



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**  
**SEDE CENTENARIO**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

*Título: “Aplicación de la metodología 5S para la mejora de productividad en una empresa productora de papeles absorbentes.”*

Trabajo de titulación previo a la obtención del  
Título de Ingeniería Industrial

**AUTOR:**

Nathalia Arlen Arroba Vásquez

**DIRECTOR DEL PROYECTO:**

Ing. Tania Rojas

Guayaquil - Ecuador

2022

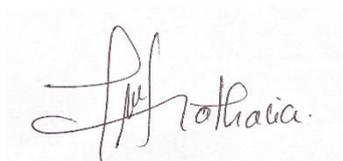
## CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Nathalia Arlen Arroba Vásquez con documento de identificación N° 0954227658; manifestamos que:

Soy la autora y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Guayaquil, 30 de marzo del año 2022

Atentamente,



---

Nathalia Arlen Arroba Vásquez  
0954227658

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Yo, Nathalia Arlen Arroba Vásquez con documento de identificación N° 0954227658, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autora del Proyecto Técnico: “Aplicación de la metodología 5S para la mejora de productividad en una empresa productora de papeles absorbentes”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Industrial, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 30 de marzo del año 2022

Atentamente,



---

Nathalia Arlen Arroba Vásquez  
0954227658

## CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, con documento de identificación N°0919958363, docente de la Universidad Politécnica Salesiana - Guayaquil, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S PARA LA MEJORA DE PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA PRODUCTORA DE PAPELES ABSORBENTES, realizado por Nathalia Arlen Arroba Vásquez con documento de identificación N°0954227658, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción de Proyecto Técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 30 de marzo del año 2022

Atentamente,



---

Ing. Tania Rojas Párraga

0919958363

## **Dedicatoria**

El presente proyecto técnico investigativo lo dedico principalmente a mis padres y hermana, por ser los pilares fundamentales en todo este proceso llenándome con su amor y apoyo incondicional, recordándome que por más difícil y oscuro que se haya tornado el camino, ellos siempre van a estar ahí siendo esa luz de esperanza que me sostiene y me empuja a cumplir este tan anhelado sueño.

## **Agradecimiento**

En primer lugar, le doy gracias a Dios por llenarme de fuerza, paciencia y sabiduría para seguir adelante y ayudarme a alcanzar este gran logro en mi vida.

Agradezco a los amigos que estuvieron junto a mí a lo largo de todos estos años, compartiendo cada semestre juntos llenos de momentos buenos y malos, pero siempre siendo un apoyo el uno para el otro, momentos que nos ayudaron a crecer como estudiantes y como personas para hoy en día estar a un paso de alcanzar nuestro sueño.

Agradezco a mi tutora, y docentes que, con sus críticas constructivas, hicieron de mí una mejor estudiante, sembrando la responsabilidad, esfuerzo y dedicación en cada proyecto.

## GLOSARIO DE TERMINOS

**Cuello de botella:** estos despilfarros llamados cuellos de botella, generan mermas con respecto a la eficiencia dentro del proceso productivo, añadiendo tiempos muertos y costos de productividad (Quiroa, 2020).

**Muda:** también conocido como “desperdicio”, ya que, dentro de cualquier proceso productivo, agota los recursos y no añade ningún valor (Chowdary & George, 2011, Munar, 2014, p.4).

**Lean Manufacturing:** se puede definir como un proceso de mejora continua que busca eliminar todas las actividades que no generen ningún valor en el proceso productivo el cual fue desarrollado por la Organización Toyota (Socconini, 2019)

**Proceso:** consiste en emplear recursos, factores o insumos y transformarlos en un producto o servicio de acuerdo con las exigencias de los clientes (Ponjuan, 2005, citado en Arenas, 2020, p.19).

**Productividad:** se puede definir como la cantidad de productos por la cantidad de recursos que se usaron dentro del proceso productivo, comparando los resultados obtenidos con el tiempo invertido en el mismo. (Sladogna, 2017)

**Re trabajo:** se les llama retrabajo a ciertas actividades que no están dentro del proceso productivo, además de repetir el proceso por segunda o tercera vez debido a fallos presentados en el producto final, agotando insumos y recursos (Santamaría, 2018).

**Sistema en línea:** consiste en organizar líneas de producción en donde el producto en proceso circula en toda la línea productiva y cada operario de cada estación realiza su

actividad correspondiente, esto basándose en una secuencia de operaciones (Munar, 2014).

**Trazabilidad:** es el seguimiento que se le da a un producto desde su origen hasta su estado final, llevando información documentada llevando un control del producto y poder tener mejores resultados en sus procesos (Sosa C. , 2017)

**5S:** es una metodología empleada por Lean Manufacturing la cual consiste en el orden y limpieza, ayudando a la mejora continua dentro de los procesos productivos; eliminando tiempos muertos y mejorando la calidad del producto o servicio (Manzano & Gisbert, 2016)

## Resumen

Actualmente en muchas organizaciones se ha detectado algunos problemas que no permite el correcto desarrollo de las diversas actividades a las que dedique la empresa, todo esto influye en el servicio que se está brindando, por ello mediante la investigación se ha logrado detectar las falencias y de esa misma forma mejorar el desempeño laboral, ya que hoy en día la empresa tiene un mejoramiento al haber eliminado una fase, cumpliendo con el objetivo de aplicar la metodología 5S para mejorar la productividad en una productora de papeles absorbentes, con ello se busca es garantiza optimizar el desempeño de los trabajadores de la misma, por ello se propuso la aplicación de la metodología 5s. A través de la aplicación de la metodología 5S, se requiere llegar a resolver los principales problemas. Aplicar la metodología 5S para mejorar la productividad en la productora de papeles absorbentes, se efecto una encuesta a los mismos trabajadores, con esta información se planteó un plan detallando actividades para mejorar la producción. Siguiendo una investigación de campo basada en la observación que permitió evaluar las causas de limitación de espacio que esto es un factor determinante y se lo ve reflejado en el rendimiento, además la metodología ejecutada es la técnica de muestreo cuantitativa, una vez legando a desarrollar la metodología 5S se podrá evidenciar un mejor resultado en el cual se garantiza la seguridad y calidad en el proceso productivo de la empresa objeto de estudio.

**Palabras claves:** metodología 5S, productividad, mejoras, calidad, desempeño

## Abstract

Currently, in many organizations, some problems have been detected that do not allow the correct development of the various activities to which the company dedicates itself, all this influences the service that is being provided, for this reason, through research, it has been possible to detect the shortcomings and In the same way, improve work performance, since today the company has improved by having eliminated a phase, fulfilling the objective of applying the 5S methodology to improve productivity in an absorbent paper producer, with which it is sought to guarantee optimize the performance of the workers of the same, for this reason the application of the 5s methodology was proposed. Through the application of the 5S methodology, it is required to resolve the main problems. Apply the 5S methodology to improve productivity in the absorbent paper producer, a survey was carried out on the same workers, with this information a plan was proposed detailing activities to improve production. Following a field investigation based on the observation that allowed to evaluate the causes of space limitation that this is a determining factor and is reflected in the performance, in addition the methodology executed is the quantitative sampling technique, once bequeathing to develop the 5S methodology, it will be possible to demonstrate a better result in which the safety and quality in the productive process of the company under study is guaranteed.

**Key words:** 5S methodology, productivity, improvements, quality, performance

## Índice

Resumen .....	ix
Abstract .....	x
Índice.....	xi
Índice de tablas .....	xiii
Índice de figuras .....	xv
Introducción.....	1
Capítulo I.....	3
Problema.....	3
1.1. Descripción del problema .....	3
1.2. Antecedentes .....	4
1.3. Delimitación espacial .....	5
1.4. Delimitación Temporal.....	5
1.5. Importancia y alcance.....	5
1.6. Justificación del problema .....	6
1.7. Objetivos.....	7
1.7.1. Objetivo general .....	7
1.7.2. Objetivo específico .....	7
Capitulo II.....	8
Marco Teórico Referencial.....	8
2.1. Antecedentes Investigativos .....	8
2.2. Revisión de la literatura.....	9
2.2.1. Lean Manufacturing.....	9
2.2.2. Metodología 5 S's.....	14
2.2.3. Etapas de la metodología 5s.....	15
2.2.4. Beneficios de las 5S .....	19

2.2.5. Productividad.....	20
2.2.6. La 5S de la productividad.....	20
2.3. Fundamentos legales .....	21
Capitulo III.....	23
Metodología.....	23
3.1. Tipo de investigación .....	23
3.2. Método aplicado.....	24
3.3. Técnicas de recolección de datos .....	24
4.1. Resultado de auditoria 5” S”.....	56
4.2. Propuesta de solución .....	57
4.2.1. Toma de decisiones.....	58
4.2.2. Resultado con mejoras implementadas .....	61
4.2.3. Incremento de Productividad.....	63
4.3. Cronograma de actividades a desarrollar.....	66
4.4. Presupuesto .....	67
Conclusiones.....	68
Recomendaciones .....	69
Referencias .....	70
ANEXOS.....	76

## Índice de tablas

Tabla 1. Evaluación de la primera “S” en las estaciones de trabajo .....	30
Tabla 2. Evaluación de la segunda “S” en todas las áreas de trabajo .....	32
Tabla 3. Evaluación de la tercera “S” en todas las áreas de trabajo .....	33
Tabla 4. Evaluación de la cuarta “S” en todas las áreas de trabajo .....	34
Tabla 5. Evaluación de la quinta “S” en todas las áreas de trabajo .....	36
Tabla 6. Secuencia de operaciones, Rebobinado .....	41
Tabla 7. Síntesis de cada actividad en el área de rebobinado.....	43
Tabla 8. Secuencia de operaciones, Corte.....	43
Tabla 9. Síntesis de cada actividad en el área de corte .....	45
Tabla 10. Secuencia de operaciones. Sacado .....	46
Tabla 11. Síntesis de cada actividad en el área de sacado .....	47
Tabla 12. Secuencia de operaciones, Etiquetado.....	47
Tabla 13. Síntesis de cada actividad en el área de etiquetado .....	49
Tabla 14. Secuencia de operaciones, Empaque – Bulto .....	49
Tabla 15. Síntesis de cada actividad del área de empaque.....	51
Tabla 16. Datos proporcionados por la planta.....	52
Tabla 17. Tiempo ciclo de la maquina rebobinadora.....	53
Tabla 18. Cálculos previos, productividad por hora.....	53
Tabla 19. Descripción de cada estación y elemento que conforman el layout.....	55
Tabla 20. Resultado de auditoria 5S por cada estación de trabajo .....	56
Tabla 21. Resultados, secuencia de operaciones, situación actual .....	61
Tabla 22. Lectura de nuevos tiempos, rebobinadora .....	63
Tabla 23. Incremento en productividad de rollos/hora .....	64
Tabla 24. Cronograma de actividades.....	66

Tabla 25. Presupuesto para el desarrollo del proyecto..... 67

## Índice de figuras

Figura 1: Ubicación de la empresa de Estudio .....	5
Figura 2. Herramientas principales de Lean Manufacturing.....	12
Figura 3. Diagrama de Procesos .....	25
Figura 4. Rebobinado.....	26
Figura 5. Depósito de log en carro abastecedor.....	27
Figura 6. Almacenamiento de logs en dispositivo.....	27
Figura 7. Área de corte, carros abastecedores de logs .....	28
Figura 8. Etiquetado en apilamiento de rollos institucionales.....	28
Figura 9. Sellado automático de rollos institucionales con fil.....	29
Figura 10. Rollos institucionales saliendo de horno industrial.....	29
Figura 11. Crear un bulto y sellarlo .....	30
Figura 12. Resultado en porcentaje, primera “S” .....	31
Figura 13. Resultado en porcentaje, segunda “S” .....	33
Figura 14. Resultado en porcentaje, tercera “S” .....	34
Figura 15. Resultado en porcentaje, cuarta “S” .....	35
Figura 16. Resultado en porcentaje, quinta “S” .....	37
Figura 17. Etiquetas, fundas bulto, rollos reciclables en el piso .....	37
Figura 18. Implementos de limpieza en cualquier área .....	38
Figura 19. Sobre stock, falta de dispositivo .....	38
Figura 20. Diseño inicial del dispositivo de almacenamiento .....	39
Figura 21. Diseño mejorado del dispositivo de almacenamiento .....	39
Figura 22. Layout general de planta .....	54
Figura 23. Diagrama de resultados, auditoria 5S en todas las estaciones de trabajo.....	57
Figura 24. Layout, mesa de rodillo entre rebobinado y corte.....	58

Figura 25. Mesa de etiquetado reducida .....	59
Figura 26 Armario para implementos de limpieza .....	60
Figura 27. Estanterías, tablero de información.....	60
Figura 28. Armario de herramientas para maquinas .....	61
Figura 29. Diagrama de resultados, situación actual .....	62
Figura 30. Diagrama de resultados, mejoras implementadas .....	62
Figura 31. Resultado de Productividad .....	64

## **Introducción**

Hoy en día en el mundo empresarial es testigo del contexto global donde se manifiesta una relación entre la parte productiva y financiera en beneficio de la empresa y de todos quienes laboran en la misma. Día a día se está evidenciando que el planeta está girando en un entorno globalizado y acogiéndose a las bruscas modificaciones en el ámbito tecnológico, que de alguna manera si se ha visto afectada la realización de varias actividades comunes, y esto se ha observado en los hogares, como, en las compañías donde se labora.

Por esta razón, se observa que las empresas están experimentando diversos cambios dentro de un mercado competitivo, esto contribuye a la competencia entre las empresas a desarrollar estrategias que ayuden a frente ando los grandes cambios que se están presentando en cada momento. Por ello, el presente estudio se enfoca en la implementación de la metodología 5S en la empresa productora de papeles absorbentes del cantón Durán, con el firme objetivo de proporcionar instrumentos que permitan mejorar la fabricación con un cambio en el optimismo de cada trabajador.

La idea de implementar esta metodología en la empresa, se origina por la pérdida de tiempo que se estaba evidenciando y esto se veía reflejado en el resultado de la producción, bajo un diagnóstico se comprobó que una etapa del proceso estaba implementada pero no cumplía con lo proyectado y se determinó que era mejor eliminar ese proceso, porque las demás faces lo podían complementar y ejecutar de igual manera.

Para el desarrollo de la presente investigación se ha estructurado en cuatro capítulos, los mismo que se describen a continuación:

En el capítulo uno se describe el problema que está afectando a la correcta producción de la empresa y se delimitan los objetivos para la misma.

Por otro lado, el marco teórico se desglosa las diversas teorías, basado a la literatura en este punto se aplica las citas más relevantes de los diferentes autores que se tomaron para la redacción de este apartado.

En el capítulo tres se explica la metodología y se explica los procesos que se han debido pasar para llegar a tener resultados de la investigación y a su vez plantear una solución.

Y por último en el capítulo cuatro es donde se expone la solución para la problemática que se está evidenciando en la empresa a través de la implementación de la metodología 5S, y contribuyendo para cumplir con los resultados de los objetivos planteados.

## **Capítulo I**

### **Problema**

#### **1.1. Descripción del problema**

La planta que es objeto de estudio fue una marca muy reconocida dentro del mercado desde la década de los 70's hasta los 90's, tomando el lugar de líder dentro de la Industria Ecuatoriana. En la actualidad, debido al aumento de pedidos en tanto al dispendio de rollos de papel higiénico institucionales, esta línea se está viendo perjudicada por tener sobre stock de producto terminado y en el constante almacenamiento del mismo. Es por ello que, las aplicaciones de mejora de los procesos, es muy importante para la organización y de esta manera poder tener liderazgo dentro del mercado, debido a la acogida de nuestro producto, además de la tenaz innovación de productos que se incorporan al mercado.

Se ha seleccionado el implementar técnicas y herramientas de Lean Manufacturing en su enfoque de mejora continua, eliminando la producción que se tiene actualmente por lotes en algunas estaciones de trabajo y cambiarlo a un sistema en línea, además de analizar las actividades que no agregan valor a los procesos, en la restricción de tiempos muertos, agentes de suma importancia para brindar una solución óptima de acuerdo a las exigencias y plazos requeridos por el cliente.

Al proponer alternativas de mejora, la meta es que el formato productivo actual tome un giro y se enfoque en un proceso productivo hecho en línea, de tal manera que se pueda aplicar técnicas de Lean Manufacturing como las 5S. Además de analizar la viabilidad de la ejecución de una o varias propuestas de mejora en algunos departamentos para garantizar la productividad en línea del proceso de papel higiénico institucional, recalcando el monitoreo de dichas mejoras y capacitando a nuestro personal para que conozca la manera en la que debe adaptarse a estas mejoras.

## **1.2. Antecedentes**

La fabricación de productos de papeles Tissue de higiene personal, es una de las actividades más significativas dentro de la industria de higiene en el Ecuador.

En 1905, surge la primera generación de la empresa que estamos estudiando en este proyecto, que durante mucho tiempo se dedicó a la manufactura y comercialización de diferentes productos derivados del papel, entre los más destacados por la empresa se encuentran: cuadernos, servilletas y papel higiénico. Cabe destacar que, como antes lo mencione, a partir de los años 70's hasta los 90's esta empresa fue reconocida como pionera y líder en el mercado a nivel Nacional.

La fábrica estudiada en este proyecto, ubicada en el Km. 3 Vía Duran-Tambo, actualmente dirigida por una nueva gerencia visionaria, ha tenido un acelerado crecimiento tanto en producción, distribución e importación de productos, satisfaciendo los requerimientos de sus clientes potenciales. Actualmente la fábrica cuenta con procesos manuales y automáticos; en los que se lleva a cabo la producción de servilletas y rollo de papeles higiénicos tanto institucionales como domésticos. El presente proyecto se enfoca en la línea de producción de papeles higiénicos institucionales, el cual consta de un proceso manual centrado en 5 operaciones fundamentales: rebobinado, corte, sacado, etiquetado y empaquetado; para esto cuenta con una dotación de seis colaboradores distribuidos en cada operación.

### 1.3. Delimitación espacial

El presente proyecto se realizó en una fábrica ubicada en el Km 3 Vía Durán – Tambo, en el cantón Duran.



