



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Implementación de lean manufacturing para disminuir los costos por desperdicios del área de producción de la empresa de calzados Luana S.A.C, 2019

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Industrial

**AUTOR:**

Br. Martínez Obando, Juan Jose (ORCID: 0000-0001-5829-3609)

**ASESOR:**

Mg. Olortegui Núñez, Pedro Armando (ORCID: 0000-0002-0329-6949)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

TRUJILLO – PERÚ

2020

## Dedicatoria

A Nuestro padre celestial que desde el cielo ilumina mis pasos y me fortalece para seguir adelante en el logro de mis objetivos.

A mis padres Vicente y Angélica:

Por ser el apoyo y soporte para poder lograr mis objetivos y por impartir sus valores en mí para ser una persona de bien.

A mi esposa e hijos, por su amor incondicional y su apoyo para poder lograr esta meta.

A los docentes que me ayudaron en el proceso de aprendizaje y realización de esta tesis. Sin su ayuda no hubiera podido obtener este significativo logro.

Juan Jose Martinez Obando

## Agradecimiento

Agradecer a la **Universidad César Vallejo** al poder brindarme la educación en todo este tiempo de carrera universitaria, a su plana docente que con apoyo y experiencia se fortalecieron mis competencias y fortalezas como ingeniero, agradecer a mi asesor **Mg. Pedro Olortegui Núñez**. Por otra parte, también agradecer a la Empresa de calzados **LUANA S.A.C.** que gracias a ella que me pudo dar la oportunidad de llevar a cabo esta investigación.

Página del jurado

## Declaratoria de autenticidad

Yo, **MARTINEZ OBANDO, JUAN JOSE** con D.N.I. N° **45491491**, a efecto de acatar las disposiciones vigentes establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, declaro bajo juramento que la investigación y toda la documentación que acompaña es veraz y autentica.

Así mismo, declaro bajo juramento y me hago responsable ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión, en lo que concierne a documentos e información aportada.

Por lo cual, me someto a lo estipulado en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Trujillo, 13 de marzo del 2020



---

**MARTINEZ OBANDO JUAN  
JOSE**  
DNI: 45491491

## Índice

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Página del jurado .....	iv
Declaratoria de autenticidad .....	v
Índice .....	vi
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT .....	viii
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. MÉTODO.....</b>	<b>17</b>
2.1. Tipo y diseño de investigación.....	17
2.2. Operacionalización de variables .....	18
2.3. Población, muestra y muestreo .....	19
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	19
2.5. Procedimiento .....	21
2.6. Método de análisis de datos .....	22
2.7. Aspectos éticos.....	22
<b>III. RESULTADOS.....</b>	<b>23</b>
<b>IV. DISCUSIÓN.....</b>	<b>83</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>86</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>87</b>
REFERENCIAS .....	88
ANEXOS .....	90

## RESUMEN

La presente investigación de estudio buscó la Aplicación de herramientas lean manufacturing para disminuir los costos por desperdicios del área de producción de la Empresa de calzados LUANA S.A.C, teniendo en cuenta que en la actualidad las empresas dedicadas al rubro del calzado tienen una lucha frente al mercado competitivo, tras lo cual deben lograr buscar eficiencia económica al realizar actividades lo cual conlleva la satisfacción de sus clientes. Por otro lado, la población se constituyó por el conjunto de actividades de todo el proceso productivo de sus modelos de calzado producido en el periodo 2019 teniendo en cuenta que la muestra estuvo conformada por 8 de sus modelos de calzado tipo corto de caballeros. Así mismo, se realizó el registro correspondiente de todos los detalles de los trabajos esto con apoyo de un diagrama de actividades. Así mismo, se hizo el uso de la metodología lean manufacturing con la finalidad de identificar las actividades que son críticas en cada área de trabajo, estas se analizaron aplicando la herramienta de Pareto, Ishikawa, VSM, Poka Yoke, y finalmente 5S. Este estudio nos permitió tener mejoras en todas las operaciones que se realizan en el proceso tales son: área de corte, área de perfilado, área de armado y área de alistado. Luego al ser el análisis e implementación de las mejoras en las actividades relacionadas, obtuvimos un resultado de 36% de disminución en los desperdicios de materiales en el cual el ahorro ascendería un promedio de S/ 250.18 al mes y para los productos defectuosos se tuvo un ahorro de 44%. Todo ello se logró comprobar tras el análisis estadístico con prueba de Wilcoxon, con un valor P inferior a .005.

**Palabras clave:** Lean Manufacturing, costos por desperdicios, producción.

## ABSTRACT

The present study investigation looked for the Application of lean manufacturing tools to reduce costs for waste from the production area of the Shoe Company LUANA SAC, taking into account that currently companies dedicated to the footwear industry have a fight against the market competitive, after which they must achieve economic efficiency when carrying out activities which leads to the satisfaction of their customers. On the other hand, the population was constituted by the set of activities of the entire production process of their footwear models produced in the period 2019, bearing in mind that the sample consisted of 8 of their men's short footwear models. Likewise, the registration of all the details of the works was carried out, with the support of an activity diagram. Likewise, the lean manufacturing methodology was used in order to identify the activities that are critical in each work area, these were analyzed applying the Pareto tool, Ishikawa, VSM, Poka Yoke, and finally 5S. This study allowed us to have improvements in all the operations carried out in the process such as: cutting area, profiling area, assembly area and enlistment area. Then, being the analysis and implementation of improvements in related activities, we obtained a result of 36% decrease in material waste, in which savings would average S / 250.18 per month and for defective products there was a savings of 44%. All this was verified after statistical analysis with Wilcoxon test, with a P value less than .005.

**Keywords:** Lean Manufacturing, waste costs, production.

## I. INTRODUCCIÓN

La industria mundial del calzado se caracteriza por ser la actividad única más globalizada en las que tiene lugar una alta disputa a nivel internacional. Dicha industria realiza operaciones de producción tales permanecen vinculadas a nivel global y donde las empresas transnacionales con mayor importancia logran obtener un papel muy importante para la estrategia con respecto a reubicación.

La producción mundial del rubro del calzado superó los \$ 24.3 mil millones en 2014, un 8% adicional con respecto al año pasado. Dentro de los países con más producción tenemos a China que produjo un promedio de dos de en base a tres pares de calzado vendido el año anterior a nivel mundial. Se dice que existen diez países que producen más del 90.0% de la totalidad de zapatos fabricados a nivel mundial. En total, el país de Asia hizo el 88.0% de la producción a nivel mundial de calzados en 2014. En términos de exportaciones, Asia fue líder en ventas de calzado en 2014. Un total del 86.0% de los zapatos del mundo para la exportación de zapatos le correspondía a cualquier país en el continente asiático, por lo que países de europea solo le correspondió un 11.0%. (World Footwea, 2014)

Actualmente, el rubro del calzado tanto a nivel nacional como en países extranjeros busca exigencia con respecto a estándares en calidad, tanto es así que ha buscado un enfoque de estrategias como es la tecnología, diseño y creatividad, incluso en varios aspectos al precio que reciben. Sin embargo, las áreas más importantes que producen calzado en todo el mundo tras los últimos años han visto que ha surgido un cambio. Por otro lado, en países europeos su participación en producción de calzado mundial ha disminuido, a efecto de la crisis a nivel mundial, en cambio la participación en países asiáticos ha aumentado como resultado del lanzamiento de un proceso de desarrollo que se basa en calidad a un costo bajo, por lo tanto, la obligación de la implementación de herramientas de fabricación ajustada para minimizar los niveles de desperdicios. (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 2010)

Para la Sociedad Nacional de Industrias, hay estudios que indican que el 97.7% del calzado para la fabricación de calzado en Perú no cuenta con la implementación correcta de herramientas de manufactura esbelta y afirman que no logran tener el conocimiento fundamental y la carencia de acceso a tecnologías avanzada por recursos carentes, fue

complicado para ellos convertirse en grandes empresas, ya que miles de ellos se reconcilian y desaparecen, lo que dificulta avanzar la economía del país, cabe mencionar que las empresas dedicadas a este rubro no llevan un control al uso de la materia prima, por lo que no saben cuánto desperdicio se debe usar. (Sociedad Nacional de Industrias, 2009)

La ciudad de Trujillo en su población tiene como cien mil habitantes que se dedican a la fabricación, ya que es la ciudad productora con mayor importancia del calzado a nivel nacional. Por otro lado, las condiciones existentes en esta región: la proliferación de pequeñas unidades productivas, probablemente parecidas a otras partes del continente e incluso las situaciones en las que vive la gente Trujillana, pueden asimilarse en otros puntos de nuestra geografía.

El sector del cuero y el calzado en Trujillo, Perú, empresas pequeñas y microprocesadores, fabrica un número mayor a 2,000, incluidos 300 proveedores de los materiales y componentes, alrededor de 500 distribuidores comerciales, servicio especializado como modelado, series, costura de plantas, desbaste, fabricante de etiqueta, cajas y otros. También se estima que dicha ciudad fabrica alrededor del 51% del calzado de todo el país, y las ventas son realizadas mediante redes comerciales en todo el Perú. Aunque, la informalidad perjudica muchas partes, así como la mano de obra y la producción. La informalidad de sus fábricas, ocasionan un trabajo completamente sin organización por parte correspondiente a sus empleadores y empleados, todo lo cual ocasiona una práctica reducida e incurre en costos que finalmente afectan a propietarios de micro y medianas empresas. (Vasquez, 2014)

En la empresa de calzado LUANA S.A.C. se registró varios desechos en su manejo productivo, tales como: No hay una distribución apropiada del proceso de producción en los espacios, maquinarias, equipos, etc., esto provoca el movimiento de los trabajadores para llevar a cabo sus operaciones, en las áreas de producción hay una acumulación de materiales debido a la falta de espacio y manejo que hace que el material se deteriore, perdemos tiempo ubicando suministros; reprocesamiento debido a defectos en el proceso o producto terminado, primeramente debido a arrugas en el cuero, costuras, mal pegado de planta; trabajo de limpieza de productos debido a métodos de trabajo inadecuados, como el uso de adhesivos y colorantes, entre otros; desperdiciar en cortar las piezas, ya que no existe un procedimiento establecido para la colocación de

plantillas teniendo en cuenta experiencia del cortador. Por lo tanto, a través de este trabajo es deseable proporcionar una solución al nivel de desperdicio que genera dicha empresa, mediante la aplicación de herramientas.

Por esta razón, este proyecto se centra en aplicar técnicas que incorporan el modelo de gestión de Lean Manufacturing esto para reducir los costos de residuos y mejorar los procesos de producción.

La investigación está respaldada por la siguiente información:

Para orientación sobre este estudio, se hicieron un análisis de investigación relevantes como Aguirre Alvarez, Yenny Alejandra. En su disertación titulada "Análisis de herramientas de Lean Manufacturing para la eliminación de residuos en las PYMES". Elección del título de ingeniero industrial en la Universidad Nacional de Colombia 2014, en la ciudad de Medellín, Colombia. Tuvo como propósito una mejora en su productividad y con ello lograr una reducción de sus costos, a nivel de su producción. En el estudio aplicativo, se empleó la técnica de recopilación de información, observación directa, análisis de información, para esto utilizaron las herramientas 5s disminuyeron en un 19% durante el proceso completo de producción con la finalidad de tener un área limpia, ordenada y un agradable ambiente de trabajo, incluso en la herramienta Smed una reducción de tiempo, Por último, Poka Yoke recibió una reducción del 27% en términos de errores de proceso de tal manera que al usar estas herramientas una reducción en el desperdicio cuesta 42%. También se utilizó el cuadro de Pareto para la identificación de los causantes más comunes, como la falta de capacitar, la herramienta de trabajo que causan errores, el deterioro de las máquinas que dañan la calidad de los zapatos.

Del mismo modo Bravo Indacochea, Danny Fabian. En su disertación titulada "Diseño de un plan de mejora en una industria plástica aplicando técnicas de manufactura esbelta". Elegir el título ocupacional de ingeniero industrial en la Universidad de Guayaquil 2015, en la ciudad de Guayaquil, Ecuador. Su objetivo es tener un análisis de las fuentes y causas de los desechos en cada etapa del proceso de producción de la compañía y llevar a cabo un diseño de un plan de mejora que logre la reducción mediante el uso de técnicas de Lean Manufacturing. Esta investigación es un tipo de aplicación, utilizó técnicas de recolección de datos, observación, cuestionarios, en la cual se

utilizaron las herramientas para 5S, Tpm, Blacksmith, Poka Yoke, obtuvo una reducción de los errores un 25%, de sus tiempos no procesados por debajo del 20%, producto defectuoso en 15%, en tiempos de preparación y entrega del 5%, de esta manera fue posible reducir los costos en un 40%. También usó el grafico de Pareto, Ishikawa, para esto dio prioridad las causas que se dan en las actividades en el ciclo de producción de plástico, como una sugerencia de mejora, finalmente compró herramientas adecuadas para usarlos en sus procesos de producción.

De la misma manera, también Puyen Barturen, Elvia Rosa. En su disertación titulada "Análisis de un sistema de producción bajo el método Lean Manufacturing para optimizar la cadena productiva de la empresa Induplast", para lograr el título de Profesional de Ingeniería Industrial en la Pontificia Universidad Católica del Perú 2014, Lima, Perú. Su objetivo hacer un análisis y determinar un modelo de producción la cual genere una mayor productividad al minimizar el uso de recurso en la cadena de producción. De igual forma hizo un estudio de tiempos donde el tiempo estándar es de 201,024 minutos, dicho estudio es un tipo de aplicación, empleó la técnica de observación, formulario, para este uso las herramientas: 5S que obtuvo reducción del 53.33% en tiempos empleados buscando los materiales, 88.68% en transporte de materias primas, 88.54% en transporte de productos terminados y también en tiempos de búsquedas de diversos moldes. Reducido de: 15 min a 5 min, 12 min a 6 min y 10 min a 5 min, correspondientemente. También se aplicó VSM, entendiendo así el proceso e identificando las deficiencias en cada actividad, que se enfoca en el uso de un plan, prioriza los esfuerzos de mejora, por otro lado, los costos ABC también se usaron para establecer los costos de cada actividad para tal. Por lo tanto, lograron disminuir los costos en 45%.

A su vez, Mejía Carrera, Samir Alexander. En su disertación titulada "Análisis y propuestas para mejorar el proceso de producción para una gama de producción de ropa en una empresa textil mediante el uso de herramientas de fabricación ajustada". Elección del título profesional de ingeniero industrial en la Pontificia Universidad Católica del Perú 2013 en la ciudad de Lima, Perú. Encuesta de tipo de aplicación, tecnología de observación, cuestionarios, investigación bibliográfica, para esto empleó herramientas como son: Herrero, en el ciclo de lavado de línea se disminuyó el tiempo en un 70%, lo que mejoró los niveles productivos y los tiempos de envío para pedidos. La aplicación

de 5S tiene un impacto vital en cada área de trabajo de tal manera que fue posible disminuir el movimiento innecesario de los operadores al buscar herramientas en un 47,27%. Del mismo modo, también hizo una tabla de Pareto para las causas más comunes, que tenía en propuesta dar capacitación al personal en identificación de piezas de las prendas para acelerar el proceso de producción.

Del mismo modo, Cárdenas Tuanama, Pricila Berenice. En su disertación titulada "Implementación de la metodología Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la firma de inversión Walidig S.A.C. en el sector del calzado en el distrito de La Esperanza 2014". Elección del título profesional de ingeniero industrial en la Universidad César Vallejo 2014 en la ciudad de Trujillo, Perú. Dicho estudio es de un tipo de aplicación, las técnicas utilizadas son entrevista, observación, recopilación de datos, para lo cual se utilizó dichas herramientas, a través del análisis del mapa de flujo de valor (MSM) y la lista de verificación, después de la implementación mostró una mejora significativa del 63.41%. Con la implementación 5S, fue posible reducir el tiempo de búsquedas de herramientas y materiales en 25.86%, mientras que la herramienta Poka-yoke se implementó y se logró eliminar 13 defectos de los 24 identificados, donde se observó una reducción en 26, 2%. Y, por último, el impacto de Lean Manufacturing en la productividad de dicha empresa en análisis se mide a través de la prueba técnica, donde sus costos se reducen en un 55,39%, lo que se confirma mediante el análisis estadístico.

Y finalmente Ly Ramos, Eduardo Gabriel. En su disertación titulada "Implementación de la metodología Lean Manufacturing para una mejor eficiencia de una empresa de calzado Carlos". Elección del título profesional de ingeniero industrial en la Universidad César Vallejo 2014 en la ciudad de Trujillo, Perú. Este estudio es de un tipo de aplicación, las técnicas utilizadas son entrevista, observación, recopilación de datos, para esto se ejecutó tales herramientas, cada S en el proceso de producción se identificó como capaz de disminuir los espacios en respectivas áreas, ordenando todas las herramientas en su ubicación específica, por lo tanto, se obtuvo un 33% de reducción en comparación con la situación encontrada. También redujo en un 50% en los tiempos para el cuello de botella con SMED. Se logró obtener cifras de importancia de menos del 5% en todas las actividades (cumplimiento de pedidos, horas / hombre, materiales y eficiencia total) con mejoría de modo relevante. Asimismo, realizó encuesta donde

busca la identificación de actividades más importantes, tales como: la falta de inspección de los insumos (cuero), costura no uniforme de las piezas, limpieza de la contaminación de los zapatos, que fue priorizada por la tabla de Pareto. Al implementar el proyecto, se valora en S/866, lo que deja un margen de beneficio de S/455 por semana proyectado.

El presente estudio se justifica de manera práctica porque al usar herramientas de fabricación ajustada será posible reducir los costos incurridos por la sobrecarga de material en los procesos, la falta de orden, la limpieza y clasificación de materiales y herramientas, que deterioran los materiales, donde los operadores pierden tiempo en la búsqueda del material o herramientas, reprocesando debido a desperfectos en los productos, etc.

Además, esta investigación serviría de fundamento para que otros investigadores encuentren solución a problemas parecidos.

La base teórica de la investigación es necesaria para un mejor conocimiento de las variables estudiadas:

Para alcanzar un conocimiento suficiente para el desarrollo del tema, es fundamental basarlo de forma científica, principalmente en la metodología Lean Manufacturing, se basa en la reducir y / o eliminar desperdicios del proceso con todo lo que no agrega valor, pretende reducir el desperdicio. (Rajadell et al., 2010)

Según la filosofía de trabajo, la manera de mejorar y optimizar un sistema de producción, con un enfoque en la identificación y eliminación de toda clase de "desperdicio", se define en los procesos o actividades que utilizan recursos más de los necesarios, es decir, el apoyo en una variedad de técnicas dirigidas a mejoras de la productividad, con la ayuda de un grupo de herramientas, por lo tanto, la empresa tendrá los beneficios tales como: eliminar todo tipo de desperdicios, mejoras en productividad y en calidad. (Hermández, 2013)

Por otra parte, la metodología Lean Manufacturing se orienta en eliminar todo tipo de desecho, lo cual es, todo lo que no agrega valor al producto. Esta filosofía Lean posee algunas de las ventajas corroboradas a lo largo de su aplicación en Toyota, entre ellas tenemos: disminución de desechos, reducción del inventario y, por lo tanto, reducción del espacio, sistemas de producción más flexibles, bajos costos productivos, se redujo

el tiempo de entregas, mejoras de la eficiencia de la máquina, reducción de Muda (Fernández, 2014)

Por lo tanto, es fundamental tener conocimiento de herramientas de Lean Manufacturing a mencionar:

5S se basa en la organización, limpieza, desarrollo y mantenimiento de todas las condiciones para un entorno productivo realizado en una empresa. Consiste en mejora de la calidad de la vida laboral donde basada en 5 principios a través de su implementación sistemática, por lo tanto, su objetivo es mejorar la calidad de sus productos y el ambiente de trabajo incrementando su productividad. (Rey, 2011)

También manifiesta algunas ventajas de 5S, tales son: reducir accidentes, cierta identificación visual de herramienta de trabajo, mejorar el ambiente de trabajo, tener mejores circunstancias de trabajo, animar al personal, el correcto uso de los espacios de trabajo y así reducir los movimientos innecesarios y ayudar a formar una cultura laboral. (Alcalde, 2009)

**Seiri (Clasificar):** se centra en la eliminación en su totalidad de los elementos que no son importantes para el trabajo correspondiente, que son:

- Separe lo realmente necesario de lo innecesario y elimine lo excesivo.
- Organice las herramientas en un espacio apropiado y se pueden ejecutar en el mínimo tiempo posible.
- Elimine todos los elementos que afecten el funcionamiento del equipo y puedan causar interferencias. (Fernández, 2014)

**Seiton (Ordenar):** basado en clasificar todos los elementos de suma importancia con la finalidad de conseguirlos fácilmente, por ejemplo:

- Proporcione un sitio para artículos que son comunes para agilizar el acceso y retorno al sitio.
- Haber identificado los lugares para encontrar los elementos que se usan con menor frecuencia y los que no tendrán un uso posteriormente. (Alcalde, 2009)
- Tenemos beneficios con respecto al ordenar tales como:

- Proporciona los elementos necesarios para el trabajo y libera espacio.
- Favorece la limpieza y limpieza de la empresa.
- Mayor cargo y, por lo tanto, tener un compromiso al trabajo.

