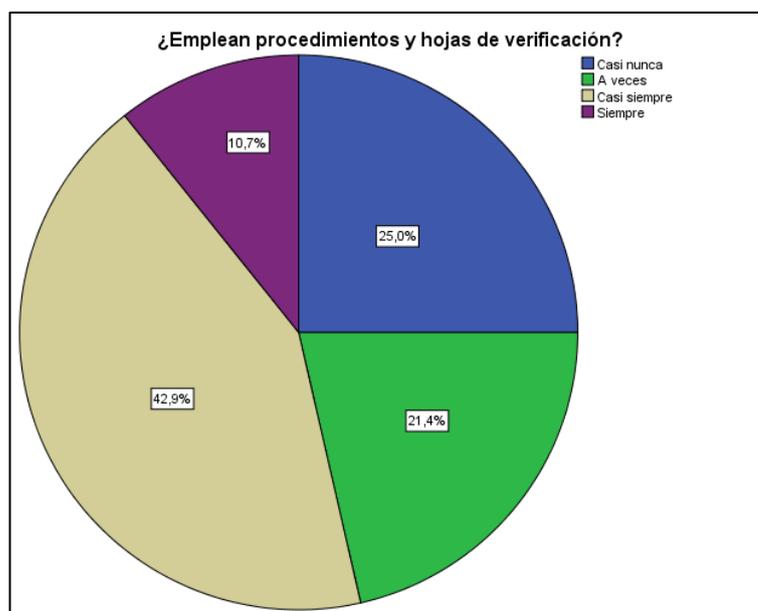


Figura 55 Pregunta 18

**Análisis:** Del total de participantes el 42,9% considera que casi siempre emplean procedimientos y hojas de verificación, el 25,0% considera que casi nunca lo emplean, el 21,4% considera que a veces si lo emplean, el 10,7% considera que siempre lo usan lo cual evidencia que, si se emplean procedimientos y hojas de verificación dentro del área de postcosecha, y con esto se puede evidenciar tiempos para la mejora de la gestión.

- **¿Practican auditorías internas?**

Tabla 42 Pregunta 19

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	3	10,7	10,7	10,7
Casi nunca	9	32,1	32,1	42,9

Tabla 42 Pregunta 19

A veces	10	35,7	35,7	78,6
Casi siempre	5	17,9	17,9	96,4
Siempre	1	3,6	3,6	100,0
Total	28	100,0	100,0	

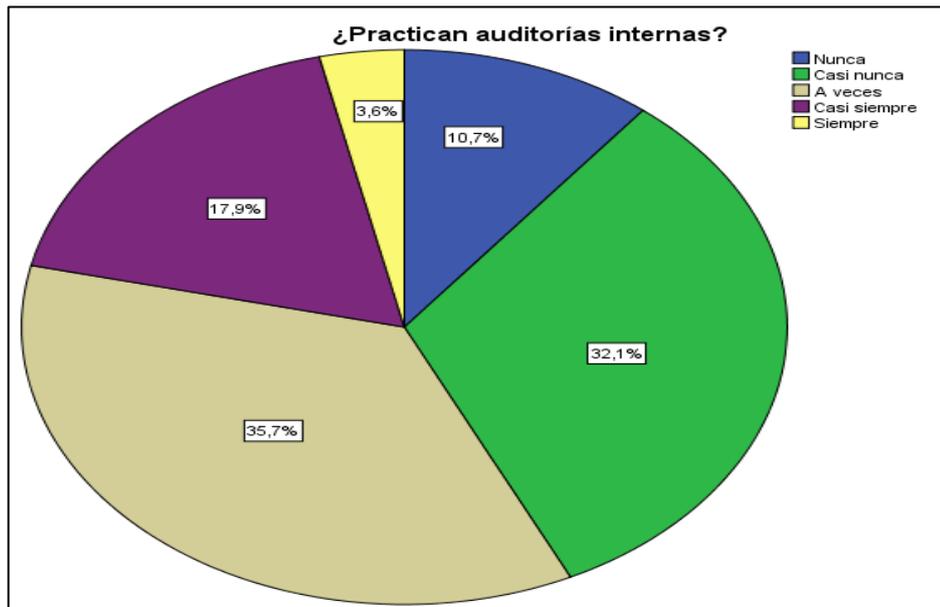


Figura 56 Pregunta 19

**Análisis:** Del total de participantes el 35,7% considera que a veces practican auditorías internas, el 32,1% considera que casi nunca lo hacen, el 17,9% considera que casi siempre practican auditorías internas, el 10,7% considera que nunca lo han hecho, el 3,6% considera que siempre lo practica, lo cual evidencia que existe la aplicación de auditorías internas, pero al no ser continuas los colaboradores casi ni las toman en cuenta.

#### **SHITSUKE / DISCIPLINA. Seguir mejorando**

- **¿Existe una persona responsable de supervisar las operaciones de limpieza?**

Tabla 43 Pregunta 20

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	1	3,6	3,6	3,6
Casi nunca	9	32,1	32,1	35,7
A veces	9	32,1	32,1	67,9
Casi siempre	8	28,6	28,6	96,4
Siempre	1	3,6	3,6	100,0
Total	28	100,0	100,0	

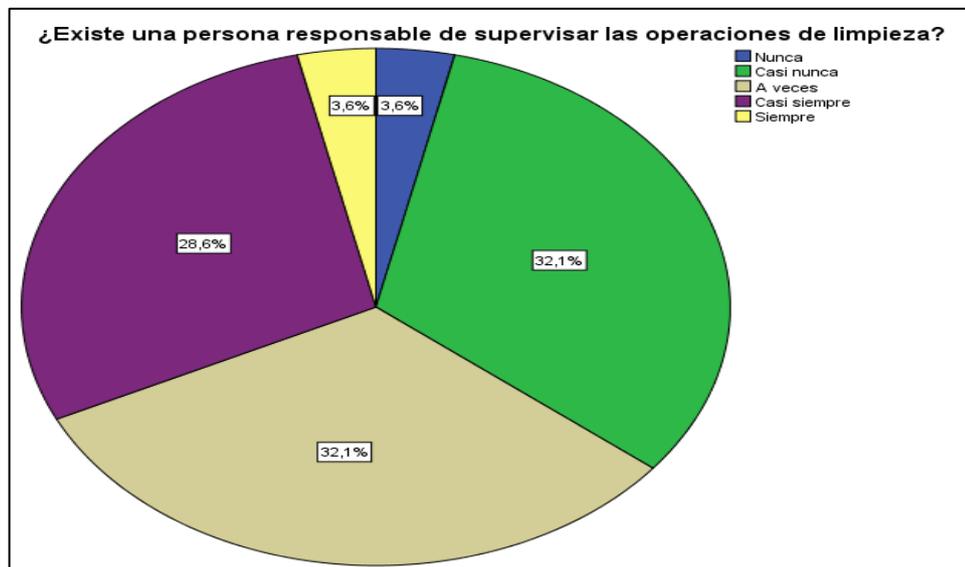


Figura 57 Pregunta 20

**Análisis:** Del total de participantes el 32,1% considera que a veces existe una persona responsable de supervisar las operaciones de limpieza, el 32,1% casi nunca lo hay, el 28,6% casi siempre existe la persona, el 3,6% que nunca y los demás consideran que siempre existe una persona responsable de supervisar las operaciones de limpieza, lo cual evidencia que se requiere de una persona responsable que pueda controlar dicha actividad, bajo la coordinación de gerencia.

- **¿Se realiza el control diario de orden y limpieza?**

Tabla 44 Pregunta 21

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	8	28,6	28,6	28,6
	Casi nunca	3	10,7	10,7	39,3
	A veces	15	53,6	53,6	92,9
	Casi siempre	1	3,6	3,6	96,4
	Siempre	1	3,6	3,6	100,0
	Total	28	100,0	100,0	

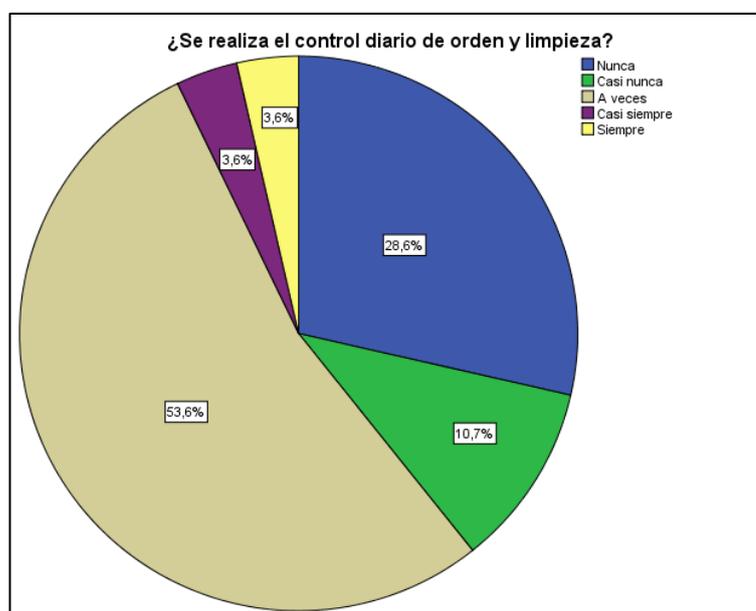


Figura 58 Pregunta 21

**Análisis:** Del total de encuestados se encontró que el 53.6% considera que a veces se realiza el control diario de orden y limpieza en el área de postcosecha de la finca “Esmeralda Sun”, el 28.6% considera que no se lo realiza nunca y 10.7% casi nunca, lo cual evidencia la necesidad de realizar el control diario de orden y limpieza lo cual debe incluirse dentro de la propuesta.

- ¿Se desarrollan proyectos y acciones de mejora e innovación dentro del área?

Tabla 45 Pregunta 22

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nunca	1	3,6	3,6	3,6
Casi nunca	11	39,3	39,3	42,9
A veces	4	14,3	14,3	57,1
Casi siempre	11	39,3	39,3	96,4
Siempre	1	3,6	3,6	100,0
Total	28	100,0	100,0	

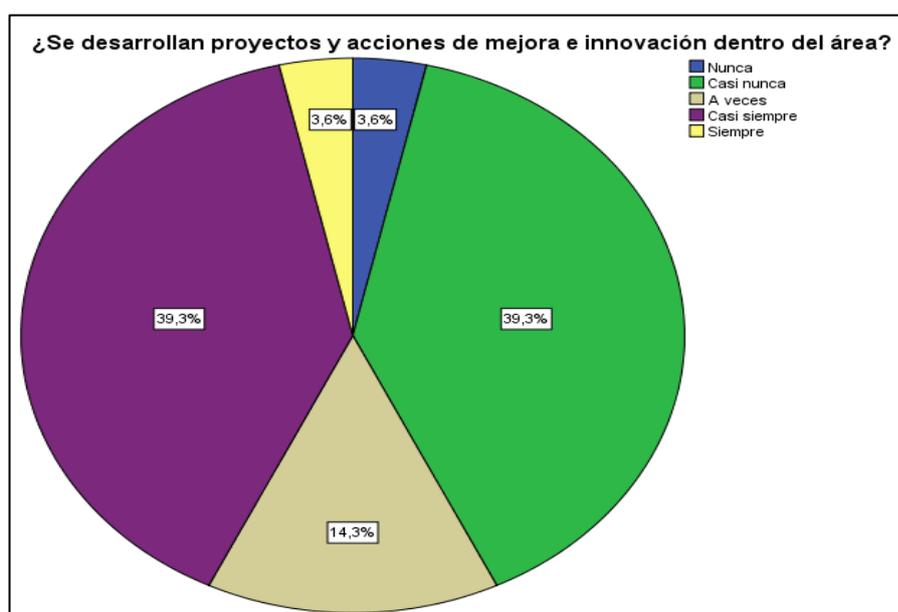


Figura 59 Pregunta 22

**Análisis:** Del total de colaboradores el 39.3% mencionan que casi nunca se desarrollan proyectos y acciones de mejora e innovación dentro del área y menciona que casi siempre se desarrollan, mientras que el 14.3% considera que lo hacen a veces, lo cual evidencia que no existe una frecuencia establecida como constante dentro el a organización en función de los proyectos y acciones de mejora e innovación dentro del área de postcosecha en la finca “Esmeralda Sun”.