**Figura 1:** Ubicación de la empresa de Estudio

**Fuente:** Google Maps 2021

### 1.4. Delimitación Temporal

Para llevar a cabo la investigación, se necesitará un lapso de tiempo aproximado de 6 meses, que serán útil para la recopilación de datos e información necesaria para esta investigación, hasta la presentación del proyecto final.

### 1.5. Importancia y alcance

El presente análisis está enfocado en beneficiar directamente a los operadores encargados de la ejecución del proceso, buscando la manera de reducir o eliminar actividades que no generan valor en las operaciones de rebobinado, corte y etiquetado, además de proponer soluciones de mejora que incrementen la productividad en la línea de papeles higiénicos institucionales, diseñando un proceso en el que se cumpla con los factores no negociables como la seguridad y la calidad para tener como resultado, la

producción de la línea y sus respectivas soluciones de mejora garantizando la trazabilidad del producto, de esta manera se beneficia la empresa al tener un crecimiento en sus volúmenes de pedido por parte de sus clientes potenciales. Por otra parte, con la presente investigación, se beneficia la Universidad ya que se ven reflejados los conocimientos impartidos a los alumnos de la carrera de Ingeniería Industrial durante toda su formación siendo la empresa un aporte importante para adquirir la experiencia técnica y laboral para el estudiante.

### **1.6. Justificación del problema**

Este proyecto investigativo, se justifica debido a que en la actualidad se presentan las siete mudas de Lean Manufacturing dentro del proceso de fabricación de papeles higiénicos institucionales. A causa de que el proceso se maneja por lotes; actualmente existe la dependencia de varios dispositivos para el almacenamiento excesivo del producto que se obtiene de la primera estación de trabajo, factor principal por el que se ven afectadas tanto la parte de calidad en los productos, como la parte de seguridad en el proceso. Debido a esto, se tiene como resultado en el trabajo, los tiempos muertos, movimientos innecesarios, la finalidad del estudio de técnicas y métodos para mejorar la productividad en el área de trabajo muy desordenada y llena de obstáculos o desperdicios que influyen en la seguridad del personal operativo y en el bajo rendimiento reflejado en los indicadores de producción.

El fin de la investigación es mejorar el desempeño de la empresa, con ello estaría beneficiando a más personas brindando plazas de empleo, esto permitirá ser atrayente de nuevos clientes, proveedores siendo de alta demanda en el mercado al incrementar las ventas. Se plantea una propuesta para mejorar el rendimiento de la empresa.

El entorno en cual se desarrolla los procesos es una amplia fuente de estudios y requiere de cambios que permitan la mejora continua, es muy importante reconocer que se tiene la predisposición de las zonas inmersas en la investigación, además de estudios relacionados, acceso a cierta información y procesos de la organización, específicamente de la línea productiva que se está analizando en este proyecto.

## **1.7. Objetivos**

### **1.7.1. Objetivo general**

Aplicar la metodología 5S para mejorar la productividad en una productora de papeles absorbentes.

### **1.7.2. Objetivo específico**

- Determinar en qué medida la aplicación del 5S mejorar la productividad de la línea de papel higiénico institucional.
- Observar, analizar y evaluar cada actividad del proceso, eliminando las que no agregan valor y así poder incrementar la productividad de la línea.
- Diseñar una propuesta de mejora para pasar de un proceso por bacheo a un proceso en línea con el propósito de eliminar aquellas actividades que estancan la línea de papel higiénico institucional.

## Capítulo II

### Marco Teórico Referencial

#### 2.1. Antecedentes Investigativos

Se ha efectuado un análisis Internacional tanto como en Latinoamérica, las organizaciones incluyen en su planificación estratégica y anual, metas u objetivos que aporten al progreso constante de la calidad y la productividad en sus bienes y servicios, con el fin de adquirir altos niveles de competitividad posicionándose como líderes en el mercado. En el caso de Japón, para poder lograr la mejora continua de la calidad y productividad en sus procesos, productos y servicios; resaltan sus características particulares como la disciplina, constancia, trabajo en equipo, involucrando a todo el personal de sus organizaciones y así lograr sus objetivos. (Pinero, Vivas, & Flores, 2018).

El autor Eduardo Paucar, (2019) en su investigación acerca de la Aplicación del método 5S y mejorar el rendimiento en el área de instalaciones sanitarias de una empresa de mantenimiento, desarrollan un estudio obligatorio para estimar ciertas variaciones que se hicieron en este espacio, con los resultados obtenidos se concluyó que al emplear la metodología de las 5S, la productividad en el área operacional de la organización mejoro beneficiosamente a tal punto de optimizar tiempo y recursos cumpliendo con los objetivos establecidos.

Gracias a dichos resultados, estos investigadores sugieren que se implemente esta metodología ya que es productiva dentro de toda la organización (Paucar, 2019).

De acuerdo con Freyre, Katherine & Condori, Beatriz (2017) en su indagación acerca del vínculo de la metodología 5S y la productividad en la empresa de Calzado Consorcio Perú Inversiones Sac y el desarrollo operativo / productivo de la organización. Las investigadoras concluyeron que hay un lazo firme en medio de la estandarización de

procesos y la mejora de eficacia en los métodos. Se entiende también el hecho de haber un gran nivel de dominio, recalcando que al aplicar las 5S existe un vínculo muy importante en tanto a la magnitud de las variables que se generan al aplicar este método con la intención de mejorar el área de operaciones de la empresa (Sosa J. A., 2019).

En la empresa conocida como Industrias Metalmecánicas San Judas Ltda., cuya función es producir partes metalmecánicas, se implementó la metodología 5S con el objetivo que exista el orden y la limpieza dentro de sus áreas de trabajo lo cual mejoraría la productividad, preservando a su vez la calidad de los productos y la seguridad de sus trabajadores. Esta investigación tiene como finalidad el diseño de un proyecto que conlleve a emplear las 5S en la zona de producción, esto a la falta de organización y limpieza, lo que genera tiempos muertos en los procesos, la preocupación y desmotivación de los operarios en el tema de seguridad. Con la correcta implementación de esta metodología, se percibió un cambio significativo en esta área, siendo (SEIRI) la S correspondiente a la clasificación, que más aplicativo tuvo ya que se pudo eliminar los elementos que no eran necesarios lo que genera la expectativa de un área más limpia y ordenada con relación a las otras S, recalcando que la empresa cuenta con un balance en base a la adaptación de las 5 S (Bayas, 2019).

## **2.2. Revisión de la literatura**

### **2.2.1. Lean Manufacturing**

Lean Manufacturing es un método que se centra en eliminar actividades o procesos innecesarios con la finalidad de incrementar la capacidad y productividad de la organización y así poder mantenerse y ser líderes en el mercado, teniendo como objetivo el hacer propuestas de mejora para los procesos productivos por medio de un análisis en la cadena de valor, a su vez incorporar material de calidad e indicadores macro (Hernández, Bautista, & Castillo, 2016).

Es importante señalar que antes de la implementación de Lean Manufacturing, se realizaba la gestión de producción por masa o lotes, es decir, cada lote de algún producto llega a una determinada estación de trabajo para una operación y luego de esto, el producto resultante de esa operación es trasladado a la siguiente estación, lo que estaría muy relacionado al problema que presenta la planta estudiada en el presente proyecto. Claro está que con las mejoras que apliquemos en este proyecto podemos cambiar la producción por lotes a una producción en línea, es decir, que la cada estación de la línea productiva se encuentre estructurada de manera continua, de tal manera que el producto terminado en una estación pueda seguir a la siguiente y así sucesivamente hasta completar su ciclo final, lo que nos permite optimizar tiempo y recursos dentro de la línea. (Guaman, 2014).

En este punto, podemos referirnos a la distribución en planta, lo que implica encontrar una certera alineación tanto del área de trabajo, en este caso, el de cada estación de la línea productiva, así como las herramientas que es de uso de los operadores. Esto es de suma importancia para el operador, ya que, si consta con un área limpia, ordenada y libre de riesgos, se implanta en él la confianza para con la empresa, obteniendo resultados más óptimos en su gestión. Con esto cubrimos de lleno la seguridad en el personal y la calidad en los productos finales. (Aviles, 2019).

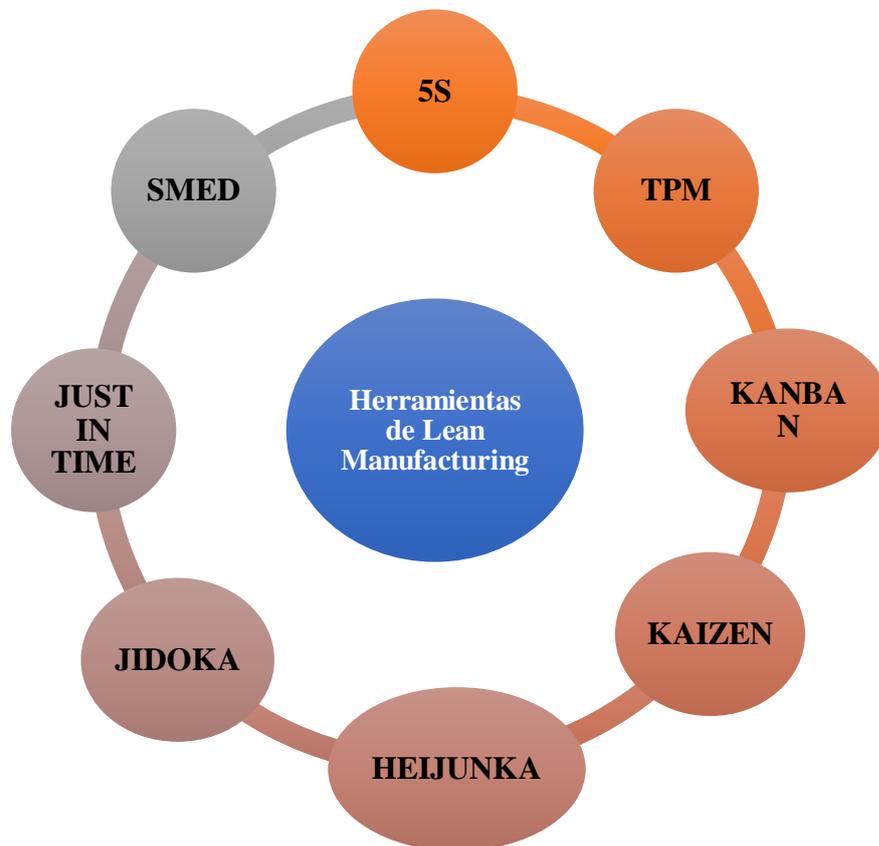
La esencia de este arquetipo en el origen de una tendencia cultural en la que siempre se busca buscar oportunidades de mejora en la industria, ya sea en la línea de producción en general o específicamente en alguno de los puestos de la línea que necesite una mejora y pueda beneficiar a la línea y todos los que la conforman, todo para proponer óptimas soluciones de mejora al tener contacto con los problemas que se pueden presentar dentro del proceso para lo que se necesitara la colaboración de la alta dirección, mandos y operarios (Luna, 2019).

Es por esto que para llegar a tener éxito en la implementación de estas herramientas se debe eludir lo siguiente:

- Falta de inclusión y confianza por parte de los directivos de la organización con respecto a los resultados prósperos que puede brindar estas herramientas.
- Falta de compromiso por parte de los operarios que no deseen adaptarse a un cambio beneficioso
- Colaboradores eventuales
- Desmotivación del personal
- Sobreesfuerzos y retrabajos
- Carencia de apoyo entre los distintos departamentos
- Falta de ganas y tiempo para implementar las mejoras
- Falta de liderazgo
- Capacitación muy escasa de información relevante para el proceso
- Entorpecer el proceso de obtención de mejoras
- Carencia económica
- Falta de conocimiento de cómo implementar Lean (Contreras D. A., 2018)

Para el progreso de esta investigación, se aplicó los instrumentos de Lean Manufacturing, podemos hacer énfasis de que este modelo de gestión, se enfoca en producir algún producto o servicio con la intención de mejorar la calidad y reduciendo el mayor tiempo y costos invertidos en el mismo (Manzano & Gisbert, 2016). Al referirnos a Lean Manufacturing, se pueden destacar varios mecanismos que conllevan a incrementar el rendimiento dentro de una producción, para se evidencia en la siguiente imagen 2.

Al poner en práctica la técnica Lean Manufacturing en una planta, obtenemos como resultado una producción que optimiza recursos disminuyendo tiempos, equipos, dotaciones, movimientos, riesgos, de tal manera que se agrega valor a su producto final.



**Figura 2. Herramientas principales de Lean Manufacturing.**  
**Fuente:** Elaboración propia

**5S:** su finalidad es lograr un mayor orden, eficacia y disciplina en el área de trabajo (Piñero, Vivas, & Karivia, 2018). Se trata de establecer un estándar de trabajo limpio, ordenado y así facilitar el trabajo del operador.

**TPM:** Mantenimiento Productivo Total, tiene como finalidad, establecer una mejora continua con respecto al mantenimiento y gestión de los equipos de producción, con el deseo de hacer que la eficiencia se incremente a tal punto de

no haber pérdidas por el rendimiento de los mismos. (MAYA, 2018)

**KANBAN:** esta metodología se aplica de manera visual y nos ayuda a controlar la producción, ya que se responsabiliza de las piezas y componentes que hacen parte de la cadena productiva para que se lleven a cabo en cantidades suficientes y de esta manera tener una producción sin existencias. (Castellano, 2018)

**KAIZEN:** esta metodología se basa en el mejoramiento y evolución constante de todos los colaboradores de la industria, tanto operarios como gerentes, otra perspectiva de esta metodología es el hecho de un mejoramiento constante a través de un sistema de correcciones. (Saavedra, 2019)

**HEIJUNKA:** este método permite combinar el volumen y mezcla de productos por la carga de producción, es decir, admite que las cargas sean homogéneas creando una demanda no en base a lo que los clientes piden necesariamente, más bien tomando en cuenta todas las ordenes de un periodo en específico y así tener lotes pequeños de producción. (Flores & Laguna, 2020)

**JIDOKA:** este tipo de metodología dispone que después de cierta cantidad de fallas, la línea productiva debe detenerse para que se puedan tomar las medidas de corrección adecuadas, de esta manera se evitan los tiempos muertos, retrabajos y otro tipo de despilfarros. (Sanchez, 2020)

**JUST IN TIME:** se basa en solo producir lo que el cliente necesita, cumpliendo los requerimientos de calidad, la cantidad requerida y en el plazo de tiempo que exige el cliente, así la organización evita tener costes de almacenamiento o fallas por sobre stock o la pérdida de esos clientes (Figueras, 2020).

**SMED:** Single Minute Exchange; es el cambio de herramienta que debe estar por debajo de los 10 minutos, lo que se pretende al aplicar este método es eliminar el tiempo de paro de las máquinas, haciendo que el tiempo de preparación de las mismas, se vuelva productivo y que al día se puedan producir distintos modelos de piezas que se elaboren en la industria. (Valenzuela, 2018)

En este caso, puntualmente se desarrolló la metodología 5s como la principal propuesta de mejora para el incremento de la productividad garantizando la calidad y evitando el re trabajo.

### **2.2.2. Metodología 5 S's**

Se la denomino 5S's debido a que, en japonés, la letra inicial de los 5 procesos comienza con "S". Este método se comenzó a implementar en la empresa Toyota desde los años 60's, con el único objetivo de incrementar la productividad y mejorar el entorno laboral. Este procedimiento de calidad se lo ha implementado en los últimos años por varias compañías ya sea que ofrezcan bienes o servicios como, por ejemplo: HP, Dell, Ford, American Express, Colgate – Palmolive y Kimberly Clark, entre otras más.

El método de las 5S, se designa cada una de sus cinco etapas, es un procedimiento de gestión japones que se basa en cinco simples principios:

- Clasificación: Separar artículos u operaciones que no son necesarios
- Orden: Definir que artículos u operaciones son necesarios
- Limpieza: Eliminar el desaseo o descuido
- Estandarización: Identificar irregularidades
- Mantener la disciplina: Mejora continua (Huaman, 2021)

Cabe señalar que estas herramientas de la metodología 5S, predominan, dentro desarrollo de implantación de Lean Manufacturing. Tiene como finalidad lograr conseguir espacios de trabajo que perduren mucho más organizados, pulcros y ordenados, teniendo como resultado, niveles crecientes en productividad sin descuidar la calidad y seguridad al optimizar recursos y eliminar despilfarros (Sanz, De Benito, & Galindo, 2015).

De esta manera existe un estándar de trabajo dándole el seguimiento necesario y cerciorarse de que se está cumpliendo con las medidas establecidas basadas en la metodología 5s.

La metodología de las 5's tiene que permanecer sostenida por una cadena de acciones transversales y de esta manera lograr que la organización se adapte al momento de implementarla, se puede mencionar el liderazgo de la alta dirección, la precisión de sus objetivos y la fijación de criterios de valoración (Arevalo, y otros, 2018). Al implementar esta técnica, tenemos como resultado el mejorar los tiempos, es decir, reducirlos de tal forma en la que el proceso se vuelva más proactivo, eficaz y eficiente y así como el desarrollar la creatividad, crecimiento y comunicación del personal operativo ya que al estandarizar su área de trabajo, garantizamos su seguridad y autoestima al tener un ambiente laboral organizado y estable.

### **2.2.3. Etapas de la metodología 5s.**

#### **Eliminar: Seiri**

Se trata de separar lo necesario de lo que no lo es, además de inspeccionar el tráfico de elementos para erradicar obstáculos y componentes innecesarios que generan desperdicios, exponiendo al operario a posibles riesgos mecánicos y ergonómicos al laborar en un área llena de obstáculos y elementos innecesarios por todo el lugar,

generando el incremento de tiempos y actividades no enfocadas al proceso de la línea (Navarro, 2020).

El principal objetivo es enfocarse al correcto uso de los dispositivos, mecanismo, ménsulas, herramientas, etc., los cuales están dentro del área de trabajo, para llevar un buen orden se debe seleccionar siguiendo varias categorías.