**Seiso (Limpieza):** Se define como la eliminación del polvo y suciedad en diversos lugares de labor de la compañía. Dentro de ellos sus beneficios son:

- Reduce los riesgos permitidos de accidentes.
- Ayuda tener una comodidad tanto físicamente como mentalmente del empleado.
- Aumenta la vida útil del equipo y permite identificar posibles daños en el equipo.
- Nos da una mejora con respecto a la calidad del producto y evita la suciedad, así como contaminar el producto y embalaje. (Rey , 2011)

**Seiketsu (Estandarizar):** establece métodos que todos conocen para mantener el orden y la pureza a lo largo del tiempo. Los beneficios de la estandarización:

- Ayuda el bienestar del personal al establecer hábitos de limpieza permanente.
- Los operadores conocen rápidamente el equipo.
- El personal se está preparando para asumir más responsabilidad.
- Aumenta la productividad de la planta rápidamente al reducir los tiempos de proceso.. (Rey , 2011)

**Shitsuke (Disciplina):** enfocada en el canal entre 5S y la mejora continua que significa:

- Respete los estándares y estándares definidos para mantener un buen espacio de labores.

Entre sus beneficios tenemos:

- Crear una cultura que origine el cuidado de los recursos que posee la empresa.
- Busca aumentar la expectativa para satisfacer al cliente.
- Haga del lugar de trabajo un espacio de ambiente laboral para el personal. (Aldavert et al., 2016)

Poka yoke se basa en implementar un proceso que es inconcebible cometer errores, dirigido a eliminar fallas en productos o procesos tomando medidas preventivas o corrigiéndolas lo más rápido posible. (Alcalde, 2009)

Los errores cometidos con índice de mayor frecuencia en el proceso de producción son debido al error humano, especialmente en personas que realizaron tareas reiterativas que causan menos atención. Por lo tanto, es importante rediseñar maquinaria, herramienta y proceso de manera que permita una inspección del 100% de toda la cadena de producción y los productos, lo que elimina por completo el potencial de un producto no conforme que aparece al finalizar los procesos. Para tener esto, hay dos posibilidades: realizar imposible que se cometan errores humanos, marcar el error cuando se ha hecho (Cuatrecasas, 2010)

Con este sistema, es posible llevar a cabo una inspección del 100% en todas las etapas del proceso de producción y el producto final, al saber esto cuando detectamos un error nos conlleva una reacción inmediata y se elimina. Dicha les favorece a los empleados a poder concentrarse más en diversas actividades productivas sin tener que concentrarse en vez de estar inspeccionando actividades repetidas. Para esto, hay dos características de la tecnología Poka-yoke (Alcalde, 2009)

- **Función de control**, fundamentado en sistemas que monitorean automáticamente si ocurrió defectos, si es positivo, el proceso de producción se interrumpe para que no se repita el mismo defecto, si la falla está aislada, no es preciso la interrupción del proceso, es posible utilizar el marcado del defecto del producto para luego su colocación y corrección. (Alcalde, 2009)

- **Función de alarma**, dicho sistema funciona a través de una luz o alarma, esto es, cuando se ocasiona un error, esta notifica al trabajador. Sabemos que, dicho método no es tan eficiente que el método de control, sabemos que se puede considerar que el operador no menciona el mensaje de alarma. (Alcalde, 2009)

Por lo tanto, los beneficios son: Alta calidad, es decir, si logramos trabajar utilizando medios necesarios que eviten los errores, la calidad aumenta, disminuirá durante la reprocesamiento, producirá buena calidad, ahorrará tiempo y rentabilizará los productos fabricados. Por lo tanto, un cliente satisfecho es un valor importante para la institución. (Cuatrecasas, 2010)

**VSM: (Value Stream Mapping):** Se define a esta herramienta como Cadena de Valor, definido en si como modelo grafico donde es mostrado el flujo de material como también el flujo de información del distribuidor al cliente lo cual permite la identificación visual en todas las actividades de las cuales no agregan valor alguno a una empresa para eliminar y sumar eficiencia. VSM permite proporcionar en si una vista enfocada en toda la cadena de valor. (Hermández, 2013)

Para hacer esto, debemos tener en cuenta los pasos siguientes:

- Identifique qué familia de productos dibujar, esto es compartir el tiempo y el equipo a medida que avanzan en el proceso.
- Tener un análisis de la situación en la que se encuentra, principalmente en los flujos de información y productos, la finalidad que tiene el esquema es dilucidar las fuentes de desechos que deben hacerse en poco tiempo.
- Diseñar o capturar el estado, se trata de realizar un seguimiento para poder alcanzar el estado futuro sobre cambios que deben reflejarse en un plan de acción. (Cuatrecasas, 2010)

Teniendo en cuenta, es indispensable la determinación de los tiempos estándar para cada actividad para la cual se resume el estudio de tiempos ello determina la técnica de constituir un estándar de tiempo permitido que permita una actividad dada, esto se debe a la consideración de la fatiga y los retrasos personales y los inevitables retrasos. A través de los estudios, los tiempos tienen diferentes técnicas utilizadas que determinar un estándar, que son: el estudio cronométrico de los tiempos, datos estándar, datos básicos de movimiento, muestreos de trabajo y estimas basado en los datos anteriores. En general las tecnologías poseen una aplicación bajo condiciones. Además, siempre que se utilicen deberían usarse la tecnología correcta e implementarla sabiamente. (Caso, 2006)

Los procedimientos a considerar para la realización de estudios de tiempo son:

- Elección del trabajo a realizar su estudio.
- Recopilar datos en base al trabajo a realizar su estudio.
- Dividir el trabajo en actividades.

- Cálculo del número de ciclos a tiempo.
- Calificación, nivelación y normalizar el rendimiento del operador.
- Aplicación de tolerancias.

Publicación de tiempos estandarizados. (Meyers, 2011)

Para (Kanawaty, 1998), muestreo del trabajo consiste como método de medición indirecta a través de observaciones inmediatas, nos permite precisar el tiempo dado en actividad o en inactividad en el proceso. Estos valores obtenidos nos ayudan a establecer las tolerancias o los márgenes que se aplican al trabajo, determinar el uso de máquinas, asimismo, establecer los estándares en producción. El propósito es recibir información con respecto a la población de donde se está extrayendo dicha muestra y, en general, estos valores son utilizados para poder tomar una decisión. A continuación, tenemos los siguientes pasos para la determinación de muestras de trabajo:

- Seleccione el trabajo o trabajos a observar.
- Tome una muestra preliminar de un aproximado de cien observaciones para definir un valor estimado para el parámetro "P".

$$P = \frac{\text{Número de observaciones trabajando}}{\text{Número total de observaciones}}$$

- Determinación del número de las observaciones que se requieren, en base a "P" y los niveles de seguridad y precisión.

$$N = \frac{Z^2 P(1 - P)}{E^2}$$

- Prepare un cronograma de observaciones aleatorias con tablas de números aleatorios.
- Observar, calificar y el registro de cada actividad del operario.
- Registre la cantidad de las unidades o servicios producidos mientras dure la fase del estudio.
- Determinación del tiempo normal.

La medición del trabajo es crucial porque a menudo es una fricción entre el trabajo y la administración. Si tenemos que los estándares son demasiado estrictos, podría ser razón

a quejas, huelgas o inestabilidad laboral. Por otro lado, si las normas son demasiado flexibles, la planificación y el control deficientes pueden generar mayor costo y reducida ganancia. (Caso, 2006)

Asimismo, al estudiar los tiempos, es importante tener en cuenta algunas definiciones, como el tiempo promedio observado (TO), el tiempo que el operador invierte en ejecutar una actividad en particular esto se mide a través del cronómetro, por lo tanto, los tiempos de descanso para el operador, la fatiga y las necesidades personales. (Caso, 2006). El factor de valoración (FV) tiene en cuenta un valor que revela la velocidad del trabajo. (Caso, 2006). Tiempo normal (TN), esto es el tiempo empleado por un operario que opera en condición normal, según lo determine la tabla de Westinghouse. Resulta de multiplicar tiempo promedio observado con el factor de valoración. (Meyers, 2011).

Westinghouse el sistema se fundamenta en calificación de habilidades, esfuerzos, condiciones de trabajo y consistencia, emplea la escala de porcentajes y su finalidad es hacer que el proceso de evaluación sea lo más subjetivo posible, consiste en dos pasos:

- Tómese el tiempo y asigne valor a las habilidades y el esfuerzo del operario, a través de habilidad y destreza que el operador ejecuta el método de trabajo y el esfuerzo que realiza.
- Después de la toma de tiempos, se puntúan dos variables más:
- Consistencia y condición del trabajo, es decir, se toma en cuenta el nivel de variación en los tiempos observados y el área de valoración. Las circunstancias de trabajo son entre ellos factor ambiental que perjudican al operario y se lograron observar tras el registro del tiempo. (Quezada et al., 2007)

Son tres los tipos de suplementos: necesidades personales tomadas en cuenta: ir al servicio (baño), tomar bebidas, etc. fatiga, que causa una reducción en la productividad del operador; demoras en el trabajo debido a eventos que generalmente son inevitables, por ejemplo: las herramientas rotas, medidas de supervisión, etc. (Niebel, et al., 2009)

El tiempo predeterminado (TS), esto es el tiempo que le toma al operario competente para desarrollar su labor, dado que lo sabe y lo desarrolla a un ritmo normal, según lo determina la tabla de la OIT. (Niebel, et al., 2009)

Así mismo, el estudio debe estudiar las causas del desperdicio, por esta razón se utiliza el Diagrama causa-efecto, que consta de un sistema gráfico que asocia uno o varios problemas o efectos con los factores o los causantes que lo generan, también conocido como diagrama de Ishikawa. y la cual presenta 5 categorías:

- Métodos, basado en cuestionar la forma en que se hacen las cosas.
- Máquinas, involucrando equipos y tecnología.
- Material, implica suministro necesario.
- Medio Ambiente, involucra el contexto en el que elabora.
- Trabajo, involucra recursos humanos.

Lo fundamental de este cuadro se enfoca en la búsqueda de diversas causas que afecta tales problemas que se analizan (Evans, et al., 2010)

El gráfico de Pareto consta de un gráfico en el cual las codificaciones de datos se establecen bajando el orden de izquierda a derecha usando barras después de agrupar los datos para investigar las causas; para hacer un pedido con el grafico de Pareto podemos descubrir las dificultades más notables tras aplicar los principios de Pareto, nos dice que hay muchos problemas con poca necesidad en comparación con solo unos pocos difíciles. Por lo general, se dice que solo el 80% de los efectos totales son provenientes de un 20% de los elementos.

Tenemos los pasos a seguir:

- a) Clasificar la información.
- b) Determine la fase durante el cual se harán las observaciones del fenómeno.
- c) Organizar los datos.
- d) Diseñar el diagrama.
- e) Dibuje la línea de acuerdo con los valores en porcentaje acumulado. (Soluciones, 2013)

En el caso de la segunda variable establecida, los costos de desperdicio esto es costos de actividades que emplean recurso esto no agrega valor en el producto final. (Velasco, 2011)

Asimismo, (Rajadell et al., 2010) definimos los desechos como algún tipo de actividad en el ciclo productivo donde no agrega valor al producto final. Para Toyota, identificaron siete tipos de residuos en el proceso de fabricación, de la siguiente manera:

- Sobreproducción: se basa en producir productos para los que no hay orden de producción, por ejemplo: se produce un producto mucho antes que el consumidor lo exija.
- Tiempo de espera: sustentado como tiempo de descanso, puede ser esperando material, medición, información o mientras una operación.
- Transporte innecesario: cuando hay movimientos innecesarios de ciertas partes mientras se ejecuta la producción.
- Sobreprocesamiento: como no está claro sobre los requisitos de los clientes, se pueden llevar a cabo procesos innecesarios en la producción.
- Exceso de inventario: existencias excesivas de materia prima, material de proceso o productos terminados en la institución
- Movimientos innecesarios: se realizan mediante las actividades, lo que facilita al personal que trate de identificar tales objetos que son necesarios para dicho trabajo, por ejemplo: mirar, buscar, recoger piezas, herramientas, caminar.
- Producto Defectuoso: consiste en la producción de material defectuoso esta a su vez genera, inspección, retrabajo, rechazo, pérdidas de productividad, etc. (Juárez, 2009)

Con respecto a determinar el material, se enfoca a varios elementos que son útiles para actividad y/o tarea dada, así mismo, los materiales se pueden aplicar en diferentes situaciones y espacios, lo que significa que diferentes elementos importantes y muy útiles para realizar una acción particular, en uno asimismo que deben usarse juntos. (Rojas, 2007)

El material de desecho es la forma en que el material sufre durante su conversión, el desecho se tiene en cuenta en el costo de producción, por lo que, su valor se genera costo, asimismo, no posee un valor claro, en caso de que el valor vendido en su producto pueda resolverse como: recuperación y costo y múltiples usos.

En el caso de los materiales defectuosos, dichos son los que, a través de su transformación, sufren una anomalía que les hace perder calidad y que normalmente se considera como un producto de segunda clase por el defecto que no puede corregirse. Tal obtiene un precio de venta aproximado además mucho menos que su costo. La diferencia del precio de venta en términos de costo de pueden dar como:

- Toma de la orden de producción o proceso repetitivo.
- La desviación no depende de la producción.
- Si se comete una falla y es causada por el trabajador, la responsabilidad es del personal responsable de dicha producción. (Peterson, 2007)

El material dañado, tal material se considera que, aunque es defectuoso, tiene una fijación, así como los productos que producen defectos y, por consiguiente, es conveniente corregir a través de una operación más. La reparación de la producción dañada se logra publicar de la forma siguiente:

- El costo adicional podríamos incluirlo en el pedido.
- La suma del costo adicional y el costo original de la producción dañada se registrará en un orden específico. (T. Horngren, 2012)

Para todo lo anterior, identificaremos los siguientes problemas: ¿Cuáles son los efectos de la implementación de Lean Manufacturing que reduce el costo de los desechos del área de producción de la empresa de calzado LUANA S.A.C., el año 2019?

Por ello, se crea la siguiente hipótesis, la implementación de Lean Manufacturing reduce el costo de los desechos del área de producción de la empresa Calzado LUANA S.A.C, 2019.

Sugiere los siguientes objetivos generales, que serían: Implementar Lean Manufacturing en el área de producción para reducir el costo de los desperdicios de la empresa Calzado LUANA S.A.C, 2019.

Y con los siguientes objetivos específicos:

- Analizar problemas actuales en el proceso de producción.

- Identificar actividades críticas que tienen un impacto negativo en los costos de residuos en el área de producción.
- Determinar los costos actuales de residuos.
- Utilice las herramientas de Lean Manufacturing en actividades más críticas.
- Análisis comparativo de los costos de residuos antes y después de la implementación de herramientas de Lean Manufacturing.

## II. MÉTODO

### 2.1. Tipo y diseño de investigación

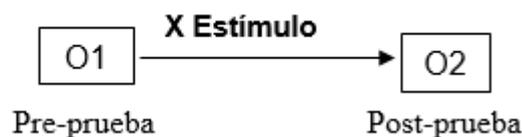
#### - **Aplicada:**

Porque se ajusta a los fundamentos teóricos de la metodología de la investigación científica y la manufactura esbelta para proporcionar una alternativa de solución a la problemática que se encuentra la empresa. Asimismo, es **experimental** porque hubo modificación del proceso de producción al aplicar manufactura esbelta para determinar su efecto sobre la variable dependiente (costo de desperdicio) sobre un estudio pre-experimental de pre-test y post-test y longitudinal, se realiza dos medidas de la variable aleatoria con un antes y después de la operación en la variable independiente.

#### - **Diseño Experimental:**

Investigación Pre-experimental: tenemos como variable dependiente "Costos de desperdicio" se analiza y compara, aplicando una prueba previa y posterior después de la aplicación del estímulo "Implementación Lean Manufacturing".

G: O1 X O2



**G:** Muestra

**O1, O2:** Observaciones de los costos por desperdicios

**X(Estímulo):** Implementación de herramientas lean manufacturing

## 2.2. Operacionalización de variables

Tabla 3: Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>Lean Manufacturing</b>	Es una filosofía que se enfoca en la mejora y optimización de un sistema de producción enfocado en identificar y eliminar el desperdicio, definido como tales procesos o tareas que utilizan más recursos de los necesarios. (Alcalde, 2009)	Proceso de mejora continua dirigido a utilizar los recursos medidos por las Herramientas de lean manufacturing de manera eficiente.		Razón
		VSM		
		5S		
<b>Costos por desperdicios</b>	Esto es el costo de las actividades que usan los recursos, esto, por el contrario, estos no agregan valor a los productos finales. (Velasco, 2011)	soles/M.P desperdiciada		Razón
		Soles/Productos Defectuosos.		

Fuente: Elaboración Propia

### 2.3. Población, muestra y muestreo

La población consistió en todas las labores en el proceso productivo del modelo de calzado producido en 2019 por la compañía de calzado LUANA S.A.C. La selección consistió en la labor para 8 modelos de zapatos cortos para hombres que se produjeron en 2019, que es la parte principal de la producción. La unidad de análisis consta de cada una de las actividades en el proceso de producción para los tipos de calzado tipo corto: 5230, 1230, 1460, 5432, 4112, 5253, 1254 y 1234, el marco de prueba consiste en el catálogo de ventas de la empresa de calzado LUANA S.A.C. para el año 2019.

### 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

OBJETIVO			RESULTADOS ESPERADOS
	TÉCNICA DE RECOPIACIÓN DE DATOS	HERRAMIENTAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS	
Identificar el proceso productivo	Se usó el proceso de observación directa y, como herramienta, una hoja de registro del (DAP) (Apéndice, Formato 01) y una hoja de registro para el cálculo del tiempo estándar (Apéndice, Formato 02).	La observación directa se usó tal determinación de tiempos en cada actividad en una muestra de semilla de la cual obtuvimos el tamaño de la muestra, y luego se procedió a completar el número de observaciones de acuerdo con el tamaño de la muestra, calcular el tiempo promedio observado más tarde con Westinghouse, el suplemento calculado de la tabla de la OIT y finalmente el tiempo estándar.	Los fundamentos presentados se determinaron planteando en un cuadro de Ishikawa (Apéndice, Figura 03), para el cual la técnica de la encuesta se dirigió al personal de producción y como instrumento se utilizó el cuestionario (Apéndice, instrumento C1) y últimamente los fundamentos de la encuesta se tabularon y priorizaron en un Pareto (Apéndice, Figura 05).
Para realizar las actividades más complicadas de la producción	Se realizó en un cuestionario y se utilizó la encuesta como instrumento para indicar el grado de problema para los diferentes procesos (Apéndice, Instrumento C1).		

Para identificar el S/ por residuos	Se realizó la teoría observación directa y como instrumento una ficha de registro (Apéndice, Formato 06).	Donde se plasmó la cantidad de la materia prima y el costo de cada uno de ellos.	Se procedió a dar solución a los desperdicios aplicado a las herramientas como: - VSM: Este método de observación directa identificó la labor despilfarradas y se reflejó en un formato que indica su cantidad y frecuencia. (Apéndice, Figura 06)
Para observar comparar los costos por desechos antes y después	Se empleó los métodos de manufactura esbelta.	Tras ello se ejecutó el análisis estadístico empleando el software SPSS vs21.	- 5s: para determinar, el método de observación directa se utilizó con la herramienta de lista de verificación, que permite con el fin de utilizar mejor los espacios de trabajo. (Tabla 30) - Poka ok: se utilizó la observación directa y como herramienta una hoja de registro donde se registraron cada equivocación y su frecuencia. (Apéndice, formt. 09)

*Fuente: Elaboración Propia*

## 2.5. Procedimiento

Se utilizaron técnicas y herramientas siguientes para el logro de los objetivos específicos:

- Se usó la técnica de observación directa para identificar el proceso de producción y, como instrumento, una hoja de registro en el diagrama de actividad del proceso (DAP) (Anexo, formato 01), asimismo un registro para el cálculo del tiempo estándar (Anexo, Formato 02), se utilizó la observación directa en ella se establece los tiempos en las actividades una muestra semilla de la cual se obtuvo el tamaño de la muestra, y luego se completó el número de observaciones adecuado con el tamaño de la muestra. El cálculo de la muestra se da como la media del tiempo observado más tarde con la tabla de Westinghouse OIT. Se calcularon las adiciones y finalmente el tiempo estándar. Luego se identificaron los problemas actuales, que reflejan en una tabla de Ishikawa (Apéndice, Figura 03). La técnica de la encuesta se dirigió al personal de producción y como un cuestionario de instrumentos (Apéndice, Instrumento C1), y al final sus resultados del cuestionario se presentaron en un diagrama de Pareto listado y priorizado. (Apéndice, Figura 05).

Para determinar los pasos más difíciles en el proceso de producción, se utilizó un cuestionario y el cuestionario se utilizó como un instrumento para indicar el rango de cuestión de cada actividad (Apéndice, instrumento C1).

Para diagnosticar los costos de los residuos, se utilizó el método de indicación exacta y, como herramienta, un formulario de registro (apéndice, formato 06), donde se registró la cantidad de materia prima y el costo de cada uno.

Los residuos utilizados en herramientas como:

VSM: Este método de visualización exacta establecer los movimientos descartados y se reflejó en un formato que indica su cantidad y frecuencia. (Apéndice, Figura 06)

5s: para evaluar, el método de visualización exacta se utilizó con un instrumento de lista de verificación, lo que permitió establecer los ambientes para un entorno de producción dentro de la empresa para hacer un mejor uso de los espacios de trabajo. (Apéndice, formt. 08)

Poka Yoke: Se utilizó la observación directa, hoja de registro como instrumento donde se registraron cada error y su frecuencia. (Anexo, formato 09)

Para comparar el análisis de los costos de residuos antes y después de la aplicación de herramientas de fabricación ajustada, y luego el análisis estadístico se utilizó con el apoyo del Software SPSS vs21.