### Política de implementación de las 5’s

Para el desarrollo del programa, se propone a la empresa una política que ayude a la implementación de las 5's, en ese sentido se presenta este documento en el Anexo B

#### **3.2.4 SMED**

Esta herramienta se emplea en cinco procesos que son:

##### **Descargue de flor**

Este proceso se realiza antes de que las procesadoras ingresen a la sala de producción, consiste en descargar toda la flor que se va a usar en el día.

##### **Preparación de la solución**

Este proceso se realiza cuando las procesadoras se ubican en las mesas, debido a que todo ramo debe situarse en un tacho con solución.

##### **Pegado de etiquetas y asignación de pedidos**

Dependiendo de las ordenes se pegan las etiquetas un día anterior para que esté listo para el proceso y se siguen pegando en caso de aumentarse la producción, a su vez se designan los pedidos a las diferente procesadoras.

##### **Elaboración de ramos**

Las procesadoras realizan los ramos siguiendo lo que indican las ordenes de trabajo, se saca la malla en caso de ser necesario, se sacude el ramo y se deposita en los tachos con solución.

##### **Ingreso de ramos al cuarto frio de empaque**

Luego de completar las ordenes se ingresan al cuarto frio para que cumpla las horas requeridas de frio que especifican las ordenes, esto varia de 2 a 6 horas.

## PASO 1 y PASO 2:

Desglosamos las actividades que se realizan en cada proceso para determinar cuáles operaciones son internas y externas como se muestra en las Tablas 46, 47, 48, 49 y 50.

Tabla 46 Actividades en el descargue de la flor

Descargue de flor				
N°	Actividades	Tiempo (min)	Operación	
			Internas	Externas
1	Verificar en el sistema la cantidad de flor a emplearse	1		X
2	Timbrar cada etiqueta con la flor para el descargue	15	X	
3	Marcar las cajas con las etiquetas que van a emplearse en el día	15	X	
4	Asignar cada pallet o estantería para cada orden	10	X	
5	Usar el montacargas para mover la flor	5	X	
6	Sacar la flor al proceso en orden de asignación de los pedidos	2	X	
<b>Tiempo total</b>		<b>48</b>		
<b>Tiempo por trabajador</b>		<b>45</b>		

Tabla 47 Actividades en la preparación de la solución

Preparación de la solución				
N°	Actividades	Tiempo (min)	Operación	
			Internas	Externas
1	Llenar los dos tanques de 200 litros	5		X
2	Ir al almacén para pesar la cantidad de ácido a emplearse en los tanques durante el día	5	X	
3	Cerrar las llaves a lo que están llenos los tanques	0.2	X	
4	Solicitar el medidor de pH	1	X	
5	Ubicar el ácido pesado en los tanques	0.2	X	
6	Comprobar que el pH del agua sea igual a 3.5	0.3	X	
7	Batir para que se disuelva el ácido	0.3	X	
8	Añadir el cloro con ayuda de una probeta y seguir batiendo	0.4	X	
9	Añadir el ever flor cloro con ayuda de la probeta y seguir batiendo	0.4	X	
10	Activar la bomba de los tanques	0.15	X	
11	Traer los tachos de la zona de lavado de tachos	1	X	
12	Ubicar los tachos en el coche	1.2	X	
13	Ubicar el coche en el sistema de tuberías de la solución	0.3	X	
14	Encender la bomba	0.1	X	

Tabla 47 Actividades en la preparación de la solución

<b>15</b>	<b>Esperar que se llenen los tachos con la solución</b>	<b>0.45</b>	<b>X</b>	
<b>16</b>	Desplazar el coche a la banda	0.2	X	
<b>17</b>	Ubicar los tachos con solución en la banda	0.4	X	
<b>18</b>	Ubicar los tachos con solución en cada una de las mesas que se van a emplear	1	X	
<b>Tiempo total</b>		<b>16.6</b>		
<b>Tiempo por trabajador</b>		<b>10.9</b>		

Tabla 48 Actividades en el pegado de etiquetas

<b>Pegado de etiquetas y asignación de pedidos</b>				
N°	Actividades	Tiempo (min)	Operación	
			Internas	Externas
<b>1</b>	Dividir las etiquetas para el numero de procesadoras	2	X	
<b>3</b>	Sacar copias de las órdenes a procesar	2		X
<b>4</b>	Ir por el tipo de capuchón según la orden de trabajo	0.3	X	
<b>5</b>	Cortar el capuchón en caso de ser necesario	5	X	
<b>6</b>	Agrupar un paquete de capuchón y ubicar una pinza en la base	0.4	X	
<b>7</b>	Pegar las etiquetas	5	X	
<b>8</b>	Formar paquetes de capuchones para las procesadoras	0.2	X	
<b>9</b>	Entregar los capuchones con la orden de trabajo a cada procesadora	0.2	X	
<b>Tiempo total</b>		<b>15.1</b>		
<b>Tiempo por trabajador</b>		<b>12</b>		

Tabla 49 Actividades en la elaboración de ramos

<b>Elaboración de ramos</b>				
N°	Actividades	Tiempo (min)	Operación	
			Internas	Externas
<b>1</b>	Lectura de la orden de trabajo	0.1	X	
<b>3</b>	Desplazarse para obtener el preservante, las ligas que solicita la orden	1	X	
<b>4</b>	Ubicarse en la mesa asignada	1	X	
<b>5</b>	Pedir la flor que se va a emplear a los patinadores	0.1	X	
<b>6</b>	Ubicar la flor solicitada en los tachos	0.3	X	
<b>7</b>	Elegir los tallos igualando el nivel de los pétalos	0.4	X	
<b>8</b>	Cortar los tallos en la medida que especifica la orden de trabajo	0.2	X	

Tabla 49 Actividades en la elaboración de ramos

9	Verificar si el tallo no posee bacteria	0.1	X	
10	Ubicar las ligas	0.1	X	
11	Ubicar el preservante	0.2	X	
12	Ubicar el capuchón	0.1	X	
13	Ubicar la cinta	0.1	X	
14	Sacar la malla de ser necesario	0.3	X	
15	Sacudir el ramo	0.2	X	
16	Ubicar los ramos en los tachos con solución	0.1	X	
<b>Tiempo total</b>		<b>4.3</b>		
<b>Tiempo por trabajador</b>		<b>1.8</b>		

Tabla 50 Actividades en el ingreso de la flor al empaque

<b>Ingreso de ramos al empaque</b>				
N°	Actividades	Tiempo (min)	Operación	
			Internas	Externas
1	Revisión de etiquetas de colores de las órdenes del día	5		X
3	Detallar los cubos de las ordenes	0.1	X	
4	Ubicar los ramos hechos por las procesadoras según el cubo en la banda	0.4	X	
5	Revisar el cubo	0.1	X	
6	Ubicar los 18 cubos en el trolley	2	X	
7	Asignar el reloj de horas de frio y las etiquetas que van en cada cubo	1	X	
8	Ingresar al cuarto frio de empaque	1	X	
9	Clasificar las ordenes completas en el cuarto frio de empaque	1	X	
<b>Tiempo total</b>		<b>10.6</b>		
<b>Tiempo por trabajador</b>		<b>5.4</b>		

Se analizó cada una de las actividades internas y externas que intervienen en cada proceso para la elaboración de una orden de trabajo, el tiempo total de las actividades se lo asigno en función a la observación de cada actividad y con ayuda de los trabajadores, el tiempo por trabajador es el tiempo que el operador se encuentra realizando una actividad durante el análisis, teniendo en cuenta esto se procede a analizar qué actividades pueden modificarse para menorar el tiempo en cada proceso.

### PASO 3

Analizamos las operaciones internas que se pueden convertir en externas para disminuir el tiempo en cada proceso como se indica en las Tablas 51, 52, 53, 54 y 55.

Tabla 51 Cambio de actividades en el descargue de la flor

Descargue de flor							
N°	Actividades	Tiempo (min)		Operación		Operaciones internas a externas	Observaciones
		Antes	Después	Internas	Externas		
1	Verificar en el sistema la cantidad de flor a emplearse	1	1		X		
2	Timbrar cada etiqueta con la flor para el descargue	15	0	X		X	Realizar el timbrado y marcado de etiquetas el día anterior
3	Marcar las cajas con las etiquetas que van a emplearse en el día	15	0	X		X	
4	Asignar cada pallet o estantería para cada orden	10	0	X		X	
5	Usar el montacargas para mover la flor	5	5	X			
6	Sacar la flor al proceso en orden de asignación de los pedidos	2	2	X			

Tabla 52 Cambio de actividades en la preparación de la solución

Preparación de la solución							
N°	Actividades	Tiempo (min)		Operación		Operaciones internas a externas	Observaciones
		Antes	Después	Internas	Externas		
1	Llenar los dos tanques de 200 litros	5	5		X		
2	Ir al almacén para pesar la cantidad de ácido a emplearse en los tanques durante el día	5	0	X		X	Preparar un lote aproximado de lo que se va a emplear en la semana
3	Cerrar las llaves a lo que están llenos los tanques	0.2	0.2	X			

Tabla 52 Cambio de actividades en la preparación de la solución

4	Solicitar el medidor de pH	1	0	X		X	Dotar de un medidor de pH
5	Ubicar el ácido pesado en los tanques	0.2	0.2	X			
6	Comprobar que el pH del agua sea igual a 3.5	0.3	0.3	X			
7	Batir para que se disuelva el ácido	0.3	0.3	X			
8	Añadir el cloro con ayuda de una probeta y seguir batiendo	0.4	0.4	X			
9	Añadir el ever flor cloro con ayuda de la probeta y seguir batiendo	0.4	0.4	X			
10	Activar la bomba de los tanques	0.15	0.15	X			
11	Traer los tachos de la zona de lavado de tachos	1	0	X		X	Preparar los tachos un día antes dependiendo del proceso del día siguiente
12	Ubicar los tachos en el coche	1.2	1.2	X			
13	Ubicar el coche en el sistema de tuberías de la solución	0.3	0.3	X			
14	Encender la bomba	0.1	0.1	X			
15	Esperar que se llenen los tachos con la solución	0.45	0.45	X			
16	Desplazar el coche a la banda	0.2	0.2	X			
17	Ubicar los tachos con solución en la banda	0.4	0.4	X			
18	Ubicar los tachos con solución en cada una de las mesas que se van a emplear	1	1	X			

Tabla 53 Cambio de actividades en el pegado de etiquetas

Pegado de etiquetas							
N°	Actividades	Tiempo (min)		Operación		Operaciones internas a externas	Observaciones
		Antes	Después	Internas	Externas		
1	Dividir las etiquetas para el numero de procesadoras	2	0	X		X	Dividir las etiquetas un día antes
3	Sacar copias de las órdenes a procesar	2	2		X		
4	Ir por el tipo de capuchón según la orden de trabajo	0.3	0.3	X			
5	Cortar el capuchón en caso de ser necesario	5	0	X		X	Poseer un inventario de capuchón cortado
6	Agrupar un paquete de capuchón y ubicar una pinza en la base	0.4	0	X		X	Realizar el pegado de etiquetas un día antes
7	Pegar las etiquetas	5	0	X		X	
8	Formar paquetes de capuchones para las procesadoras	0.2	0.2	X			
9	Entregar los capuchones con la orden de trabajo a cada procesadora	0.2	0.2	X			