1. Los que no se usa.
2. Se lo utiliza de vez en cuando.
3. Los que se debe dar mantenimiento.
4. Los que ya no se requiere en el área de trabajo

El objetivo de la aplicación es establecer y suprimir todos aquello que obstruye un correcto funcionamiento. Brindar confort al mermar los accidentes en las horas de trabajo, de esta forma se estaría eliminado desplazamiento inútiles del tiempo (Navarro, 2020).

### **Orden: Seiton**

Esta segunda S, reside en la organización de los objetos útiles y así no perder tiempo en tener que ubicarlos, de esta manera el operador optimiza ese tiempo y lo utiliza dentro de la línea, mas no en buscar algún implemento que necesite dentro de ella por la falta de organización (Lázaro & Elmer, 2018).

Se debe exponer en un lugar de fácil acceso y que se puedan apreciar los componentes, no se debe tomar decisiones a la ligera eso no garantiza efectividad, es necesario pensar y estudiar detenidamente antes de decidir. Tiene relación con qué tanto optimice el tiempo encontrando algo lo más rápido posible y a su vez regresarlo de manera sencilla a su lugar de origen una vez que se haya terminado de usar.

Con todo lo antes expuesto, se busca puntualizar un espacio con sus debidas señalizaciones, generando interés del cual será de la palestra pública para todos los interesados en el desarrollo, y el correcto funcionamiento (Piñero E. A., 2018).

### **Limpieza e Inspección: Seiso**

A l implementar la tercera S, no se trata de dejar relucientes las maquinas, el objetivo de esto es reconocer contratiempos reales o deficiencias potenciales, es decir, establecer porque se originó la suciedad, si esto fue normal o no, y más que todo comprobar que esta funcione correctamente para que el siguiente operador no tenga ningún problema y no se retrase el proceso (Murrieta, 2016).

Para desempeñar las actividades laborales, todos deben los involucrados deben conocer la gran importancia que tiene al mantener las áreas de trabajo limpias siempre organizado. Cada integrante al inicio de las labores y al culminar debe realizar la limpieza desechando algún tipo de suciedad del área, pero para mantener siempre limpio todos deben comprometerse en hacerlo sin necesidad de que se los ordenen.

Lo que se busca es conocer e identificar donde se está originando el desaseo y así focalizar la manera más apropiada para ponerle fin a esa contaminación. Se debe enfocar en velar por mejorar y precautelar los diferentes equipos, se parte que el ser humano es muy visual y al estar en un área con un desaseo eso estaría afectando para logara obtener un correcto desarrollo en las tareas que sean distribuidas (Mendez, 2019).

### **Estandarización: Seiketsu**

El termino estandarizar se refiere a emplear una táctica para adherir un procedimiento a tal punto de que el orden y la estructuración sean componentes de suma importancia. Al hacer un énfasis en la estandarización, nos referimos a la elaboración del layout de planta general y por estación dentro del espacio de trabajo, en esta ocasión, la línea de papel higiénico institucional, de esta manera le será mucho más fácil al operador

identificar la ubicación de cada elemento que conforma su área de trabajo y entender la manera en la que debe permanecer dicha área.

Para ello es necesaria la visualización, es una gestión continua de la estandarización que trata de eludir que decline el interés, creando formas para proceder.

En diferentes lugares es vital el uso de afiches con la información que se debe llevar un correcto orden durante las actividades que se efectúen, y con esto se estaría buscar en conservar el funcionamiento de la maquinaria que disponen para sus labores. Esto trata de inculcar a cada colaborador de una manera más visual las diferentes normativas en beneficio de los empleados y por ende se refleja en la producción de la empresa. Los resultados se manifiestan a la persona responsable de manejar e implementar las 5S's en esa área (Chistino, 2021).

### **Disciplina: Shitsuke**

Tiene por objetivo controlar al personal de la empresa basándose en efectuar normativas, el auto controlar y optimizando el compromiso individual o colectivo para con sus actividades correspondiente de cada colaborador destacando la comunicación, liderazgo y trabajo en equipo manteniendo un área y ambiente laboral estable y libre de desperdicios (Herrera G. , 2017)

La práctica de las 5S es uno de los principales pasos para realizar una alteración significativa hacia la mejora continua que tiene genera impacto a un largo periodo de tiempo, para instaurar esta herramienta de calidad se necesita compromiso de todos los involucrados y que se comprometan a cumplir con la disciplina, es por ello que se requiere que todos colaboren para lograr la mejora en la industria. Si se logra el tema de la disciplina, se tendrá como resultado una constante mejoría que beneficia a la organización gracias a la cooperación voluntaria de todos los involucrados (Contreras & Valderrama, 2019).

Incentivar una formación sobre los diferentes modelos con los que cuenta la organización, enfocando para que cada trabajador los implemente de la mejor manera, así se benefician todos los involucrados que están inmersos en la ejecución, con el firme propósito de mejorar la calidad de la empresa.

El llevar un seguimiento detallado de esta metodología tiene como principal objetivo el renovar la calidad y productividad de la organización, al contar con un área de labores sana, limpia y confortable, de tal manera que se pueda proteger la armonía y mantener la seguridad del lugar donde se desempeña, esto permitirá aumentar la confianza entre los individuos que conforman el equipo de trabajo, lo que se verá reflejado en la creatividad, con todos estos adelantos se pueda simplificar en gran magnitud la misión y administración de la empresa, oficina o lugar de trabajo (Díaz, 2020).

#### **2.2.4. Beneficios de las 5S**

Cuando una organización dispone empezar un proceso para la mejora continua, se sugiere que al comienzo, capacite a su personal de trabajo dándoles a conocer cómo se va a implementar esta metodología, haciéndoles ver cambios extremos entre lo que siempre han estado acostumbrados a hacer versus una nueva manera de trabajar y poner en práctica sus habilidades permitiéndoles explotarlas, impulsando a los empleados más reacios e incrédulos, a adaptarse a un cambio que incluso puede beneficiarlos tanto en sus operaciones como en su seguridad. De igual manera, es de suma importancia que las herramientas utilizadas en la producción, permanezcan limpias y así evitar errores operativos. (Jaramillo & López, 2019)

Gracias a esto, la optimización de la calidad incluye “reducción de la variabilidad en procesos y productos” (Laurente & Cano, 2021). Las mejoras continuas que se presentan en las organizaciones, se relacionan en cuanto a la producción, comunicación, productos, etc. Con esta aclaración, si aplicamos esto en conjunto con organizaciones productivas,

de servicios o de pedagogía, pueden beneficiarse enormemente como un espacio laboral seguro, armonioso, ordenado y limpio (Feijoo, 2019).

### **2.2.5. Productividad**

El termino productividad específicamente describe la relación de las entradas y salidas en los procesos productivos de una organización, es decir, se trata del vínculo entre la capacidad total de producción y la cantidad de insumos y recursos que se usaron para lograr obtener dicho nivel de producción. Otra manera de definirla es que exista una correlación entre los resultados obtenidos de dicha producción y el tiempo que llevo en obtenerlos, enfatizando que mientras el tiempo que se empleó para obtener dichos resultados sea menor, nuestro proceso será mucho más productivo (OIT, 2010).

Otra manera de caracterizarlo, es que se enfoca en una serie de el cual se da la intervención de varios elementos y actividades con el propósito de conseguir un excelente resultado. Cuando una organización logra incrementar la producción, es ahí donde deben enfocarse en agrandar la fabricación utilizando la menor o la misma cantidad de recursos (Velasco, 2021).

En algunas empresas se presentan varias circunstancias al momento de mejorar el rendimiento, en algunos se llega mitigar por la misma empresa, por ello se clasifica como procesos internos y aquellos que no son controlables vienen a ser los agentes superficiales (Fontalvo, De La Hoz, & Morelos, 2017).

### **2.2.6. La 5S de la productividad**

El rendimiento es el motivo esencial para continuar con una competencia, en función de garantizar el desarrollo más adecuado, para fomentan el crecimiento monetario, pero que se profundice en cómo mantenerlo siempre en constante movimiento. Las diferentes herramientas que son fundamentales para garantizar la fabricación de los cuales por varios

años son los que han permitido brindar un servicio y bienes para destacar los mecanismos de rentabilidad.

### **2.3. Fundamentos legales**

Ordenanza de seguridad y salud de los trabajadores y mejora del ambiente de trabajo.

La competencia mínima que se efectúa es a conveniencia de la seguridad y bienestar en las diversas áreas de trabajo, basado en el art. 34, que detalla el aseo del espacio de labores que se debe regular las áreas limpiar y ordenadas, siguiendo varios procesos:

- El lugar de producción se debe mantener siempre limpio.
- Dependiendo de las funciones que se desarrollan las medidas de protección deben ser completas en busca de mitigar alguna afectación a la salud de quienes están expuestos en esa área de trabajo.
- Se debe plantear un cronograma de limpieza, focalizando por áreas y situaciones de riesgo.
- Todos los implementos que se usan para el desarrollo de la actividad se debe mantener custodia de todos los equipos que utilizan.
- Se deben eliminar todos los residuos que pueden estar acumulados y exponiendo la salud de los colaboradores, siendo un peligro para todos en general.
- Quienes efectúan las funciones de limpieza deben contar con todos los implementos de seguridad para no exponerlos a riesgos innecesarios (Ministerio del trabajo, 2016).

Según lo expuesto, las disposiciones que se manejen en la empresa permitirán mantener una estructura, el cual estará colaborando con la seguridad y salud en el lugar de trabajo, todo ello en beneficio de la producción de la organización. El estatuto se acoge

a las prioridades del objeto de estudio metodología de las 5S, haciendo énfasis en el orden, aseo y disciplina que deben tener los colaboradores y la directiva en una organización.

### **Constitución del Ecuador**

En otro punto, lo que compete a la constitución del Ecuador se detalla cuáles son los derechos de los trabajadores, pero en función a la problemática se escogió el artículo que tiene vínculo con la metodología de las 5S y sus características.

Art. 326.- El derecho al trabajo se sostiene en los siguientes principios:

Toda persona tiene el derecho a ejecutar tareas en un ambiente eficaz y adaptado, donde se garantice su bienestar, su higiene, su seguridad y progreso (Constitución del Ecuador, 2019).

El artículo se fundamenta en la formación necesaria en un ambiente adecuado, acogedor, pulcro, organizado que contribuya con el buen comportamiento, fomentando aspectos positivos para todos los empleados de la empresa debido al respaldo proporcionado de su seguridad, higiene y salud.

## **Capítulo III**

### **Metodología**

#### **3.1. Tipo de investigación**

Se llevo a cabo mediante un enfoque, que permitió una investigación cualitativa y cuantitativa, por ello fue importante la obtención de información para luego dar un diagnóstico de la situación inicial.

#### **Investigación de campo**

En el presente proyecto, se aplicó una investigación de campo basada en la observación por la cual permitió detallar las diferentes áreas que conforman la línea de papeles higiénicos institucionales, y evaluar las causas de la limitante de espacio y bajo rendimiento de productividad que se presenta dentro de la línea; además de ejecutar una técnica de muestreo cuantitativa enfocada al proceso de mejora continua en la línea con el fin de realizar un análisis comparativo de cómo era el nivel de productividad antes y después de implementar las 5S, de esta manera se podrá facilitar el trabajo de los operarios garantizando la seguridad y calidad en el proceso productivo.

El poner en práctica dicha metodología en la que se basa este proyecto investigativo, se tiene la oportunidad de brindar un mejor ambiente laboral que facilite y beneficie el trabajo del operador haciendo que este evite realizar sobreesfuerzos y generando tiempos muertos, lo cual pone en riesgo la salud del trabajador y el futuro de la organización (Zapata & Buitrago, 2012).

Para la implementación de la metodología 5S, el presente proyecto tendrá que preceptuar las metas y dar el respectivo seguimiento del cumplimiento de esta metodología para obtener como resultado un estándar de trabajo adecuado el cual garantice la seguridad del operador y la calidad del producto.

### **3.2. Método aplicado**

Se debe detallar que este método tiene como objetivo profundizar en los hallazgos de una investigación sencilla, pero que a su vez focalice la fórmula de vínculo entre la técnica y producto. Este método se lo implemento con el firme enfoque se localizar y seguidamente escoger las maniobras apropiadas que contribuyan con los objetivos planteados para la investigación.

El método se aplicó para lograr una implementación y obtener resultados efectivos de los conocimientos previos. El fin es advertir de una problemática que se a dado por los desbarajustes, suciedad de las áreas de trabajo, y esto es lo que motivo para incorporar la metodología 5S con el propósito de rendir en la producción.

### **3.3. Técnicas de recolección de datos**

Las técnicas usadas en el siguiente proyecto de implementación de las 5S fueron las siguientes:

#### **3.3.1. Reconocimiento de las áreas de trabajo.**

Como primer método que se aplicó a lo largo del proceso es la OBSERVACIÓN. Antes de entrar de lleno en el contexto sobre este método fue crucial para el proceso, se debe puntualizar la diferencia entre ver y observar, ya que, dentro del proceso productivo al verlo, no podemos detectar un problema, o una mejora, sin embargo, al observar podemos conocer el detalle de cada actividad, lo que hace el operador dentro del proceso, como lo hace y porque lo hace. En este proceso, fue de vital importancia observar cada operación de la línea y así comprender cada actividad que se lleva a cabo para obtener un rollo institucional, esta técnica metodológica dio pie a los siguientes puntos que se aplicaron, ya que, al tener un mapeo mental de toda la línea, es factible reconocer el o las

áreas más afectadas. Todo esto con el fin de definir un trabajo estándar y un estándar de trabajo en base a nuestro proceso.

### **Diagrama de procesos**

Para tener una visión gráfica de cada una de las estaciones de trabajo, se realizó un diagrama de flujo en perspectiva general.



**Figura 3.** Diagrama de Procesos

**Fuente:** Elaboración propia

Como se puede vislumbrar en la figura 3, el área roja es la más crítica dentro del proceso productivo, en la que se enfocara la propuesta de mejora, pero antes de explicar esta propuesta, se detallara de manera breve las otras áreas de este proceso.

### **Rebobinado y almacenamiento**

El área de rebobinado es la encargada de transformar la materia prima en el primer producto terminado, clave para que las demás estaciones puedan seguir operando hasta obtener el rollo de papel higiénico institucional. Ver figuras 4, 5. Cabe destacar que el proceso de rebobinado se complementa de 2 procesos adicionales pero que están dentro de esta área tales como:

1. Preparación de la bobina: se debe retirar las láminas de papel que estén en mal estado o sucias, además de la montura de la bobina dentro de la maquina rebobinadora, se destaca la entrada de la materia prima para su transformación. Esto solo aplica al termino de cada bobina.

2. La canutera: en donde el principal material utilizado es el Kraft ya que con esto se elaboran los canutos que van dentro de la máquina de rebobinadora cubiertos con una capa de papel listo para rebobinar y convertirse en un log de acuerdo al metraje requerido.

En el área de almacén, se tienen carros los cuales sirven como depósitos al terminar el rebobinado y obtener un log. Ver figura 6.

En este punto el operador debe trasladar el carro de ir a buscar este dispositivo y trasladarlo al área de rebobinado, llenar la capacidad que este pueda soportar y trasladarlo nuevamente hasta el lugar que se considera como almacenamiento dentro del área de todo el proceso productivo. Esto expone al operador ya que se reduce el espacio de tránsito y al sobreesfuerzo, además de recalcar que al tener un sobre stock y la capacidad de los carros ya no es suficiente, se almacenan en el piso, exponiendo a que los logs se ensucien o se aplasten entre ellos. Ver anexo 7



**Figura 4.** Rebobinado  
**Fuente:** Autora



**Figura 5.** Depósito de log en carro abastecedor  
**Fuente:** Área de rebobinado de la planta en estudio



**Figura 6.** Almacenamiento de logs en dispositivo.  
**Fuente:** Área de almacén de la planta en estudio

### **Corte**

A partir de esta área de trabajo, se hacen los cortes del log logrando obtener 13 rollos institucionales. En esta estación el operario encargado del corte, debe trasladar los carros de abastecimiento llenos de logs, lo que también lo expone a un riesgo físico para él y económico para la planta ya que es ahí donde está el tiempo muerto, al trasladarse de un lugar a otro, pero es necesario para ejecutar su operación y dar paso a las siguientes.



**Figura 7.** Área de corte, carros abastecedores de logs  
**Fuente:** Área de corte de la planta en estudio

### **Sacado y Etiquetado**

En esta área también se nota a simple vista el sobreesfuerzo y el riesgo al que se exponen los operarios, tal como se muestra en la figura 8. El área de sacado y etiquetado no es compleja, pero si está mal ejecutada por el hecho de que necesariamente se apilan los rollos de papel higiénico institucional que van saliendo del área de corte y luego de que estén apilados, toma protagonismo el material de etiquetado (adhesivo, etiquetas) de modo que el/los operadores no estén a la altura de los rollos causando agotamiento de sus brazos y a su vez, averías o mala presentación del producto. Ver anexo 8



**Figura 8.** Etiquetado en apilamiento de rollos institucionales.  
**Fuente:** Área de etiquetado de la planta en estudio

### **Empaque primario (maquina)**

Esta área es automática, lo que realiza la máquina es sellar con fil cada rollo institucional que ya está previamente etiquetado para luego pasar por un pequeño horno industrial ya que el calor hará que el sellado de la maquina tome la forma del rollo y al salir, poder crear un bulto ya de manera manual, tal como se expone en las figuras 9 y 10.



**Figura 9.** Sellado automático de rollos institucionales con fil.

**Fuente:** Autora



**Figura 10.** Rollos institucionales saliendo de horno industrial

**Fuente:** Autora

### **Empaque secundario (manual)**

Esta es la última área productiva dentro del proceso, en donde los rollos de papel que ya están sellados e inspeccionados en caso de alguna falla en el mismo, pasan a formar un bulto, siendo sellado y paletizado hasta completar el lote requerido, interactuando dos operadores, uno que enfunda los rollos formando el bulto, cediéndoselo al siguiente operador para que los selle y paletice. Ver figura 11.



**Figura 11.** Crear un bulto y sellarlo

**Fuente:** Autora

### Auditoria 5S

Es muy importante recalcar que actualmente la producción se la lleva por lotes, es por ello que el enfoque de la propuesta de solución es el de proponer mejoras que conlleven a una producción en línea junto con la implementación de la metodología 5S, para esto se llevó a cabo una auditoria en cada estación de trabajo para verificar si se cumplen con los principios de cada S.