## 2.6. Método de análisis de datos

**Análisis de datos descriptivos:** teniendo en cuenta con las escalas para las variables en estudio (razón), la medición de la validez central se calculó en función de la media aritmética, la ubicación y la unidad de porcentaje, dichos datos mediante tabla de frecuencia, disposición o gráfico de barra o circular, teniendo en cuenta la naturaleza de los resultados.

**Análisis vinculado a las hipótesis:** se determinaron los efectos de la manufactura esbelta en los costos de los desechos, se calculó la normalidad de los datos con la prueba de Shapiro Wilk, que nos ayudó con la determinación que la prueba a utilizar para probar la hipótesis es Wilcoxon.

## 2.7. Aspectos éticos

El investigador respalda la veracidad de sus resultados, la fiabilidad de valores obtenidos por la organización, también sus identidades del personal que trabajo en la realización de esta investigación.

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Análisis de los problemas actuales que se dan el Proceso Productivo de la Empresa.

##### 3.1.1 Generalidades

Calzados LUANA S.A.C empresa con 18 años de actividad del sector calzado, RUC 20600019946 domiciliada en la calle Hermanos Angulo 1238 - El porvenir-Trujillo. Especialmente dedicado a los zapatos de hombre. Obtuvo algunos reconocimientos en los años 2001, 2002. Por ser la empresa con más producción y mejor calzado nivel regional.

Su dueño, Jorge Lecca, busco dar un impulso a las pequeñas empresas buscando nuevas estrategias que le conlleven al crecimiento del rubro del calzado, ya sea optimizando la forma del trabajo y buscar mejoras continuas en sus procesos, tiene como objetivo ser la empresa que cumpla con todos los estándares de calidad y todo esto conlleve a ser una empresa con mayor productividad.



Figura 1: ubicación geográfica empresa LUANA S.A.C, 2019

Fuente: Google maps.

### 3.1.2 Tipos de productos de calzado

Se establecieron los detalles para la producción tanto semanalmente y mensualmente en este caso dos modelos de zapatos para septiembre del 2019.

Tabla 4: cantidad de producción de calzados LUANA S.A.C, enero 2019.

MODELO	PRODUCEN X SEMANA (12 PARES)	PRODUCEN AL MES (12 PARES)	%
Zapato Botín	26	154	33%
Zapato Corto	52	238	67%
<b>TOTAL</b>	<b>78</b>	<b>312</b>	<b>100%</b>

*Fuente: Empresa calzado LUANA S.A.C.*

La Tab. 4, nos da a conocer que la empresa su fabricación es 67% de tipo corto la cual produce mensualmente de 208 docenas respecto a la demanda y 33% del tipo de botín la cual produce mensualmente 104 docenas de zapatos.

Se hizo un análisis al tipo de calzado corto ya que vemos que este producto es más demandado en el rubro del calzado. (Tab.5)

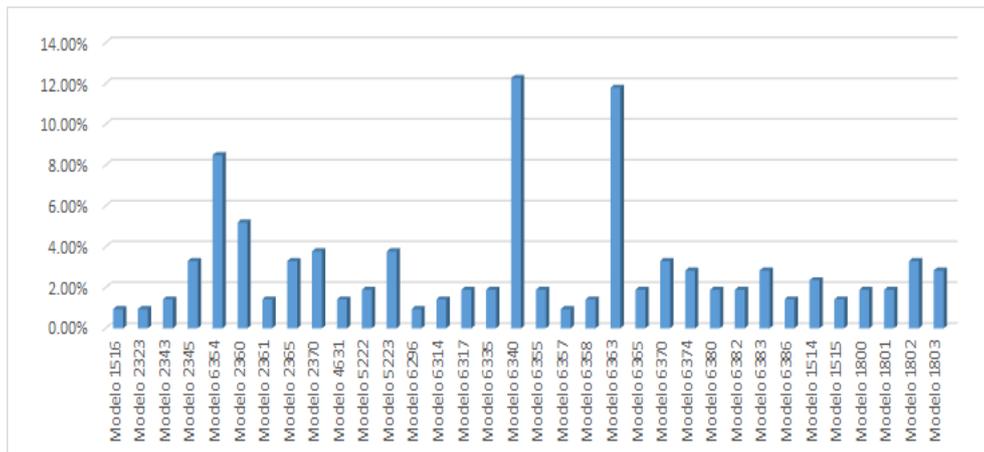


Figura 2: Cantidad de proceso productivo de modelo corto de zapatos LUANA S.A.C, enero 2019

*Fuente: Tabla 5, Cantidad proceso productivo de modelo corto de zapatos LUANA S.A.C.*

Vemos que la fig. 2, apreciamos que el modelo tipo corto que tiene una demanda amplia para enero de 2019, dichos modelos son: 6340 (12.50%), el 6363 (10.58%), y el 6354 (8.65%).

### 3.1.3 Diagrama de actividades de proceso productivo

Podemos observar en el diagrama claramente las actividades realizadas en el proceso productivo en Calzado LUANA S.A.C.

DESCRIPCION DEL PROCESO	INSUMO	CANTIDAD	TIEMPO	●	■	➔	◐	▼
ingreso del insumo				1	□	➔	D	▼
requerimiento del cuero a usar				2	□	➔	D	▼
transporte del cuero				○	□	➔	D	▼
corte de las piezas del cuero				3	□	➔	D	▼
se colocan los numeros en las piezas				4	□	➔	D	▼
transporte de las piezas al área perfilado				○	□	➔	D	▼
pintado el borde de las piezas				5	□	➔	D	▼
devastado del cuero				6	□	➔	D	▼
se cuenta con piezas que esten completas				7	□	➔	D	▼
pegado de las piezas				8	□	➔	D	▼
cosido de piezas				9	□	➔	D	▼
cosido de forros				10	□	➔	D	▼
doblado del corte				11	□	➔	D	▼
realizar acolchado				12	□	➔	D	▼
colocar los ojajillos				13	□	➔	D	▼
inspeccion de cortes				○	■	➔	D	▼
transporte del armado				○	□	➔	D	▼
se coloca el termoplastico en la delantera				14	□	➔	D	▼
se coloca el sello				15	□	➔	D	▼
se transporta el empastado				○	□	➔	D	▼
pegado de forros en cortes				16	□	➔	D	▼
espera del secado de cuero				○	□	➔	D	▼
inspeccion de empastado				○	■	➔	D	▼
colocar la falsa				17	□	➔	D	▼
añadir el pegamento a lafalsa en la horna				18	□	➔	D	▼
colocar el horno reactivador los cortes				19	□	➔	D	▼

Se realiza el armado de la punta del zapato				20	□	→	D	▽
Se realiza el armado de talon				21	□	→	D	▽
Se realiza el armado de los costados del calzado				22	□	→	D	▽
se realiza el quemado (conformado total)				23	□	→	D	▽
se realiza el lijado de los excesos de cuero en la falsa (plantilla)				24	□	→	D	▽
se realiza el marcado los bordes de la suela				25	□	→	D	▽
Rascado del cuero y lijado				26	□	→	D	▽
Se agrega la base según la linea de la planta				27	□	→	D	▽
Se espera el secado de la planta				○	□	→	2	▽
Se agrega el Pvc				28	□	→	D	▽
Se espera el secado del Pvc				○	□	→	3	▽
Trasporte del plantas				○	□	5	D	▽
Se coloca la suela y el zopatos en el horno reactivador para calentarlos				29	□	→	D	▽
unen la suela con el zapato				30	□	→	D	▽
se realizado el prensado del zapato en la maquina boca de sapo				31	□	→	D	▽
tiempo de enfriamineto				○	□	→	4	▽
trasporte al area de alistado				○	□	6	D	▽
quema de los retazos de hilos del zapato				32	□	→	D	▽
limpian todo las impurezas del zapato				33	□	→	D	▽
Colcan la etiqueta en la plantilla				3	□	→	D	▽
colocan los pasadores a los zapatos				35	□	→	D	▽
colocan la tarjeta dentro del zapato				36	□	→	D	▽
limpian la planta del zapato				37	□	→	D	▽
Inspeccion del zapato				○	3	→	D	▽
Se coloca los zapatos en las cajas				38	□	→	D	▽
trasportan al almacen				○	□	7	D	▽
<b>SIMBOLOGÍA</b>		<b>MÉTODO ACTUAL</b>		<b>MÉTODO PROPUESTO</b>		<b>DIFERENCIA</b>		
○	OPERACIÓN	38						
□	INSPECCIÓN	3						
→	TRANSPORTE	7						
D	DEMORA	4						
▽	ALMACENAMIENTO	-						

Figura 3: Diagrama del desarrollo de proceso productivo de calzado LUANA S.A.C, enero 2019.

Fuente: organización de calzado LUANA S.A.C

La Figura 3, apreciamos su diagrama de actividad del ciclo de producción de calzado para la empresa de calzados LUANA S.A.C. al realizarse los procesos tenemos que se realizaron una totalidad de 38 operaciones, además tenemos 7 transporte, asimismo 4 demora y por ultimo 3 inspección.

### **3.1.4 Estudio de tiempo**

#### **a) Cálculo de tiempos promedios**

Al realizarse los cálculos tuvimos como resultado el tiempo Promedio Observado, que se ejecutó en segundos, los tiempos se dieron en un lapso de siete días teniendo como muestra de semillas de 8 observaciones realizando la técnica del cronómetro puesto a cero.

Tabla 6: Tiempo observado promedio de la empresa Luana S.A.C.

TIEMPO OBSERVADO (TO) EN MINUTOS										PROMEDIO
OPERAC.	ACTIVIDADES	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	
Corte	ingreso insumos	5,51	4,99	5,60	4,99	5,07	5,48	5,05	5,51	5,21
	requerimiento del cuero a usar	2,51	2,54	2,69	2,64	2,52	2,59	2,65	2,53	2,58
	transporte de cuero	1,50	1,55	1,60	1,59	1,55	1,61	1,58	1,54	1,54
	corte de cuero	12,9	12,8	14,1	14,1	13,9	2,28	11,99	12,5	13,06
	Colocación de número en pieza	1,50	1,70	1,65	1,68	1,69	1,69	1,66	1,51	1,66
<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>										<b>24,05</b>
Perfilado	transporte de piezas al área perfilado	2,00	2,05	2,03	2,01	2,03	2,02	2,04	2,05	2,03
	pintado borde de piezas	5,05	4,90	4,92	5,05	5,00	5,02	4,99	4,96	4,99
	devastado el cuero	4,67	4,65	4,70	4,65	4,66	4,68	4,65	4,70	4,67
	conteo de piezas completas	0,92	0,89	0,88	0,84	0,88	0,90	0,88	0,88	0,88
	se realiza el pegado de piezas	5,50	5,08	5,07	5,50	5,09	5,05	5,50	5,08	5,23
	se realiza el cosido de las piezas	11,5	11,8	11,6	11,0	11,5	11,5	11,5	11,5	11,43
	se realiza el cosido de los forros	6,50	6,08	7,53	6,08	6,54	6,50	6,51	6,52	6,41
	doblado de corte	3,58	3,59	3,64	3,62	3,59	3,58	3,63	3,62	3,61
	se realiza el acolchonado	4,66	4,68	4,70	4,60	4,66	4,69	4,65	4,64	4,66
	se colocan los ojalillos	3,50	3,88	3,90	3,99	3,90	3,90	3,88	3,91	3,85
	inspección de cortes	2,00	1,95	1,94	2,01	1,98	1,96	1,99	1,98	1,98
transporte del armado	1,88	1,90	1,95	1,89	1,91	1,94	1,95	1,89	1,91	
<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>										<b>51,65</b>
Armado	colocación de termoplástico en la parte	0,50	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
	se coloca el sello	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	se transporta al empastado	1,50	1,51	1,52	1,52	1,50	1,53	1,51	1,51	1,51
	pegado de forros en cortes	2,50	2,60	2,58	2,55	2,50	2,56	2,59	2,57	2,56
	espera del secado del cuero	20,5	19,5	20,5	18,0	20,5	18,5	18,0	18,5	19,25
	inspección del empastado	2,65	2,70	2,66	2,68	2,66	2,69	2,68	2,65	2,67
	colocar la falsa ( plantilla)	2,50	2,53	2,55	2,54	2,50	2,52	2,53	2,56	2,53
	añadir pegamento en la falsa	0,60	0,60	0,60	0,62	0,61	0,60	0,60	0,61	0,61
	colocar el horno reactivador los cortes	5,50	4,57	5,07	4,96	4,90	4,99	5,50	4,70	5,05
	se realiza el armado de la punta	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	se realizan el armado del talón	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58
	se realiza el armado de los costados	2,90	2,88	2,85	2,91	2,90	2,89	2,88	2,90	2,89
	se realiza el quemado	2,77	2,75	2,78	2,80	2,79	2,80	2,75	2,78	2,78
	Lijar excesos en falsas	1,65	1,66	1,70	1,65	1,70	1,68	1,69	1,71	1,68
	se realiza el marcado de planta(suela)	2,00	2,03	2,05	2,03	2,04	2,00	2,06	2,07	1,54
	Lijar y raspar el cuero	2,50	2,55	2,54	2,52	2,55	2,59	2,58	2,59	2,05
	se incrementa según la línea de planta	2,38	2,50	2,52	2,50	2,38	2,49	2,48	1,98	1,99
	espera del secado de planta	15,5	15,5	15,5	14,9	14,9	13,9	15,5	14,9	14,91
	se agrega el PVC	1,79	1,80	1,82	1,79	1,78	1,81	1,78	1,80	1,80
	se espera el secado del PVC	15,0	14,8	15,0	15,0	15,5	15,5	15,6	15,0	15,28
transporte de plantas	3,50	3,55	3,54	3,51	3,52	3,09	3,55	3,54	3,48	
Colocación de suela y zapato en el horno	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	1,30	

	Unión de suelas con zapatos	2,50	2,58	2,55	2,51	2,50	2,55	2,57	2,54	2,54
	se realiza prensado de zapato la máquina (boca de sapo)	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	1,20
	tiempo de enfriamiento	15,5	15,8	15,0	15,5	15,5	15,0	14,7	15,50	15,41
<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>										<b>107,01</b>
Alistado	transporte al área de alistado	1,70	1,65	1,71	1,68	1,64	1,69	1,66	1,68	1,68
	Quemar hilos encontrados en retazos	1,57	1,58	1,56	1,57	1,58	1,57	1,56	1,57	1,57
	limpieza de las impurezas del zapato	2,56	2,50	2,09	2,56	2,55	2,50	2,60	2,58	2,49
	colocar la etiqueta en la plantilla	2,84	2,97	2,95	2,93	2,84	2,90	2,95	2,88	2,91
	colocar los pasadores al calzado	1,73	1,70	1,69	1,70	1,71	1,68	1,67	1,71	1,70
	colocan la tarjeta dentro del calzado	0,99	0,98	0,90	0,91	0,90	0,99	0,91	0,98	1,00
	limpian la planta del calzado	1,05	1,09	1,08	1,07	1,08	1,09	1,07	1,08	1,08
	inspección de calzado	1,00	0,99	0,98	1,01	1,99	0,98	0,99	1,00	0,99
	se coloca los zapatos en sus cajas	2,00	1,90	1,92	2,00	1,95	2,00	1,94	1,93	1,96
	transportarlos al almacén	2,50	2,55	2,60	2,50	2,53	2,58	2,61	2,56	2,55
<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>										<b>17,93</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

En la Tabla 6, tenemos los Tiempos Observados Promedios que se realizaron con las muestras semillas para cada actividad correspondiente.

#### **b) Cálculo de la muestra**

Para el cálculo se aplicará método científico sabemos que se basa en la toma del número de observaciones o una muestra semilla.

Tabla 7: Cálculo de las muestras de la empresa LUANA S.A.C.

OPERAC	ACTIVIDAD	PROMEDIO	SUMA(x1+.	(x1) <sup>2</sup>	(x2) <sup>2</sup>	(x3) <sup>2</sup>	(x4) <sup>2</sup>	(x5) <sup>2</sup>	(x6) <sup>2</sup>	(x7) <sup>2</sup>	(x8) <sup>2</sup>	(x9) <sup>2</sup>	SUMA x2	CÁLCULO "n"
Corte	ingreso del insumo	5,28	43,00	25,00	20,25	25,25	20,70	20,98	25,10	20,70	25,00	25,00	208	3,77
	requerimiento del cuero a usar	2,58	19,00	19,00	4,20	4,20	4,62	4,00	4,41	4,41	4,00	4,75	40	2,27
	transporte de cuero	1,54	9,00	9,00	1,00	1,10	1,06	1,10	1,00	1,08	1,04	1,10	10	1,25
	corte de cuero	13,06	113,00	113,00	156,25	138,30	147,38	179,02	163,33	156,75	151,29	155,75	1419	2,18
	N° de las piezas	1,66	11,00	11,00	1,00	1,44	1,39	1,44	1,42	1,35	1,46	1,49	12	4,66
<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>		<b>24,12</b>												
Perfilado	transporte de piezas al área perfilado	2,03	13,75	2,25	2,40	2,34	2,28	2,34	2,31	2,37	2,40	2,31	21	0,18
	pintado borde de piezas	4,99	40,39	20,70	19,36	19,54	20,70	20,25	20,43	20,16	19,89	20,25	181	0,20
	devastado el cuero	4,67	37,56	17,39	17,22	17,64	17,22	17,31	17,47	17,22	17,64	17,64	157	0,04
	conteo de piezas completas	0,88	3,47	0,18	0,15	0,14	0,12	0,14	0,16	0,14	0,14	0,16	1	4,57
	se realiza el pegado de piezas	5,23	42,45	25,00	20,98	20,88	25,00	21,07	20,70	25,00	20,98	20,98	201	2,89
	se realiza el cosido de las piezas	11,43	98,51	121,00	112,15	123,21	111,94	121,66	122,77	121,00	122,77	122,10	1079	0,51
	se realiza el cosido de los forros	6,41	53,28	36,00	31,14	36,36	31,14	36,48	36,00	36,12	36,24	36,24	316	1,51
	doblado de corte	3,61	27,96	9,49	9,55	9,86	9,73	9,55	9,49	9,80	9,73	9,67	87	0,07
	se realiza el acolchonado	4,66	37,43	17,31	17,47	17,64	16,81	17,31	17,56	17,22	17,14	17,22	156	0,07
	se colocan los ojalillos	3,85	30,18	9,00	11,24	11,56	11,49	11,56	11,56	11,42	11,63	11,70	101	2,24
	inspección de cortes	1,98	13,31	2,25	2,10	2,07	2,28	2,19	2,13	2,22	2,19	2,25	20	0,38
	transporte del armado	1,91	12,78	1,90	1,96	2,10	1,93	1,99	2,07	2,10	1,93	2,10	18	0,62
<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>		<b>51,65</b>												
Armado	colocación de termoplástico en la parte	0,60	0,90	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0	0,00
	se coloca el sello	0,80	2,70	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	1	0,00
	se transporta al empastado	1,51	9,13	1,00	1,02	1,04	1,04	1,00	1,06	1,02	1,02	1,06	9	0,18
	pegado de forros en cortes	2,56	18,53	4,00	4,41	4,23	4,20	4,00	4,24	4,30	4,28	4,33	38	0,45
	espera del secado del cuero	19,25	169,00	400,00	324,00	400,00	298,00	400,00	324,00	361,00	324,00	361,00	3183	4,82

	inspección del empastado	2,67	19,57	4,62	4,84	4,67	4,75	4,67	4,80	4,75	4,62	4,84	43	0,12
	colocar la falsa ( plantilla)	2,53	18,26	4,00	4,12	4,20	4,20	4,00	4,16	4,20	4,00	4,20	37	0,18
	añadir pegamento en la falsa	0,61	0,97	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0	8,50
	colocar el horno reactivador los cortes	5,05	41,39	25,00	16,56	20,88	19,89	20,25	21,07	25,00	17,64	25,00	191	8,00
	se realiza el armado de la punta	2,00	13,50	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	20	0,00
	se realizan el armado del talón	0,58	0,72	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0	0,00
	se realiza el armado de los costados	2,89	21,50	5,76	5,66	5,52	5,81	5,76	5,71	5,66	5,76	5,71	51	0,08
	se realiza el quemado (conformado total)	2,78	20,52	5,15	5,06	5,20	5,29	5,24	5,29	5,06	5,20	5,29	47	0,11
	Lijar los excesos de falsas	1,68	10,66	1,32	1,35	1,32	1,35	1,44	1,39	1,42	1,46	1,49	13	0,69
	se realiza el marcado de planta (suela)	1,54	9,33	1,00	1,03	1,06	1,10	1,06	1,08	1,00	1,12	1,10	10	0,79
	rascado del cuero y lijado	2,05	14,00	2,25	2,40	2,31	2,31	2,40	2,53	2,50	2,53	2,50	22	0,60
	se agrega la base según la línea de planta	1,99	13,40	2,19	2,25	2,22	2,22	2,16	2,22	2,25	2,19	2,16	20	0,17
	se espera el secado de planta	14,91	129,72	225,90	196,00	225,00	209,90	210,25	184,69	202,49	208,80	209,09	1871	1,39
	se agrega el PVC	1,80	11,66	1,66	1,69	1,75	1,33	1,65	1,66	1,64	1,69	1,66	15	0,15
	se espera el secado del PVC	15,28	133,24	210,25	225,00	212,87	211,70	225,00	225,30	225,00	212,87	225,00	1973	0,36
	transporte de plantas	3,48	26,82	9,00	9,30	9,24	9,06	9,12	6,71	9,30	9,24	9,12	80	3,48
	colocar suela y el zapato en el horno reactivador para calentarlos	0,80	2,70	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	1	0,00
	Unir suela con el calzado	2,54	18,30	4,00	4,33	4,20	4,04	4,00	4,20	4,28	4,16	4,00	37	0,34
	se realiza el prensado del zapato en la máquina (boca de sapo)	0,70	1,80	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0	0,00
	tiempo de enfriamiento	15,41	134,34	225,30	211,41	212,58	225,00	226,20	211,04	243,06	225,00	225,90	2006	0,71
<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>		<b>106,01</b>												
Alistado	transporte al área de alistado	1,68	10,58	1,44	1,32	1,46	1,39	1,30	1,42	1,35	1,39	1,37	12	0,54
	quema de retazos de hilos del calzado	1,57	9,64	1,14	1,12	1,12	1,14	1,17	1,14	1,12	1,14	1,17	10	0,08
	limpieza de las impurezas del zapato	2,49	17,99	4,24	4,00	2,53	4,24	4,20	4,00	4,41	4,33	4,20	36	8,75
	colocar la etiqueta en la plantilla	2,91	21,65	5,48	6,10	6,00	5,90	5,48	5,76	6,00	5,66	5,71	52	0,56

	colocar los pasadores al calzado	1,70	10,81	1,51	1,44	1,42	1,40	1,38	1,39	1,37	1,46	1,49	13	0,36
	colocan la tarjeta dentro del calzado	1,00	4,45	0,24	0,23	0,25	0,24	0,26	0,25	0,26	0,23	0,24	2	0,74
	limpian la planta del calzado	1,08	5,18	0,30	0,35	0,34	0,32	0,34	0,35	0,32	0,34	0,32	3	0,66
	inspección de calzado	0,99	4,43	0,25	0,24	0,23	0,26	0,24	0,23	0,24	0,25	0,24	2	0,55
	se coloca los zapatos en sus cajas	1,96	13,08	2,25	1,96	2,02	2,25	2,10	2,25	2,07	2,04	2,07	19	0,96
	transportarlos al almacén	2,55	18,54	4,00	4,20	4,41	4,00	4,12	4,33	4,45	4,24	4,45	38	0,64
	<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>	<b>17,93</b>												

*Fuente: Tabla 6 Tiempo observado promedio calzado LUANA S.A.C.*

La Tabla 7 muestra cómo se realizaron los cálculos del número de muestras requeridas que se requiere para estudio de los tiempos, para determinar ello realizamos una muestra de ocho observaciones; también aplicando las fórmulas, teniendo como resultado de 8.76 esto es para el número de las muestras del estudio tras ello hacer el cálculo del tiempo promedio nuevo.