Tabla 54 Cambio de actividades en la elaboración de ramos

Elaboración de ramos							
N°	Actividades	Tiempo (min)		Operación		Operaciones internas a externas	Observaciones
		Antes	Después	Internas	Externas		
1	Lectura de la orden de trabajo	0.1	0.1	X			
3	Desplazarse para obtener el preservante, las ligas que solicita la orden	1	1	X			
4	Ubicarse en la mesa asignada	1	0	X		X	Ubicar el sitio de las procesadoras un día antes
5	Pedir la flor que se va a emplear a los patinadores	0.1	0.1	X			
6	Ubicar la flor solicitada en los tachos	0.3	0.3	X			
7	Elegir los tallos igualando el nivel de los pétalos	0.4	0.4	X			
8	Cortar los tallos en la medida que especifica la orden de trabajo	0.2	0.2	X			
9	Verificar si el tallo no posee bacteria	0.1	0.1	X			
10	Ubicar las ligas	0.1	0.1	X			
11	Ubicar el preservante	0.2	0.2	X			
12	Ubicar el capuchón	0.1	0.1	X			
13	Ubicar la cinta	0.1	0.1	X			
14	Sacar la malla de ser necesario	0.3	0.3	X			
15	Sacudir el ramo	0.2	0	X		X	Reforzar el sacudido en la cosecha y en la recepción
16	Ubicar los ramos en los tachos con solución	0.1	0.1	X			

Tabla 55 Cambio de actividades en el ingreso de ramos al empaque

Ingreso de ramos al empaque								
N°	Actividades	Tiempo (min)		Operación		Operaciones internas a externas	Observaciones	
		Antes	Después	Internas	Externas			
1	Revisión de etiquetas de colores de las órdenes del día	5	5		X			
3	Detallar los cubos de las ordenes	0.1	0	X		X	Recibir las ordenes un día antes para verificar los cubos	
4	Ubicar los ramos hechos por las procesadoras según el cubo en la banda	0.4	0.4	X				
5	Revisar el cubo	0.1		X				
6	Ubicar los 18 cubos en el trolley	2	2	X				
7	Asignar el reloj de horas de frio y las etiquetas que van en cada cubo	1	1	X				
8	Ingresar al cuarto frio de empaque	1	1	X				
9	Clasificar las ordenes completas en el cuarto frio de empaque	1	1	X				

## PASO 4

Analizamos las actividades para dar una propuesta de mejora en las actividades tanto internas como externas para disminuir el tiempo total de cada proceso como se muestran en las tablas 56, 57, 58, 59 y 60.

Tabla 56 Refinamiento de actividades en el descargue de la flor

Descargue de flor						
N°	Actividades	Tiempo (min)		Operación		Posibles Soluciones
		Antes	Después	Internas	Externas	
1	Verificar en el sistema la cantidad de flor a emplearse	1	1		X	
2	Timbrar cada etiqueta con la flor para el descargue	15	0		X	
3	Marcar las cajas con las etiquetas que van a emplearse en el día	15	0		X	
4	Asignar cada pallet o estantería para cada orden	10	0		X	
5	Usar el montacargas para mover la flor	5	5	X		Asignar un trabajador para que siga abasteciendo la flor mientras se timbra las etiquetas
6	Sacar la flor al proceso en orden de asignación de los pedidos	2	2	X		

Tabla 57 Refinamiento de actividades en la preparación de la solución

Preparación de la solución						
N°	Actividades	Tiempo (min)		Operación		Posibles Soluciones
		Antes	Después	Internas	Externas	
1	Llenar los dos tanques de 200 litros	5	5		X	
2	Ir al almacén para pesar la cantidad de ácido a emplearse en los tanques durante el día	5	0		X	
3	Cerrar las llaves a lo que están llenos los tanques	0.2	0	X		Automatizar el llenado de los tanques
4	Solicitar el medidor de pH	1	0		X	
5	Ubicar el ácido pesado en los tanques	0.2	0.2	X		

Tabla 56 Refinamiento de actividades en la preparación de la solución

	Comprobar que el pH del agua sea igual a 3.5	0.3	0.3	X		
7	Batir para que se disuelva el ácido	0.3	0.3	X		
8	Añadir el cloro con ayuda de una probeta y seguir batiendo	0.4	0.4	X		
9	Añadir el ever flor cloro con ayuda de la probeta y seguir batiendo	0.4	0.4	X		
10	Activar la bomba de los tanques	0.15	0.15	X		
11	Traer los tachos de la zona de lavado de tachos	1	0		X	
12	Ubicar los tachos en el coche	1.2	1.2	X		
13	Ubicar el coche en el sistema de tuberías de la solución	0.3	0.3	X		
14	Encender la bomba	0.1	0.1	X		
15	Esperar que se llenen los tachos con la solución	0.45	0.45	X		
16	Desplazar el coche a la banda	0.2	0.2	X		
17	Ubicar los tachos con solución en la banda	0.4	0.4	X		
18	Ubicar los tachos con solución en cada una de las mesas que se van a emplear	1	1	X		

Tabla 58 Refinamiento de actividades en el pegado de etiquetas

Pegado de etiquetas						
N°	Actividades	Tiempo (min)		Operación		Posibles Soluciones
		Antes	Después	Internas	Externas	
1	Dividir las etiquetas para el numero de procesadoras	2	0		X	
3	Sacar copias de las órdenes a procesar	2	2		X	
4	Ir por el tipo de capuchón según la orden de trabajo	0.3	0.3	X		
5	Cortar el capuchón en caso de ser necesario	5	0		X	
6	Agrupar un paquete de capuchón y ubicar una pinza en la base	0.4	0		X	
7	Pegar las etiquetas	5	0		X	
8	Formar paquetes de capuchones para las procesadoras	0.2	0.2	X		

Tabla 57 Refinamiento de actividades en el pegado de etiquetas

9	Entregar los capuchones con la orden de trabajo a cada procesadora	0.2	0.2	X		
---	--	-----	-----	---	--	--

En la Tabla 57 no se puede reducir más el tiempo debido a que la mayoría de las actividades que demandan más tiempo han sido cambiadas a externas.

Tabla 59 Refinamiento de actividades en la elaboración de ramos

Elaboración de ramos						
N°	Actividades	Tiempo (min)		Operación		Posibles Soluciones
		Antes	Después	Internas	Externas	
1	Lectura de la orden de trabajo	0.1	0.1	X		
3	Desplazarse para obtener el preservante, las ligas que solicita la orden	1	1	X		
4	Ubicarse en la mesa asignada	1	0		X	
5	Pedir la flor que se va a emplear a los patinadores	0.1	0.1	X		
6	Ubicar la flor solicitada en los tachos	0.3	0.3	X		
7	Elegir los tallos igualando el nivel de los pétalos	0.4	0.4	X		
8	Cortar los tallos en la medida que especifica la orden de trabajo	0.2	0.2	X		
9	Verificar si el tallo no posee bacteria	0.1	0.1	X		
10	Ubicar las ligas	0.1	0.1	X		
11	Ubicar el preservante	0.2	0.2	X		
12	Ubicar el capuchón	0.1	0.1	X		
13	Ubicar la cinta	0.1	0.1	X		
14	Sacar la malla de ser necesario	0.3	0.3	X		
15	Sacudir el ramo	0.2	0		X	
16	Ubicar los ramos en los tachos con solución	0.1	0.1	X		

En la Tabla 58 debido a los tiempos que son muy pequeños no se pueden disminuir.

Tabla 60 Refinamiento de actividades en el ingreso de ramos al empaque

Ingreso de ramos al empaque						
N°	Actividades	Tiempo (min)		Operación		Posibles Soluciones
		Antes	Después	Internas	Externas	
1	Revisión de etiquetas de colores de las órdenes del día	5	5		X	

Tabla 59 Refinamiento de actividades en el ingreso de ramos al empaque

3	Detallar los cubos de las ordenes	0.1	0		X	
4	Ubicar los ramos hechos por las procesadoras según el cubo en la banda	0.4	0.4	X		
5	Revisar el cubo	0.1		X		
6	Ubicar los 18 cubos en el trolley	2	2	X		
7	Asignar el reloj de horas de frio y las etiquetas que van en cada cubo	1	1	X		
8	Ingresar al cuarto frio de empaque	1	1	X		
9	Clasificar las ordenes completas en el cuarto frio de empaque	1	1	X		

### Comparativa de los tiempos de cada proceso

Analizamos las mejoras con el estado actual para verificar el cambio significativo en cada una de las operaciones, como se visualiza en las Tablas 61, 62, 63, 64 y 65.

Tabla 61 Comparativa de tiempos en actividades en el descargue de la flor

Descargue de flor			
N°	Actividades	Tiempo (min)	
		Antes	Después
1	Verificar en el sistema la cantidad de flor a emplearse	1	1
2	Timbrar cada etiqueta con la flor para el descargue	15	0
3	Marcar las cajas con las etiquetas que van a emplearse en el día	15	0
4	Asignar cada pallet o estantería para cada orden	10	0
5	Usar el montacargas para mover la flor	5	5
6	Sacar la flor al proceso en orden de asignación de los pedidos	2	2
<b>TIEMPO TOTAL</b>		48	8

Tabla 62 Comparativa de tiempos en actividades en la preparación de la solución

Preparación de la solución			
N°	Actividades	Tiempo (min)	
		Antes	Después
1	Llenar los dos tanques de 200 litros	5	5

Tabla 62 Comparativa de tiempos en actividades en la preparación de la solución

2	Ir al almacén para pesar la cantidad de ácido a emplearse en los tanques durante el día	5	0
3	Cerrar las llaves a lo que están llenos los tanques	0.2	0
4	Solicitar el medidor de pH	1	0
5	Ubicar el ácido pesado en los tanques	0.2	0.2
6	Comprobar que el pH del agua sea igual a 3.5	0.3	0.3
7	Batir para que se disuelva el ácido	0.3	0.3
8	Añadir el cloro con ayuda de una probeta y seguir batiendo	0.4	0.4
9	Añadir el ever flor cloro con ayuda de la probeta y seguir batiendo	0.4	0.4
10	Activar la bomba de los tanques	0.15	0.15
11	Traer los tachos de la zona de lavado de tachos	1	0
12	Ubicar los tachos en el coche	1.2	1.2
13	Ubicar el coche en el sistema de tuberías de la solución	0.3	0.3
14	Encender la bomba	0.1	0.1
15	Esperar que se llenen los tachos con la solución	0.45	0.45
16	Desplazar el coche a la banda	0.2	0.2
17	Ubicar los tachos con solución en la banda	0.4	0.4
18	Ubicar los tachos con solución en cada una de las mesas que se van a emplear	1	1
<b>TIEMPO TOTAL</b>		17.4	10.4

Tabla 63 Comparativa de tiempos en actividades de pegado de etiquetas

<b>Pegado de etiquetas</b>			
<b>Nº</b>	<b>Actividades</b>	<b>Tiempo (min)</b>	
		<b>Antes</b>	<b>Después</b>
1	Dividir las etiquetas para el numero de procesadoras	2	0
3	Sacar copias de las órdenes a procesar	2	2