**Tabla 1. Evaluación de la primera “S” en las estaciones de trabajo**

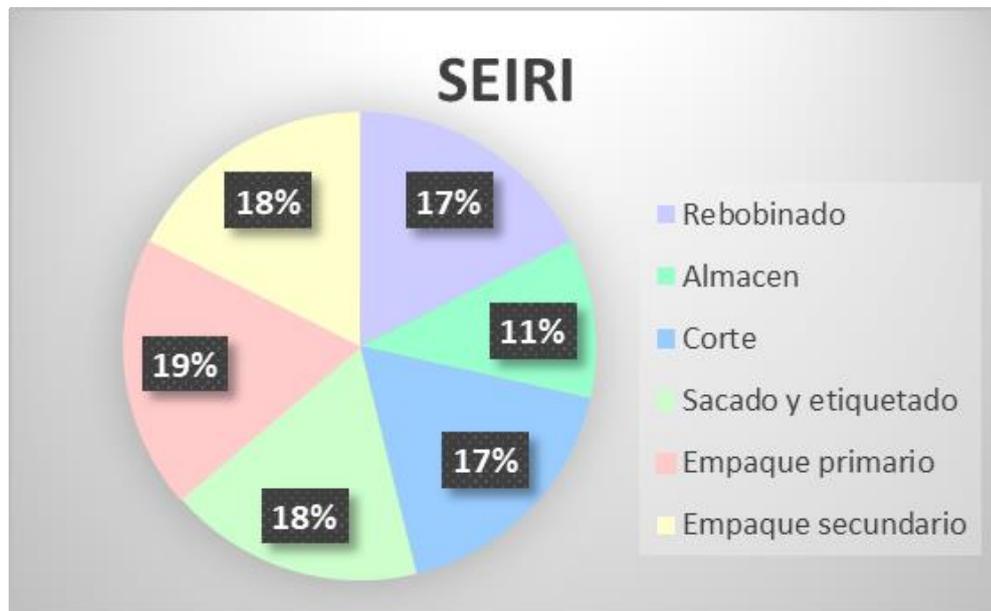
#### FORMULARIO DE AUDITORIA 5S

FECHA:						
RESPONSABLE DEL AREA:						
CRITERIO DE EVALUACION	AREAS DE TRABAJO					
0: No ejecutado, no apreciable 1: Efectuado en escasa parte del área 2: Efectuado en alguna parte del área 3: Efectuado en la mayor parte del área, pero se necesita mejorar 4: Casi mejores prácticas, pero no adecuado 5: Mejor práctica o ningún hallazgo	<b>Rebobinado</b>	<b>Almacén</b>	<b>Corte</b>	<b>Sacado y etiquetado</b>	<b>Empaque primario</b>	<b>Empaque secundario</b>
<b>SEIRI (Separar innecesarios)</b>						
Los aparatos, equipos y materiales ¿son indispensables, están operativos y en buen estado?	5	3	5	5	5	5
Las mesas de operación, estantes, máquinas y equipos ¿están exentos de artículos prolijos, elementos personales o de otra área?	4	4	4	4	5	4

¿Se encuentra en el área la documentación necesaria? ¿Se utiliza con frecuencia?	4	3	4	4	4	4
¿El área no incluye excedente de material (fuera de lo requerido, sobre stock)?	3	0	3	3	3	3
<b>PUNTAJE (MAX 20 PUNTOS)</b>	16	10	16	16	17	16

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla 1, se tiene la puntuación de cada área al evaluar la primera S que consta de separar innecesarios, se observa que el área más crítica como se mencionó en el diagrama de procesos, es la de almacén, ya que esta se caracteriza por mantener mucho stock fuera de lo requerido y no hay dispositivos suficientes para dicho almacenamiento, por lo tanto, los rollos se colocan en el piso produciendo el riesgo de averías. La figura 12 muestra de forma porcentual los puntajes obtenidos en esta evaluación.



**Figura 12.** Resultado en porcentaje, primera “S”

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 2. Evaluación de la segunda “S” en todas las áreas de trabajo**

**FORMULARIO DE AUDITORIA 5S**

FECHA:						
RESPONSABLE DEL AREA:						
CRITERIO DE EVALUACION	AREAS DE TRABAJO					
0: No ejecutado, no apreciable 1: Efectuado en escasa parte del área 2: Efectuado en alguna parte del área 3: Efectuado en la mayor parte del área, pero se necesita mejorar 4: Casi mejores prácticas, pero no adecuado 5: Mejor práctica o ningún hallazgo	<b>Rebobinado</b>	<b>Almacén</b>	<b>Corte</b>	<b>Sacado y etiquetado</b>	<b>Empaque primario</b>	<b>Empaque secundario</b>
<b>SEITON (Ordenar necesarios)</b>						
¿Trabajos incompletos o por terminar se encuentran separados y claramente identificados?	5	0	0	3	3	3
¿Las superficies de trabajo, stocks y equipos se encuentran claramente organizados?	5	0	1	0	3	1
¿Es concreto el lugar de los aparatos, hay sectorizaciones? ¿Son notorios los pasos peatonales?	5	4	5	5	5	5
¿Están organizados los materiales e información metodológica? ¿Están correctamente organizados los elementos de limpieza?	2	2	2	2	2	2
<b>PUNTAJE (MAX 20 PUNTOS)</b>	<b>17</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>11</b>

**Fuente:** Elaboración propia

Con la evaluación de la segunda “S” realizada en la tabla 2, se observa la falta de orden en las estaciones que viene después del rebobinado, ya que, al almacenar los logs, en la estación de almacén, no se distinguen cuales están en buen estado y cuales tienen avería debido al mismo almacenamiento ya sea en carros o en el piso, por ende, el stock no está organizado. Algo muy importante también es el hecho de resaltar que no existe un espacio fijo para las etiquetas o fundas de empaque, peor aún para los elementos de limpieza, a tal punto de encontrarlos hasta por debajo de las maquinas. Ver anexo 9

De igual manera, en la figura 13 se nota de manera porcentual el bajo cumplimiento en esta “S”.



**Figura 13.** Resultado en porcentaje, segunda “S”  
**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 3.** Evaluación de la tercera “S” en todas las áreas de trabajo

**FORMULARIO DE AUDITORIA 5S**

FECHA:						
RESPONSABLE DEL AREA:						
CRITERIO DE EVALUACION	AREAS DE TRABAJO					
0: No ejecutado, no apreciable 1: Efectuado en escasa parte del área 2: Efectuado en alguna parte del área 3: Efectuado en la mayor parte del área, pero se necesita mejorar 4: Casi mejores prácticas, pero no adecuado 5: Mejor práctica o ningún hallazgo	Rebobinado	Almacén	Corte	Sacado y etiquetado	Empaque primario	Empaque secundario
<b>SEISO (Limpieza)</b>						
¿Están aseados los estantes, materiales, mesas de operación, aparatos y dispositivos?	4	2	4	0	4	2
¿En qué nivel de limpieza se encuentran los sitios habituales? ¿Se cuenta con dispositivos para depositar los desechos, están ubicados de forma adecuada?	4	2	4	2	4	4
¿Las paredes, ventanas, puertas y pisos están limpios y en buen estado?	4	3	4	4	4	4
¿Existe una rutina de limpieza?	3	3	3	2	3	3
<b>PUNTAJE (MAX 20 PUNTOS)</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>13</b>

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla 3, al observar los puntajes de esta tercera “S” correspondiente a la limpieza, la situación crítica se nota en el área de etiquetado, ya que, al no poseer estanterías, los insumos necesarios tienen un lugar en el piso o en un pallet en donde no se lleva ni orden ni limpieza para dichos insumos, además de poderse presentar averías que comprometan la presentación del producto final. Ver figura 17. Otro dato relevante que justifican estos puntajes es el hecho de no tener rutinas de limpieza constantes, sino solo en cada inicio de turno, es decir, solo dos veces al día. Al ver la figura 14, se nota el bajo porcentaje que presenta el área de etiquetado en cuanto a limpieza.



**Figura 14.** Resultado en porcentaje, tercera “S”

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 4.** Evaluación de la cuarta “S” en todas las áreas de trabajo

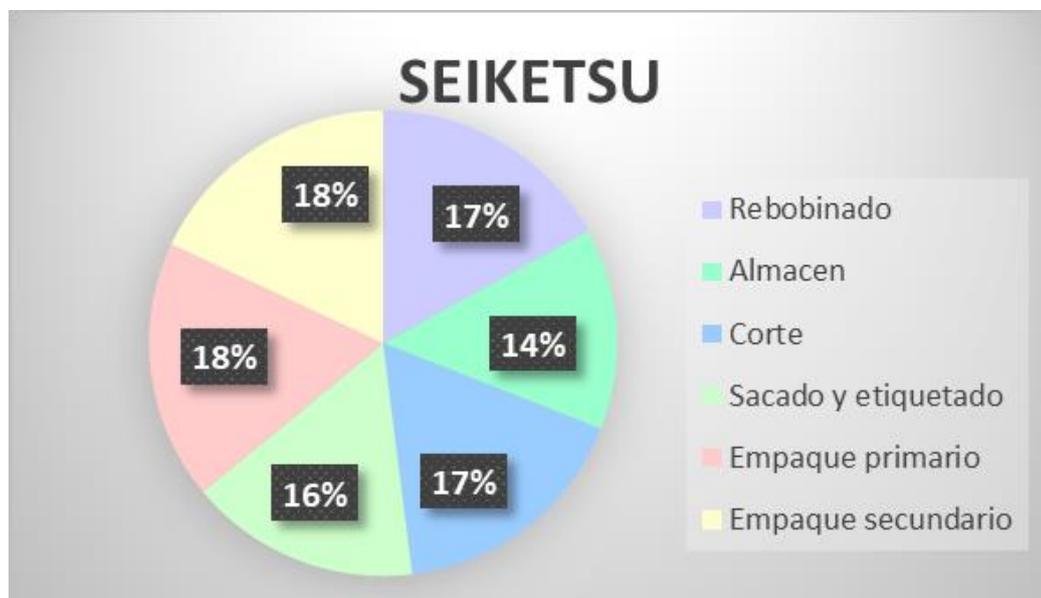
### FORMULARIO DE AUDITORIA 5S

FECHA:						
RESPONSABLE DEL AREA:						
CRITERIO DE EVALUACION	AREAS DE TRABAJO					
0: No ejecutado, no apreciable 1: Efectuado en escasa parte del área 2: Efectuado en alguna parte del área 3: Efectuado en la mayor parte del área, pero se necesita mejorar 4: casi mejores prácticas, pero no adecuado 5: Mejor practica o ningún hallazgo	Rebobinado	Almacén	Corte	Sacado y etiquetado	Empaque primario	Empaque secundario
<b>SEIKETSU (Estandarización)</b>						

¿Se cumple con las 3 S anteriores? ¿Se tiene un tablero de planeación de 5S? ¿Se le da seguimiento?	3	3	3	2	4	4
¿Existen técnicas o modelos para sostener un espacio de trabajo organizado y limpio? ¿Están designados los encargados de conservar y mejorar la limpieza y el orden del área?	4	3	4	4	4	4
¿Las acciones de mejora están formalizadas y comunicadas?	5	4	5	5	5	5
¿Se utiliza el control visual como herramienta?	5	4	5	5	5	5
<b>PUNTAJE (MAX 20 PUNTOS)</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>18</b>

**Fuente:** Elaboración propia

Según los puntajes de la tabla 4, se deduce que se debe mejorar en gran parte del orden y la limpieza, que son las 2 “S” con menor puntaje hasta ahora. Al analizar la figura 15, se compensan los puntajes al existir el control visual y estar en constante estudio para implementar mejoras que como se mencionó anteriormente, son muy necesarias.



**Figura 15.** Resultado en porcentaje, cuarta “S”

**Fuente:** Elaboración propia

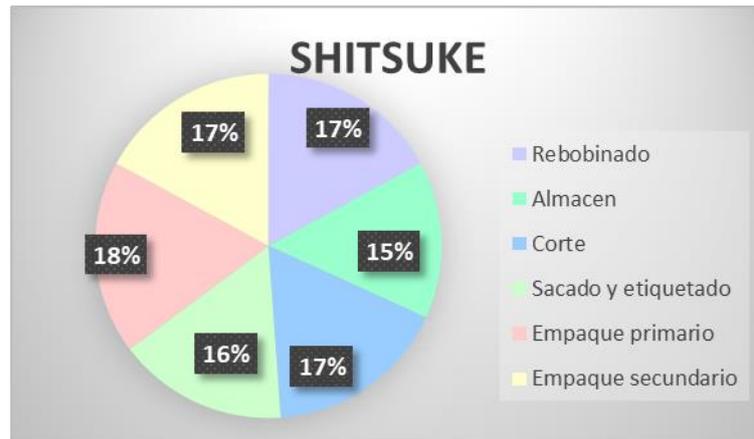
**Tabla 5. Evaluación de la quinta “S” en todas las áreas de trabajo**

**FORMULARIO DE AUDITORIA 5S**

FECHA:						
RESPONSABLE DEL AREA:						
CRITERIO DE EVALUACION	AREAS DE TRABAJO					
0: No ejecutado, no apreciable 1: Efectuado en escasa parte del área 2: Efectuado en alguna parte del área 3: Efectuado en la mayor parte del área, pero se necesita mejorar 4: Casi mejores prácticas, pero no adecuado 5: Mejor practica o ningún hallazgo	Rebobinado	Almacén	Corte	Sacado y etiquetado	Empaque primario	Empaque secundario
SHITSUKE (Disciplina)						
¿Los colaboradores están capacitados en 5S y cumplen las reglas y requerimientos de la planta? ¿Utilizan los EPP adecuados?	3	3	3	3	3	3
¿Se conforman grupos de trabajo para implementar mejoras? ¿Los colaboradores conservan su área sin la exigencia de un supervisor? ¿Los documentos del área estan actualizados?	4	3	4	4	4	4
¿Qué percepción tiene la dirección sobre los sectores de trabajo?	4	4	4	4	5	4
¿Se realiza la programación de la implementación de 5S? ¿Los indicadores son beneficiosos en el tiempo?	4	3	4	3	4	4
<b>PUNTAJE (MAX 20 PUNTOS)</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>15</b>

**Fuente:** Elaboración propia

Esta última “S” evaluada en la tabla 5, la cual se encarga de dar seguimiento por parte de los encargados a que se cumplan las anteriores “S” se tiene un puntaje que puede mejorar en el tiempo al realizar capacitaciones sobre esta metodología con mucha más frecuencia, basándose en la observación para determinar que elemento o actividad es innecesaria, que puede la capacidad de producción y la productividad aplicando esta metodología.



**Figura 16.** Resultado en porcentaje, quinta “S”  
**Fuente:** Elaboración propia

A continuación, se mostrará un resumen basado en ilustraciones más específicas que pueden explicar mucho mejor el porqué de los puntajes obtenidos en esta auditoría.



**Figura 17.** Etiquetas, fundas bulto, rollos reciclables en el piso  
**Fuente:** Área de la planta en estudio

En la figura 17, se puede observar la falta de organización y limpieza con respecto a los materiales necesarios dentro del proceso productivo, esto puede provocar que las etiquetas se arruguen o que incluso las fundas bulto pueden romperse y presentar pequeñas averías, lo que afecta a la presentación y requerimientos de calidad en los rollos institucionales.



**Figura 18.** Implementos de limpieza en cualquier área  
**Fuente:** Área de la planta en estudio

Como se puede apreciar en la figura 18, se nota el descuido por parte de los operadores en el área productiva al momento de terminar la rutina de limpieza y no existir un lugar definido para estos implementos, se opta por dejarlos arrimados a una pared o a las maquinas, generando riesgos por tropiezos, caídas, incluso pérdidas de tiempo al buscar los implementos. Ver anexo 9.



**Figura 19.** Sobre stock, falta de dispositivo  
**Fuente:** Área de almacén de la planta en estudio

Como se indicó en la figura 3, el área crítica dentro del proceso productivo es la de almacén, en la figura 19 se observa un sobre stock debido a que se trabaja por lotes,

además de la falta de dispositivos (carros de almacenamiento) por lo que se opta por posicionar en el piso los rollos ya rebobinados, afectando los requerimientos de calidad.



**Figura 20.** Diseño inicial del dispositivo de almacenamiento  
**Fuente:** Área de almacén de la planta en estudio

Al contemplar la figura 20, queda comprobado el tema del sobreesfuerzo que realizan los operadores, se observa un carro de almacenamiento muy ancho y con un seguro en la parte de adelante, esto ayuda a que se surta más el carro de logs terminados en el rebobinado, pero comprometiendo la seguridad física del operador, tanto al surtir el carro de almacenamiento como al trasladar el carro lleno de un lugar a otro.



**Figura 21.** Diseño mejorado del dispositivo de almacenamiento  
**Fuente:** Área de almacén de la planta en estudio

Al existir el control visual, prestando atención a cada detalle en el que se podría mejorar, está la figura 21, en donde se fija una mejoría en el diseño del dispositivo, siendo

este, la mitad del dispositivo anterior y sin seguro en la parte de adelante, lo que facilita al operador surtirlo de logs terminados, estas mejoras ayudan a que el peso del dispositivo junto con los logs sea menor y pueda desplazarse con más facilidad por el área productiva, menorando el riesgo físico en el operador. Aunque igual existe el sobreesfuerzo y retrabajo ya que se almacena y se traslada, este nuevo diseño aporta mucho a la seguridad del operador.

### **3.3.2. Secuencia de operaciones**

En este punto, se realizó el levantamiento de una secuencia de operaciones, en la cual se detalló cada actividad que se realizó, el operador actualmente, tomando en cuenta el lugar de los dispositivos o materiales que necesita.

Al realizar la secuencia de operaciones y revisarla a detalle, se puede encontrar alguna actividad que no agregue valor dentro de la línea, y más aún, que retrase el tiempo del proceso productivo, esto da paso a proponer mejoras en las cuales se pueden reducir tiempos significativos así como también eliminar actividades que, como se indicó, no suman valor e incluso reemplazar la forma en la que se realizan dichas actividades buscando facilitar el trabajo al operador manteniendo el enfoque productivo de la línea.