**c) Cálculo de los tiempos estándar:**

Durante el tiempo normal, se hizo uso de la tabla de evaluación de Westinghouse después de la actividad (Tab. 1, en apéndices). Luego, para el cálculo del tiempo Estándar, se hizo uso de la clasificación de la OIT respecto a los suplementos que corresponden (Tabla 2, en los apéndices) esto fue para poder hallar dichos tiempos normal y estándar para el periodo del proceso de producción.

Tabla 8: Cálculo de los tiempos estándar emp. calzados LUANA S.A.C, 2019.

OPERACIÓN	ACTIVIDAD	PROMEDIO	valoración del ritmo de trabajo	Tiempo normal (TN)	SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTÁNDAR (TS)
Corte	Ingreso de insumo	4,78	1,18	5,67	1,23	6,97
	requerimiento del cuero a usar	2,08	1,12	2,35	1,23	2,89
	transporte de cuero	1,04	1,04	1,08	1,23	1,33
	corte de cuero	12,56	0,9	11,3	1,23	13,9
	Colocar números en las pieza	1,16	1,08	1,26	1,23	1,56
<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>		<b>21,61</b>		<b>21,65</b>		<b>26,63</b>
Perfilado	trasporte de piezas al área perfilado	1,53	0,95	1,45	1,23	1,79
	pintado borde de piezas	4,49	1,11	4,98	1,23	6,13
	devastado el cuero	4,17	1,12	4,67	1,23	5,74
	conteo de piezas completas	0,38	1,16	5,28	1,23	6,49
	pegado de piezas	4,73	1,04	4,67	1,23	5,74
	cosido de las piezas	10,93	1,09	11,93	1,23	14,67
	cosido de los forros	5,91	1,12	6,62	1,23	8,14
	doblado de corte	3,11	1,05	3,26	1,23	4,01
	se realiza el acolchonado	4,16	1,03	4,28	1,23	5,27
	se colocan los ojalillos	3,35	1,09	3,66	1,23	4,5
	inspección de cortes	1,48	1,16	1,72	1,23	2,11
	transporte del armado	1,41	0,91	1,29	1,23	159
<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>		<b>45,64</b>		<b>53,8</b>		<b>66,18</b>
Armado	colocación de termoplástico en la parte	0,10	1,06	0,11	1,23	0,13
	se coloca el sello	0,30	1,06	0,32	1,23	0,39
	se transporta al empastado	1,01	0,88	0,3	1,23	0,37
	pegado de forros en cortes	2,06	1,02	2,1	1,23	2,58
	espera del secado del cuero	18,75	1,06	19,9	1,23	24,48
	inspección del empastado	2,17	1,13	2,46	1,23	3,02
	colocar la falsa (plantilla)	2,03	1,04	2,11	1,23	2,6
	añadir pegamento en la falsa	0,11	1,12	0,08	1,23	0,1
	colocar el horno reactivador los cortes	4,55	1,11	5,1	1,23	6,28
	armado de la punta	1,50	0,97	1,46	1,23	1,79
	armado del talón	0,08	1,04	0,08	1,23	0,1
	armado de los costados	2,39	0,96	2,29	1,23	2,82
	quemado (conformado total)	2,28	1,02	2,33	1,23	2,86
	lijado de los excesos en la falsa	1,18	1,06	1,26	1,23	1,54
	el marcado de planta (suela)	1,04	1,05	1,09	1,23	1,34
	rascado l cuero y lijado	1,55	1,09	1,69	1,23	2,07
	se añade la base	1,49	1,02	1,52	1,23	1,87
	esperar secado de planta	14,41	1,06	15,28	1,23	18,79
	se agrega el PVC	1,30	1,01	1,31	1,23	1,61
se espera el secado del PVC	14,78	1,01	14,95	1,23	18,39	
transporte de plantas	2,98	0,93	2,77	1,23	3,41	

	Colocación de suela y zapato en horno	0,29	1,08	0,32	1,23	0,4
	Unir suela con el zapato	2,04	1,03	2,1	1,23	2,58
	se realiza el prensado del zapato en la máquina (boca de sapo)	0,19	1,11	0,22	1,23	0,27
	tiempo de enfriamiento	14,91	1,08	16,12	1,23	19,83
<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>		<b>93,49</b>		<b>97,27</b>		<b>119,64</b>
Alistado	transporte al área de alistado	1,18	0,99	1,16	1,23	1,43
	Quemar retazos de hilos	1,06	1,07	1,16	1,23	1,42
	limpieza de las impurezas del zapato	1,99	1,09	2,11	1,23	2,6
	colocar la etiqueta en la plantilla	2,41	1,06	2,55	1,23	3,14
	colocar los pasadores al calzado	1,20	1,11	1,33	1,23	1,64
	colocan la tarjeta dentro del calzado	0,50	1,13	0,56	1,23	0,69
	limpian la planta del calzado	0,58	1,06	0,63	1,23	0,77
	inspección de calzado	0,49	1,11	0,52	1,23	0,64
	Colocar zapatos en su caja	1,46	1,09	1,58	1,23	1,95
	transportarlos al almacén	2,05	0,84	1,73	1,23	2,13
<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>		<b>12,91</b>		<b>13,33</b>		<b>16,40</b>

Fuente: Tabla 1 Factor de Valoración de Westinghouse, Tabla 2 Suplementos de la OIT.

Tabla 7 Tiempo observado promedio emp. de calzados LUANA S.A.C, 2019.

La Tabla 8 calculó el tiempo normal y el tiempo estándar en cada actividad la que se utilizaron la Tabla de evaluación de Westinghouse y la Tabla complementaria de la OIT.

#### d) Detalle del Tiempo estándar sobre la productividad

Tabla 9: detalle de los tiempos de empresa calzado LUANA S.A.C, enero 2019.

ACTIVIDADES	T. N	T. E (MIN)
Corte	22.16	27.14
Perfilado	54.30	66.68
Armado	97.77	120.24
Alistado	13.84	16.91
	<b>188.07</b>	<b>230.97</b>

Fuente: Tabla 8 Cálculo de los tiempos de calzados LUANA S.A.C, 2019.

En tabla 9, tenemos como resultado de toda la producción teniendo como resultado 230.97 expresado en minutos, por otro lado, el tiempo normal nos dio un resultado 188.07 expresado en min.

### 3.1.5 Análisis de las actividades más críticas en cada área.

Para poder hacer una evaluación de las causas existentes de la empresa, procedimos a realizar una encuesta con los encargados que tiene cada área de trabajo en este son 4 las áreas, tabuladas en la (tabla 10), determinando 22 causas existentes que afecta a la empresa, por ello se plasmó su priorización en Pareto.

- Área de corte:

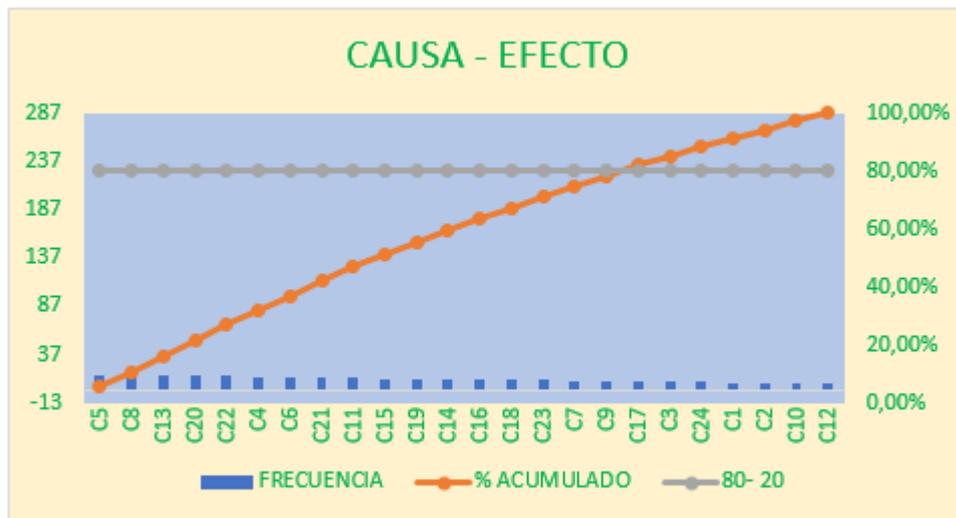


Figura 4: Gráfico de Pareto área de corte actividades más críticas calzado LUANA S.A.C, 2019.

Fuente: Tabla 10, Valoración de causas la empresa LUANA S.A.C, 2019.

En la fig. 4, es posible observar este gráfico de Pareto que dentro de ellas las causas que repercuten en las actividades críticas en el ciclo de producción, que representan el 70%, por lo que tenemos 7 causas muy relevantes, las cuales son: Hay desorganización en el área de trabajo, el equipo no pone herramientas, los materiales no se encuentran organizados correctamente en un área determinada etc. y, por lo tanto, debemos darle solución a ello.

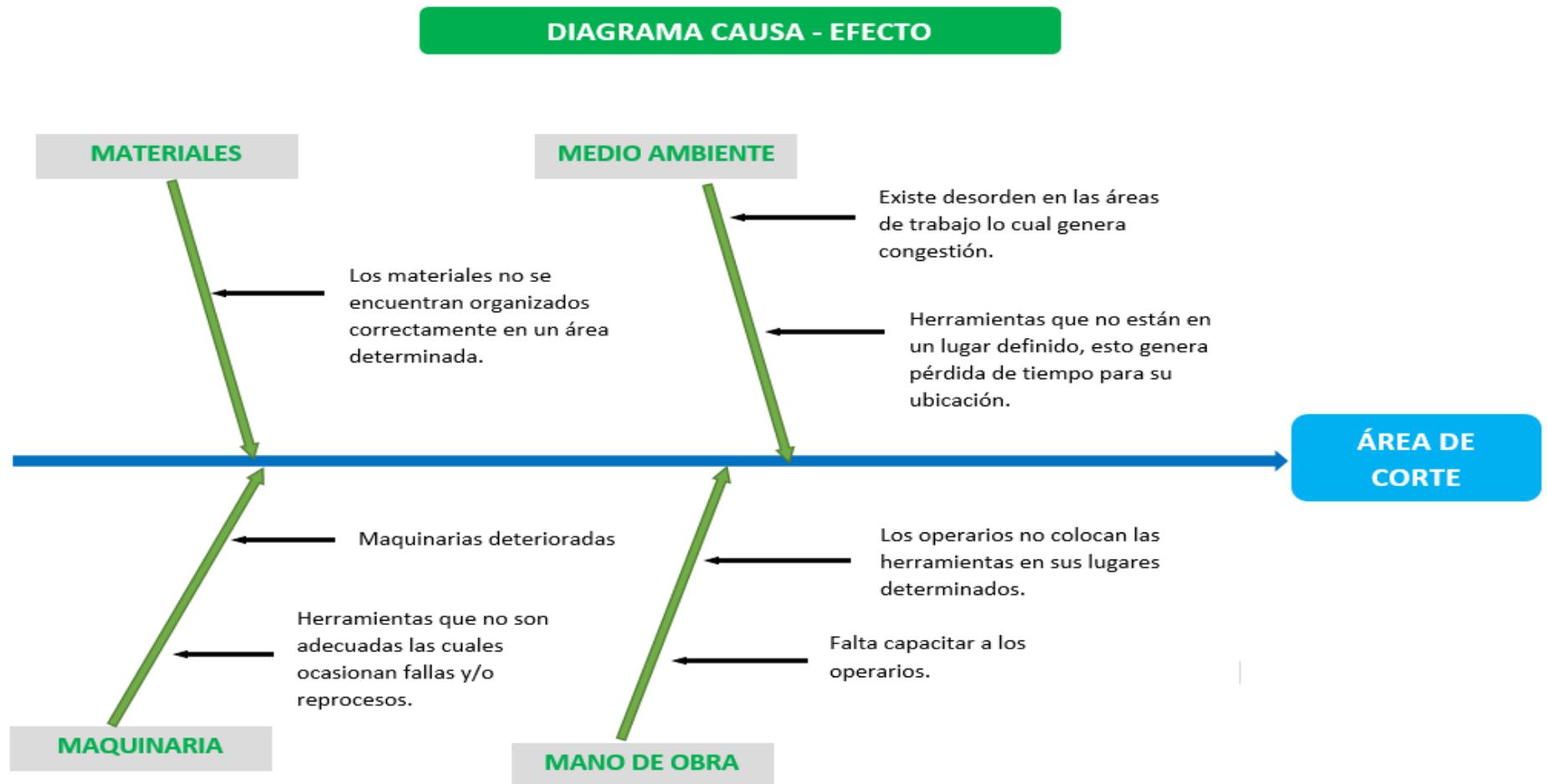


Figura 5: Causantes críticas del área de corte emp. de calzados LUANA S.A.C, 2019.

Fuente: Figura 4: Gráfico de Pareto del área de corte actividades críticas de la emp. LUANA S.A.C

Tabla 11: Propuesta para solución de las causas priorizadas en el área de corte calzado LUANA S.A.C, 2019.

TÉCNICA O HERRAMIENTA	CAUSAS PRIORIZADAS	SOLUCIÓN
5S	Falta capacitar a los operarios.	Llevar un cronograma de capacitaciones a todo el personal
	Herramientas que no están en un lugar definido, esto genera pérdida de tiempo para su ubicación	Establecer una ubicación adecuada con la finalidad que sean ubicadas rápidamente.
	Desorden en las áreas de labor esto genera amotinamiento.	Llevar un orden y designar un lugar definido para cada material.
	Los operarios no colocan las herramientas en sus lugares determinados.	Orientar a todo el personal donde es el lugar definido para guardar los materiales.
	Falta de organización de los materiales.	Cada material se le debe asignar su lugar determinado.
POKA YOKE	Maquinarias deterioradas	Cambio de maquinaria deteriorado por maquinaria operativa
	Herramientas que no son adecuadas las cuales generan fallas y reproceso	Cambio de herramienta de trabajo por herramienta adecuada para su uso.

Fuente: Figura 5: Actividades más críticas en la emp. de calzado LUANA S.A.C, 2019.

○ **Área de perfilado**

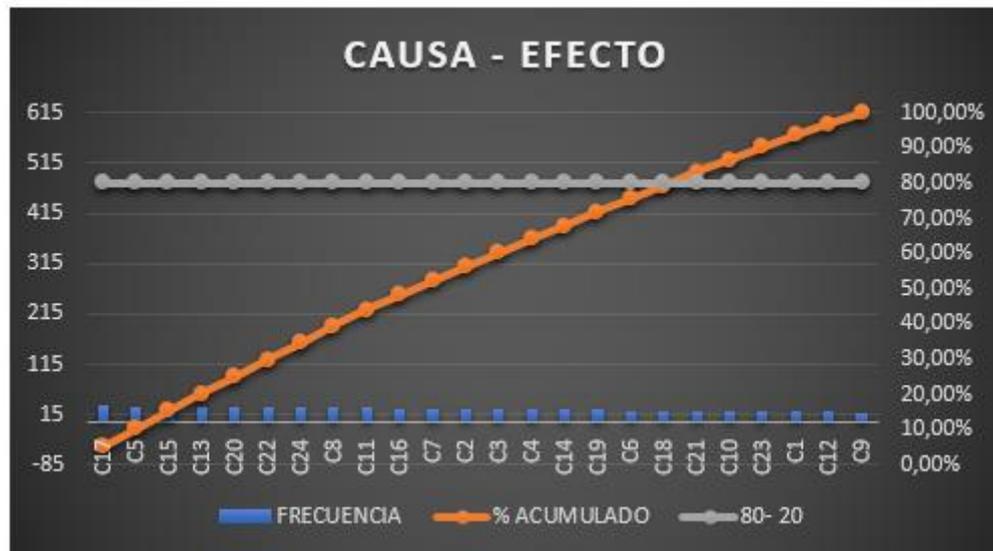


Figura 6: Diagrama Pareto área perfilado de las actividades críticas en la emp. LUANA S.A.C, 2019.

Fuente: Tabla 10, Valoración de las causas en emp. LUANA S.A.C, 2019.

Tenemos en la figura 6, se puede ver el diagrama de Pareto dentro de ellas los causantes con mayor frecuencia de actividades críticas en el ciclo de producción, que representan el 80%, por lo que tenemos 8 causas muy relevantes, las cuales son: Algunos métodos de trabajo que causan errores repetidos, materiales generalmente se deterioran debido al mal almacenamiento, etc. Y, por lo tanto, debemos darle solución a ello.

## DIAGRAMA CAUSA - EFECTO

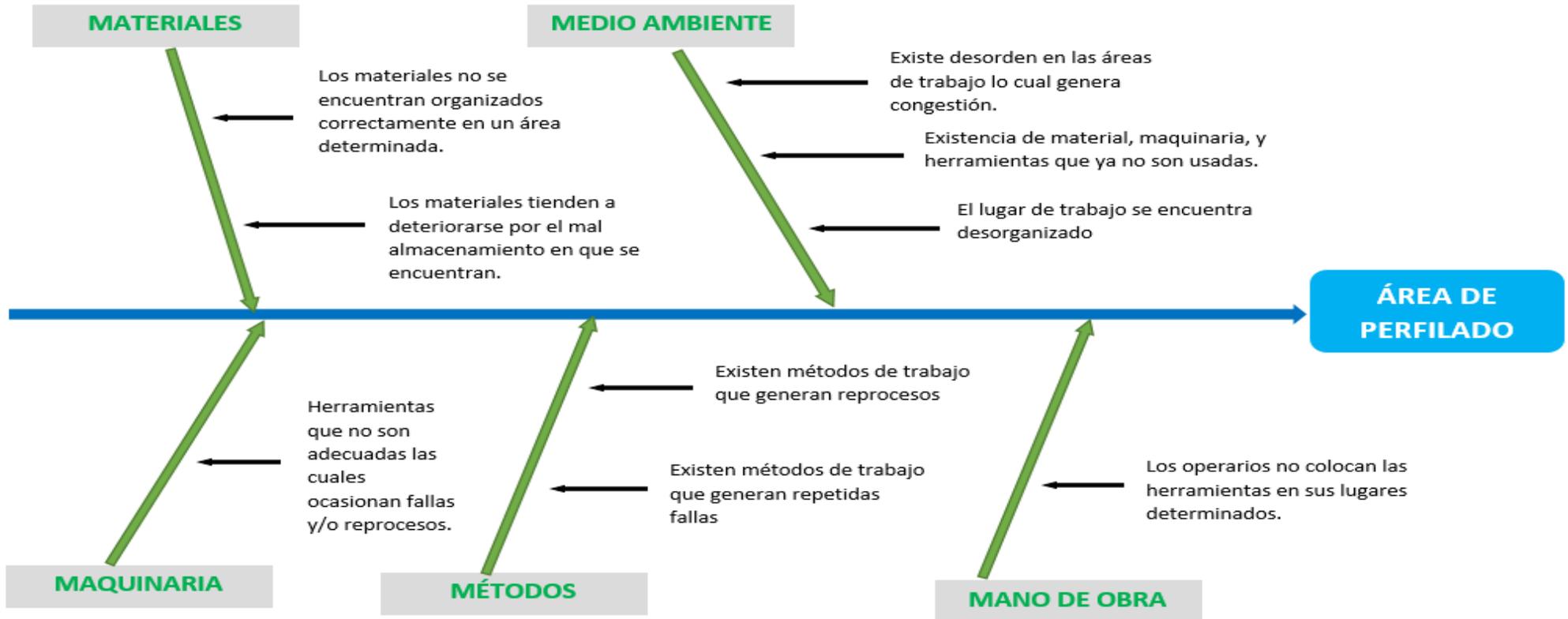


Figura 6: Causantes más críticas área de perfilado en la empresa de calzado LUANA S.A.C, 2019

Fuente: Figura 6: Gráfico de Pareto área de perfilado de las actividades críticas calzados LUANA S.A.C, 2019.