Tabla 63 Comparativa de tiempos en actividades de pegado de etiquetas

4	Ir por el tipo de capuchón según la orden de trabajo	0.3	0.3
5	Cortar el capuchón en caso de ser necesario	5	0
6	Agrupar un paquete de capuchón y ubicar una pinza en la base	0.4	0
7	Pegar las etiquetas	5	0
8	Formar paquetes de capuchones para las procesadoras	0.2	0.2
9	Entregar los capuchones con la orden de trabajo a cada procesadora	0.2	0.2
<b>TIEMPO TOTAL</b>		15.1	2.7

Tabla 64 Comparativa de tiempos en actividades de elaboración de ramos

<b>Elaboración de ramos</b>			
N°	Actividades	Tiempo (min)	
		Antes	Después
1	Lectura de la orden de trabajo	0.1	0.1
3	Desplazarse para obtener el preservante, las ligas que solicita la orden	1	1
4	Ubicarse en la mesa asignada	1	0
5	Pedir la flor que se va a emplear a los patinadores	0.1	0.1
6	Ubicar la flor solicitada en los tachos	0.3	0.3
7	Elegir los tallos igualando el nivel de los pétalos	0.4	0.4
8	Cortar los tallos en la medida que especifica la orden de trabajo	0.2	0.2
9	Verificar si el tallo no posee bacteria	0.1	0.1
10	Ubicar las ligas	0.1	0.1
11	Ubicar el preservante	0.2	0.2
12	Ubicar el capuchón	0.1	0.1
13	Ubicar la cinta	0.1	0.1
14	Sacar la malla de ser necesario	0.3	0.3
15	Sacudir el ramo	0.2	0
16	Ubicar los ramos en los tachos con solución	0.1	0.1
<b>TIEMPO TOTAL</b>		4.3	3.1

Tabla 65 Comparativa de tiempos en actividades de ingreso de ramos al empaque

Ingreso de ramos al empaque			
N°	Actividades	Tiempo (min)	
		Antes	Después
1	Revisión de etiquetas de colores de las órdenes del día	5	5
3	Detallar los cubos de las ordenes	0.1	0
4	Ubicar los ramos hechos por las procesadoras según el cubo en la banda	0.4	0.4
5	Revisar el cubo	0.1	0.1
6	Ubicar los 18 cubos en el trolley	2	2
7	Asignar el reloj de horas de frio y las etiquetas que van en cada cubo	1	1
8	Ingresar al cuarto frio de empaque	1	1
9	Clasificar las ordenes completas en el cuarto frio de empaque	1	1
<b>TIEMPO TOTAL</b>		10.6	10.5

En las Tablas 61, 62, 63, 64 y 65 se puede observar la diferencia de los tiempos en cada una de las actividades aplicando el método SMED, para una mejor comprensión se la reducción de los tiempos a continuación se muestra la figura 56.

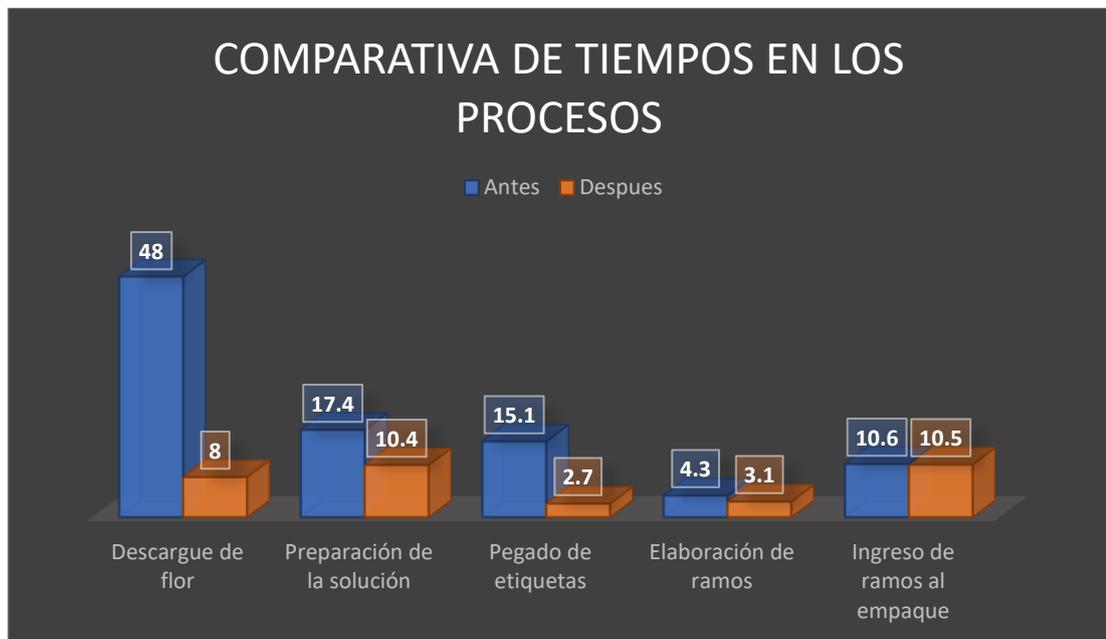


Figura 60 Comparativa de tiempos en los procesos

**Análisis:** Como se puede observar en cada una de las actividades con la aplicación del método SMED, los tiempos de cada proceso disminuyen significativamente incluso en el proceso de descargue de flor.

### 3.2.5 POKA-YOKE

Mediante esta herramienta se pretende aplicar técnicas que puedan evitar errores humanos o de máquinas optimizando los procesos en el área de producción, disminuyendo los tiempos de reprocesos y los defectos de calidad que se producen dentro del área.

Para implementar un sistema poka-yoke se sigue los siguientes pasos:

#### Paso 1: Detecta y describe el defecto

En el área se detecta diferentes defectos en los productos que son:

Tabla 66 Defectos de los ramos

DEFECTOS DE LOS RAMOS		
Defecto	Ilustración	Descripción
Diferencia de longitud entre tallos		La longitud de los tallos que están en el ramo difiere uno de otro alrededor de 0.5 a 1,5 cm.
Bacteria en el tallo		Es una podredumbre acuosa que se da en el interior del tallo

Tabla 66 Defectos de los ramos

<p>Maltrato en la flor</p>		<p>Daño que se presenta en los pétalos de los girasoles provocando un aspecto irregular</p>
<p>Distinto nivel en los discos del girasol</p>		<p>Copa del ramo irregular un disco está más arriba que el resto o el disco está más bajo que el resto.</p>
<p>Sclerotinia</p>		<p>Hongo que debilita el tejido vegetal del tallo, dejando pústulas blancas</p>
<p>Punto de corte</p>		<p>Apertura de la flor distinta en el ramo</p>

Tabla 66 Defectos de los ramos

Trips		Insectos que se alimentan de los brotes tiernos, evitando el correcto desarrollo de la planta.
Exceso o falta de ramos		Durante la jornada del proceso existe sobrantes o faltantes en las ordenes de trabajo

**Paso 2: Descubre los lugares donde se presentan los defectos**

Para cada defecto encontrado se puede mencionar los siguientes lugares que se presentan:

Tabla 67 Sitios de los defectos

<b>SITIOS DE LOS DEFECTOS</b>	
<b>Defecto</b>	<b>Lugar</b>
Diferencia de longitud entre tallos	- Área de producción
Bacteria en el tallo	- Área de producción - Recepción de flor
Maltrato en la flor	- Cosecha - Recepción de flor - Empaque - Área de producción
Distinto nivel en los discos del girasol	- Área de producción

Tabla 67 Sitios de los defectos

Sclerotinia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cosecha</li> <li>- Recepción de la flor</li> <li>- Empaque</li> </ul>
Punto de corte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Área de producción</li> </ul>
Trips	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cosecha</li> <li>- Recepción</li> <li>- Área de producción</li> </ul>
Exceso o falta de ramos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Área de producción</li> </ul>

### Paso 3: Conoce las causas

Cada defecto se da por las siguientes causas:

Tabla 68 Causas

<b>CAUSAS</b>	
<b>Defecto</b>	<b>Causas</b>
Diferencia de longitud entre tallos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mala calibración del machete o guillotina de las mesas de trabajo.</li> <li>- Mal armado de los ramos por parte de las procesadoras.</li> </ul>
Bacteria en el tallo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Humedad del ambiente</li> <li>- Heridas en el tallo</li> </ul>
Maltrato en la flor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mala ubicación de la malla</li> <li>- Flor demasiado apegada a la pared de las cajas</li> <li>- Flor demasiado abierta</li> </ul>
Distinto nivel en los discos del girasol	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mal armado de los ramos</li> </ul>
Sclerotinia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Humedad relativa</li> </ul>

Tabla 68 Causas

Punto de corte	- Falta clasificación entreabierto y semiabierto
Trips	- Clima cálido seco
Exceso o falta de ramos	- Elaboración de ramos sin UPC - Perdida de UPC

#### Paso 4: Determinar el tipo de poka-yoke

##### Diferencia de longitud entre tallos

Para la mayoría de los ramos el defecto que más se presenta es el longitud de los tallos en el ramo y esto se debe al armado y al error de apreciación, debido a que los pétalos entre cada tallo varia su longitud, por lo tanto para corregir este tipo de problema se pretende emplear el sistema que cuentan los tableros de dibujo técnico para ayudar a las procesadoras a tener una medida más exacta en los cortes de los ramos, a su vez esto facilita el error de cortar un ramo a menor o mayor medida que suele presentarse debido a que la procesadora no se encuentra concentrada en el sitio de trabajo.

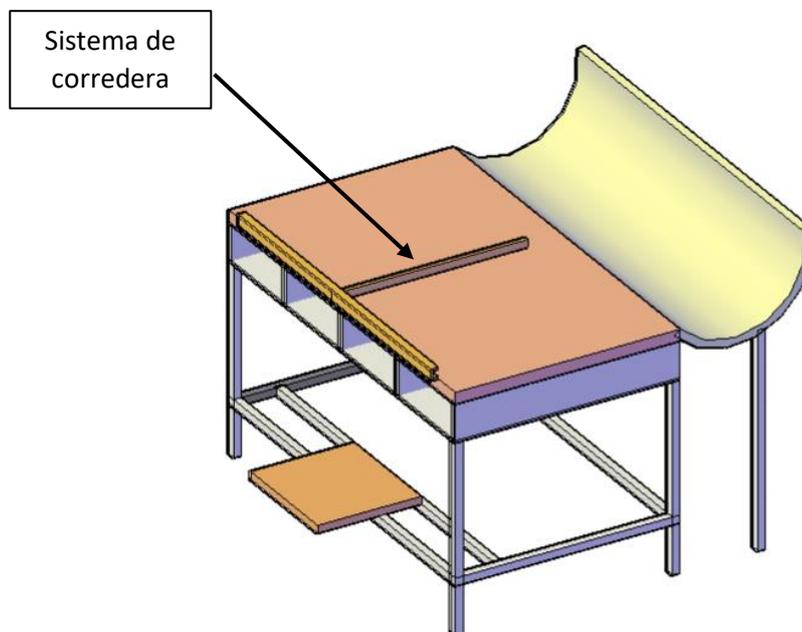


Figura 61 Mesa de trabajo con corredera

## Exceso o falta de ramos

Este es uno de los problemas que conllevan a emplear más flor de lo requerido provocando que haya un stock de ramos para el día siguiente, por otra parte, también suele presentarse la falta de ramos que es algo mucho peor debido a que puede generar faltantes al momento de realizar el empaque para enviarlos al cliente.