Tabla 6. Secuencia de operaciones, Rebobinado

ESTACION	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	Estado	Símbolo				
A1	REBOBINADO						
	<b>PREPARACION DE REBOBINADO</b>						
1	Mover carro de abastecedor cerca de canutera ( <b>operador 1</b> )	Pe		X			
2	Tomar canutos de canutera y ubicarlos dentro de carro abastecedor ( <b>operador 1</b> )	Sr	X				
3	Mover carro abastecedor de canutos, lado izquierdo de maquina rebobinadora ( <b>operador 1</b> )	Pe		X			
4	Caminar hasta la estación de almacén	Pe		X			
5	Mover, trasladar carro de almacenamiento al lado derecho de la maquina rebobinadora.	Pe		X			
	<b>REBOBINADO DE LOGS</b>						
1	Accionar pulsador de arranque de maquina rebobinadora ( <b>verde</b> ) ( <b>operador 1</b> )	Pr	X				
2	Inicio de rebobinado de log	Pr	X				
3	Tomar canuto de carro de abastecimiento ( <b>operador 1</b> )	Pe	X				
4	Tomar brocha ( <b>operador 1</b> )	Pe	X				
5	Sumergir cerdas de la brocha en la jarra de adhesivo ( <b>operador 1</b> )	Pe	X				
6	Aplicar adhesivo sobre el canuto usando la brocha ( <b>en un solo radio</b> ) ( <b>operador 1</b> )	Pe	X				
7	Dejar brocha sobre la bandeja de coletos ( <b>operador 1</b> )	Pr	X				
8	Realizar pasos 3,4,5,6,7 mientras la maquina este rebobinando	Pe	X				
9	Fin de rebobinado de log	Pr	X				
10	Presionar pulsador de stop de maquina rebobinadora ( <b>rojo</b> ) ( <b>operador 1</b> )	Pr	X				
11	Mover log hacia la bandeja de coletos ( <b>mano derecha</b> ), ( <b>operador 1</b> )	Pr	X				
12	Posicionar canuto en rodillos rebobinadores ( <b>sobre la lámina de papel</b> ) ( <b>operador 1</b> )	Pe	X				
13	Tomar brocha y aplicarle mezcla de adhesivo de la bandeja de coletos ( <b>operador 1</b> )	Pr	X				

14	Aplicar mezcla de adhesivo sobre el log en toda su longitud ( <b>romper papel</b> ) ( <b>operador 1</b> )	Pr	X				
15	Dejar brocha sobre mesa de coleteo ( <b>operador 1</b> )	Pe	X				
16	Retirar chorizo de la maquina rebobinadora ( <b>operador 1</b> )	Pr	X				
17	Depositar log terminado en carro de almacenamiento ( <b>operador 1</b> )	Pr	X				X
18	Ubicar lamina de papel sobre el canuto ( <b>operador 1</b> )	Pr	X				
19	Medir diámetro de log ( <b>tres por cada bobina</b> ), ( <b>operador 1</b> )	Ai				X	
20	Realizar pasos del 1 al 7 y luego del 10 al 19 hasta llenar un carro de logs terminados	Pr	X				
21	Mover, transportar carro con logs terminados al área de almacén ( <b>operador 1</b> )	Pr			X		
22	Dejar correctamente ubicado el carro de logs en el área de almacén ( <b>operador 1</b> )	Pr			X		X
23	Mover, trasladar un nuevo carro para almacenamiento al lado derecho de la maquina rebobinadora ( <b>operador 1</b> )	Pe			X		
24	Repetir los pasos anteriores hasta completar un lote requerido.	Pr	X				

**Fuente:** Elaboración propia

En esta tabla 6 se muestra la secuencia de cada actividad que realiza el operador 1 en el área de rebobinado para obtener un log ya terminado y cumplir con el lote requerido. A su vez se muestra una síntesis de cada actividad en la tabla 7.

**Tabla 7. Síntesis de cada actividad en el área de rebobinado**

SIMBOLO	DETALLE	CANTIDAD
	OPERACIÓN	21
	TRANSPORTE	4
	DEMORA	3
	INSPECCION	1
	ALMACENAMIENTO	2

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 8. Secuencia de operaciones, Corte**

ESTACION	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	Estado	Símbolo				
							
<b>A2</b>	<b>CORTE</b>						
1	Caminar hasta el área de almacenamiento ( <b>operador 2</b> )	Pe		X			
2	Tomar manigueta de un carro con logs terminados ( <b>operador 2</b> )	Pe	X				
3	Mover, trasladar carro con logs terminados almacenados al lado derecho de la máquina de corte ( <b>operador 2</b> )	Pe		X			
4	Sacar un log terminado del carro de almacenamiento ( <b>operador 2</b> )	Pe	X				
5	Colocar el log sobre la mesa de corte ( <b>operador 2</b> )	Pe	X				

6	Posicionar, alinear el log con tope de mesa de trabajo para el corte de rebaba <b>(inicial) (operador 2)</b>	Pr	X				
7	Ubicar, alinear el log con guía de corte de rebaba (inicial) (OPERADOR 2)	Pr	X				
8	Tomar, sujetar el log con ambas manos para realizar el corte de rebaba <b>(fuera del área de cuchilla) (operador 2)</b>	Pr	X				
9	Realizar corte de rebaba inicial, empujar mesa de corte con chorizo hacia la cuchilla de corte hasta llegar al tope <b>(operador 2)</b>	Pr	X				
10	Mover, retornar la mesa de corte hacia el punto inicial del proceso de corte <b>(operador 2)</b>	Pr	X				
11	Posicionar, alinear el log con tope de mesa de trabajo para el corte de rollos <b>(operador 2)</b>	Pr	X				
12	Tomar, sujetar el log con ambas manos para realizar el corte de rollos <b>(fuera del área de cuchilla) (operador 2)</b>	Pr	X				
13	Realizar corte de rollos, empujar mesa de corte con el log hacia la cuchilla de corte hasta llegar al tope <b>(operador 2)</b>	Pr	X				
14	Realizar las actividades 8,9,10,11 para obtener 10 rollos)	Pr	X				
15	<b>Cortar penúltimos rollos (11,12)</b> , sujetar, sostener el extremo del canuto del segmento del log <b>(operador 2)</b>	Pr	X				
16	<b>Cortar penúltimos rollos (11,12)</b> , empujar mesa de corte y segmento de log con precaución <b>(operador 2)</b>	Pr	X				
17	<b>Cortar ultimo rollo (13)</b> , repetir paso anterior, dando pie a la rebaba final. <b>(operador 2)</b>	Pr	X				
18	<b>Retirar ultimo rollo (13)</b> , mover con el dedo índice el rollo final hacia el lado derecho <b>(con precaución) (operador 2)</b>	Pr	X				
19	Tomar rebaba final y ubicar, dejar en funda de desperdicios. <b>(operador 2)</b>	Pe	X				
20	Repetir desde los pasos 4 al 17 hasta terminar de cortar todos los logs almacenados en un carro <b>(operador 2)</b>	Pr	X				
21	Mover, trasladar carro vacío de almacenamiento al área de almacén <b>(operador 2)</b>	Pe			X		
22	Tomar un nuevo carro con logs terminados <b>(operador 2)</b>	Pe			X		
23	Mover, trasladar nuevo carro con logs almacenados hasta el área de corte <b>(operador 2)</b>	Pe			X		

24	Repetir desde los pasos 4 al 17 hasta terminar de cortar todos los logs almacenados en cada carro y completar el lote requerido	Pr	X				
----	---	----	---	--	--	--	--

**Fuente:** Elaboración propia

En esta tabla 8, se puede apreciar la secuencia de cada actividad que realiza el operador 2 en el área de Corte, mostrando también una síntesis de cada actividad en la tabla 9.

**Tabla 9. Síntesis de cada actividad en el área de corte**

SIMBOLO	DETALLE	CANTIDAD
	OPERACIÓN	19
	TRANSPORTE	2
	DEMORA	3
	INSPECCION	0
	ALMACENAMIENTO	0

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 10. Secuencia de operaciones. Sacado**

ESTACION	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	Estado	Símbolo					
								
<b>A3</b>	<b>SACADO</b>							
1	Tomar la primera rebaba desde el tope de la rampa ( <b>operador 3</b> )	Pr	X					
2	Depositar la rebaba en la funda de desperdicio ( <b>operador 3</b> )	Pr	X					
3	Tomar, sacar el rollo desde el tope de la rampa ( <b>no interferir en área de corte</b> ) ( <b>operador 3</b> )	Pr	X					
4	Colocar rollo institucional sobre la mesa de trabajo ( <b>operador 3</b> )	Pr	X					
5	Inspeccionar cada rollo que saca en caso de defectos. ( <b>operador 3</b> )	Ai				X		
6	Apilar 10 rollos institucionales de manera vertical sobre la mesa de trabajo ( <b>operador 3</b> )	Pr			X			
7	<b>Repetir pasos 3,4,5.6</b> hasta completar los 13 rollos de un log	Pr	X					
8	Tomar el pilo de 10 rollos	Pr						
9	Pasar, mover el pilo a la mesa de etiquetado ( <b>operador 3</b> )	Pr						
10	Repetir todos los pasos hasta completar un lote requerido	Pr	X					

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla 10 se detalla cada actividad que realiza el operador 3 para sacar un rollo luego de que es cortado y así llevarlo a etiquetar, en este punto se resalta el hecho de que, aunque se trabaje por lote, estas dos áreas trabajan en líneas conectadas la una con la otra, aunque vuelve a existir una para en la producción en la siguiente estación. Así mismo se muestra una síntesis con respecto a esta área en la tabla 11.

**Tabla 11. Síntesis de cada actividad en el área de sacado**

SIMBOLO	DETALLE	CANTIDAD
	OPERACIÓN	6
	TRANSPORTE	0
	DEMORA	1
	INSPECCION	1
	ALMACENAMIENTO	0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 12. Secuencia de operaciones, Etiquetado**

ESTACION	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	Estado	Símbolo				
							
<b>A4</b>	<b>ETIQUETADO</b>						
1	Tomar el pilo de rollos institucionales ( <b>operador 4</b> )	Pr			X		
2	Mover, posicionar pilo de 10 rollos cerca de los utensilios de etiquetado ( <b>operador 4</b> )	Pr			X		
3	Tomar la brocha ( <b>operador 4</b> )	Pr	X				
4	Sumergir las cerdas de la brocha dentro de la bandeja de adhesivo ( <b>operador 4</b> )	Pr	X				
5	Colocar el adhesivo en las esquinas de la etiqueta usando la brocha. ( <b>operador 4</b> )	Pr	X				
6	Sostener brocha al terminar de aplicar adhesivo a una etiqueta ( <b>operador 4</b> )	Pr	X				

7	Empinarse para alcanzar el primer rollo ( <b>operador 4</b> )	Pr			X		
8	Levantar los brazos con la etiqueta ( <b>operador 4</b> )	Pr	X				
9	Pegar etiqueta al rollo ( <b>uno por uno</b> ) ( <b>operador 4</b> )	Pr	X				
10	Repetir paso 4 en caso de acabarse el adhesivo de la brocha ( <b>adhesivo en brocha alcanza hasta tres etiquetas</b> )	Pr	X				
11	Separar pilos de rollos Etiquetados a un lado de la mesa ( <b>operador 4</b> )	Pr	X				
12	Inspeccionar rollos etiquetados en caso de fallos ( <b>operador 3</b> )	Ai				X	
13	Llevar, poner rollos en maquina transportadora ( <b>operador 3</b> )	Pr	X				
14	Mover, posicionar un nuevo pilo de 10 rollos cerca de los utensilios de etiquetado ( <b>operador 4</b> )	Pr	X				
15	Repetir pasos del 3 al 11 hasta completar lote requerido	Pr	X				

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla 12 se vuelven a notar las demoras, ya que existe una para etiquetar cada pilo de rollos por parte del operador 4 y el pilo ya etiquetado lo hace a un lado de la mesa para repetir el proceso de traer pilos más cerca de él/ella y repetir el mismo proceso mientras que el operador 3 a la vez que está sacando los rollos cortados, debe intervenir con los rollos etiquetados y ponerlos sobre la maquina transportadora. De igual manera se muestra una síntesis más específica de ello en la tabla 13.

**Tabla 13. Síntesis de cada actividad en el área de etiquetado**

SIMBOLO	DETALLE	CANTIDAD
	OPERACIÓN	11
	TRANSPORTE	0
	DEMORA	3
	INSPECCION	1
	ALMACENAMIENTO	0

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 14. Secuencia de operaciones, Empaque – Bulto**

ESTACION	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	Estado	Símbolo				
<b>A5</b>	<b>EMPAQUE - BULTO</b>						
	<b>ELABORACION DEL BULTO</b>						
1	Tomar la funda bulto desde los colgantes de la mesa de empaque ( <b>operador 5</b> )	Pr	X				
2	Abrir la funda bulto para el empaque de rollos ( <b>operador 5</b> )	Pr	X				
3	Tomar rollo institucional que sale del horno ( <b>operador 5</b> )	Pr	X				
4	Inspeccionar envoltura de rollo en caso de defectos antes de ponerlo en el bulto ( <b>operador 5</b> )	Ai				X	
5	Sostener la funda bulto para empaque de rollos institucionales ( <b>operador 5</b> )	Pr	X				

6	Posicionar rollos institucionales dentro de la funda bulto hasta completarlo según su formato. <b>(rollo por rollo) (operador 5)</b>	Pr	X				
7	Mover, deslizar bulto hacia el operador que lo sellara. <b>(operador 5)</b>	Pe		X			
<b>SELLADO Y PALETIZADO</b>							
1	Tomar bulto de la mesa de empaque <b>(operador 6)</b>	Pr	X				
2	Realizar dos dobleces con la funda en la parte superior del bulto <b>(operador 6)</b>	Pr	X				
3	Tomar tabla de sellado del área de empaque <b>(operador 6)</b>	Pr	X				
4	Posicionar la tabla de sellado en medio de dobleces hechos anteriormente <b>(operador 6)</b>	Pr	X				
5	Ubicar un doblez bajo la tabla y el otro sobre la tabla de sellado <b>(operador 6)</b>	Pr	X				
6	Tomar la plancha <b>(operador 6)</b>	Pr	X				
7	Sellar los dobleces del bulto con la plancha. <b>(operador 6)</b>	Pr	X				
8	Dejar la plancha sobre la mesa de trabajo <b>(operador 6)</b>	Pr	X				
9	Tomar bulto terminado <b>(operador 6)</b>	Pr	X				
10	Mover, trasladar el bulto hasta el pallet <b>(operador 6)</b>	Pr		X			
11	Ubicar bulto terminado sobre el pallet <b>(operador 6)</b>	Pr	X				
12	Retornar al área de trabajo. <b>(operador 6)</b>	Pe		X			
13	Repetir estos pasos hasta completar el lote requerido						

**Fuente:** Elaboración propia

La tabla 14, correspondiente al empaque y sellado, por ser la última fase del proceso productivo, no hay ni almacenamiento ni demoras en el proceso ya que no hay otra área que dependa de esta para terminar el lote requerido. Así mismo se ilustra una síntesis de acuerdo a cada actividad de esta área.

**Tabla 15. Síntesis de cada actividad del área de empaque**

SIMBOLO	DETALLE	CANTIDAD
	OPERACIÓN	15
	TRANSPORTE	3
	DEMORA	0
	INSPECCION	1
	ALMACENAMIENTO	0

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.3.3. Layout de la línea

Otro método de vital importancia para la implementación de las 5S es el plasmar correctamente un layout de la línea completa y por operación, ese estableció el orden, ubicación y cantidad tanto de los dispositivos y herramientas que se utilizaron en el proceso productivo así como los operadores encargados del proceso, al hacer uso de esta herramienta, se reflejó un estándar de trabajo al que el operador debe adaptarse y darse cuenta que el ambiente laboral es mucho más eficiente si existe el orden y la limpieza dentro de la línea factor importante para elevar el rendimiento de cada operador. Ver figura 22.

### 3.3.4. Productividad

La productividad se encarga de medir la eficiencia de producción por cada factor utilizado en el proceso productivo. En este caso de investigación, se calculará la productividad por el factor (horas trabajadas).

$$Productividad = \frac{unidades\ producidas}{cantidad\ de\ horas\ trabajadas}$$

Para conocer el grado de productividad en base a la cantidad de rollos institucionales producidos al día; el departamento de producción de la planta en estudio, facilito datos adicionales que aportan al desarrollo de los cálculos.

**Tabla 16. Datos proporcionados por la planta**

DATOS ADICIONALES					
TURNOS	2	2	PAROS PROGRAMADOS		
HORAS POR TURNO	12	horas	INICIO DE TURNO	30	min
			ALMUERZO	30	min
HORAS POR DIA	24	horas	MERIENDA	30	min
			FIN DE TURNO	30	min
EFICIENCIA DE MAQUINA		8%	Tiempo por eficiencia	2	horas
<b>Horas netas trabajadas /diarias</b>				<b>20</b>	<b>horas</b>

**Fuente:** Elaboración propia

Adicional a los datos de la tabla 16, también se facilitaron lecturas de tiempos de la maquina rebobinadora ilustradas en la tabla 17, para tener conocimiento de cuanto se demora actualmente el rebobinado de un log y con eso poder emplear la formula descrita con anterioridad para obtener el grado de productividad en horas netas trabajadas con respecto a la cantidad de rollos diarios que se producen.