Tabla 12: Propuesta para solución de las causas priorizadas en el área perfilado de la empresa de calzado LUANA S.A.C, 2019.

TÉCNICA O HERRAMIENTA	CAUSAS PRIORIZADAS	SOLUCIÓN
5S	El lugar de trabajo se encuentra desorganizado	Llevar un orden adecuado para cada lugar de labor.
	Los materiales tienden a deteriorarse por el mal almacenamiento en que se encuentran.	Adquirir andamios para poder tener un almacenamiento correcto.
	Desorden en las áreas de labor esto genera amotinamiento.	Llevar un orden y designar un lugar definido para cada material.
	Existencia de material, maquinaria, y herramientas que ya no son usadas	Determinarles un lugar determinado.
	Falta de organización de los materiales.	Cada material se le debe asignar su lugar determinado.
	Los operarios no colocan las herramientas en sus lugares determinados	Orientar a todo el personal donde es el lugar definido para guardar los materiales.
POKA YOKE	Herramientas que no son adecuadas las cuales generan fallas y reproceso	Cambio de herramientas de trabajo por herramientas adecuadas para su uso.
	Existen métodos de trabajo que generan reprocesos	Inspeccionar los productos en cada proceso.
	Existen métodos de trabajo que generan repetidas fallas	Inspeccionar los materiales tanto como el proceso de producción.

Fuente: Figura 7: Actividades más críticas en la empresa de calzado LUANA S.A.C, 2019.

o Área de armado

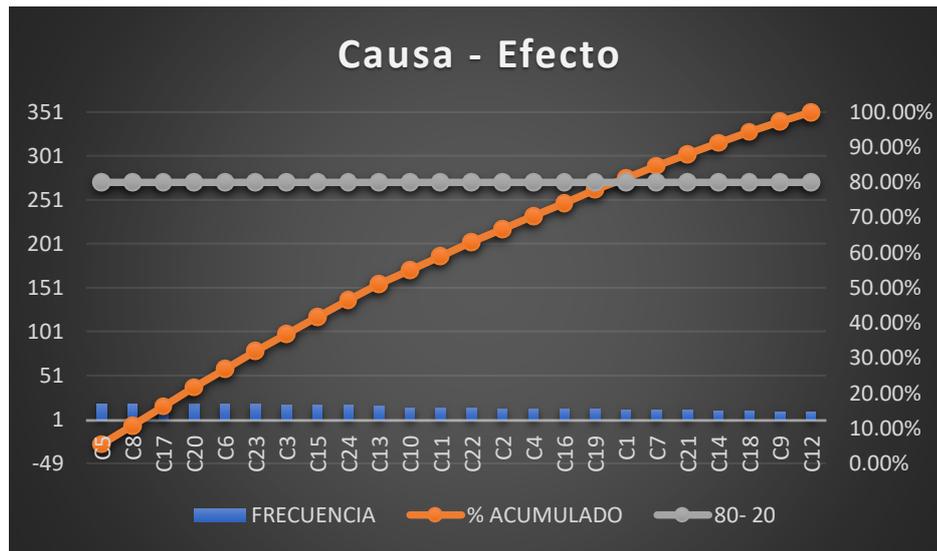


Figura 7: Diagrama de Pareto área de armado de las actividades críticas calzados LUANA S.A.C, 2019.

Fuente: Tabla 10, Valorización de causas de la empresa de calzados LUANA S.A.C.

En la Figura 8, se puede ver el diagrama de Pareto que dentro de ellas las causas de actividades críticas en el ciclo de producción, que representan el 80%, por lo que tenemos 8 causas muy relevantes, las cuales son: Algunos métodos de trabajo causan reprocesamiento, el personal no colocan las herramientas en su lugar, etc. por lo tanto debemos darle solución a ello.

## DIAGRAMA CAUSA - EFECTO

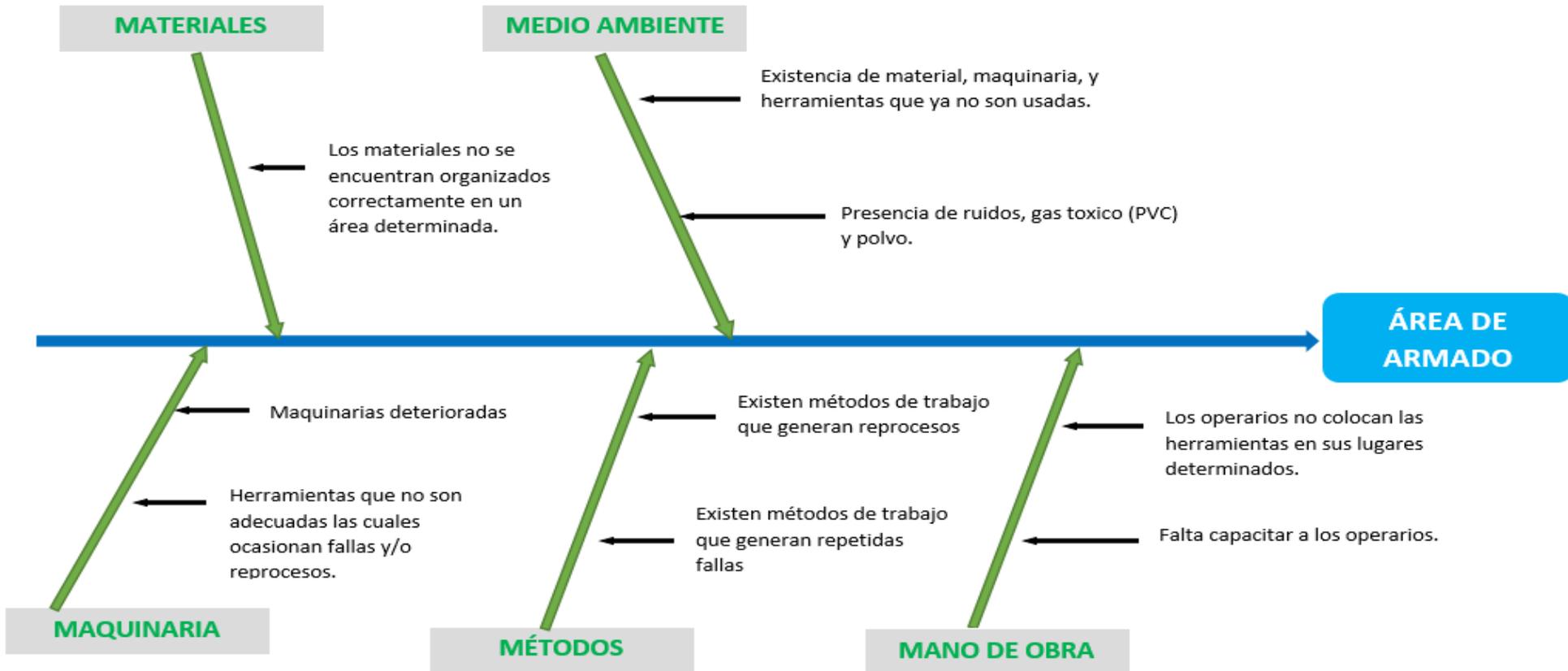


Figura 8: Causas críticas del área de armado de la empresa de calzados LUANA S.A.C, 2019.

Fuente: Figura 8: Gráfico de Pareto área de armado de las actividades críticas emp. de calzado LUANA S.A.C, 2019.

Tabla 13: Propuesta para solución de las causas priorizadas en el área armado de la empresa de calzado LUANA S.A.C, 2019.

TÉCNICA O HERRAMIENTA	CAUSAS PRIORIZADAS	SOLUCIÓN
5S	El lugar de trabajo se encuentra desorganizado.	Llevar un orden adecuado para cada lugar de labor.
	Existencia de material, maquinaria, y herramientas que ya no son usadas.	Determinarles un lugar determinado.
	Los operarios no colocan las herramientas en sus lugares determinados.	Orientar a todo el personal donde es el lugar definido para guardar los materiales.
	Se genera ruido, gases tóxicos (PVC) y polvo.	Colocar en un lugar adecuado para evitar los gases tóxicos.
	Falta de organización de los materiales.	Cada material se le debe asignar su lugar determinado.
POKA YOKE	Maquinarias deterioradas.	Cambio de maquinaria deteriorado por maquinaria operativa.
	Herramientas que no son adecuadas las cuales generan fallas y reproceso.	Cambio de herramientas de trabajo por herramientas adecuadas para su uso.
	Existen métodos de trabajo que generan reprocesos.	Inspeccionar los productos en cada proceso.
	Existen métodos de trabajo que generan repetidas fallas.	Inspeccionar los materiales tanto como el proceso de producción.

Fuente: Figura 9: Actividades más críticas en la emp. calzado LUANA S.A.C, 2019.

## Área de alistado

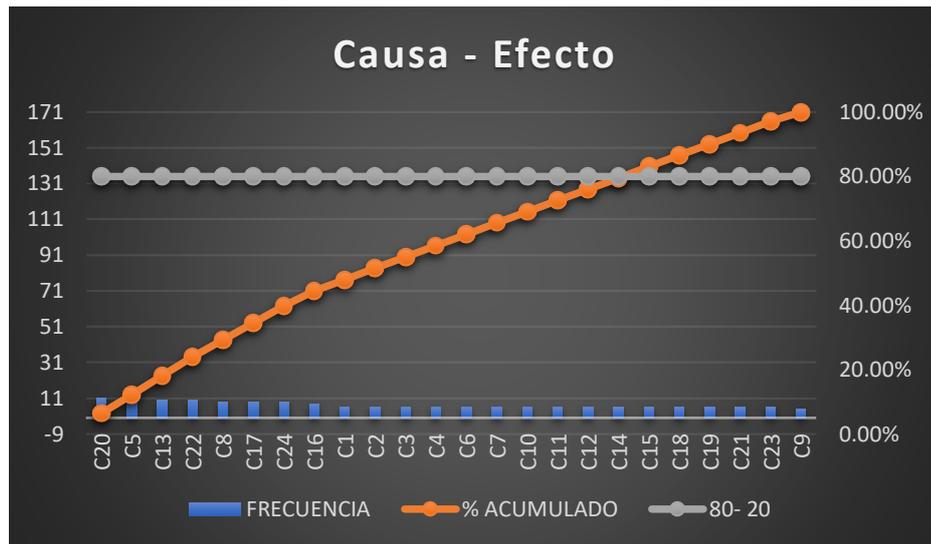


Figura 9: Gráfico de Pareto área de alistado de las actividades críticas calzado LUANA S.A.C, 2019.

Fuente: Tabla 10, Valorización de causantes de la empresa de calzados LUANA S.A.C, 2019.

En la Figura 10, se puede ver el diagrama de Pareto que dentro de ellas las causas más recurrentes de actividades críticas en el ciclo de producción, que representan el 70 %, por lo que tenemos 7 causas muy relevantes, las cuales son: El lugar de trabajo se encuentra desorganizado, Falta de organización de los materiales, etc. Y, por lo tanto, debemos darle solución a ello.

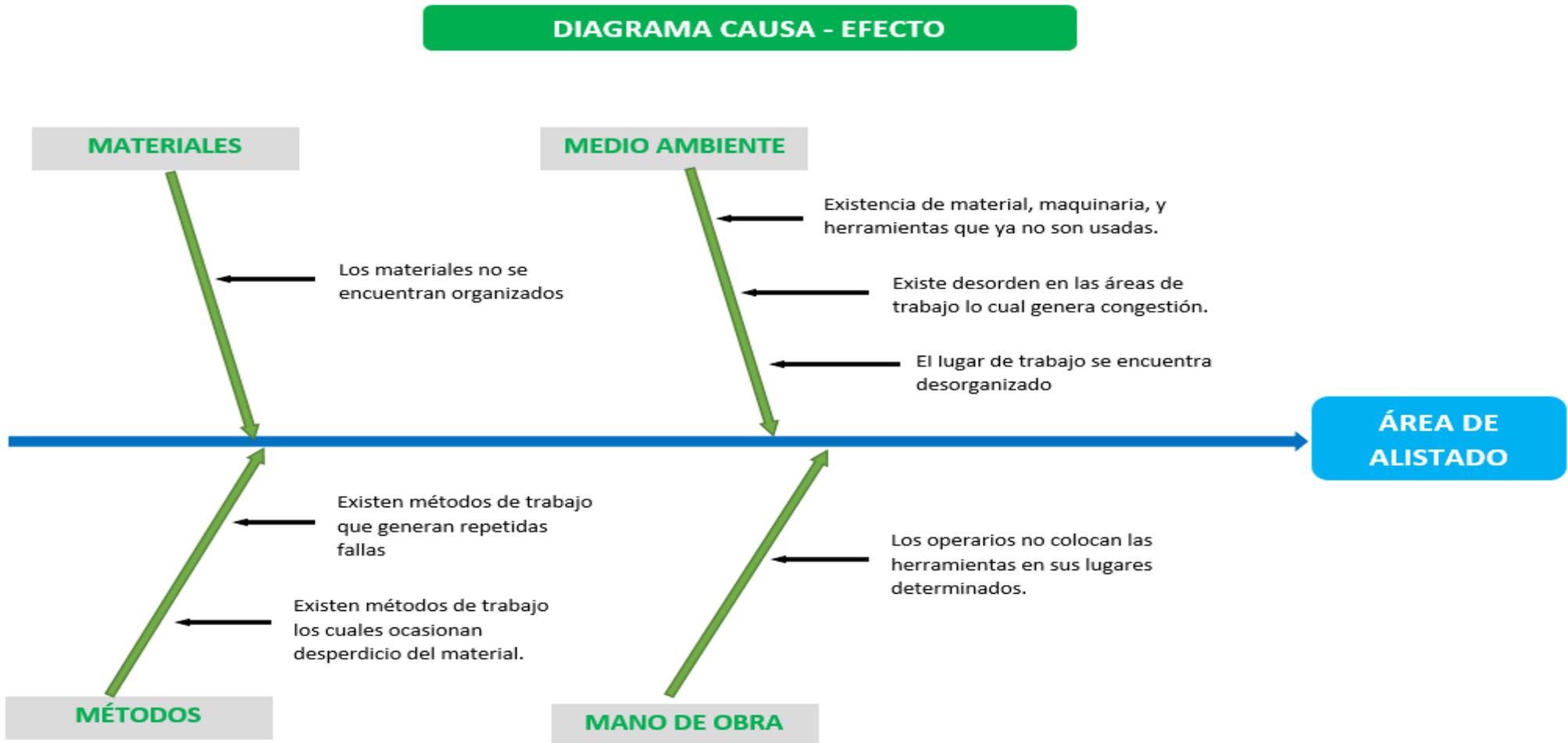


Figura 10: Causas críticas del área de alistado de la emp. calzado LUANA S.A.C, 2019.

Fuente: Figura 10: Diagrama de Pareto - área de alistado de las actividades críticas de la emp. calzado LUANA S.A.C, 2019.

Tabla 14: Propuesta para solución de las causas priorizadas en el área alistado de la empresa de calzado LUANA S.A.C, 2019.

TÉCNICA O HERRAMIENTA	CAUSAS PRIORIZADAS	SOLUCIÓN
5S	El lugar de trabajo se encuentra desorganizado	Llevar un orden adecuado para cada lugar de labor.
	Algunos método de trabajo los cuales ocasiona desperdicio de material.	Propuesta de un método efectivo para evitar el desperdicio del material.
	Desorden en las áreas de labor esto genera amotinamiento.	Llevar un orden y designar un lugar definido para cada material.
	Los operarios no colocan las herramientas en sus lugares determinados	Orientar a todo el personal donde es el lugar definido para guardar los materiales.
	Falta de organización de los materiales.	Cada material se le debe asignar su lugar determinado.
POKA YOKE	Existencia de material, maquinaria, y herramientas que ya no son usadas	Determinarles un lugar determinado.
	Existen métodos de trabajo que generan repetidas fallas	Inspeccionar los materiales tanto como el proceso de producción

Fuente: Figura 11: Actividades más críticas área de alistado emp. de calzado LUANA S.A.C, 2019.

### 3.2. Funciones dificultosas que afectan negativamente los costos en la producción

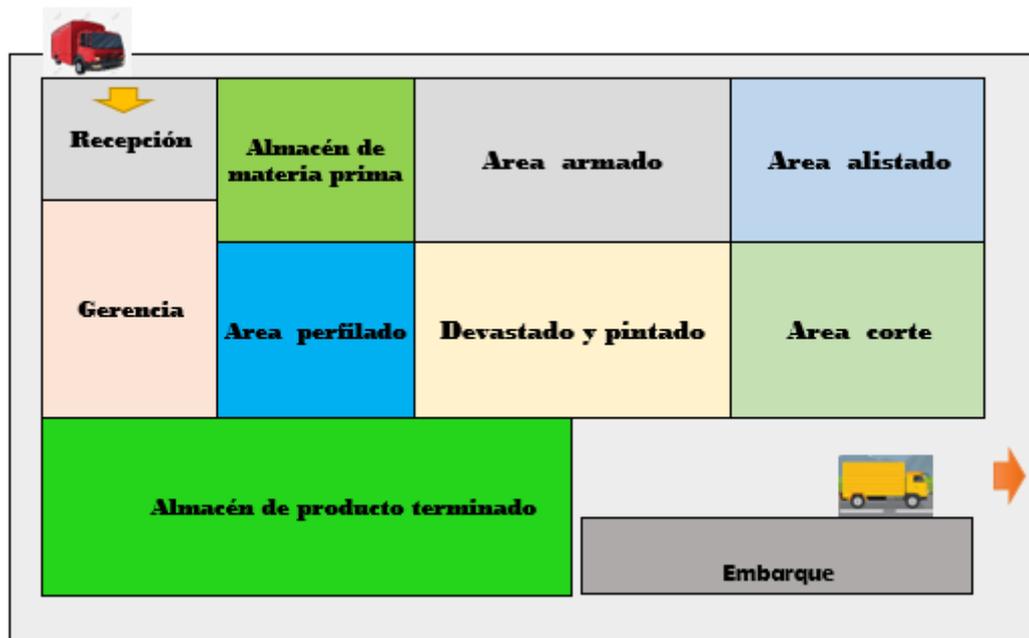


Figura 11: Distribución de planta en la emp. de zapatos LUANA S.A.C, 2019.

Fuente: Empresa de calzado LUANA S.A.C, 2019.

La compañía de calzado LUANA S.A.C actualmente tiene 32 empleados en promedio 6 en el área de corte, área de perfilar 14, área de armado 8 y área de alistado 4, y también tiene dos entornos de producción.

### 3.2.1. Gráfico de flujo de valor (VSM)

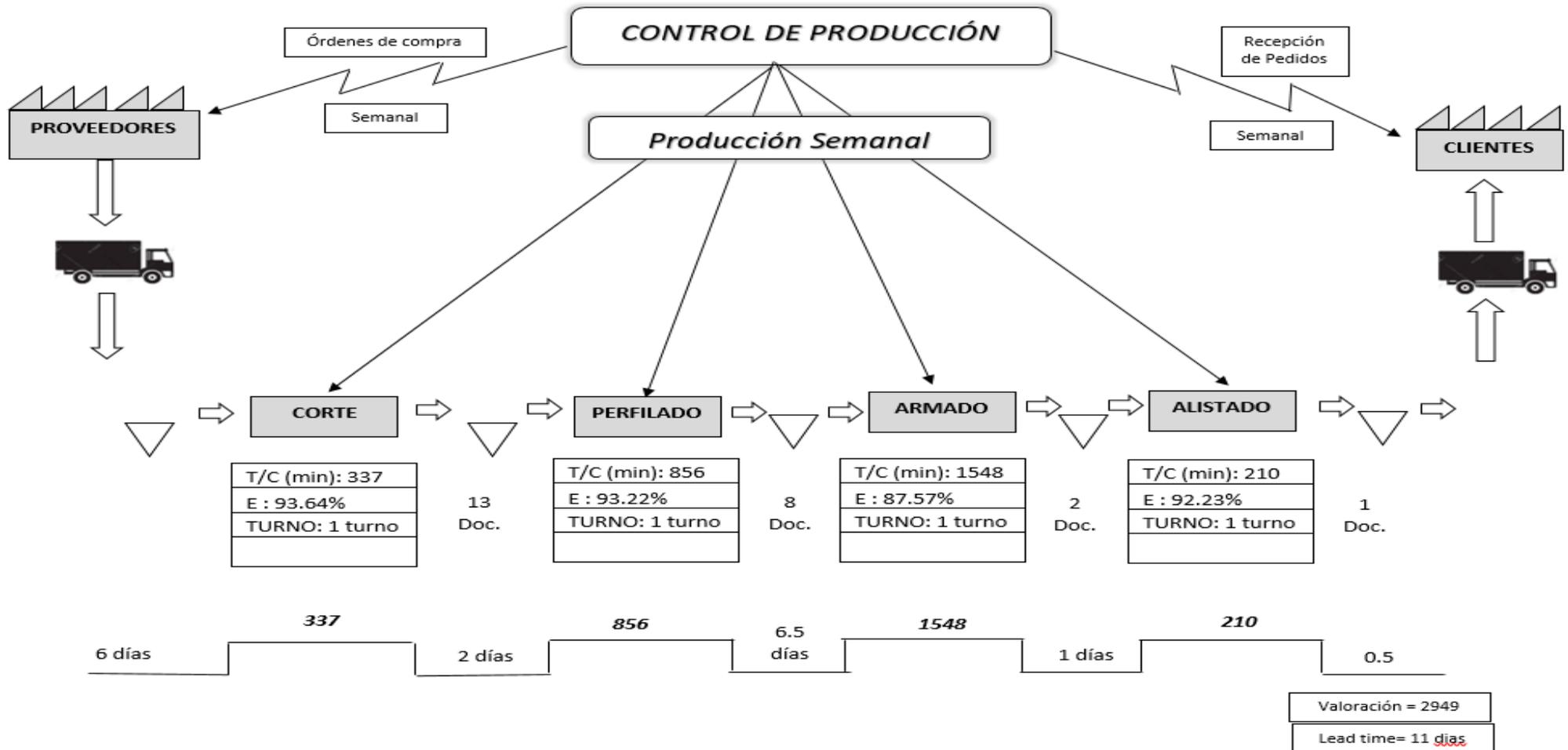


Figura 113: Diagrama de flujo de la empresa de calzado LUANA S.A.C, 2019.