Es por esto para evitar la elaboración excesiva de ramos o los faltantes se pretende ubicar un contador mecánico en las mesas, donde las procesadoras accionarían este dispositivo cuando hayan realizado un ramo y puesto en los tachos con agua, este mecanismo ayudaría visualmente a que las procesadoras no hagan ramos demás y ayudaría al control de ramos que no presenten etiquetas de precio.

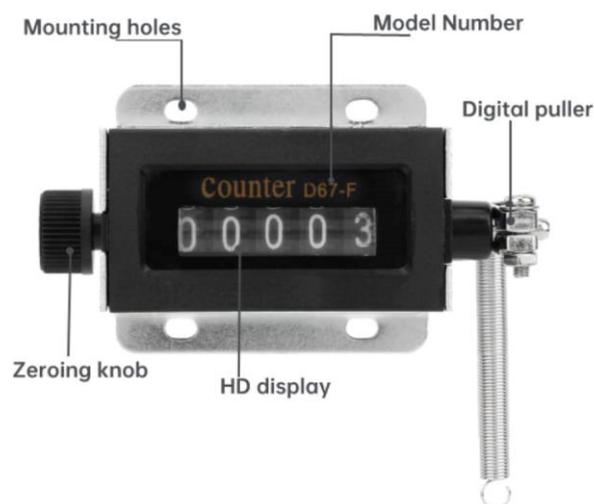


Figura 62 Contador mecánico

Para una mejor visualización del dispositivo véase el Anexo C, se detallan las funciones y los componentes del dispositivo propuesto.

## Costo de implementación de la propuesta

Luego de analizar las diferentes herramientas para el área de la postcosecha se procede a realizar el análisis del costo de cada una de ellas como se muestra en las Tablas 69, 70 y 71:

Tabla 69 Costo Herramienta 5's

<b>COSTO PROPUESTA</b>		
<b>Herramienta 5's</b>		
<b>Elemento</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo Total</b>
Escoba	2.86	34.32
Pala	2.02	6.06
Contenedores de ligas	1.00	20.00
Tarjeta Roja	0.05	1.00
Mica protectora	0.25	5.00
<b>Total</b>		<b>66.38</b>

La mayoría de las actividades en esta herramienta son el traslado de elementos y la señalización, por lo cual el costo más depende de los artículos que se debe dotar al área para realizar la limpieza y mantener el orden.

Tabla 70 Costo herramienta SMED

<b>COSTO PROPUESTA</b>		
<b>SMED</b>		
<b>Elemento</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo Total</b>
Sistema de la bomba automático	3 000	3 0000
<b>Total</b>		<b>3 000</b>

Para el SMED en la mayoría de las actividades analizadas intervienen el talento humano por lo cual se hace el análisis a la automatización de la bomba de agua para evitar desperdicios, el costo de este se ha basa en los materiales que se necesitan para la implementación y no se ha considerado materiales que ya posee la finca.

Tabla 71 Costo herramienta Poka-Yoke

<b>COSTO PROPUESTA</b>		
<b>POKA - YOKE</b>		
<b>Elemento</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo Total</b>
Sistema de corredera	2.28	45.60
Pulsador mecánico	13.00	260.00
<b>Total</b>		<b>305.60</b>

El costo de implantación del poka-yoke se basa en las 20 mesas que posee el área dándonos un costo de 305.60 dólares.

### **Costo total**

Para obtener una mejor visión del costo de implementación se realiza un resumen del costo como se muestra en la Tabla 72.

Tabla 72 Costo total

<b>Herramienta</b>	<b>Costo</b>
5's	66.38
SMED	3 000
Poka-Yoke	305.60
<b>Total</b>	<b>3371.98</b>

El costo aproximado de la aplicación de las herramientas es de 3371.98 siendo el costo de mayor valor el SMED por la automatización del sistema de llenado de tanques.

### **Periodo de Recuperación de la Inversión**

Inversión Inicial: 3371.98 dólares

Flujo de producción semanal: 240 000 tallos

Costo de venta del tallo: 0.41 dólares

Multiplicamos la producción semanal por el costo de cada tallo para obtener el flujo de efectivo semanal:

$$240\,000 \text{ tallos} \times 0.41 \text{ dólares} = 98\,400 \text{ dólares}$$

Por lo tanto, la empresa semanalmente genera 98 400 dólares dándonos un ingreso mensual de 393 600 dólares, recuperando en el primer mes la inversión realizada.

## CAPÍTULO IV

### CONCLUSIÓN Y RECOMEDACIONES

#### 4.1 Conclusiones

Mediante el análisis del VSM actual de la empresa. Se han identificado que existen varios problemas en la producción entre ellos se encuentran la sobreproducción, defectos en el producto, desplazamientos innecesarios, mal etiquetado, lo cual incide directamente en los tiempos, capacidad y eficacia de la producción. Así mismo del estudio de tiempos y la capacidad de producción se pudo determinar que para la elaboración de 5 tallos cortados en 58 cm el trabajador emplea 31.52 segundos, en los cuales se puede elaborar 114 unidades por hora y con 12 empleados que conforman la planta productiva se tiene una capacidad de producción para la empresa de 54 840 tallos diarios.

El costo productivo estimado de la empresa incluyendo la mano de obra directa, materiales, tiempos y capacidad de producción fue de 0.41 dólares por cada tallo, por lo que se concluye que debe implementarse estrategias adecuadas para optimizar los procesos y reducir los costos.

Se determinó que las herramientas Lean adecuadas para disminuir el costo de producción, pero manteniendo la calidad del producto son el modelo 5's, Poka-yoke y SMED, los cuales permiten mitigar o disminuir los problemas en el proceso productivo a través de la implementación de una política de 5's, gestión de procesos y estrategias para la reducción de errores humanos y de maquinarias.

Finalmente se concluye que la implementación de herramientas de manufactura ajustada contribuye a la mejora continua y optimización del sistema productivo de la empresa florícola UTOPIA FARMS UTF S.A.S., lo cual, le permitirá gestionar los recursos de forma eficiente y eficaz incrementando su competencia en el mercado.

## **4.2 Recomendaciones**

Mejorar los lugares de trabajo para evitar tiempos muertos de trabajo por traslados innecesarios por daños en las herramientas de empaquetado, lo cual retrasa las ordenes de entrega.

Se recomienda adoptar las estrategias de manufactura ajustada propuestas en la investigación ya que conlleva enormes aspectos beneficiosos en las estaciones de trabajo mejorando la línea diaria en empaquetado de productos florales.

Capacitar al personal en las herramientas de manufactura ajustada en especial de las propuestas en este trabajo (Modelo 5's, Poka-yoke y SMED) para involucrar a todos los miembros de la empresa y la correcta implementación de estas estrategias y de esa forma alcanzar los objetivos organizacionales.

Realizar estudios posteriores para la validación de los modelos propuestos para determinar su grado de funcionalidad y explorar razones de éxitos y fracasos.

Motivados por la innovación y nuevos estándares de producción, la empresa florícola UTOPIA FARMS UTF S.A.S., debe mantenerse un estudio continuo de los niveles de eficiencia para identificar actividades que no agregan valor a los procesos productivos e implementar métodos que favorezcan su actividad económica.

## C. MATERIALES DE REFERENCIAS

### Referencias Bibliográficas

- [1] R. Medina, “Estandarización de los procesos de producción, basado en la metodología lean manufacturing para la fabricación de cisternas, en la empresa Remolques Tramontana S.A.C.”, UPLA, Huancayo, 2017.
- [2] M. Ramírez, “Implementación del Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en el área de fabricación de la empresa IMECON S.A. Punta Negra, 2017”, UCV, Lima, 2017.
- [3] I. Escalda, P. Jara, y M. Letzkus, “Mejora de procesos productivos mediante LEAN MANUFACTURING”, *Quality, TQM and Company Culture*, vol. 3, pp. 263–281, jul. 2016.
- [4] V. Namuche y R. Zare, “Aplicación de lean manufacturing para aumentar la productividad de la materia prima en el área de producción de una empresa esparraguera para el año 2016”, UNT, Trujillo, 2016.
- [5] Amado Juan y Castilla Junior, “Implementación de un modelo de planificación y control de la producción en una empresa agroindustrial, mediante la aplicación de herramientas de manufactura esbelta”, Universidad Antonio Ruiz de Montoya, Lima, 2019. Consultado: el 14 de marzo de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://1library.co/document/qo5l24ky-implementacion-planificacion-produccion-agroindustrial-mediante-aplicacion-herramientas-manufactura.html>
- [6] M. Sarria, G. Fonseca, y C. Bocanegra, “Modelo metodológico de implementación de lean manufacturing”, *Revista Escuela de Administración de Negocios*, núm. 83, pp. 51–71, nov. 2017, doi: <https://doi.org/10.21158/01208160.n83.2017.1825>.
- [7] B. Carballo, A. Arellano, y N. Rios, “La gestión de procesos esbeltos como principio de mejora. Un caso aplicado a una comercializadora”, *3C Empresa: Investigación y pensamiento crítico*, vol. 3, pp. 62–81, nov. 2018, doi: <http://dx.doi.org/10.17993/3cemp.2018.070335.60-81/>.

- [8] A. M. Aranibar Gamarra, “Aplicación del Lean Manufacturing, para la mejora de la productividad en una empresa manufacturera”, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, 2016.
- [9] K. Muñoz, “Implementación de herramientas de Lean Manufacturing en el área de Control de Calidad de la empresa Maderas Arauco”, UACH, Puerto Montt, 2017.
- [10] N. Uмба y J. Duarte, “Propuesta para implementar herramientas Lean Manufacturing para la reducción del tiempo de ciclo en la fábrica de almojóbanas El Goloso”, UNISALLE, Bogotá, 2017.
- [11] A. I. Salvador Peña, “Aplicación de técnicas de mejoramiento basado en las herramientas Lean Manufacturing para pollos ahumados en la empresa de embutidos la Valtellina del cantón Píllaro”, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, 2018.
- [12] J. Reyes, J. Mula, y M. Díaz Madroñero, “Development of a conceptual model for lean supply chain planning in industry 4.0: multidimensional analysis for operations management”, *Production Planning and Control*, 2021, doi: 10.1080/09537287.2021.1993373.
- [13] A. S. Tejada, “Mejoras de Lean Manufacturing en los sistemas productivos”, *Cienc Soc*, vol. 36, núm. 2, pp. 276–310, 2011.
- [14] F. Rodriguez, “La Manufactura Esbelta”, Mexico, 2009.
- [15] R. Benites, “Lean manufacturing para el control de la producción de quesos, en la empresa productos lácteos Benites ‘PROLACBEN’ de la ciudad de Ambato”, UTA, Ambato, 2019.
- [16] J. Molina, “Propuesta de aplicación de herramientas de manufactura esbelta en la MIPYME lactea ‘Prodalsan’”, UTN, Ibarra, 2020.
- [17] A. Rojas y V. Gisbert, “Lean Manufacturing: Herramientas para mejorar la productividad en las empresas”, *3C Empresa : Investigación y pensamiento crítico*, vol. 6, núm. 5, pp. 116–124, dic. 2017, doi: 10.17993/3cemp.2017.especial.116-124.