**Tabla 17. Tiempo ciclo de la maquina rebobinadora**

<b>REBOBINADO</b>	
<b>TIEMPO EN MINUTOS</b>	2.1
	1.55
	1.57
	2.12
	1.49
	2.05
	2.09
	2.03
	1.58
	2.1
<b>TOTAL</b>	18.68
<b>PROMEDIO</b>	1.9

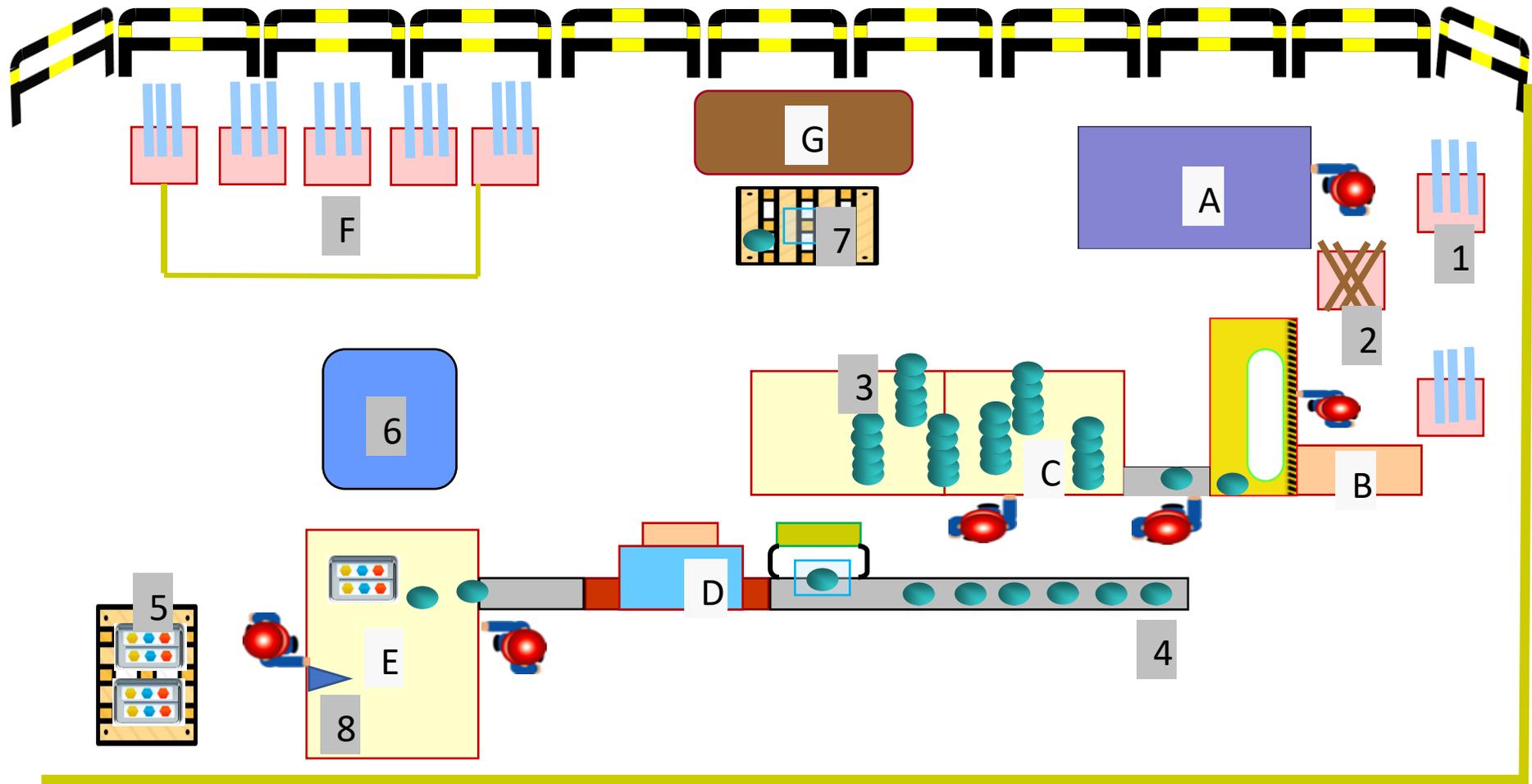
**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 18. Cálculos previos, productividad por hora**

<b>CALCULOS PREVIOS</b>		
Log Rebobinado	1.9	Min
Tiempo por hora	60	Min
Logs rebobinados por hora	32	logs/hora
Logs rebobinados por día	632	logs/día
Logs programados	600	logs/día
Rollos/log	13	Rollos
Producción rollos/día	7800	rollos/día
<b>PRODUCTIVIDAD</b>		
<b>Rollos por hora</b>	<b>390</b>	<b>rollos/hora</b>

**Fuente:** Elaboración propia

Con los cálculos obtenidos en la tabla 18, se muestra la situación actual de la planta con respecto a su producción diaria, hay que recordar que la producción al ser por lote, existen paras tanto en el proceso entre el rebobinado y el corte, también el etiquetado. Es por esto que la productividad esta entre los 300 a 400 rollos institucionales producidos por hora.



**Figura 22.** Layout general de planta  
**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 19. Descripción de cada estación y elemento que conforman el layout**

<b>DESCRIPCION DE LAYOUT GENERAL</b>	
<b>ESTACIONES</b>	
<b>A</b>	REBOBINADO
<b>B</b>	CORTE
<b>C</b>	SACADO Y ETIQUETADO
<b>D</b>	EMPAQUE - MAQUINA
<b>E</b>	EMPAQUE MANUAL Y SELLADO
<b>F</b>	ALMACEN
<b>G</b>	CANUTERA
<b>ELEMENTOS</b>	
<b>1</b>	CARRO DE ALMACEN CON LOGS
<b>2</b>	CARRO ABASTECEDOR DE CANUTO
<b>3</b>	PILOS DE ROLLOS
<b>4</b>	ROLLOS EN BANDA TRANSPORTADORA
<b>5</b>	BULTOS PALETIZADOS
<b>6</b>	BOBINA
<b>7</b>	PALLET CON INSUMOS DE ETIQUETADO Y EMPAQUE
<b>8</b>	PLANCHAS

**Fuente:** Elaboración propia

## Capítulo IV

### Resultados

Los resultados obtenidos a lo largo del proceso investigativo, se basaron en el objetivo general planteado al inicio de la investigación, por lo que a su vez se cumplen correctamente con cada uno de los objetivos específicos ya planteados en el apartado 1.7.2.

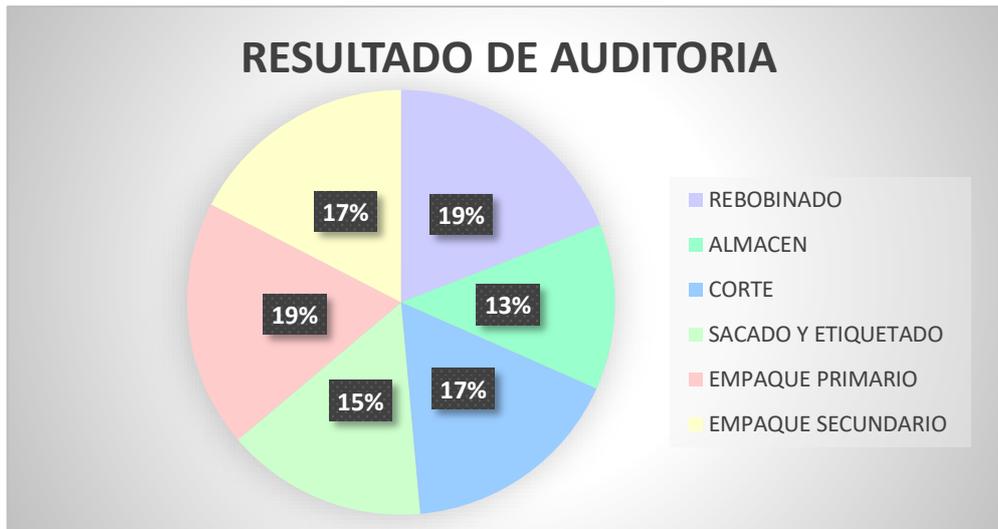
#### 4.1. Resultado de auditoría 5” S”

Al realizar esta pequeña auditoría en donde se evalúa cada “S” en cada una de las estaciones de trabajo, se obtuvo un resultado poco favorable en ciertas estaciones, ya que no se cumplía con el orden y limpieza tanto con los insumos empleados en el proceso, implementos de limpieza y con el primer producto terminado.

**Tabla 20.** Resultado de auditoría 5S por cada estación de trabajo

S	REBOBINADO	ALMACEN	CORTE	SACADO Y ETIQUETADO	EMPAQUE PRIMARIO	EMPAQUE SECUNDARIO
SEIRI	16	10	16	16	17	16
SEITON	17	6	8	10	13	11
SEISO	15	10	15	8	15	13
SEIKETSU	17	14	17	16	18	18
SHITSUKE	15	13	15	14	16	15
<b>TOTAL/100</b>	80	53	71	64	79	73

**Fuente:** elaboración propia



**Figura 23.** Diagrama de resultados, auditoria 5S en todas las estaciones de trabajo  
**Fuente:** elaboración propia

Al observar detenidamente los resultados obtenidos en la tabla 20, se nota un déficit en el área de almacén y etiquetado, en las demás estaciones, se obtiene un puntaje que cumple en su gran mayoría con cada “S” de esta metodología pero que de igual manera se necesita mejorar, de manera porcentual se muestran los resultados de dicha auditoria en la figura 23.

#### 4.2. Propuesta de solución

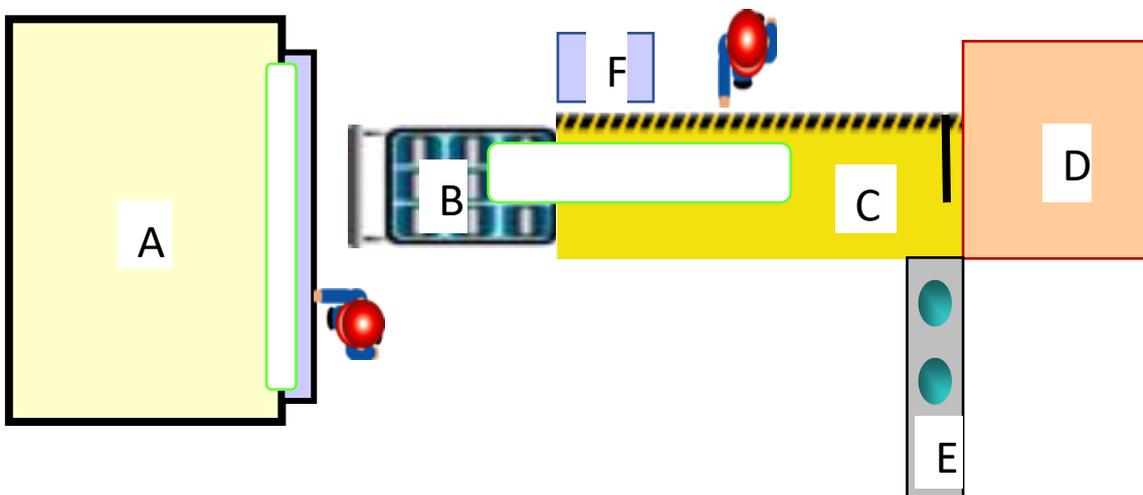
Al haber observado previamente el proceso productivo de papeles higiénicos institucionales, analizando cada estación de trabajo y cada actividad que realizan los operadores dentro del proceso, se propone identificar y eliminar factores que influyen en los largos periodos de ejecución del proceso de fabricación de rollos, además de la relación entre los recursos, maquinarias, equipos, el área de trabajo, etc.

Posteriormente se recurre a las estadísticas de producción actuales y de esta manera se establece una base de datos con el fin de que; al implementar la o las propuestas de mejora en todo el proceso, se puedan reducir los tiempos y eliminar posibles cuellos de

botella garantizando la calidad en el producto final y sobre todo la seguridad en el personal operativo con la finalidad de cumplir cada uno de los objetivos propuestos.

#### 4.2.1. Toma de decisiones

El poner en práctica la metodología 5S, específicamente la primera “S” no solo aplica para los objetos innecesarios que se puedan encontrar en alguna estación de trabajo, sino también el hecho de encontrar operaciones o actividades que realizan los operadores y que no agregan valor al proceso productivo, es por esto que al ser la observación un factor clave para emplear mejoras que resguarden la seguridad y calidad dentro del proceso, se tomó la decisión de eliminar la estación de almacenamiento. Esta área al conectar tanto la estación de rebobinado y corte, se la considera necesaria, pero pone en riesgo la salud física de cada operador y la calidad del producto. En este caso, se opta por colocar una mesa de rodillo ilustrada en el layout de la figura 24, que conecte ambas estaciones, cambiando de un proceso por bacheo o lote a un proceso en línea.



**Figura 24.** Layout, mesa de rodillo entre rebobinado y corte

**Fuente:** elaboración propia

La función de esta mesa de rodillo es que el proceso productivo se maneje en línea, es decir, al terminarse de rebobinar un log, el operador 1 lo traslada a la mesa de rodillo

cediéndole el turno al operador 2 para que tome el log ya rebobinado y proceda a cortarlo. Ver anexo 10.

También se optó por reducir la mesa de etiquetado ya que, al trabajar por bacheo, la mesa de trabajo era demasiado larga, lo que les permitía apilar los rollos institucionales en grandes cantidades. Ver anexo 11.

Se va observando más a detalle que el proceso va tornándose lineal, la figura 25 muestra el ciclo que toma el proceso ya que después de cortados los rollos, el operador 3 los saca y los pone en la banda transportadora en donde el operador 4 está listo para etiquetar cada rollo y estos poder pasar a la máquina de empaque primario.



**Figura 25.** Mesa de etiquetado reducida  
**Fuente:** Autora

Al observar los resultados obtenidos en la auditoría 5S, existen puntajes muy por debajo del rango ya que hay estaciones que no constan con ubicaciones fijas para sus insumos o implementos de limpieza, mostrados en las figuras 17 y 18, es por esto que se optó por implementar estanterías, armarios y tableros con información documentada y

actualizada en base a las 5S, dentro del proceso productivo ilustrados en las figuras 26, 27 y 28.



**Figura 26.** Armario para implementos de limpieza  
**Fuente:** Departamento de producción, planta en estudio



**Figura 27.** Estanterías, tablero de información  
**Fuente:** Autora



**Figura 28.** Armario de herramientas para maquinas

**Fuente:** Autora

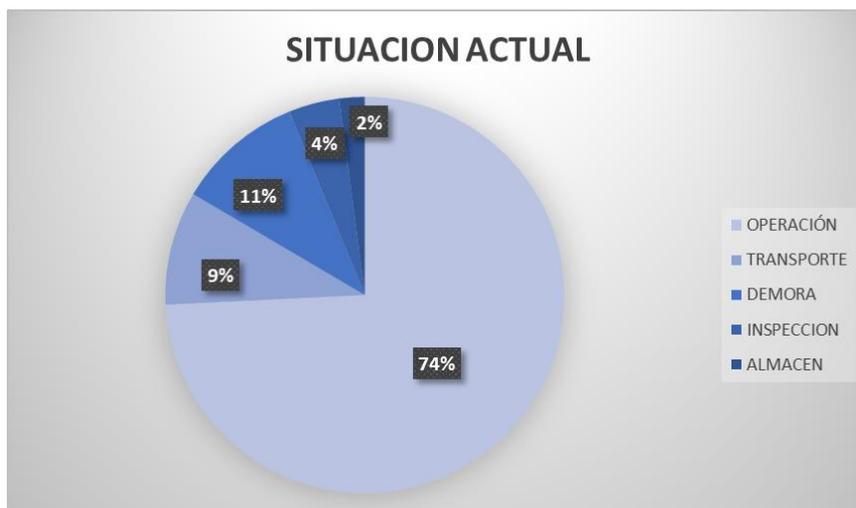
#### 4.2.2. Resultado con mejoras implementadas

Como se mencionó en el apartado 4.2.1, se tomaron decisiones que influyen notoriamente en la nueva manera de producir rollos institucionales, ya que, al eliminarse una estación de trabajo, a su vez se eliminan tiempos muertos dentro del proceso, actividades innecesarias, todo esto para cumplir con el principal objetivo, pasar de una producción por lote o bacheo a una producción totalmente en línea.

**Tabla 21. Resultados, secuencia de operaciones, situación actual**

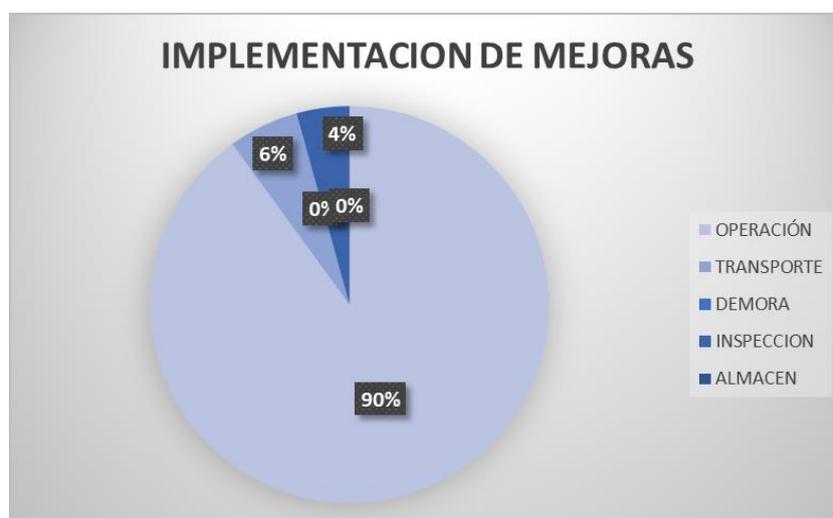
ANALISIS COMPARATIVO					
SITUACION ACTUAL			MEJORAS IMPLEMENTADAS		
SIMBOLO	DETALLE	CANTIDAD	SIMBOLO	DETALLE	CANTIDAD
●	OPERACIÓN	72	●	OPERACIÓN	63
➔	TRANSPORTE	9	➔	TRANSPORTE	4
⌒	DEMORA	10	⌒	DEMORA	0
■	INSPECCION	4	■	INSPECCION	3
▼	ALMACEN	2	▼	ALMACEN	0
<b>TOTAL ACTIVIDADES</b>		<b>97</b>	<b>TOTAL ACTIVIDADES</b>		<b>70</b>

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura 29.** Diagrama de resultados, situación actual

**Fuente:** elaboración propia



**Figura 30.** Diagrama de resultados, mejoras implementadas

**Fuente:** Elaboración propia

Al realizar un análisis comparativo ilustrado en la tabla 22, de los resultados obtenidos, se evidencia un antes y un después de las mejoras, notándose que en la que era la situación actual de la planta en estudio se tenía al menos 100 actividades realizadas en todo el proceso productivo, las cuales dependían de varias demoras y transportes, lo que aumentan el tiempo en cada estación, ilustrado de manera porcentual en la figura 29.