Fuente: elaboración propia.

Al realizar el mapeo del flujo del valor que se le aplico a la empresa de calzado LUANA S.A.C, se procede que para que la empresa pueda producir unas 78 docenas necesitaremos 12 días.

Al realizar el mapa de flujo de valor se comenzó a dar los pedidos que se obtienen de la información tomada, la porción del stock determinado, carencia de la toma de tiempo el en proceso productivo, teniendo en cuenta el tiempo que se demora en llegar el producto, se halló que hay mucho errores en los procesos, no revisan el producto antes del cortado , no se encuentra los instrumentos necesarios para el recortado, necesitan informarse y capacitarse mediante al mantenimiento de los equipos, son escasos con el instrumento que utilizan para el pegado. No existe los instrumentos propios para hacer el pintado del calzado.

### 3.2.2. Cuantificación de los defectos de los productos.

Para poder definir las actividades que son críticas procedimos en enumerar las causas que originan a los productos calculada en cuatro semanas en el mes febrero de 2019.

A continuación, se tiene las enumeraciones en la tabla.

*Tabla 15: Relación de producto defectuoso en la emp. calzado LUANA S.A.C, 2019, febrero, 2019.*

<b>DEFECTOS O FALLAS DEL PRODUCTO</b>	<b>SEMANA 1</b>	<b>SEMANA 2</b>	<b>SEMANA 3</b>	<b>SEMANA 4</b>	<b>TOTAL (pares )</b>
Ojalillos mal colocados	-	1	-	1	2
Costuras desalineadas	2	2	2	3	9
Manchas de pegamentos	1	5	4	-	10
Pegado de planta no uniforme	3	-	3	2	8
Pegados de forros con manchas	2	3	-	2	7
Manchas de tintes	1	2	3	3	9
Capelladas no uniforme	2	-	2	-	4
Hilos sobresalientes	-	1	1	2	4
Piezas no uniforme	1	2	-	1	4
Costuras inadecuadas	-	1	-	1	2
Sobre costuras	2	-	1	-	3
Manchas de cuero	2	2	2	4	10
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>72</b>

*Fuente: Área del ciclo productivo calzados LUANA S.A.C, 2019.*

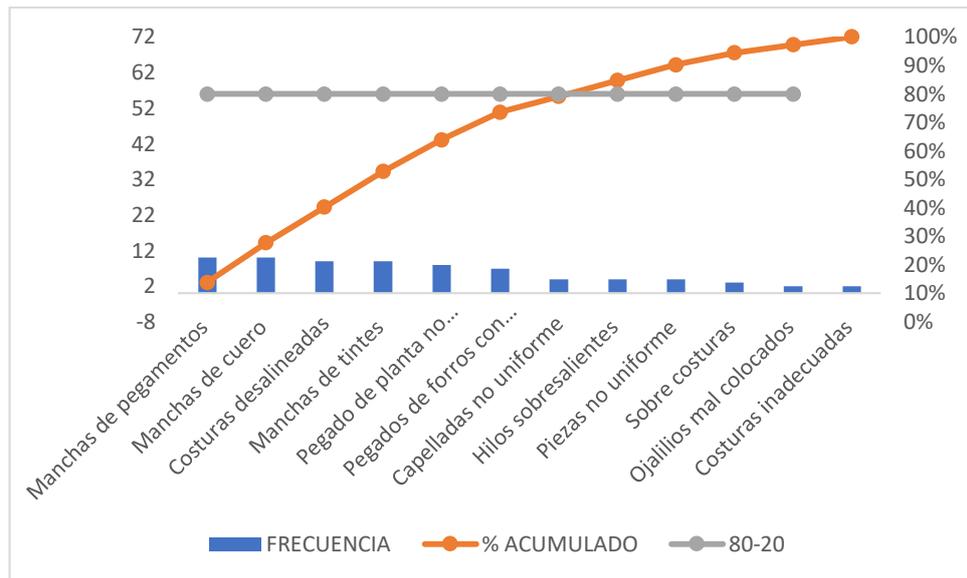


Figura 14: Productos defectuosos en la emp. LUANA S.A.C, 2019.

Fuente: Tabla 15: Producto defectuoso de la compañía de calzado LUANA S.A.C, febrero de 2019.

La Figura 14, muestra las causas más recurrentes de actividades críticas para las cuales hay errores en el proceso de producción, razón por la cual las más importantes como; Manchas en cuero y mancha de pegamento en un 13%, en las costuras y manchas desalineadas en un 13%, tamaño no uniforme 11% y finalmente forro de color pegado.

*Tabla 16: Proposición de alternativa a los problemas principales de PT innecesario de la organización de zapato LUANA, 2019.*

<b>ÁREA</b>	<b>DEFECTO CRÍTICO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>SOLUCIÓN</b>
Corte	Residuos encontrados	Hacer las órdenes para saber cuánto de cuero utilizaremos.	Revisar el producto terminado antes de entregar al cliente
	Pedazo no uniformes	Hacer el corte de pieza.	Tener moldes adecuados para realizar el proceso.
Perfilado	Están desorientado las líneas que trazan.	Coser los pedazos de las partes.	Obtener un mejor molde de trabajo para el marcado.
Armado	Realizan el pegado al forro.	Se realiza el pegado en cada corte.	Utilizar diferentes brochas para no obtener rasgos de mancha.
	Residuos de cola.	A la horma se le va agregar el PVC.	Instrumento esencial para el pegamento
	Pegar la parte inferior del zapato	Unir las piezas	Se debería utilizar el martillo para realizar la actividad de prensado.
Alistado	Residuos de pinturas	En los lados del zapato realizar el pintado	Utilizar un esponjera para no mancharse

*Fuente: Figura 14: lista de productos defectuosos en la emp. de calzado LUANA S.A.C, febrero 2019.*

### 3.3. Análisis de los costos de producción y los costos por desperdicios generados.

#### 3.3.1. Análisis de costos de producción:

Al calcular los costos de producción en la compañía LUANA S.A.C, se pudo observar que la compañía fabrica calzado para hombres en 2 tipos: corto y botín, en variedad de modelos de 4 series diferentes. Asimismo, observamos que, en enero de 2019, la compañía fabrica 78 docenas de zapatos semanales y 312 docenas de zapatos por mes (Tabla 4), se hizo la preparación de 34 modelos de calzado, y para realizar la investigación actual se eligió tipo corto con modelos 6340, 2360, 2370, 6354, 5223, 6363, 2365 y 2345, son los más producidos según la muestra de estudio propuesta.

Tabla 17: Costo de materia prima mensual para 312 doc. Empresa LUANA S.A.C, enero de 2019.

<b>MATERIA PRIMA DIRECTA</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>GASTO UNITARIO \$/.</b>	<b>TOTAL, \$/.</b>
Cuero	Pies	8286.7	7.72	63,973.32
Nobuck Liso	Pies	375	6.50	2,437.50
Planta	Docena	312	135.50	42,276.00
Micro poroso	Pares	3744	0.96	3,594.24
Falsas (Forro Talón)	Metro	80	9.80	784.00
Etiqueta	Pares	3744	0.52	1,946.88
Esponja	Metro	100	12.00	1,200.00
TeroKal	litro	240	4.50	1,080.00
Halógeno	litro	7	25.00	175.00
Plantillas	Docena	312	34.50	10,764.00
Pasador	Pares	3744	0.63	2,340.00
Tintes	litro	12	55.00	660.00
Hilos	Conos	96	11.00	1,056.00
<b>TOTAL COSTO MATERIA PRIMA DIRECTA</b>				<b>132,286.94</b>

Fuente: Empresa de Calzados Luana.

▪ **Mano de Obra.**

La ( MO) se observa que el trato entre los trabajadores se puede producir mensualmente unos 312 docenas de calzado con sus diferentes pagos.

En la siguiente tabla se observa (MO) de los empleados que hicieron el esfuerzo físico realizado en el proceso productivo.

Tabla 18: Costo de (MO) mensual de la organización de zapato LUANA S.A.C, 2019.

CARGOS	SUELDO BÁSICO	ASIGNACIÓN FAMILIAR	HABER BRUTO MENSUAL	APORTACIONES EMPLEADOR				TOTAL APORTES	NETO PAGAR
				ESSALUD	CTS	VACACIONES	GRATIFIC,		
	(S/.)	(S/.)	(S/.)	(S/.)	(S/.)	(S/.)	(S/.)	(S/.)	(S/.)
Sueldo operario de corte	900.00	85.00	985.00	88.65	84.36	82.08	164.17	419.26	<b>565.74</b>
Sueldo operario perfilado	1150.00	85.00	1235.00	115.15	105.78	102.92	205.83	525.68	<b>709.32</b>
Sueldo jefe de planta	2000.00	85.00	2085.00	187.65	178.58	173.75	347.50	887.48	<b>119.52</b>
Sueldo de operario de armado	1200.00	85.00	1075.00	96.35	91.98	89.41	179.33	461.83	<b>623.17</b>
Sueldo de operario de alistado	900.00	85.00	990.00	86.15	85.	77.92	155.83	397.98	<b>537.02</b>

La Tabla 18 muestra las contribuciones y el total neto S / . 3,362.87 en remuneración de trabajadores en la empresa.

▪ **Costos Indirectos de Fabricación.**

La tabla siguiente podemos ver una relación de los materiales que son secundarios en fabricación de 312 docenas de pares de calzado, fabricados durante 30 días (un mes).

Tabla 19: Precio mensual del proceso de elaboración de 312 docenas de zapatos LUANA S.A.C, enero de 2019.

MAQUINARIAS Y EQUIPO	VIDA ÚTIL	PRECIOS (S/.)	DEPRECIACIÓN MENSUAL S/.
Máquina desbastador	9	2,700.00	23.33
Máquina remallador	9	2,300.00	20.00
Máquina prensador	9	1,100.00	10.00
Máquina troquelador	9	12,390.00	95.00
Máquina pulidor	10	900.00	7.50
Máquina armado de punta	10	18,500.00	154.17

Máquina armado de talón	10	17,000.00	141.67
Molde	1	1,500.00	12.50
Cocinas	2	500.00	4.17
Mesa	10	900.00	7.50
Andamios	10	4,500.00	37.50
Sillas	10	700.00	5.83
SUB TOTAL			518.26

*Fuente: Empresa calzado LUANA S.A.C.*

Total del costo de proceso de elaboración del producto: Precio del resumen mensual de material es S /. 131,276., el trabajo es S /. 3,362.87 y los gastos de fabricación equivalen a S /. 518,26

*Tabla 20: Costos de la producción calzados LUANA S.A.C, 2019.*

DETALLE	IMPORTE S/.
Costos de Materiales e Insumos	132,286.94
Costos de Mano de Obra	3,632.78
Costos de Depreciación	519.17
<b>TOTAL, COSTO DE PRODUCCIÓN</b>	<b>141,010.57</b>
Cantidad Producida por Docena	312
Costo de Producción por Docena	451.96
Costo de Producción por par de Calzado	36.44

*Fuente: Tabla 17: Costos materia prima, Tabla 18: Costo de mano de obra,*

*Tabla 19: Costos indirectos de fabricación para la empresa de calzado LUANA S.A.C.*

### **3.3.2. Análisis de los costos por desperdicios.**

Desarrollamos el análisis del costo de residuos utilizando la guía LEAN para descubrir las fuentes de residuos que se dan en el proceso y en la cadena productiva. Con la finalidad de descubrir que este desperdicio existe y buscar la manera de los más pronto posible en la empresa de calzado LUANA S.A.C, analizaron los siguientes desperdicios del proceso de producción y el costo de fabricación del producto aumenta. El poder descubrir y eliminar los residuos traen consigo tener una ventaja de competencia muy agradecida hoy en día.

**Productos defectuosos:** aquí determinamos el costo del desperdicio producto defectuosos fue determinado por más frecuentes causas comunes de falla del producto.

**Tasa de falla:** valoramos un porcentaje asignado el cual sería equivalente actual del calzado.

*Tabla 21: Costos de los productos defectuosos mes febrero 2019.*

DEFECTO O FALLA DEL PRODUCTO	PRODUCTOS DEFECTOS (POR PAR)	COSTO DE PRODUCCIÓN	TASA X FALLA	COSTO REAL	COSTO X PRODUCTO DEFECTUOSO
Costura desalineada	9	36.44	75%	27.33	245.98
Manchas pegamento	10	36.44	79%	28.51	291.54
Pegados de plantas no uniformes	8	34.66	81%	28.51	233.23
Pegado de forro con manchas	7	34.65	81%	29.10	204.08
Mancha de tintes	9	36.44	85%	30.98	278.78
Pieza no uniforme	4	36.44	75%	27.33	109.33
Mancha de cuero	10	36.44	90%	32.80	327.98
<b>TOTAL</b>					S/. 1,689.19

*Fuente: Tabla 15: Producto defectuosos, Tabla 20: Costos de producción para la emp. de calzado LUANA S.A.C, febrero de 2019.*

*La Tabla 21 muestra del costo de los productos defectuosos en febrero de 2019 asciende a S /. 1.689.19*

**Desperdicio de material:** Se realizaron una medición de los materiales utilizados en la producción por el periodo de 16 días mediante 8 modelos de tipo corto (Tabla 22, en apéndices), que obtuvieron los siguientes resultados para el desperdicio de materiales para cada docena de zapato por una cantidad de S /. 4.22 (Tabla 23, en los apéndices) también determina el costo de material consumibles y desechos por día.

Tabla 24: Costos de material desperdiciado diario de calzados LUANA S.A.C.

MATERIALES E INSUMOS					DESPERDICIO POR 3 SEMANAS															DESPERDICIO PROMEDIO POR DIA	DESPERDICIO PROMEDIO POR 3 SEMANAS	
ÁREA	CÓD	MATERIAL	U.M ed	PRECIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	DÍA 12	DÍA 13	DÍA 14	DÍA 15			
corta do		Cuero-hidron-most-28*29	PIES	7.5	5.63	5.63	9.38	5.63	3.75	1.88	11.11	1.88	1.88	1.88	7.50	3.75	9.38	1.88	5.63	5.13	76.88	
		Cuero-hidron- cas-28*29	PIES	7.5	63	0	3	0	8	8	0	25	0	8	8	0	5.63	1.88	5.63	3.75	5.88	88.13
		Cuero-hidron-most-28*30	PIES	7.5	9.38	3	8	1.88	1.88	5.63	5.63	5.63	7.50	1.88	1.88	5.63	1.88	1.88	5.63	5.63	4.25	63.82
		Cuero-hidron-most-28*31	PIES	10.8	8.10	0	20	80	0	0	0	0	80	62	0	0	0	8.10	5.40	8.15	122.32	
		matiz 1 Nobuk liso lad 30*30	PIES	7.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Cuero-pil up liso azuln 30*30	PIES	10.8	2.70	8.10	10.27	16.27	5.40	2.70	5.40	10.54	5.40	2.70	0	0	5.40	8.10	8.10	8.10	6.84	102.60
		fondo matiz 1 nobuck liso ladrillo 30*30	PIES	7.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		cuero-hidron- azul-28*28	PIES	7.50	1.88	1.88	1.88	5.63	11.11	5.63	1.88	3.75	3.75	5.63	5.63	5.63	7.50	7.50	3.75	9.35	5.50	82.50
		fondo cuero-hidron-mostaza-28*28	PIES	7.50	1.88	1.88	1.88	7.50	7.50	11.11	7.50	1.88	5.63	9.35	9.35	3.75	3.74	5.63	9.38	1.88	5.25	78.67
		cuero-nobucnk 30*30	PIES	7.00	7.00	1.70	3.50	5.20	7.00	10.00	1.70	3.50	1.70	11.00	3.50	0	7.00	8.75	3.50	1.77	5.21	78.08
		forro 2 textil-drill laminada	CM																			
		forro 3 maya nova-beige	CM																			
	perfil ado	ojalillos	ojalillo-chico-bronce	UND																		
	perfil ado	hilo-112 N° 19		CM																		
	perfil ado	hilo-112 N° 20		CM																		
perfil ado	hilo-281 N° 30		CM																			
arma do	planta	planta -TR-087	ES																			
arma do	falsas retacon	falsas-fibra-cera microporoso o - jaguar	MTS																			
arma do	plantilla2	plantilla-prefabricada	PAR																			
arma do	pasado 1	pasadores	ES																			
alista do	tags	han tags	UND																			
alista do	papel	pape	UND																			
alista do	bolsa	bolsa	UND																			
alista do	caja	cajas	UND																			
TOTAL DESPERDICIOS POR DIA (PIES)					42.2	46.08	51.15	41.25	52.15	41.12	51.11	45.14	40.46	51.13	41.62	52.15	53.92	42.22	41.51	28.30	693.00	

Fuente: Empresa de calzado LUANA S.A.C, área producción.

En la tabla 24, presenta el precio por los desechos de los insumos por día, se tomó el tiempo en estos 15 días teniendo un monto total de S/ 692.00.

### **3.4. Implementación de manufactura esbelta**

Al llevar a cabo la implementación y poder realizar mejoras, se hizo la presentación de un plan de Trabajo al área de gerencia, aquí se incluyen la herramienta 5S y poka yoke, para ello se solicitó el permiso respectivo para poder realizar dicha implementación, donde se dio a conocer que el personal brinde su apoyo y ayuda al investigador.

#### **3.4.1 Mejora aplicada a Poka Yoke:**

Posteriormente, se realizaron mejoras en las áreas de corte, perfilado, armado y alistado, lo que permitió identificar errores más comunes en las actividades mencionadas.

##### **□ Área de corte**

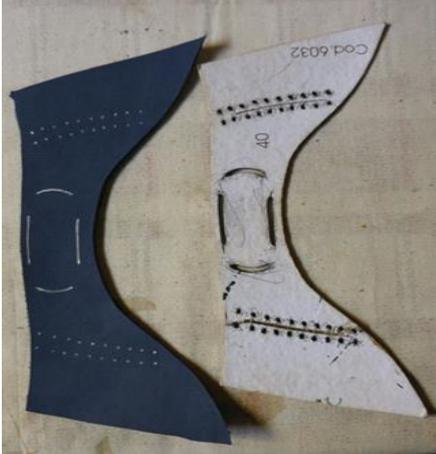
Para resolver el incumplimiento de dichas especificaciones “Mancha en cuero”, se realiza inspección antes de que el material sea entregado, asimismo, se le brindó las instrucciones específicas al operador sobre que realizar en caso identifique algunas piezas no uniformes.

Tabla 25: mejoras en área de corte de calzados LUANA S.A.C

ÁREAS	DEFECTOS	ANTES	DESPUÉS	EVIDENCIA
Corte	Manchas de cuero	En esta actividad, previamente no había una inspección anterior del cuero que es entregado al operador; A menudo, se entrega cuero pobre y defectuoso, originando desperdicio en las partes cortadas también la demora en el ciclo de producción.	El cuero entregado al operador se revisan con anterioridad a su entrega con la finalidad de evitar piezas de corte con defectos.	 
	Piezas no uniforme	Los moldes que se estaban utilizando su material no era muy resistente y se dañaban fácilmente. Esto produjo trazos irregulares en piezas.	Se compraron moldes que su material era más resistente que permitieron trazados uniformes y rápidos en dichas pieza.	 

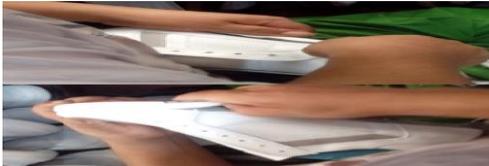
Fuente: Empresa calzado LUANA S.A.C.

Tabla 26: Mejoras en área de perfilado calzados LUANA S.A.C, 2019.