- [18] D. Valencia y J. Plazas, “Análisis de la implementación del Lean Manufacturing en las PYMES colombianas”, en *Challenges and Maturity of Production Engineering*, oct. 2010.
- [19] Ingenima, “¿Qué es Lean Manufacturing o manufactura esbelta?”, 2023. <https://www.evaluandoerp.com/que-es-lean-manufacturing-o-manufactura-esbelta/> (consultado el 14 de marzo de 2023).
- [20] K. Inga Salazar, S. Coyla Castillon, y G. A. Montoya Cárdenas, “Metodología 5S: Una revisión bibliográfica y futuras líneas de investigación”, *Qantu Yachay*, vol. 2, núm. 1, pp. 41–62, abr. 2022, doi: 10.54942/qantuyachay.v2i1.20.
- [21] A. H. Sócola López, A. Medina Marchena, y L. M. Olaya Guerrero, “Las 5s, Herramienta innovadora para mejorar la productividad”, *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, pp. 41–47, sep. 2020, [En línea]. Disponible en: <https://orcid.org/0000-0002-1251-2738>
- [22] V. Pérez Sierra y L. C. Quintero Beltrán, “Metodología dinámica para la implementación de 5’s en el área de producción de las organizaciones”, *Revista Ciencias Estratégicas*, vol. 25, núm. 38, pp. 411–423, dic. 2017.
- [23] E. A. Piñero, F. E. Vivas, y L. K. Flores, “Programa 5S’s para el mejoramiento continuo de la calidad y la productividad en los puestos de trabajo”, *Actualidad y Nuevas Tendencias*, vol. 11, núm. 20, pp. 99–110, 2018.
- [24] León Acevedo. Ángel Miguel, J. C. Kido Miranda, I. Nava Martínez, y I. Toledo Herrera, “Metodología de la aplicación 5’S”, *Junio*, vol. 3, núm. 8, pp. 29–41, 2017, [En línea]. Disponible en: [www.ecorfan.org/republicofnicaragua](http://www.ecorfan.org/republicofnicaragua)
- [25] R. D. Gómez Coello y R. D. Espín Guerrero, “Optimización de los procesos operativos de la empresa Promacero de la ciudad de Pelileo, mediante la aplicación de la metodología 5’s”, *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, vol. 6, núm. 1, pp. 1241–1251, mar. 2022, doi: 10.37811/cl\_rcm.v6i2.1949.
- [26] F. A. Parra Suárez, M. R. Moreno Pino, y Y. Martínez Peña, “Control y la mejora de la gestión de la calidad editorial”, jul. 2020, [En línea]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181563834006>

- [27] R. Martín Martínez, “Estandarización y mejora de las líneas de embalado de kits Standardization and enhance of packaging kit lines”, Universidad Zaragoza, Zaragoza, 2019.
- [28] R. E. Walle, J. Marmolejo Rodríguez, y A. R. Rayas, “Análisis del control de calidad manufacturera en una empresa transnacional”, *Revista Iberoamericana de Ciencias*, vol. 7, núm. 1, [En línea]. Disponible en: [www.reibci.org](http://www.reibci.org)
- [29] D. D. Delgado Burgasí, V. D. Panchi Cobo, T. K. Salazar Pérez, L. R. Pinos Pilacuan, y B. M. Guano Rocha, “El diagrama de Ishikawa como herramienta de calidad en la educación: Una revisión de los últimos 7 años”, feb. 2021.
- [30] M. De Hoyos, J. Acosta, y J. Herrera, “Análisis de la variabilidad del proceso de fabricación de postres tipo Napoleón a través del control estadístico de procesos”, *Revista Espacios*, vol. 41, oct. 2020, [En línea]. Disponible en: <https://www.revistaespacios.com>
- [31] M. Bustamante Valdés y D. Díaz Levicoy, “Análisis de gráficos estadísticos en módulos de matemática para la enseñanza de escuelas rurales multiagro en Chile”, *Revista Espacios*, vol. 41, p. 24, may 2020.
- [32] IMF Smart Education, “Sistema Poka Yoke: ejemplos y motivos para aplicarlo”, <https://blogs.imf-formacion.com/blog/logistica/logistica/sistema-poka-yoke/>, 2019.
- [33] M. Azulay, “POKA YOKE: Técnica para potenciar la calidad y evitar errores”, el 15 de junio de 2021. <https://leansisproductividad.com/poka-yoke-calidad#:~:text=Un%20poka%20yoke%20es%20una,que%20no%20cumpla%20los%20requisitos.> (consultado el 14 de marzo de 2023).
- [34] D. Zarate, “¿Qué es el método poka-yoke?”, el 9 de agosto de 2021. <https://blog.hubspot.es/sales/que-es-poka-yoke#:~:text=El%20m%C3%A9todo%20poka%20yoke%20es,por%20el%20ingeniero%20Shigeo%20Shingo.> (consultado el 14 de marzo de 2023).
- [35] D. Martínez, “Proyecto SMED: Aplicación real de técnicas de cambio rápido en el entorno Lean Manufacturing”, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, 2022.

- [36] R. Villegas, “Reducción de los tiempos de cambio de formato en la llenadora horizontal de salsas frías mediante la metodología SMED”, Universidad de Guayaquil, Guayaquil, 2022.
- [37] J. Hernández, “Single-Minute Exchange of Die ¿Qué es el SMED?”, el 28 de abril de 2022. [https://leansisproductividad.com/herramientas\\_smed\\_mejora\\_continua](https://leansisproductividad.com/herramientas_smed_mejora_continua) (consultado el 14 de marzo de 2023).
- [38] J. Medina, R. Alvarado, y P. Yáñez, “Implementación del sistema SMED en los cambios de versión en una estación de trabajo de corte”, *Academia Journals*, vol. 12, nov. 2020.
- [39] H. Sampieri, *Metodología de la investigación*, vol. 6. McGRAW-HILL, 2014.
- [40] A. Valle, *La Investigación Descriptiva con Enfoque Cualitativo en Educación*, vol. 1. Lima, 2022. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/182854>
- [41] P. Cadena, R. Rendón, J. Aguilar, E. Salinas, D. Sangerman, y F. Cruz, “Métodos cuantitativos, métodos cualitativos o su combinación en la investigación: un acercamiento en las ciencias sociales”, vol. 8, pp. 1603–1617, nov. 2017, [En línea]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=263153520009>
- [42] Universidad de la República Uruguay, “Etapas de la Investigación Bibliográfica”, Uruguay, dic. 2020. Consultado: el 14 de marzo de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.fenf.edu.uy/index.php/inicio/gestion-y-servicios/biblioteca/hoja-informativa/>
- [43] E. Rus, “Investigación de campo”, el 1 de noviembre de 2020. <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-de-campo.html> (consultado el 14 de marzo de 2023).
- [44] P. L. López, “Población muestra y muestreo”.

- [45] “Finca Esmeralda Sun Sunshine Bouquet”. <https://ec.linkedin.com/company/esmeralda-farms> (consultado el 14 de marzo de 2023).
- [46] Y. Corral, “Validez y Confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos”, Valencia, feb. 2009.
- [47] H. Ponce, D. Cervantes, y A. Robles, “¿Qué tan apropiadamente reportaron los autores el Coeficiente del Alfa de Cronbach?”, *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, vol. 5, núm. 3, pp. 2438–2462, jun. 2021, doi: 10.37811/cl\_rcm.v5i3.463.

## ANEXOS

### Anexo A

Formato, lista de chequeo.

Evaluador:			Área:	Postcosecha	
Clasificación por puntaje	1: Malo	2: Regular	3: Bueno	4: Muy bueno	5: Excelente
<b>SEIRI – SELECCIONAR</b>					
<b>Distinguir entre lo necesario y lo que no es necesario.</b>					
¿Hay objetos de uso inmediato dentro del área de trabajo?	1	2	3	4	5
¿Hay objetos dañados dentro del área de trabajo?					
¿Hay objetos obsoletos dentro del área de trabajo?					
¿Hay objetos que son útiles para otras áreas, pero no para ésta?					
<b>SEITON / ORGANIZAR</b>					
<b>Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar</b>					
¿Están todas las herramientas codificadas y ubicadas en el área de trabajo?					
¿La disposición del área de trabajo refleja orden, colaborando con el aumento de la productividad?					
¿Se vuelven a colocar los objetos en su lugar después de su uso?					
¿Están diferenciados los espacios para los ramos normales y bouquets?					
¿El lugar de trabajo está correctamente iluminado y las luces del área se encuentran en buen estado?					
<b>SEISO / LIMPIAR</b>					
<b>Limpieza y buscando métodos para mantenerlo limpio</b>					
¿Las herramientas de trabajo se encuentran en buenas condiciones?					
¿Las herramientas de trabajo se encuentran limpias?					
¿Existe punto de acopio de residuos y se evita el rebose de este?					
¿Se clasifica el residuo según su naturaleza?					
¿Los suelos están limpios, secos, sin desperdicios?					
¿Las medidas de limpieza y horario son visible fácilmente?					
<b>SEIKETSU / ESTANDARIZAR</b>					
<b>Mantener y monitorear</b>					
¿Existe el programa de aplicación 5s?					
¿Se mantienen y se revisan las 3s?					
¿Emplean procedimientos y hojas de verificación?					
¿Practican auditorías internas?					
<b>SHITSUKE / DISCIPLINA</b>					
<b>Seguir mejorando</b>					
¿Existe una persona responsable de supervisar las operaciones de limpieza?					
¿Se realiza el control diario de orden y limpieza?					
¿Se desarrollan proyectos y acciones de mejora e innovación dentro del área?					

**Anexo B**

Política de implementación de las 5's.

**Nomenclatura**

5'S-ESUN-001		
<b>5's</b>	<b>ESUN</b>	<b>001</b>
Denominación del tipo de documento	Abreviatura de la empresa Esmeralda SUN	Número de documento

	POLÍTICA DE IMPLEMENTACIÓN 5'S	Código
		5'S-ESUN-001
<b>OBJETIVO</b>		
Disminuir los elementos que generan desorden en el área del proceso, sin afectar el proceso fundamental de elaborar ramos.		
<b>ALCANCE</b>		
Trabajadores del área de producción, supervisor y jefe de área		
<b>RESPONSABLES</b>		
Jefe de área		
Supervisor		
<b>VENTAJAS DEL ORDEN Y LA LIMPIEZA</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Genera hábitos de orden y limpieza en los trabajadores</li> <li>• Diminución de accidentes como caídas, tropiezos, por elementos mal ubicados</li> <li>• Mejora las condiciones de trabajo</li> <li>• Da un mejor aspecto al área</li> <li>• Trabajadores más entusiasmados por el orden y la limpieza</li> <li>• Elementos clasificados perfectamente</li> <li>• Menora el tiempo de abastecimientos de elementos adicionales a la flor</li> </ul>		
Elaborado por:  Cristhian Llasha	Aprobado por:  Ing. Patricio Castillo	N°
Fecha:	Fecha:	1/17

**Anexo B-1**

Política de implementación de las 5's.

 <b>ESMERALDA</b>	POLÍTICA DE IMPLEMENTACIÓN 5'S		Código
			5'S-ESUN-001
<b>SEIRI</b>			
<b>SIGNIFICADO</b>		<b>ACCIÓN</b>	
Clasificar		Mantener solo lo necesario	
Arreglar			
<b>ÁREA DE PRODUCCIÓN</b>			
ELEMENTOS	NECESARIO		OBSERVACIONES
	SI	NO	
Mesa de etiquetas			
Rollo de etiquetas (Product of Ecuador)	X		
Tubos de cartón		X	Tubos vacíos obtenidos de los rollos de etiquetas que se pegan diariamente
Cuaderno	X		
Hojas recicladas		X	Hojas de trabajo recibidas de las procesadoras al culminar la orden
Tachos de basura papel, plástico, caucho.	X		
Estanterías			
Preservante Publix 5gr	X		
Preservante Flora life 5gr	X		
Preservante Flora life 10 gr	X		
Preservante Express 5 gr	X		
Preservante Express 10 gr	X		
Elaborado por: Cristhian Llasha	Aprobado por: Ing. Patricio Castillo		N°
Fecha:	Fecha:		2/17

**Anexo B-2**

Política de implementación de las 5's.