A diferencia de lo que hoy en día sería la situación actualizada de la planta una vez implementadas las mejoras propuestas, ya que al identificar y eliminar las actividades que no agregan valor al proceso, se reduce considerablemente 27 actividades que realizan los operadores, pasando de 100 a 70 actividades ejecutadas en todo el proceso productivo y obtener el mismo producto final pero optimizando el factor tiempo, el cual se puede utilizar para incrementar la productividad de la línea, a su vez eliminando las demoras y transporte innecesarios. Todos estos cambios ilustrados en la figura 30.

#### 4.2.3. Incremento de Productividad

Una vez que ya se implementaron las mejoras, las cuales han destacado grandes cambios, resaltando el correcto cumplimiento de los objetivos planteados en este proyecto, solo hace falta comprobar si la reducción de actividades y tiempos favorecen a que la producción de rollos por hora se incremente. Para ello se tomaron 10 lecturas de tiempos para conocer los nuevos tiempos en que se rebobina un log y así poder obtener su producción en rollos.

**Tabla 22. Lectura de nuevos tiempos, rebobinadora**

<b>REBOBINADO</b>	
<b>TIEMPO EN MINUTOS</b>	1.05
	1.07
	1.03
	1.02
	1.08
	1.05
	1.06
	1.03
	1.05
	1.07
<b>TOTAL</b>	1.05
<b>PROMEDIO</b>	1.1

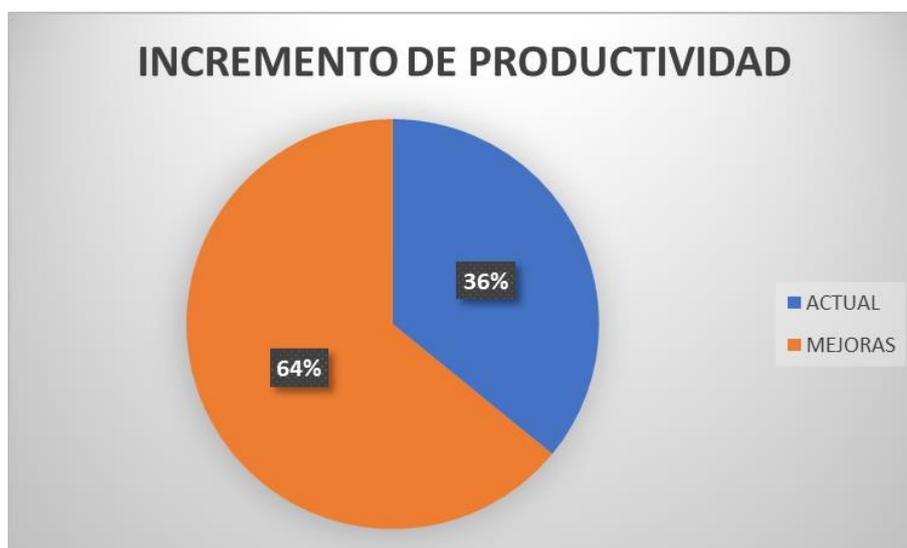
**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 23. Incremento en productividad de rollos/hora**

<b>ANALISIS COMPARATIVO</b>			
	<b>ACTUAL</b>	<b>MEJORAS</b>	
Log Rebobinado	1,9	1,1	min
Tiempo por hora	60	60	min
Logs rebobinados por hora	32	55	logs/hora
Logs rebobinados por día	632	1091	logs/día
Logs programados	600	1070	logs/día
Rollos/log	13	13	rollos
Producción rollos/día	7800	13910	rollos/día
<b>PRODUCTIVIDAD</b>			
<b>Rollos por hora</b>	<b>390</b>	<b>696</b>	<b>rollos/hora</b>

**Fuente:** Elaboración propia

Al comparar ambos resultados de la tabla 24 se puede notar el nivel de productividad que presentaba la línea antes de implementar las mejoras, se encontró que, al eliminar tiempos muertos, aumenta la productividad en la línea alcanzando a producir hasta 696 rollos en una hora, lo que al día se transforma en 13910 rollos producidos.



**Figura 31. Resultado de Productividad**

**Fuente:** Elaboración propia

Finalmente queda comprobado en la figura 31 de que existe un incremento favorable de 64% de productividad en la producción de rollos/hora; esto gracias al orden de los

insumos, herramientas, separación de actividades que no agregaban valor a la línea productiva, cumpliendo con cada uno de los objetivos propuestos a llenar de cambios positivos esta área. Ahora que se cumplen con todas las “S” hay que trabajar con el personal operativo, capacitándolos en cuanto a las mejoras realizadas en base a las 5S, guiarlos en la ejecución de esta metodología, incitándolos a conocer y unirse al cambio hecho para facilitar la forma de operar del trabajador, preservar su seguridad y cuidar la calidad del producto.

### 4.3. Cronograma de actividades a desarrollar

**Tabla 24. Cronograma de actividades**

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES-PROYECTO TECNICO																												
Semana / Actividad	Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				Marzo							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Presentación del proyecto	■	■																										
Aprobación del proyecto			■	■																								
Observación y reconocimiento del proceso de fabricación de la línea de rollos de papel higiénico institucional.					■	■	■																					
Identificar los cuellos de botellas presentes en el proceso de fabricación de la línea de rollos de papel higiénico institucional.									■	■	■																	
Enlistar las actividades necesarias para para el proceso de fabricación y de las actividades de los operarios.											■	■	■															
Implementar ideas para la mejora de la productividad, disminuyendo los tiempos muertos y sobreesfuerzos.													■	■														
Implementación de un layout del área de trabajo e instructivos con las nuevas mejoras.															■	■	■											
Capacitación al personal																			■	■								
Elaboración de informe final																							■	■				
Presentación de proyecto técnico																										■	■	

Elaboración propia.

#### 4.4. Presupuesto

El presupuesto es el punto final a tener en consideración, ya que una vez que se halla incorporado la metodología 5S, y es que la propuesta representa los fondos con los cuales se desarrolló cada etapa de la manera más relevante y necesarios para la ejecución de los objetivos planteados poner en marcha la metodología con el fin de lograr mejoras y aumentar el rendimiento de la fabricación de los productos que elabora la empresa.

**Tabla 25. Presupuesto para el desarrollo del proyecto**

<b>Detalle</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Precio Total</b>
Laptop Hp	1	\$ 500,00	\$ 500,00
Teléfono celular	1	\$ 800,00	\$ 800,00
Transporte	-	\$ 50,00	\$ 50,00
Libretas de apuntes	1	\$ 3,00	\$ 3,00
	<b>Total</b>	<b>\$ 1.353,00</b>	<b>\$ 1.353,00</b>

---

Elaboración propia

## **Conclusiones**

Una vez realizada la investigación y aplicando las propuestas de mejora basadas en la metodología 5S, se concluye que se cumplieron con cada uno de los objetivos propuestos en el apartado 1.7.2.

Se mejoró e incrementó de manera favorable la producción de rollos institucionales en un 64%, lo que deja en evidencia el impacto que tuvo el identificar las áreas más críticas e implementar diversas mejoras como el implemento de lugares fijos tantos para los implementos de limpieza como para los insumos correspondientes a la producción de rollos.

Se finalizó esta investigación al implementar un dispositivo que permita pasar de un proceso por bacheo a un proceso en línea, lo que permitió eliminar actividades innecesarias y tiempos muertos. Cabe recalcar que cada mejora fue documentada, comunicada y capacitada a todos los operadores de la línea productiva.

## **Recomendaciones**

Se recomienda que para llevar una adecuada ejecución de la metodología 5S se debe abarcar desde los filtros de más alta mandato de la empresa estos casos la gerencia, hasta llegar a los más bajos que son quienes trabajan, es preferible organizar diversas reuniones para ir monitoreando el tipo de trabajo que se está efectuando y si se están obteniendo los resultados esperados con la metodología que se aplique en la organización y a su vez dar recomendaciones; y si es el caso hacer alguna modificación acorde a las necesidades o situaciones que se están dando en las diferentes áreas de producción de la empresa.

De igual forma, se debe continuar con la capacitación del personal con objetivo de mejorar la cultura y formar un equipo en óptimas condiciones para desarrollar las diversas actividades que conllevan sus puestos de trabajos, si se considera importante el volver a reprogramar y de esta manera no perder la motivación que esta presente en cada colaborador.

De igual manera, se debe implementar grupos de trabajo para crear una nueva propuesta con la contribución de los mismos trabajadores, en vista de que son ellos quienes realmente ven donde esta se necesita mayor refuerzo para continuar con la labor y llegar a tener un excelente resultado al final de la producción. Por ello es crucial mantener supervisiones periódicas para detectar alguna falencia que se esté dando en la empresa.

## Referencias

- Alcívar, M. F. (2021). *La Gestión por Procesos para el Mejoramiento de la Productividad*. Obtenido de <http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/4349/1/TM-ULVR-0284.pdf>
- Arenas Salazar, E. E. (2020). *Propuesta de mejora de proceso en el área de producción para el cumplimiento de la programación en una empresa de fabricación de papel higiénico*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Obtenido de <http://hdl.handle.net/10757/652413>
- Arevalo, F., Castillo, P., Aguayo, J., Hernandez, R., Leon, A., & Martinez, C. (2018). Las 5's como herramienta para la mejora continua en las empresas. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 2. Obtenido de <file:///C:/Users/Pepe/Downloads/3200888.pdf>
- Aviles, E. (2019). *Diseño y distribución en planta para la empresa reencavi compañía anónima*. Cuenca, Ecuador: Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana. Obtenido de <file:///C:/Users/user/AppData/Local/Temp/UPS-CT008668.pdf>
- Bayas, M. A. (julio de 2019). *Propuesta de mejora en la productividad de la empresa de lavado de prendas de vestir Prolavtex*. Obtenido de [https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30107/1/Tesis\\_t1636id.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30107/1/Tesis_t1636id.pdf)
- Bernal, A. (2014). *Diseño e implementación de un sistema de producción para incrementar la productividad en el proceso de fabricación de la línea de rollos de papel higiénico en la planta de productos tissue ecuador s.A*. Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/6612>
- Cabrera, A. P. (marzo de 2019). *Aplicación de la metodología 5S en la línea número clasificación y empaque de una empresa empacadora*. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/12535/1/T-UCSG-PRE-TEC-CIA-47.pdf>
- Castellano, L. (2018). *Kanban. Metodología para aumentar la eficiencia de los procesos*. VALENCIA, ESPAÑA. Obtenido de [file:///C:/Users/user/Downloads/ART.+2+TECNO+Ed.+29\\_Vol.+8\\_n%C2%BA+1.pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/ART.+2+TECNO+Ed.+29_Vol.+8_n%C2%BA+1.pdf)
- Chistino, C. (22 de Marzo de 2021). *Programa 5S: qué es y cómo aplicarlo en su empresa*. Obtenido de <https://blog.softexpert.com/es/programa-5s/>
- Cisneros, & Calvache. (2020). Aplicación de la Norma ISO 9001: 2015 en Instituciones de Educación Superior (IES). Caso de estudio, . Instituto Superior Tecnológico ISMAC. 593 Digital Publisher CEIT, 5(2), 150-163.
- Contreras, D. A. (2018). *Aplicación de Herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la Empresa*. Obtenido de

[https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624049/LINARES\\_C\\_D.pdf](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624049/LINARES_C_D.pdf)

- Contreras, I., & Valderrama, K. (2019). *“La metodología 5s como herramienta de mejora en las empresas industriales, de Latinoamérica, en los últimos 5 años”: una revisión de literatura científica*. Lima, Peru. Obtenido de [file:///C:/Users/Pepe/Downloads/Trabajo%20de%20investigaci%C3%B3n\\_total.pdf](file:///C:/Users/Pepe/Downloads/Trabajo%20de%20investigaci%C3%B3n_total.pdf)
- Cuba, P. C. (abril de 2019). *La gestión de procesos y su relación con la productividad laboral*. Obtenido de [https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/2332/Ibet%20Alccamari\\_Paola%20Cuba\\_Tesis\\_Titulo%20Profesional\\_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/2332/Ibet%20Alccamari_Paola%20Cuba_Tesis_Titulo%20Profesional_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Díaz, J. (2020). *Aplicación de la metodología 5S en una empresa*. Obtenido de <https://www.negociosyemprendimiento.org/2010/09/aplicacion-de-la-metodologia-5s-video.html>
- Feijoo, L. R. (2019). *Utilidad del plan 5s, evidenciado desde clima laboral docente*.
- Figueras, C. J. (2020). *Aplicación del Lean Manufacturing por medio de la herramienta SMED en una prensa*. Barcelona. Obtenido de <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/187456/tfg-lean-manufacturing-02-2020-elias-gonzalez.pdf?sequence=1>
- Flores, C., & Laguna, B. (2020). *Propuesta de implementación de un sistema de planificación y control de operaciones para una mype de calzado utilizando inventarios agregados, mrp/crp y heijunka*. LIMA, PERU. Obtenido de [https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/16102/LAGUNA%20GARC%c3%8da\\_FLORES%20ALLEMANT\\_PROPUESTA\\_IMPLEMENTACION\\_SISTEMA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/16102/LAGUNA%20GARC%c3%8da_FLORES%20ALLEMANT_PROPUESTA_IMPLEMENTACION_SISTEMA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Fontalvo, T., De La Hoz, E., & Morelos. (2017). *La productividad y sus factores: incidencia en el mejoramiento organizacional*. Dimensión Empresaria. Obtenido de <file:///C:/Users/Pepe/Downloads/Dialnet-LaProductividadYSusFactores-6233008.pdf>
- Guaman, F. (2014). *Evaluación de la operación del secador de puzolana y premolienda; su impacto en la productividad en el área de molienda de cemento de Compañía Industrias Guapan*. Cuenca: Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6993/1/UPS-CT003651.pdf>
- Guamán, F. M. (octubre de 2019). *Plan de mejora basado en la metodología 5s para comercial*. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/47269/1/BINGQ-ISCE-19P66.pdf>

- Hernández, J. V., Bautista, G. M., & Castillo, M. J. (2016). *Lean Manufacturing ¿una herramienta de mejora de un sistema de producción*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2150/215049679011.pdf>
- Herrera, G. (2017). *Propuesta para la implementación de las 5s en el área técnica de la empresa Lavrestak S.A.* GUAYAQUIL, ECUADOR. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/24137/1/TESIS%20%20Germania%20Gabriela%20Herrera%20Orde%20c3%b1ana.pdf>
- Herrera, S. (2020). *Dirección estratégica para la innovación en pequeñas y medianas empresas de la ciudad de Barranquilla–Colombia*.
- Huaman, A. A. (agosto de 2021). *Implementación de la metodología 5S para incrementar la productividad en el área de producción*. Obtenido de [https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/16962/Huaman\\_ga.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/16962/Huaman_ga.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Izabel, R., Oliveira, S., & Celso, F. (2019). Implementación de la manufactura esbelta: análisis bibliométrico 2007-2018. *Revista internacional de tecnología de fabricación avanzada*, 101.
- Jaramillo, P., & López, R. (2019). *Propuesta de la implementación de la metodología de las 5S a fin de mejorar el sistema de almacenamiento para una empresa del rubro de servicio de mantenimiento y sistema de refrigeración*.
- Laurente, A., & Cano, B. (2021). *Implementación de las 5S para mejorar el proceso de ensamblaje de estructuras de moto taxis en la empresa RKL Servicios Generales EIRL, Lima*.
- Lázaro, E., & Elmer, X. (2018). *Aplicación de la metodología 5s para mejorar la productividad en el área de operaciones de la empresa cortinas y renovacione calzado comas 2018*. Lima, Peru . Obtenido de [file:///C:/Users/user/AppData/Local/Temp/Lazaro\\_EEX.pdf](file:///C:/Users/user/AppData/Local/Temp/Lazaro_EEX.pdf)
- Luna, J. A. (2019). *Lean Manufacturing: Herramienta para mejorar la productividad*. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/22281/Aponte%20Luna%20Jhony%20Agust%20c3%adn-Parcial.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Manzano, & Gisbert. (2016). Lean manufacturing: implantación 5s. *3C Tecnología*, 5(4), 3. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/80761/Mar%20c3%ada%20Manzano%20Gisbert%20%20Lean%20Manufacturing.%20Implantaci%20c3%b3n%205s.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- MAYA, J. (2018). *Aplicación de RCM como estrategia de implementación del mantenimiento predictivo para la metodología TPM*. MEDELLIN, COLOMBIA . Obtenido de

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/64727/98702383.2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Mendez. (30 de enero de 2019). *Implementación de las 5S en una empresa: Metodología*. Obtenido de <https://www.plandemejora.com/implementacion-de-la-metodologia-de-las-5s-en-una-empresa/>
- Munar, E. G. (enero - junio de 2014). Propuesta de aplicación de conceptos de manufactura esbelta a una línea de producción de costura de una empresa de confecciones de tejido de punto para exportación. *Sinerg. innov.*, 2(1), 9. Obtenido de <file:///C:/Users/Pepe/Downloads/201-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1120-3-10-20141127.pdf>
- Murrieta, J. (2016). *Aplicación de las 5S comp propuesta de mejora en el despacho de un almacén de productos cosméticos*. Lima, Perú. Obtenido de [https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/5563/Murrieta\\_vj.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/5563/Murrieta_vj.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Navarro, F. (7 de diciembre de 2020). *La Metodología 5'S en el marco de los Sistemas de Gestión*. Obtenido de <https://revistadigital.inesem.es/gestion-integrada/metodologia-5s/>
- OIT. (2010). *IMESUN*. Obtenido de [file:///C:/Users/Pepe/Downloads/wcms\\_553925.pdf](file:///C:/Users/Pepe/Downloads/wcms_553925.pdf)
- Palma, & Merizalde. (2019). Beneficios de implementar la norma ISO 9001:2015. *Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*, 2(1), 625-644. Obtenido de <https://www.qualite.mx/blog/beneficios-de-implementar-la-iso-9001-en-tu-empresa>
- Paucar, E. I. (30 de mayo de 2019). *“Aplicación del método 5S para mejorar la productividad en el área de instalaciones sanitarias de una empresa de mantenimiento”*. Obtenido de [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/43536/Ipanaque\\_PE.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/43536/Ipanaque_PE.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Pérez Sierra, V., & Quintero Beltrán, L. C. (s.f.).
- Pérez Sierra, V., & Quintero Beltrán, L. C. (2017). Metodología dinámica para la implementación de 5's en el área de producción de las organizaciones. *Revista Ciencias Estratégicas*, 25(38), 6. Obtenido de <file:///C:/Users/Pepe/Downloads/151354939009.pdf>
- Pinero, E., Vivas, F., & Flores, L. (2018). Programa 5S's para el mejoramiento continuo de la calidad y la productividad en los puestos de trabajo. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, VI(20), 100. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215057003009>
- Piñero, A., Vivas, E., & Karivia, F. (2018). Programa 5S's para el mejoramiento continuo de la calidad y la productividad en los puestos de trabajo. *Ingeniería Industrial*.