ÁREAS	DEFECTOS	ANTES	DESPUÉS	EVIDENCIA
Perfilado	Costuras Desalineada	La costura manual se realizó a través de una herramienta llamado picador sin orientación, producto de ello se tenía un producto defectuoso.	Elaboración de molde guía con la finalidad de dar la puntada manual. Con ello el operador llevaría a cabo a través del molde guía el correcto picado, teniendo las medidas iguales.	
				

Fuente: Empresa de calzado LUANA S.A.C

Tabla 27: Mejoras en área de armado calzados LUANA S.A.C, 2019.

ÁREAS	DEFECTOS	ANTES	DESPUÉS	EVIDENCIA
Armado	Mancha de pegamento	El operador pega con los dedos, generando suciedad en la mano con pegamento y, por lo tanto, en los zapatos.	se hizo requerimiento de tipo brocha grande con eso se colocaba el pegamento, con la finalidad de que el producto no tenga mancha alguna de pegamento.	 
			Pudimos determinar que no solo se tenía que hacer el uso de las manos sino también a través del prensado con martillo con la finalidad que tenga uniformidad.	 

Fuente: Empresa de calzado LUANA S.A.C

Tabla 28: Mejoras en el área de armado calzados LUANA S.A.C, 2019.

ÁREAS	DEFECTOS	ANTES	DESPUÉS	EVIDENCIA
Armado	Pegado en forros	pegar recubrimientos en cortes, el operador pega utilizando los dedos, esto hace que se ensucie con el pegamento, por ello, ensucian el recubrimiento.	Los cepillos se compraron para evitar manchas en la mano y, por lo tanto, en el zapato, para que la unión sea uniformes.	
				

Fuente: Empresa de calzados LUANA S.A.C.

Tabla 29: Mejoras en el área de alistado calzados LUANA S.A.C, 2019.

ÁREAS	DEFECTOS	ANTES	DESPUÉS	EVIDENCIA
Alistado	Mancha por tintes	Se llevaba acabo con la utilización del dedo, esto hacía que se manche la mano con la pintura, lo cual ocasionaba el manchado en el producto.	Se hizo requerimiento de esponjas con la finalidad de que tenga contacto con la mano y no manchar el zapato.	
				

Fuente: Empresa de calzado LUANA S.A.C.

### 3.3.3. Implementación de las 5's

Con este fin, se realizó la concientización y enseñanzas al equipo en los 5, un comité de 5 para monitorear lo que se implementó, se comenzó a practicar la visualización, con el fin de tener una base de datos para poder identificar los problemas llamativos de la organización de zapato LUANA S.A.C, en la cual: desperdicio de cuero en el piso, desorden en diferente área, organización deficiente, uso inadecuado de materiales que los deterioraron, etc.

Determinaron los casos que son importantes en el desarrollo de la producción, observados en los diferentes ambientes, teniendo la primera evaluación se debe demostrar estos problemas encontrados en la empresa de calzado LUANA S.A.C. (Anexo, Tab. 30), en la que presenta para asignar un puntaje a bandas referidas (Anexo, Tab. 31).

*Tabla 32: Recopilación de % que comenzará a cumplir con los 5S de la organización de calzado LUANA S.A.C, 11 de marzo de 2019.*

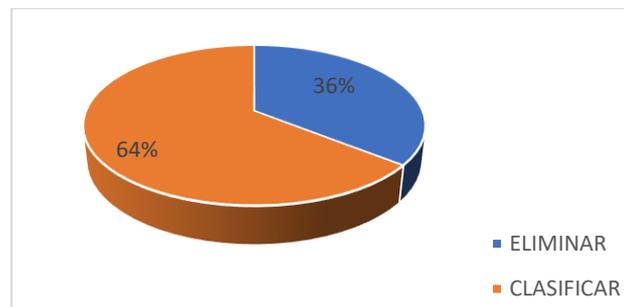
ÁREA	%DE AUDITORÍA 5'S
Corte	8%
Perfilado	10%
Armado	9%
Alistado	7%
PROMEDIO	9%

*Fuente: Tabla 30, Resumen del Check List de la auditoria de producción 5's de la empresa de calzados LUANA S.A.C.*

En la Tabla 32, observamos que no tuvo implementación ya que están en el rango 0-25%, con un porcentaje del 9%.

A partir de entonces, la aplicación de 5's, se implementa para resolver cualquier problema que pueda surgir en la empresa y para que los colaboradores sean conscientes de la importancia de esta herramienta. Luego fue referido para seguir el siguiente paso para tal implementación.

**Clasificación Seiri:** Es aquí donde con el 5s comité de desarrollo, se utilizaron materiales y herramientas esenciales e innecesarios para su uso en cada área, creando una lista para ver si pueden clasifican o eliminan aquellos que suman valor al proceso. (Cuadro 33. en anexos).



*Figura 15: Componentes hallados en la elaboración del producto de la organización de calzado LUANA 2019.*

*Fuente: Tab. 35, Lista de los elementos contenidos en el proceso de producción para la calzado LUANA S.A.C.*

**Seinton - Organizar:** Es aquí donde el Comité 5s identificó que cada ambiente debe tener un objeto, el siguiente paso es ubicarlos en un sitio ideal, teniendo un rotulo para que pueda identificar el lugar indicado.



*Figura 16: materiales hallados en el proceso productivo de la organización de zapatos LUANA, 2019.*

*Fuente: Ambiente del proceso productivo de la organización de zapato LUANA S.A.C*

**Seiso - Limpieza:** Es aquí donde el Comité 5s acordó que el horario correspondiente para el personal responsable de limpieza con el horario respectivo visto en la siguiente tabla, para todos los días hábiles; con respecto a máquina y/o equipo de limpieza, se concluyó que se realizaría quincenalmente (15 días). También pudimos darnos cuenta que partes de las áreas en mención no tienen recipientes para la basura, lo que les permitió indicar que una vez que estén llenos sean retirado. (Tabla 34, en los apéndices).

DÍAS	CRONOGRAMA 2019					
	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6
Lunes	7:35- 10:30 AM					
Martes		1:00- 2:30 PM				
Miércoles			7:00- 10:30 AM			
Jueves				1:00- 2:30 PM		
Viernes					7:00- 10:30 AM	
Sábado						7:00 10:30 AM

*Figura 12: cronograma de limpieza de la emp. de calzado LUANA S.A.C, 2019.*

*Fuente: ambiente de producción de la emp. de calzado LUANA S.A.C.*

**Seiketsu - Estandarizar:** Este paso estandarizó cada proceso en el que se seleccionó a la persona responsable del mantenimiento de acuerdo con el programa contenido en el documento adjunto (Tabla 35, en los apéndices).

**Shitsuke - Disciplina:** Es aquí donde el Comité acordó llevar a cabo auditorías periódicas para crear el hábito de los socios a través de una lista de verificación para saber cómo se cumplen sus responsabilidades para confirmar que los temas abordados en capacitaciones se estén llevando acabo, todo ello se realizó con la finalidad de que todo el personal cuide y mejore todo con respecto a orden y limpieza.



Figura 18: Auditorías de empleados para el cumplimiento de calzado LUANA S.A.C 5th, 2019.

Fuente: Área de producción emp. de calzado LUANA S.A.C

### 3.3.4. Evaluación de la herramienta 5s

Para la implementación de la herramienta, la lista de verificación fue preparada a través de preguntas, se dio esta evaluación a todo el personal en todas las sus áreas para anunciar el cumplimiento de sus responsabilidades para cada uno de ellos, esto se llevó a cabo durante una semana consecutiva. El resumen general de cada área se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 36: Resumen de la revisión 5S, del proceso de producción para cada área de la emp. calzado LUANA S.A.C, 2019.

5 s	FECHAS AUDITORÍAS						DIFEREN CIA ANTES Y DESPUÉS
	31/03/2019	01/04/2019	02/04/2019	03/04/2019	04/04/2019	05/04/2019	
CORTE	<b>8%</b>	14%	29%	39%	49%	<b>58%</b>	50%
PERFILADO	<b>10%</b>	15%	30%	34%	48%	<b>60%</b>	50%
ARMADO	<b>9%</b>	14%	27%	35%	47%	<b>57%</b>	48%
ALISTADO	<b>7%</b>	17%	22%	37%	48%	<b>59%</b>	52%
<b>PROMEDIO</b>	<b>9%</b>	<b>15%</b>	<b>27%</b>	<b>36%</b>	<b>48%</b>	<b>59%</b>	<b>50%</b>

Fuente: Tablas 37, 38, 39, 40, para el área compleja, Lista de verificación de auditoría de producción (5) para la empresa de calzado LUANA S.A.C, 2019.

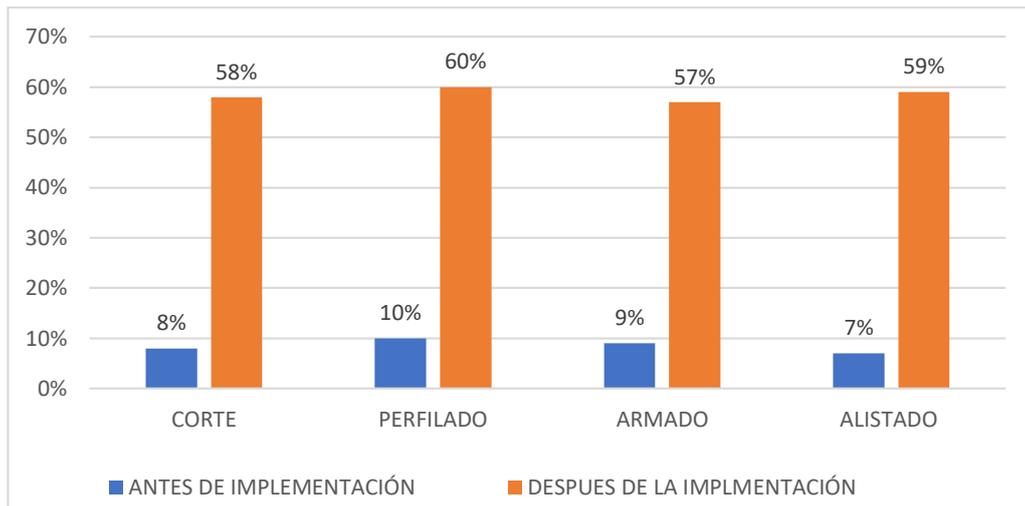


Figura 19: comparativo del antes y después de las 5's por áreas de calzado LUANA S.A.C, 2019.

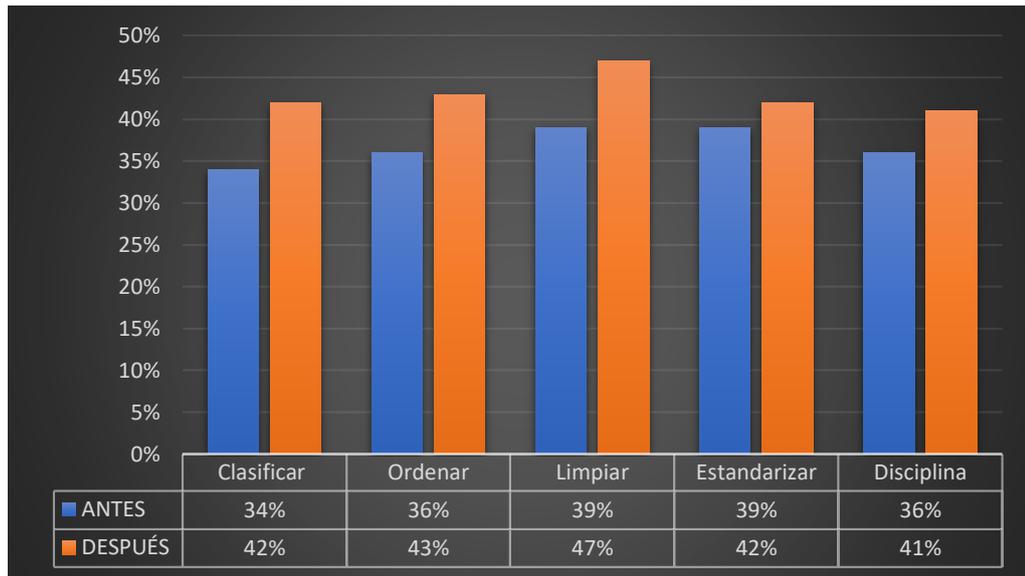
Fuente: Tabla 36: Resumen del % de auditorías 5's, del proceso productivo por cada área calzados LUANA S.A.C.

La Figura 19 muestra el desarrollo del antes y después de implementado a través de sus áreas: área de corte inicial con aumento de 8.0% y 50.0%, área de perfil inicial con aumento de 10.0 % y 50.0%, área armado con 9.0% y aumento con 48.0%, área alistado con 7% y aumentar en un 52%.

Tabla 41: Resumen del % de la auditoría, del proceso productivo de la 5's de la empresa de calzados LUANA S.A.C, 2019.

5'S	FECHAS DE AUDITORIAS				DIFERENCIA ANTES Y DESPUÉS
	31/03/2019	01/04/2019	02/04/2019	03/04/2019	
Clasificar	34%	36%	40%	42%	8%
Ordenar	36%	40%	41%	43%	7%
Limpiar	39%	41%	44%	47%	8%
Estandarizar	39%	40%	42%	42%	3%
Disciplina	36%	38%	39%	41%	5%
PROMEDIO	37%	39%	41%	43%	6%

Fuente: Tabla 37, 38, 39, 40, del área de alistado, Check List de la auditoría de producción (5's) de la empresa de calzados LUANA S.A.C.



*Figura 20: comparativo del antes y del después de las 5s emp. de calzado LUANA S.A.C, 2019.*

*Fuente: Tabla 41: Detallado del % de las auditorías, proceso de producción para la empresa de calzado LUANA S.A.C.*

La figura 20, muestra el desarrollo antes y después de la implantación con respecto a cada 5: la clasificación comienza con el 34% y aumenta con el 42%, la orden comienza con el 36% y aumenta con el 43%, la limpieza comienza con el 39% y aumenta con el 42%, estandarizar comienzan con 39% y aumentan con 42%, la disciplina comienza con 36% y aumentan con 41%.

### 3.3.5 Prueba de implementación de la herramienta 5'S

Tabla 42: Evidencia de implementar las 5s del inventario de materias primas de calzado LUANA S.A.C, 2019.

ÁREAS	ANTES	DESPUÉS
<b>ALMACÉN DE MATERIA PRIMA</b>		
	<p>En el área de almacén donde está la materia prima realizamos la implementación, nos podemos dar cuenta que el insumo cuero estaba en posición desordenada, se hizo el requerimiento de un andamio con la finalidad de que el cuero se deteriore.</p>	
		
<p>Aquí en la imagen, podemos darnos cuenta que los pasadores no se encuentran ordenados adecuadamente, se hizo el requerimiento de tableros para obtener una mejor vista cuando se los requiera.</p>		
		
<p>Aquí en la imagen podemos darnos cuenta que los ojalillos no se encontraban ordenados adecuadamente, se hizo limpieza a la zona y requerimiento de un tablero y recipientes, con la finalidad de que se vean ordenados y tengan una facil vista.</p>		

	
<p>Aquí en la imagen podemos darnos cuenta que los hilos antes no se encontraban ordenados adecuadamente, se ordenó el área y se hizo requerimiento de tableros con la finalidad de poder evitar desorden.</p>	
	
<p>Aquí en la imagen podemos darnos cuenta que antes la plantillas no tenían un orden adecuado, se realizó un orden de las plantillas por tallas, con la finalidad de dar un mejor vista cuando se requieran.</p>	

*Fuente: Almacenes de recepción de la organización de zapatos LUANA S.A.C..*

Tabla 43: Pruebas de la Aplicación 5s del área corte de la organización de Calzados LUANA S.A.C., 2019.

ÁREAS	ANTES	DESPUÉS
		
	<p>En esta área, se observa que antes los retrasos tenían un recipiente muy pequeño para la cantidad estimada, por esto se hizo requerimiento de un recipiente más grande con la finalidad de que el desperdicio pueda desbordarse y caer al piso.</p>	
<p><b>ÁREA DE CORTE</b></p>		
	<p>Aquí en la imagen podemos darnos cuenta que antes el molde del calzado era ubicado en la mesa donde en ese mismo lugar operaba el cortador, para esto se acondiciono cajas para tener un mejor orden y espacio.</p>	
		
	<p>Aquí en la imagen podemos darnos cuenta que antes los cortes de cuero sobrante eran colocados en la misma mesa donde operaba el operario, es por ello que hubo una modificación y se estableció que al momento de culminar el corte sobrante debería ser trasladado al área de insumos.</p>	

Fuente: Ambiente de elaboración de la organización de zapatos LUANA, 2019.

Tabla 44: Pruebas de la aplicación 5s del ambiente de perfilado de la de la emp. de calzados LUANA S.A.C, 2019.

ÁREAS	ANTES	DESPUÉS
		
	<p>Se efectuó la implementación a esta área, podemos observar que antes las mesas donde operaba el perfilador había piezas de cortes las cuales formaban desorden en el área, por ello se dio orden al perfilador que de un orden en dicho espacio de trabajo.</p>	
<p><b>ÁREA DE PERFILADO</b></p>		
	<p>Aquí en la imagen podemos darnos cuenta antes las cajas donde se recepciona los molde estaban por el piso, es por ello se hizo requerimiento de un andamio con la finalidad de llevar un orden establecido.</p>	
		
	<p>Aquí en la imagen podemos darnos cuenta que antes donde se colocaban los cortes se encontraba totalmente en desorden, es por ello que establecio un lugar determinado.</p>	

Fuente: Ambiente de producción de la organización de zapatos LUANA S.A.C.

Tabla 45: Pruebas tras la implementación de las 5s área de armado de calzados LUANA S.A.C, 2019.

ÁREAS	ANTES	DESPUÉS
		
	<p>Se efectuó la implementación a esta área, podemos ver que antes las hormas estaban ubicadas en jabas en total desorden, para lo cual se ordenó en caballete para reducir el tiempo del operador en el momento del uso.</p>	
<p><b>ÁREA DE ARMADO</b></p>		
	<p>Aquí en la imagen podemos darnos cuenta que antes los caballetes del calzado no estaban en alineados correctamente, esto reducía el espacio de trabajo de los operarios, es por ello, que se hizo requerimiento de un andamio con mayor espacio.</p>	

Fuente: Ambiente de procesos de la organización de zapatos LUANA S.A.C..

Tabla 46: Pruebas de la aplicación 5s del ambiente de alistado de la empresa de calzado LUANA S.A.C, 2019.

ÁREAS	ANTES	DESPUÉS
<p style="text-align: center;"><b>ÁREA DE ALISTADO</b></p>		
	<p>Aquí en la imagen podemos darnos cuenta que antes el calzado era colocado en mesas dando desorden y reduciendo espacios, es por ello, que se hizo requerimiento de andamios para un mejor orden y ubicación.</p>	

*Fuente: ambiente de procesos de la emp. calzado LUANA S.A.C.*

#### **a) Capacitación para el personal de planta en 5S**

Con el fin de resolver la imposibilidad de colocar las herramientas en una ubicación adecuada, el personal hizo hincapié en lo importante que es la colocación de las herramientas en una ubicación adecuada. Simplifica tu búsqueda de tiempo. Del mismo modo, el personal del área de corte recibió capacitación en el nuevo proceso de trabajo del cuero (Figura 21, en los apéndices), donde fueron monitoreados por el tiempo de dos semanas.



*Figura 13: La instrucción a los trabajadores de calzado LUANA S.A.C, 2019.  
Fuente: Ambiente de proceso de la emp. de calzado LUANA S.A.C.*

### 3.4. La aplicación de los métodos de manufactura esbelta en el proceso productivo.

#### 3.4.1. Precio de desecho por productos en mal estado en la elaboración del producto después de la implementación.

Los 42 pares de zapatos (Tabla 47, en los Apéndices) se hizo un análisis respectivo para tener los productos defectuosos generados posterior a la mejora, calcularon su costo en función de los criterios previamente calculados (Tabla 48, en los Apéndices)

*Tabla 49: Diferencia del costo de los materiales anteriormente y más adelante de la aplicación de manufactura esbelta en la emp. de calzado LUANA S.AC, marzo-abril de 2019.*

DEFECTOS	COSTO DE PRODUCTO DEFECTUOSO (S/.)		AHORRO EN S/	% AHORRO
	ANTES	DESPUÉS		
Manchas de pegamentos	291.54	174.92	116.61	40%
Mancha de tinte	278.78	123.90	154.88	56%
Pegados de forros con mancha	204.08	116.61	87.46	43%
Pegado de planta no uniforme	233.23	145.77	87.46	38%
Manchas de cuero	327.98	196.79	131.19	40%
Costuras desalineadas	245.98	136.66	109.33	44%
Piezas no uniforme	109.33	54.66	54.66	50%
	1,690.91	949.31	741.59	44%

En la Tabla 49, se determinaron sus ahorros para producto defectuosos, ascendieron a 929.03 y cada mes a 3.716.12 promedio obtenido del 44%.

### 3.4.2. Precio de los desechos componentes proceso productivo después de la aplicación

Se ha diseñado un nuevo paso en el ambiente de cortado para reducir el desperdicio de material y eludir los desechos de material (Figura 22). Posteriormente a la aplicación, los nuevos costos de desechos generados por los 8 modelos se midieron durante 15 días, alcanzando la solución, Visualicen en el cuadro que se muestra (Tabla 50, adjunta).

Tabla 51: Diferencia de los costos de residuos de calzado LUANA S.A.C, marzo a abril de 2019.