 <b>ESMERALDA</b>	POLÍTICA DE IMPLEMENTACIÓN 5'S		Código
			5'S-ESUN-001
<b>ÁREA DE PRODUCCIÓN</b>			
ELEMENTOS	NECESARIO		OBSERVACIONES
	SI	NO	
Preservante Albertsons 5gr	X		
Preservante Albertsons 10gr		X	Casi no se emplea este preservante
Preservante Ahole 5gr	X		
Preservante Ahole 10gr		X	No se emplea este preservante
Capuchón Macro Perforado	X		
Capuchón Finca	X		
Capuchón CB	X		
Capuchón SAMS	X		
Capuchón Publix	X		
Capuchón Wall-mart	X		
Cartones Vacíos		X	Cajas vacías de los preservantes ocupados en la jornada laboral
Tubos de cartón		X	Caja llena de tubos vacíos producto de las etiquetas pegadas durante la semana
Ligas	X		
Dispensadores		X	Dispensadores obsoletos o en mal estado
Mesa con machete			
Ligas varias		X	Ligas de distintos colores y tamaños mezclados
Fundas		X	Residuo de las ligas ya empleadas
Pinzas		X	Ya no se emplean en el proceso
Dispensador	X		
Cintas	X		
Preservantes varios		X	Preservantes mezclados
Elaborado por: Cristhian Llasha	Aprobado por: Ing. Patricio Castillo		N°
Fecha:	Fecha:		3/17

**Anexo B-3**

Política de implementación de las 5's.

 <b>ESMERALDA</b>	<b>POLÍTICA DE IMPLEMENTACIÓN 5'S</b>	Código
		5'S-ESUN-001

ÁREA DE PRODUCCIÓN			
ELEMENTOS	NECESARIO		OBSERVACIONES
	SI	NO	
Bomba			
Tachos blancos	X		
Alzas	X		
Pallets	X		
Otros			
Coche de desecho		X	Debe estar en la zona de desecho vegetal
Trollys		X	Excedentes ubicados en la parte superior del proceso
Cartón de empaque		X	Cartones obtenidos del desempaque
Computadoras	X		Existen dos computadores, solo uno se emplea

Ya identificados los elementos necesarios e innecesarios del área de producción se procede a desplazarlos con ayuda de la tarjeta roja para ubicarlos de la mejor manera.

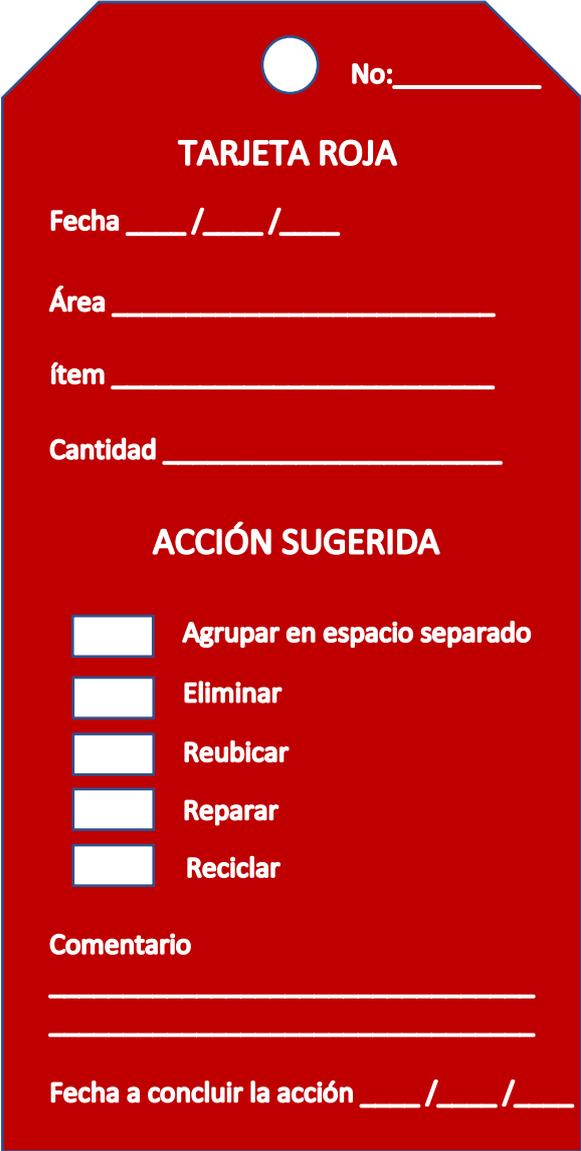
**Tarjeta roja**

Esta tarjeta nos ayuda a identificar algo innecesario dentro de un área específica y dar una acción correctiva al mismo el formato se presenta a continuación:

Elaborado por: Cristhian Llasha	Aprobado por: Ing. Patricio Castillo	N°
Fecha:	Fecha:	4/17

**Anexo B-4**

Política de implementación de las 5's.

 <b>ESMERALDA</b>	<b>POLÍTICA DE IMPLEMENTACIÓN 5'S</b>	<b>Código</b> 5'S-ESUN-001
<p><b>Formato</b></p> <div style="text-align: center;">  </div>		
Elaborado por: Cristhian Llasha	Aprobado por Ing. Patricio Castillo	N°
Fecha:	Fecha:	5/17

**Anexo B-5**

Política de implementación de las 5's.

 <b>ESMERALDA</b>	POLÍTICA DE IMPLEMENTACIÓN 5'S		Código
			5'S-ESUN-001
<p><b>Denominación</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>Fecha la cual se realizó la observación</p> <p>Lugar donde se encuentra el objeto</p> <p>Numero de objetos de la misma índole encontrados</p> <p>Observaciones adicionales como estado del objeto</p> <p>Fecha límite de la acción sugerida para el objeto</p> </div> <div style="width: 40%; border: 2px solid red; padding: 10px; background-color: #c00000; color: white;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>TARJETA ROJA</b></p> <p>No: _____</p> <p>Fecha ____/____/____</p> <p>Área _____</p> <p>Ítem _____</p> <p>Cantidad _____</p> <p><b>ACCIÓN SUGERIDA</b></p> <div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div><input type="checkbox"/> Agrupar en espacio separado</div> <div><input type="checkbox"/> Eliminar</div> <div><input type="checkbox"/> Reubicar</div> <div><input type="checkbox"/> Reparar</div> <div><input type="checkbox"/> Reciclar</div> </div> <p>Comentario</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>Fecha a concluir la acción ____/____/____</p> </div> </div> <div style="width: 25%;"> <p>Numero de la tarjeta por ejemplo 0001</p> <p>Nombre del objeto encontrado</p> <p>Acción que realizar con el o los objetos encontrados</p> </div> </div>			
Elaborado por:	Aprobado por:	N°	
Cristhian Llasha	Ing. Patricio Castillo		
Fecha:	Fecha:	6/17	

**Anexo B-6**

Política de implementación de las 5's.

	POLÍTICA DE IMPLEMENTACIÓN 5'S	Código
		5'S-ESUN-001

**SEITON**

SIGNIFICADO	ACCIÓN
Organizar	Mantenga todo en orden
Ordenar	

Identificado los elementos necesarios se procede a ordenarlos en los lugares correspondientes para que se facilite el acceso a los mismos.

**ÁREA DE PRODUCCIÓN**

ÁREA	ILUSTRACIÓN	SOLUCIONES
Mesa de trabajo		Abastecer un contenedor donde puedan guardar y separar las ligas que van a emplear durante la jornada de trabajo.  Reubicar las posiciones de cada uno de los elementos que conforman la mesa de trabajo para una fácil accesibilidad.
Zona de tachos y abastecimiento de agua de hidratación para la flor		Movilizar los pallets y los tachos blancos a un lugar donde no se puedan caer y provocar un accidente debido a que está cerca de una puerta de ingreso.  No apilar demasiados tachos para evitar que estos caigan.

Elaborado por: Cristhian Llasha	Aprobado por: Ing. Patricio Castillo	N°
Fecha:	Fecha:	7/17

**Anexo B-7**

Política de implementación de las 5's.

	<p style="text-align: center;"><b>POLÍTICA DE IMPLEMENTACIÓN</b></p> <p style="text-align: center;">5'S</p>	Código
		5'S-ESUN-001
<b>ÁREA DE PRODUCCIÓN</b>		
<b>ÁREA</b>	<b>ILUSTRACIÓN</b>	<b>SOLUCIONES</b>
Bomba		<p>Reubicar los compones eléctricos para evitar cortocircuitos al contacto con el agua</p> <p>Remover la bomba a un lugar donde no pueda tener contacto con el agua de los tanques</p>
Zona de empaque		<p>Mover las cajas vacías al cuarto frio de inventario para evitar la saturación del cuarto frio de empaque.</p> <p>Asignar un lugar para los químicos.</p> <p>Asignar un lugar para las alzas de los tachos blancos</p>
Elaborado por: Cristhian Llasha	Aprobado por: Ing. Patricio Castillo	N°
Fecha:	Fecha:	8/17

**Anexo B-8**

Política de implementación de las 5's.

		<b>POLÍTICA DE IMPLEMENTACIÓN 5'S</b>		<b>Código</b> 5'S-ESUN-001	
<b>ÁREA DE PRODUCCIÓN</b>					
<b>ÁREA</b>		<b>ILUSTRACIÓN</b>		<b>SOLUCIONES</b>	
Recepción de bandas				Emplear los coches necesarios para evitar el desorden.	
Cajas de flor				Asignar un lugar para las cajas vacías que se obtienen después de procesar la flor para evitar el desorden  Ubicar una zona para acumular el papel que sale del proceso.	
Zona de pegado de etiquetas y entrega de pedidos				Organizar los desechos que salen del pegado de etiquetas  Asignar un lugar para ubicar las etiquetas a pegar clasificados por órdenes de trabajo.	
Elaborado por:  Cristhian Llasha		Aprobado por:  Ing. Patricio Castillo		N°	
Fecha:		Fecha:		9/17	

**Anexo B-9**

Política de implementación de las 5's.

 <b>ESMERALDA</b>	<b>POLÍTICA DE IMPLEMENTACIÓN</b> <b>5'S</b>		Código 5'S-ESUN-001
	<b>SEISOU</b>		
<b>SIGNIFICADO</b>		<b>ACCIÓN</b>	
Limpieza		Mantener Limpio	
<p>Dentro del área de producción debido al sacudido, al corte de los tallos, separación de tallos defectuoso y al sacado de mallas se produce diferentes tipos de desechos que son los siguientes:</p>			
<b>ÁREA DE PRODUCCIÓN</b>			
<b>TIPO DE DESECHO</b>	<b>ILUSTRACIÓN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	
Mallas		Las mallas se acumulan en un tacho café, para posteriormente ser recogido en sacos que son almacenados en la zona de reciclaje.	
Desecho vegetal		Resultado del corte de los diferentes ramos que se laboran en el día son depositados en tachos cafés de 60 litros, posteriormente son recolectados en un contenedor con ruedas que es llevado para ser triturados.	
Elaborado por: Cristhian Llasha		Aprobado por: Ing. Patricio Castillo	
Fecha:		Fecha:	
		N° 10/17	

**Anexo B-10**

Política de implementación de las 5's.