- Actualidad y Nuevas Tendencias*, VI(20). Obtenido de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/2150/215057003009/215057003009.pdf>
- Piñero, E. A. (junio de 2018). *Programa 5S's para el mejoramiento continuo de la calidad y la productividad*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/2150/215057003009/html/>
- Pozo, E. D. (septiembre de 2021). *Efecto de la aplicación de la NORMA ISO 9001-2015 en "MEJORA"*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/20980/1/TTQ420.pdf>
- Quiroa, M. (4 de mayo de 2020). *Economipedia.com*. Obtenido de Cuello de botella (producción).: <https://economipedia.com/definiciones/cuello-de-botella-produccion.html>
- Saavedra, J. L. (2019). *Aplicación de los eventos Kaizen para la mejora de la productividad en el área de ingeniería de presupuestos de la empresa Lac Security, Lima, 2019*. Lima, Peru. Obtenido de [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/51502/Saavedra\\_HJL-SD.pdf?sequence=](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/51502/Saavedra_HJL-SD.pdf?sequence=)
- Sanchez, C. (2020). Autorregulación de torque fuera de especificación mediante metodología jidoka de paro de línea de producción. *Memorias del congreso internacional de investigacion academia journals*, 12(1), 6. Obtenido de <https://ciateq.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1020/403/1/Autorregulacion%20de%20torque%20fuera%20de%20especificacion.pdf>
- Santamaría, A. J. (2018). *Valoración del impacto y origen cultural del retrabajo en proyectos de construcción*. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/5290/1/UNACH-EC-ING-CIVIL-2019-0003.pdf>
- Sanz, P., De Benito, J., & Galindo, J. (2015). Aprendizaje del Lean Manufacturing mediante Minecraft: aplicación a la herramienta 5S. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*(16), 5. Obtenido de <http://www.scielo.pt/pdf/rist/n16/n16a06.pdf>
- Sladogna, M. (2017). Productividad- definiciones y perspectivas para la negociación colectiva. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 2. Obtenido de <http://www.relats.org/documentos/orgsladogna2.pdf>
- Socconini, L. (2019). *Lean Manufacturing. Paso a Paso*. Barcelona, España : Adria Gibernau. Obtenido de [https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=rjyeDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=lean+manufacturing&ots=DIDNuVCoeQ&sig=szLaeIvsb4BaJRJkl\\_9fq3JHbX0&redir\\_esc=y#v=onepage&q=lean%20manufacturing&f=false](https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=rjyeDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=lean+manufacturing&ots=DIDNuVCoeQ&sig=szLaeIvsb4BaJRJkl_9fq3JHbX0&redir_esc=y#v=onepage&q=lean%20manufacturing&f=false)
- Sosa, C. (2017). *Propuesta de un sistema de trazabilidad de productos para la cadena de suministro agroalimentaria*. Universitat Politecnica de Valencia. Obtenido de

[https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/91067/TFM%20Cesar%20Sosa\\_15061120189977037895954151712872.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/91067/TFM%20Cesar%20Sosa_15061120189977037895954151712872.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

Sosa, J. A. (15 de agosto de 2019). *Técnica de la 5´s y la productividad en la empresa de calzado consorcio Perú Inversiones SAC*. Obtenido de [http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/4137/MORALES%20SOSA\\_POSGRADO\\_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/4137/MORALES%20SOSA_POSGRADO_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Torre, J. O. (1999). *Conceptos generales de productividad, sistemas, normalización y competitividad*. Universidad Iberoamericana .

Valenzuela, S. (2018). *Aplicación de la ingeniería de métodos y la técnica smed para la optimización de la línea offset en industrias lara bisch s.a. LA PAZ, BOLIVIA* . Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/21054/TES-1062.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Vargas, J., Muratalla, G., & Jimenez, M. (2019). Sistemas de producción competitivos mediante la implementación de la herramienta lean manufacturing. *Revista digital i fce i unlp ciencias administrativas*, 6.

Velasco, W. D. (2021). *Propuesta de implementación de la metodología de las 5s*. Obtenido de <https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/1295/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

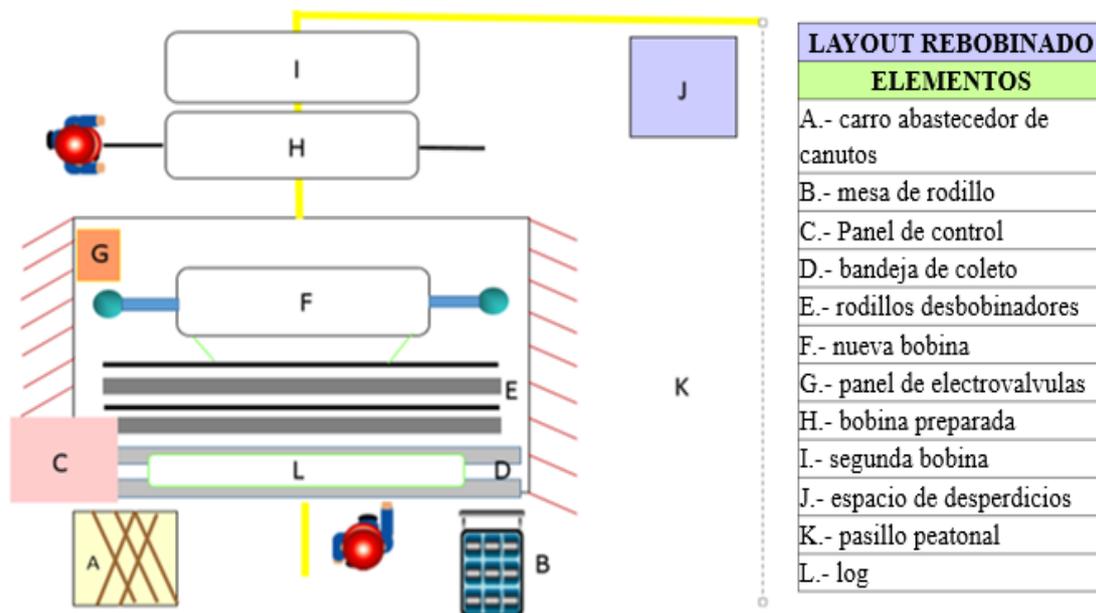
Zapata, D., & Buitrago, M. (2012). *Implementación de la metodología 5´s en una empresa de fabricación y comercialización de lámparas*. Medellín: Universidad De San Buenaventura Seccional Medellín. Obtenido de [file:///C:/Users/Pepe/Downloads/Implementacion\\_Metodologia\\_5S\\_Zapata\\_2012.pdf](file:///C:/Users/Pepe/Downloads/Implementacion_Metodologia_5S_Zapata_2012.pdf)

## ANEXOS



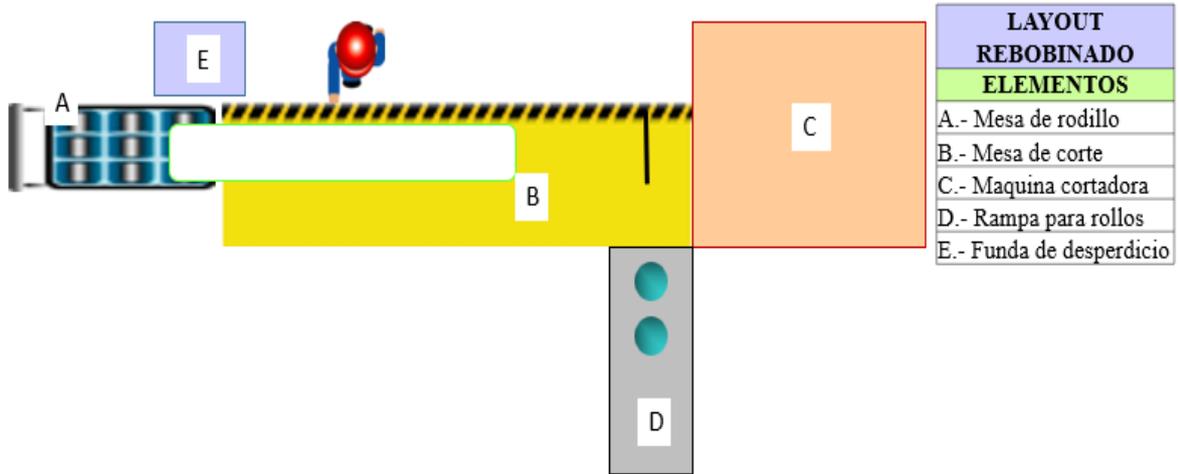
**Anexo 1.** Proceso productivo

**Fuente:** Departamento de producción de la planta en estudio

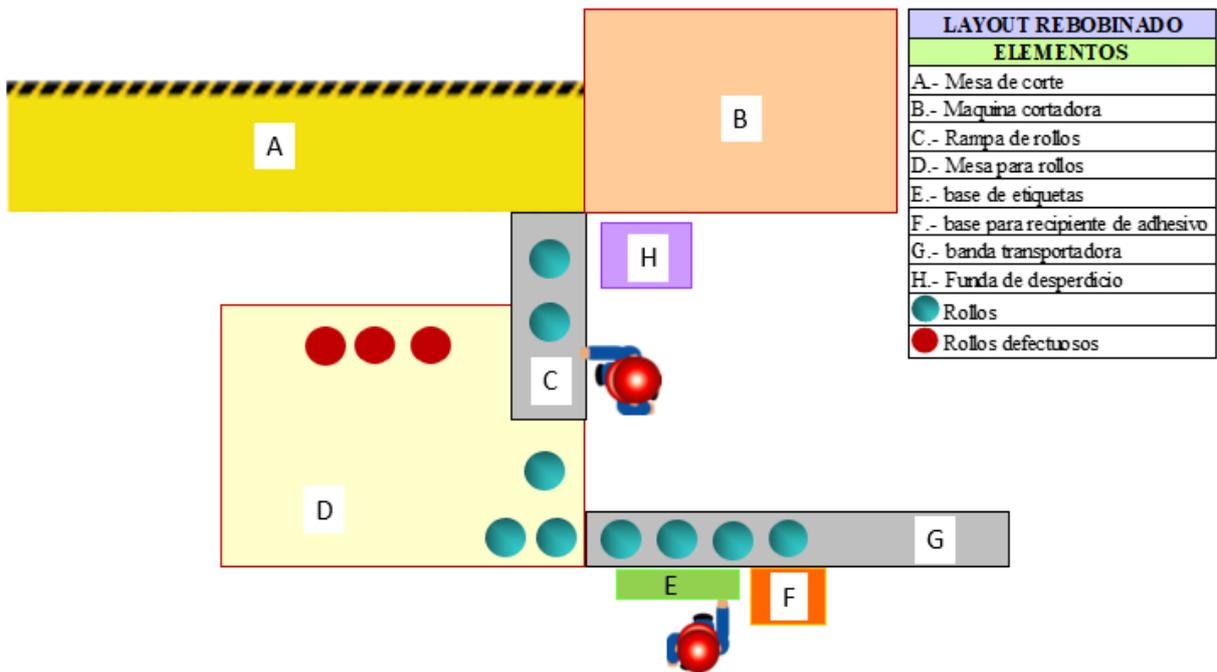


**Anexo 2.** Layout, estación de rebobinado

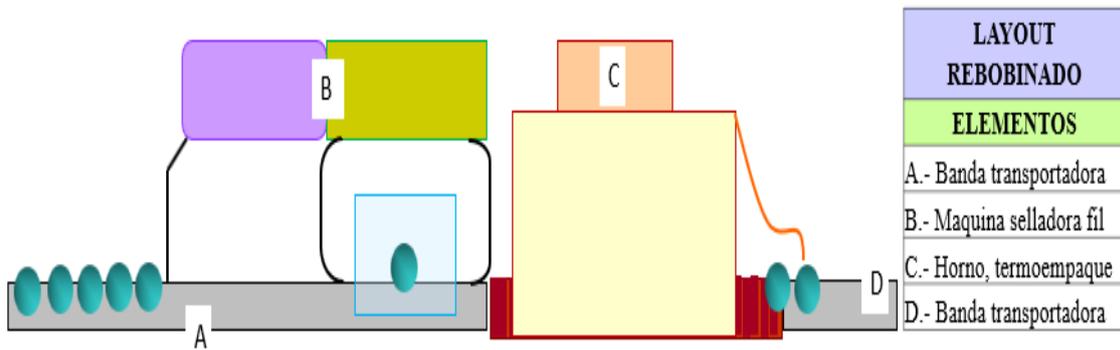
**Fuente:** Elaboración propia



**Anexo 3.** Layout, estación de corte  
**Fuente:** Elaboración propia

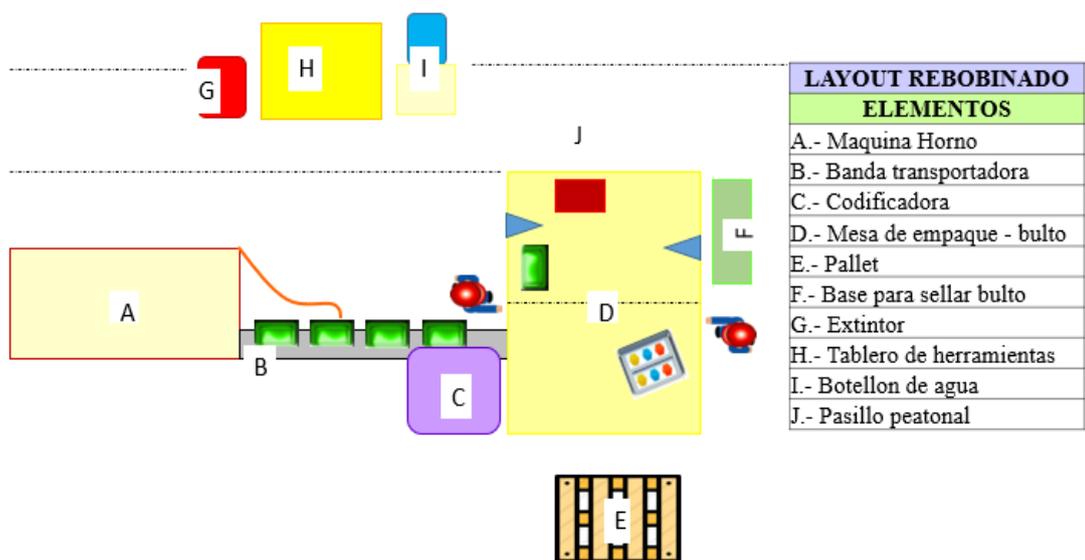


**Anexo 4.** Layout, estación de sacado y etiquetado  
**Fuente:** Elaboración propia



**Anexo 5.** Layout, estación empaque – maquina

**Fuente:** Elaboración propia



**Anexo 6.** Layout, estación de empaque y sellado

**Fuente:** Elaboración propia



**Anexo 7.** Riesgo de averías en logs, sobre stock, falta de dispositivos  
**Fuente:** Área de almacén de la planta en estudio



**Anexo 8.** Etiquetado en lote  
**Fuente:** área de sacado y etiquetado de la planta en estudio

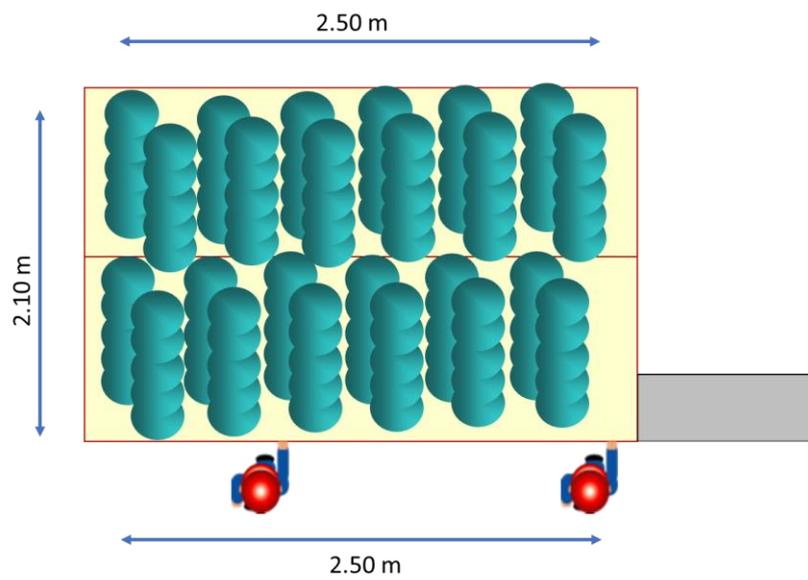


**Anexo 9.** Implementos de limpieza debajo de las maquinas  
**Fuente:** Maquinaria de la planta en estudio



**Anexo 10.** Implementación de mesa de rodillo

**Fuente:** Autora



**Anexo 11.** Mesa de etiquetado

**Fuente:** elaboración propia



**Anexo 11.** Capacitación al personal sobre las mejoras, en base a las 5S  
**Fuente:** Autor