	POLÍTICA DE IMPLEMENTACIÓN 5'S	Código
		5'S-ESUN-001

ÁREA DE PRODUCCIÓN		
TIPO DE DESECHO	ILUSTRACIÓN	OBSERVACIONES
Tallos defectuosos		Resultados de la manipulación se rompen los tallos o el tallo presenta algún tipo de enfermedad son depositados en tachos con alzas para el conteo y reemplazo de este.
Sacudido		Resultado del sacudido de los ramos, contiene pelusa, trips, sépalos y hojas,

Para el correcto empleo de Seiso se plantea el siguiente manual donde se muestra cómo realizar la correcta limpieza de cada mesa de trabajo, el intervalo que debe repetirse durante la jornada y el tiempo a emplearse en el mismo.

Elaborado por: Cristhian Llasha	Aprobado por: Ing. Patricio Castillo	N°
Fecha:	Fecha:	11/17

**Anexo B-11**

Política de implementación de las 5's.

 <b>ESMERALDA</b>	POLÍTICA DE IMPLEMENTACIÓN 5'S	Código
		5'S-ESUN-001

 <b>ESMERALDA</b>	<b>MANUAL DE LIMPIEZA</b>
--	---------------------------

Código	Fecha de revisión	Nº de revisión
M-ESUN-01	Diciembre 2022	01

**Representación grafica**

**Denominación del sitio de limpieza:**

Producción

**Lugar de trabajo o análisis:**

Elaboración de ramos



**Riesgos durante la realización de la limpieza:**

Caídas al mismo nivel

**Objetos u elementos necesarios para la actividad:**

- Escoba
- Recogedor o pala
- Área de deposición de residuos obtenidos durante la limpieza

Elaborado por: Cristhian Llasha	Aprobado por: Ing. Patricio Castillo	Nº
Fecha:	Fecha:	12/17

**Anexo B-12**

Política de implementación de las 5's.

 <b>ESMERALDA</b>	POLÍTICA DE IMPLEMENTACIÓN 5'S		Código						
			5'S-ESUN-001						
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <b>ESMERALDA</b> <span style="margin-left: 20px;"><b>MANUAL DE LIMPIEZA</b></span></div>									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"><thead><tr><th>Código</th><th>Fecha de revisión</th><th>Nº de revisión</th></tr></thead><tbody><tr><td>M-ESUN-01</td><td>Diciembre 2022</td><td>01</td></tr></tbody></table>				Código	Fecha de revisión	Nº de revisión	M-ESUN-01	Diciembre 2022	01
Código	Fecha de revisión	Nº de revisión							
M-ESUN-01	Diciembre 2022	01							
<p><b>Indicaciones para la limpieza:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Reubicar cada elemento de la mesa a su posición actual</li><li>2. Barrer los residuos que están en el sitio de trabajo</li><li>3. Clasificar los desechos que se producen en el sitio de trabajo</li><li>4. Retirar los residuos con la pala y colocarlos en los tachos respectivamente</li><li>5. Repetir la actividad cada 2 horas</li></ol> <p><b>Tiempo para la elaboración de la actividad de limpieza</b></p> <p>Periodo de limpieza máximo: 2 min</p> <p><b>Muestra estándar de limpieza</b></p> <div style="text-align: center;"></div>									
Elaborado por: Cristhian Llasha		Aprobado por: Ing. Patricio Castillo							
Fecha:		Fecha:							
		Nº 13/17							

**Anexo B-13**

Política de implementación de las 5's.

 <b>ESMERALDA</b>	<b>POLÍTICA DE IMPLEMENTACIÓN</b> <b>5'S</b>	Código				
		5'S-ESUN-001				
<b>SEOKETSU</b>						
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">SIGNIFICADO</th> <th style="text-align: center;">ACCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Bienestar personal Mantener</td> <td style="text-align: center;">Cuidar la salud mental y física</td> </tr> </tbody> </table>			SIGNIFICADO	ACCIÓN	Bienestar personal Mantener	Cuidar la salud mental y física
SIGNIFICADO	ACCIÓN					
Bienestar personal Mantener	Cuidar la salud mental y física					
<p>Con el motivo de mantener el orden y la limpieza se deberá asignar nuevas actividades al supervisor del área.</p>						
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">DESIGNACIÓN</th> <th style="text-align: center;">ACTIVIDADES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Supervisor</td> <td style="text-align: center;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Liderar el equipo de trabajo</li> <li>- Coordinar las tareas del personal</li> <li>- Garantizar el óptimo cumplimiento de responsabilidades</li> <li>- Toma de decisiones</li> <li>- Evaluar el trabajo del personal</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>			DESIGNACIÓN	ACTIVIDADES	Supervisor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Liderar el equipo de trabajo</li> <li>- Coordinar las tareas del personal</li> <li>- Garantizar el óptimo cumplimiento de responsabilidades</li> <li>- Toma de decisiones</li> <li>- Evaluar el trabajo del personal</li> </ul>
DESIGNACIÓN	ACTIVIDADES					
Supervisor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Liderar el equipo de trabajo</li> <li>- Coordinar las tareas del personal</li> <li>- Garantizar el óptimo cumplimiento de responsabilidades</li> <li>- Toma de decisiones</li> <li>- Evaluar el trabajo del personal</li> </ul>					
<p>Nuevas Actividades:</p>						
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">DESIGNACIÓN</th> <th style="text-align: center;">ACTIVIDADES ADICIONALES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Supervisor</td> <td style="text-align: center;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informar los horarios de limpieza a los trabajadores del área</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>			DESIGNACIÓN	ACTIVIDADES ADICIONALES	Supervisor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informar los horarios de limpieza a los trabajadores del área</li> </ul>
DESIGNACIÓN	ACTIVIDADES ADICIONALES					
Supervisor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informar los horarios de limpieza a los trabajadores del área</li> </ul>					
Elaborado por: Cristhian Llasha	Aprobado por: Ing. Patricio Castillo	N°				
Fecha:	Fecha:	14/17				

Anexo B-14

Política de implementación de las 5's.

 <b>ESMERALDA</b>	POLÍTICA DE IMPLEMENTACIÓN 5'S				Código	
					5'S-ESUN-001	
<b>SHITSUKE</b>						
<b>SIGNIFICADO</b>		<b>ACCIÓN</b>				
Disciplina		Mantener un buen hábito				
<p>Mediante la quinta "S" se pretende llevar un control de las actividades que se realizan para cumplir las 4's, por lo cual se debe realizar auditorías periódicas para verificar que las 4's se estén cumpliendo, mejorando en cada una de ellas.</p> <p>Por lo tanto, mediante la siguiente matriz se pretende comprobar el cumplimiento de las 5'S:</p>						
 <b>ESMERALDA</b>		<b>AUDITORÍA 5'S</b>				
		Auditor: _____ Área auditada: _____ Fecha: _____				
Criterios de evaluación		1: Malo	2: Regular	3: Bueno	4: Muy bueno	5: Excelente
<b>SEIRI – SELECCIONAR</b>						
<b>Distinguir entre lo necesario y lo que no es necesario.</b>						
<b>Descripción</b>		<b>Calificación</b>		<b>Comentarios para el siguiente nivel de mejora</b>		
¿Hay objetos de uso inmediato dentro del área de trabajo?						
¿Hay objetos dañados dentro del área de trabajo?						
¿Hay objetos obsoletos dentro del área de trabajo?						
¿Hay objetos que son útiles para otras áreas, pero no para ésta?						
Elaborado por:	Aprobado por:			N°		
Cristhian Llasha	Ing. Patricio Castillo					
Fecha:	Fecha:			15/17		

Anexo B-15

Política de implementación de las 5's.

 <b>ESMERALDA</b>	<b>POLÍTICA DE IMPLEMENTACIÓN 5'S</b>	Código
		5'S-ESUN-001
<b>SEITON / ORGANIZAR</b> <b>Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar</b>		
¿Están todas las herramientas codificadas y ubicadas en el área de trabajo?		
¿La disposición del área de trabajo refleja orden, colaborando con el aumento de la productividad?		
¿Se vuelven a colocar los objetos en su lugar después de su uso?		
¿Están diferenciados los espacios para los ramos normales y bouquets?		
¿El lugar de trabajo está correctamente iluminado y las luces del área se encuentran en buen estado?		
<b>SEISO / LIMPIAR</b> <b>Limpieza y buscando métodos para mantenerlo limpio</b>		
¿Las herramientas de trabajo se encuentran en buenas condiciones?		
¿Las herramientas de trabajo se encuentran limpias?		
¿Existe punto de acopio de residuos y se evita el rebose de este?		
¿Se clasifica el residuo según su naturaleza?		
¿Los suelos están limpios, secos, sin desperdicios?		
¿Las medidas de limpieza y horario son visible fácilmente?		
<b>SEIKETSU / ESTANDARIZAR</b> <b>Mantener y monitorear</b>		
¿Existe el programa de aplicación 5s?		
¿Se mantienen y se revisan las 3s?		
¿Emplean procedimientos y hojas de verificación?		
¿Practican auditorías internas?		
Elaborado por: Cristhian Llasha	Aprobado por: Ing. Patricio Castillo	N°
Fecha:	Fecha:	16/17

**Anexo B-16**

Política de implementación de las 5's.

 <b>ESMERALDA</b>	POLÍTICA DE IMPLEMENTACIÓN 5'S		Código
			5'S-ESUN-001
<b>SHITSUKE / DISCIPLINA</b> <b>Seguir mejorando</b>			
¿Existe una persona responsable de supervisar las operaciones de limpieza?			
¿Se realiza el control diario de orden y limpieza?			
¿Se desarrollan proyectos y acciones de mejora e innovación dentro del área?			
Elaborado por: Cristhian Llasha	Aprobado por: Ing. Patricio Castillo		N°
Fecha:	Fecha:		17/17

# D67-F 5 Digit Pull Counter

HD Digital Window | Metal pull lever | Rotating zeroing device



## Metal pull lever

- Pull once Count one, automatic carry.



## Rotating zeroing device

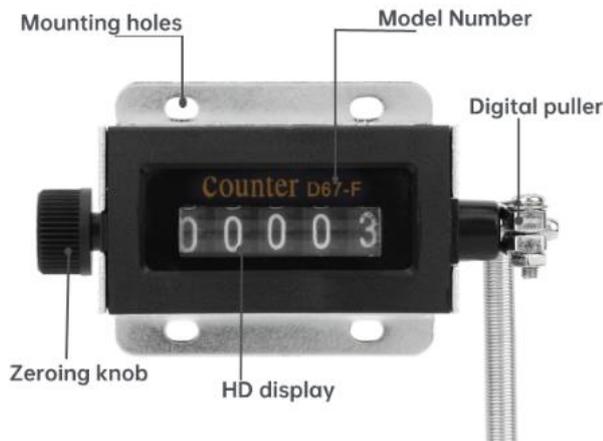
- Rotating handle Clockwise rotation, The display numbers are all 0 words.



**Anexo C-1**  
Data Sheet

# HD Digital Window

## 0-99999



-  No batteries required
-  Accurate Counting
-  High precision

**Note**

The inner wheel is made of special plastic. It is not suitable to contact toluene, and slightly add oil when . Please note that the new type and old type of this product will be sent randomly, and make sure you will not mind before ordering.

### Specification:

<b>Model</b>	D67F
<b>Counting range</b>	0-99999
<b>Count form</b>	pull type
<b>Scope of application</b>	industrial counting
<b>Installation</b>	screw fixation

<b>Technical speed</b>	≤200 times/s
<b>Reset mode</b>	return to rotation count, cycle count
<b>Weight</b>	Approx.82g/2.9oz
<b>Package list</b>	1 x Mechanical Counter

**Wide Application**



Textile



Printing and dyeing



Plastic film factory

Anexo D

Plano de la Postcosecha