DESPERDICIO DE MATERIALES	COSTO DE DESPERDICIOS DE MATERIALES (S/.)		AHORRO EN SOLES	% DE AHORRO
	CANTIDAD			
	ANTES	DESPUÉS		
Día 1	42.18	23.45	18.73	44%
Día 2	46.08	27.30	18.78	41%
Día 3	51.13	33.05	18.08	35%
Día 4	41.25	24.61	16.64	40%
Día 5	52.15	32.55	19.61	38%
Día 6	41.10	28.53	12.58	31%
Día 7	51.10	32.40	18.70	37%
Día 8	45.13	31.30	13.83	31%
Día 9	40.45	30.25	10.20	25%
Día 10	51.10	32.80	18.30	36%
Día 11	41.60	26.73	14.88	36%
Día 12	52.15	34.20	17.95	34%
Día 13	53.90	33.46	20.44	38%
Día 14	42.20	23.90	18.30	43%
Día 15	41.50	28.30	13.20	32%
	693.00	442.81	250.19	36%

Fuente: Tabla 24 y 50 costos de desperdicios de material calzado LUANA S.A.C

La Tabla 51 estima sus costos de desperdicio del material donde sus ahorros ascienden a S / 250.18 y al mes en 1000.76 resultado promedio del 36%.

### 3.4.3. Prueba de hipótesis

En esta prueba, el desperdicio de materiales se midió como productos defectuosos, es decir, ambas dimensiones.

#### 3.5.3.1. Costos por desperdicios de materiales

##### a) Prueba de normalidad

H1: la información se da un comportamiento normal.

H01: la información no se ve comportamiento normal

##### b) Criterios para determinar normalidad

$P < 0.05$  se aprueba H01

$P \geq 0.05$  se aprueba H1

Tabla 52: (PN) desechos de los insumos de la organización de zapatos LUANA, 2019

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
DIFERENCIA	,149	15	,200*	,938	15	,354

Fuente: Tabla 51: Diferenciación del costo de los residuos de zapatos LUANA S.A.C, marzo y abril, SPSS VS20.

En la Tab 52, la información de comprobación de Shapiro Wilk se tomaron con 15 datos, y con  $p < 0.05$  luego se aprobó H01, luego los datos presentaron un comportamiento normal de modo que se usó una prueba paramétrica T-Student.

##### a) Prueba de hipótesis: T-Student

H2: La Aplicación de manufactura esbelta reduce eficaz en el costo del material de desecho de la compañía de calzado LUANA S.A.C 2019.

H02: La Aplicación de manufacturing no reduce eficaz el costo de los residuos de la empresa de calzado LUANA S.A.C en 2019

##### Criterio para prueba

$P < 0.05$  H2 está aprobado

$P > 0.05$  H02 está aprobado

Tabla 53: Las muestras estadísticamente de residuos de insumos de la organización de calzado LUANA S.A.C, 2019.

<b>Estadísticas de muestras emparejadas</b>					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	DESP MATERIALES ANTES	35.0473	15	6.83937	1.76592
	DESP MATERIALES DESPUES	17.7593	15	4.98170	1.28627

Fuente: Tab.51: Diferenciación de precios de desechos de material de zapatos LUANA S.A.C, marzo-abril, 2019., SPSS VS20.

En la Tab. 53, el desperdicio de material se determinó previamente con un promedio de 35.04 y una (DE) de 6.83, también para el desperdicio de material después con un promedio de 17.75 y una (DE) de 4.98.

### 3.5.3.2. Costos por producto defectuoso.

#### a) Prueba de normalidad

H3: las informaciones muestran un (CN)

H03: los datos no muestran un (CN)

Criterios para determinar la normalidad.

$P < 0.05$  H03 está aprobado

$P > 0.05$  H3 está aprobado

Tabla 54: Prueba de normalidad de productos defectuosos de la empresa de calzado LUANA S.A.C, 2019.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DIFERENCIA	,464	24	,000	,542	24	,000

Fuente: Tabla 49: Comparación del costo de los productos defectuosos antes y después de la implementación de Lean Manufacturing por la empresa de calzado LUANA S.A.C, marzo-abril de 2019, SPSS VS20.

En la Tabla 54, los datos de la prueba de Shapiro Wilk se tomaron con 24 datos, y con  $p < 0.05$  se aprobó para H03, cuando los datos presentaron un comportamiento no normal, luego una prueba no paramétrica como Wilcoxon.

#### b) Prueba de hipótesis: Wilcoxon

H4: La aplicación de manufactura esbelta reduce el costo de los productos en mal estado en la empresa de calzado LUANA S.A.C. en 2019.

H04: La aplicación de manufactura esbelta no reduce significativamente el costo de los productos en mal estado en la organización de calzado LUANA S.A.C en 2019.

criterio de prueba

$P < 0.05$  H4 está aprobado

$P > 0.05$  H04 está aprobado

Tabla 55: Estadísticos de prueba de productos defectuosos de la empresa de calzados LUANA S.A.C, 2019.

**ESTADÍSTICOS DE PRUEBA**

	DESOP PRODUCT DEFECTUOSOS ANTES - DESP PRODUCT DEFECTUOSOS ANTES
Z	-4,325 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,000

Fuente: Fuente: Tabla 49: Diferenciación del costo de productos defectuosos antes y después de la anteriormente de manufactura esbelta por Shoe Company LUANA S.A.C, marzo-abril de 2019., SPSS VS20

En la Tab. 55, como  $p < 0.05$ , se aprueba H4, afirma que el precio de los desechos después de las mejoras de los métodos aplicadas es significativamente menor que el costo de los desechos anterior de la aplicación.

#### IV. DISCUSIÓN

En el estudio presentado con los problemas más resaltante en la producción de la compañía, se utilizó los métodos de gráfico de actividades, operaciones, identificación de 52 actividades en el proceso de producción, métodos utilizados por antecedentes como Ly Ramos (2014) en su estudio de aplicación de la metodología manufactura esbelta para mejorar la eficiencia de una organización de zapato; y Cansino Romero en su trabajo en la implementación de la metodología manufactura esbelta para mejorar la productividad de la organización de inversión Walidig S.A.C. Los investigadores confirman que el uso de los métodos es importante, ya que la inscripción es más fácil y observación especificar en el trabajo, teniendo en cuenta aspectos tales como: demoras en el proceso, manejo de materiales y cantidades de materiales utilizados y duraciones de los siguientes métodos. Al realizar el estudio de la toma de tiempos completados para el procedimiento de producción, se necesita el (TE) requerida para las elaboraciones de zapatos fue de 230.02 min; Puyen Barturen, nos habla, cuando utilizó los métodos para identificar el (TE) para los pasos de producción, recibió un tiempo de 220130 min. Entre las consecuencias importantes, se utilizaron los diagramas de Pareto e Ishikawa para identificarlos, y se encontró que eran: que no están organizados adecuadamente, no hay una preparación a los trabajadores, sobrecarga debido a interrupciones en el área de trabajo, herramientas en el sitio, deterioro de materiales en el debido al mal almacenamiento. De manera similar, en su estudio, Aguirre Álvarez también usó estas herramientas indicar los efectos comunes, como la falta de educación, métodos de elaboración que causan errores, máquinas desgastadas que dañan la originalidad de los zapatos; porque, según los autores, indica que el diagrama de Ishikawa es un gráfico que nos ayuda a detallar cuales son los problemas más resaltantes que nos ayuda descubrir las dificultades más notables con la aplicación del método de Pareto, es decir, el 70% de las causas están determinadas por el 35% de las causas (Sáenz, 2013)

Se clasifican las actividades críticas más difíciles que no ayudan a incrementar los precios de los desechos, se utilizó el diagrama VSM durante toda la elaboración de producción, encontraron errores importantes como: no hay control anteriormente del corte de cuero, no existe los instrumentos adecuados para cortar, escasez de enseñanza del procedimiento de las máquinas en piezas de costura, no hay instrumento para pegar el revestimiento en la cancha, no hay instrumentos adecuadas para pintar zapatos. Del mismo modo, Pérez Almendra, Sonia utiliza para comprender el proceso e identificar las

deficiencias en cada actividad, que se centra en el uso de un plan, priorizando los esfuerzos de mejora; Como el autor Romero (2014), nos dice que hay métodos simples que ayuda una vista panorámica de todo proceso productivo, estos pasos se informaron en un diagrama de Pareto para clasificar a los errores más importantes en los ambientes de corte, perfilado, ensamblaje y adquisición de ensamblajes. Por otro lado, Benites Blas, Susana utilizó la tabla de Pareto, Ishikawa, se eligió tomar las más importantes de los procesos del plástico, ya que el autor Sáenz, 2014 dice que la tabla de Pareto nos ayuda descubrir dificultades que son más notables con la aplicación de la metodología.

El costo en la actualidad de los desechos, se utilizó un registro con detalles de los costos, donde se obtuvo una reducción del 35%. Por otro lado, Pérez Valderrama, Carmen (2014) utilizaron los costos ABC identifica el precio de los diferentes procedimientos de tal manera que lograron disminuir los precios en 50% para optimizar la cadena productiva. El investigador Teran (2012), afirma que el costo de los procedimientos que usaron como alternativa, no dando un incremento al elaborar el producto.

Al implementar los métodos de manufactura esbelta en los pasos más difíciles, se utilizó la técnica de (OD), implementando los 5s, obteniendo de Seiri una lista del instrumento verificar si se pueden, el quipo identifica las reglas ayudan a diferentes ambientes para su lugar posterior, Seiso, indicó el horario de los trabajadores encargado de la limpieza, Seiketsu, se extendió en cada paso el que se eligió a la persona encargada del mantenimiento, Shitsuke, debemos practicar las capacitaciones aleatoriamente para que se puedan acostumbrar a la planificación realizada en los empleados para aprender sobre cumplir con de sus deberes. Los métodos se utilizados por Sánchez Asunción, Karla, quienes utilizaron la técnica de la visualización, recolectar información, implementación de las 5S realizaron una Lista de Verificación, se pudo disminuir el tiempo se busca del instrumento en un 26%. Sin embargo, López Díaz, Michel implementó los instrumentos 5s, se halló en cada S, reduciendo los lugares en cada ambiente, las herramientas tener un orden en una ubicación específica durante todo el proceso de producción, obteniendo una reducción del 33% en relación con los problemas que presenta, se aplicará el método SMED, obteniendo una reducción del 45% en el tiempo que se encuentra que en el proceso se demora más.

El investigador Benites (2016) habla que debemos disminuir los peligros que pueden causar accidente teniendo un control para la identificación visualmente de herramientas de trabajo, hacer un mejor uso de los espacios de trabajo con la finalidad de reducir los movimientos innecesarios. A esto se sumó la aplicación de la herramienta Poka Yoke, en la cual se dieron a las mejoras de los defectos de las actividades más críticas, como: pintura de cuero, partes no uniformes, costura desalineada, manchas de pegamento, pegado en planos, pegado en el revestimiento y manchas con el tinte. Por otro lado, Cárdenas usó Tuanama, Pricila (2014) la técnica de un cuestionario de herramienta Poka-yoke y logró eliminar 13 defectos de los 22 identificados, con una disminución del 26,2% observada. El autor Cuatrecasas, 2010, es una tecnología que permite cero errores, se recomienda el uso de esta técnica para reducir los errores y así reducir costos.

Para comparación en costos, se utilizó un registro donde podemos ver que los costos en productos defectuosos sumaban S /. 1,689.19, luego de aplicar las mejoras realizadas, es S /. 909.03, con un ahorro del 44%, por otro lado, los costos de desperdicio fueron anteriormente S /. 692.00, en la aplicación de las mejoras se redujo a S /. 442.81, con un ahorro del 36%. Esto está respaldado por la prueba de hipótesis de Wilcoxon donde los productos estadísticamente defectuosos y el desperdicio de material se reducen significativamente.

## V. CONCLUSIONES

Al llevar a cabo el análisis de la situación en la que se encuentra la empresa, se obtuvo que la producción semanal es de 78 docenas y 312 mensuales de dos tipos de calzado: saco y pantalones cortos, se realizó un DAP con el cual se determinó las actividades que nos permitieron determinar el tiempo estándar total de la empresa, proceso de producción, que es de 218.78 minutos. El diagrama de Pareto se utilizó para determinar las causas más críticas, que se clasificaron utilizando el diagrama de Ishikawa con la cual se determinó su efecto que causan entre ellas.

El diagrama de Pareto nos permitió la identificación de causas más frecuentes para resolver los problemas, las causas identificadas son: manchas en cuero, piezas irregulares, puntadas desajustadas, pegadas en revestimientos, manchas de pegamento, pegadas al piso, tintes.

El costo de desperdiciar productos defectuosos se estableció en S /. 1,689.19 por mes; y el desperdicio de material es S / 693.00 después de 15 días.

Con la implementación de las herramientas 5s, hubo una reducción del 43% en relación con el tiempo en búsqueda de materiales, desorden, entre otros, mientras que las mejoras efectuadas con el criterio Poka Yoke se redujeron en un 44%, en productos defectuosos y desperdicio de materiales en Una reducción del 36%.

Al analizar comparativamente los costos de los desechos con un antes y un después de la implementación, encontramos que antes era para productos defectuosos el monto de S /. 1 689.19 con una reducción del 44% y luego S /. 909.03 y para el desperdicio de material anteriormente era de s /. 693.00 y luego S /. 442.81, con reducción del 36%.

Los ahorros generados por las mejoras se confirmaron a través de la prueba de hipótesis de Wilcoxon, que dio el valor  $p = 0.05$ , pasó  $H_0$ , esto nos quiere decir que la mejoras que se realizaron en el proceso de producción disminuyó el costo de los desechos en la producción de LUANA S.A.C.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda que todos los miembros de la organización entiendan que este es un proceso de mejora continua que tiene un comienzo, pero no un final, con el objetivo de generar ventajas competitivas sostenibles en el tiempo. Para lograr este objetivo, la gerencia debe ser consciente de que la implementación de herramientas de manufactura esbelta es fundamental para generar ahorros significativos mediante la eliminación de varios tipos de desechos que se identificaron. Tras la búsqueda continua de mejora no debe dejarse sola durante el período donde se está realizando el proyecto, si no, la búsqueda de las oportunidades de mejora debe seguirse a lo largo de toda la vida de la empresa la cual garantice su supervivencia e innovar sus procesos.
2. Los estándares que se obtuvo después de la implementación de 5S en el lugar de trabajo tienen que ser respetadas por las personas para mantener un ambiente de trabajo seguro y agradable. Tras ello, aumente la productividad de sus trabajadores
3. Lleve a cabo una capacitación continua en el sitio y capacitación para trabajadores con nuevas ideas y lecciones aprendidas para corregir las deficiencias que puedan surgir en el producto durante el proceso, ya que aquí es donde el personal comenzará la motivación y el compromiso; esto permite promover la calidad del producto y, por lo tanto, una mejora continua de la empresa.

## REFERENCIAS

- **AGUIRRE Alvarez, Yenny.** Análisis de las herramientas Lean Manufacturing para la eliminación de desperdicios en las Pymes. Tesis (Título de ingeniero). Colombia: Universidad nacional de Colombia. Ingeniería.2014. 150p.
- **BRAVO Indacochea, Danny.** Diseño de un Plan de Mejoras en una Industria de Plástico Aplicando Técnicas de Manufactura Esbelta. Tesis (Título de ingeniero). Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil. Ingeniería. 2015. 130p.
- **PUYEN Barturen, Elvia.** Análisis de un Sistema de Producción bajo el enfoque Lean Manufacturing para la Optimización de la Cadena Productiva de la Empresa Induplast. Tesis (Título de ingeniero). Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. Ingeniería.2014.166p
- **CARDENAS Tuanama, Pricila.** Implementación de la metodología Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la empresa inversiones Walidig S.A.C del sector calzado en el distrito la esperanza en el año 2014. Tesis (Título de ingeniero).Trujillo, Perú: Universidad César Vallejo. Ingeniería. 2014. 138p
- **Alcalde, Pablo.** . [En línea] *calidad*. España : Paraninfo S.A, 2009. 380p. ISBN:978849732-804-3.
- **Aldavert y Otros, Jaume.** *5 s: Para la Mejora Continua*. S.l. : Cims Midac, 2016. 420p. ISBN:978-84-8411-221-1. [En línea]
- **Cabrera , Rafael.** *Mapeo del Flujo de Valor VSM: Extendido para Cadena de Suministro*. Barcelona : Editions ENI, 2012.258p. ISBN: 978-2-7460-7619-8.
- **Caso, Alfredo.** *Técnicas de Medición del Trabajo*. 2da Edición. Madrid : Fundación Confemetal, 2006. 330p. ISBN84-96169-89-8.
- **Cuatrecasas, Lluís.** *Gestion Integral de la Calidad*. Barcelona : Inmobiliaria S. L, 2010.580p. ISBN:978-84-4929-5692-0.
- **Evans, James y Lindsay, William.** *Administración y Control de la Calidad*. 7ma. México D.F : Cengage Learning, 2010. 250p. ISBN 9706868364.
- **Fernández, Miguel.** *Lean manufacturing: Como Eliminar Desperdicios e Incrementar la Ganacias* . Estados Unidos : editorialimagen, 2014. 410p. ISBN: 9789701046579
- **Galgano , Albrto.** *Los Siete Instrumentos de la Calidad Total* . España : Media Econimici. 2ª edición , 2010.300p. ISBN:978-84-9931-187-6.
- **Heiser, Jay y Render, Barry.** *Dirección de la producción y operaciones*. 8ava. Madrid : Pearson Educación, 2011. 250p. ISBN:9788483223604.

- **Hernández, Carlos.** *Lean manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación.* Madrid : s.n., 2013.280p. ISBN:978-84-15061-40-3.
- **Juárez, Carla.** *Propuesta para implmetar la metodologia 5 s en el departamento de cobros de la Subdelegacion Veracruz Norte IMSS.* Mexico : S.N., 2009.199p. ISBN: 9788483223604.
- **Meyers, Fred.** *Estudio de tiempos y movimientos.* 2da. Edición. Naupalcan de Juárez : Pearson Educación, 2011.260p. ISBN: 968-444-468-0.
- **Ministerio de Trabajo y Promocion del Empleo.** Industria de bienes de cosumo, Textil, Confecciones y Calzado. [En línea] 15 de Junio de 2010. [Citado el: 18 de Mayo de 2016.] <http://www2.trabajo.gob.pe/>.
- **Niebel, Benjamin y Freivalds, Andris.** *Ingiería Industrial. Métodos, estándares y diseño de trabajo.* Duodécima. S.l. : Mc Graw Hill, 2009. 359p. ISBN:978-970-10-6962-2.
- **Quezada, María y Villa, William.** *Estudio del Trabajo.* 1era Edición. Medellín : Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM), 2007.250p. ISBN 978-958-98275-9-8.
- **Rajadell y Otros, Manuel.** *Lean manufacturing: La evidencia de una necesidad.* Madrid : Copyright, 2010. 320p.ISBN:978-84-7978-967-1.
- **Rey, Francisco.** *Las 5s : Orden y Limpieza en el Puesto de Trabajo.* Madrid : Artegraf, S.A. 2ª edición, 2011.410p. ISBN:84-96169-54-5.
- **Rojas, Ricardo.** *Sistema de Costos: Un Procesos para su Implementación.* Colombia : Primera Edicion , 2007.280p. ISBN:978-958-8280-09-07.
- **Solutions, Advanced Productive.** Metodos de calidad. [En línea] 24 de enero de 2013. [Citado el: 10 de junio de 2016.] <http://www.ceroaverias.com/centroTPM/principiopareto.htm>.
- **T.Horngren, Charles.** *Contabilidad de Costos: Enfoque Gerencial .* Mexico : Copyright, 2012. 300p. ISBN:978-607-32-1024-9.
- **Vasquez, Jose.** Produccion de Calzado en Trujillo, Perú. [En línea] 14 de Octubre de 2014. [Citado el: 20 de Mayo de 2016.] <https://lsbow.wordpress.com/2011/10/14/produccion-de-calzado-en-trujillo-peru/>.
- **World Footwea.** Ranking de paises consumidores de calzado . [En línea] 24 de Agosto de 2014. [Citado el: 18 de Mayo de 2016.] <http://www.worldfootwear.com/>. ISBN: 978-958-745-152-9.

## ANEXOS

## A. ANEXO DE TABLAS

Tabla 1: Westinghouse de la empresa de calzados LUANA, 2019.

OPERACIONES	ACTIVIDADES	FACTOR DE VALORACIÓN
<b>Corte</b>	recepción de insumos	0,18
	requerimiento del cuero a usar	0,12
	trasporte de cuero	0,04
	corte de cuero	-0,10
	colocación de números en piezas	0,08
<b>Perfilado</b>	transportar las piezas al área perfilado	-0,05
	pintar el borde de las piezas	0,11
	devastar el cuero	0,12
	conteo de piezas completas	0,16
	pegado de piezas	0,04
	cosido de las piezas	0,09
	cosido de los forros	0,12
	doblado de corte	0,05
	se realiza el acolchonado	0,03
	se colocan los ojalillos	0,09
	inspeccionar los cortes	0,16
	transporte del armado	-0,09
<b>Armado</b>	colocación de termoplástico en la parte	0,06
	colocar el sello	0,06
	transporte al empastado	-0,12
	pegar forros en corte	0,02
	esperar el secado de cuero	0,06
	inspección del empastado	0,13
	colocar la falsa (plantilla)	0,04
	añadir pegamento en la falsa	0,12
	colocar el horno reactivador los cortes	0,11
	armado de la punta	-0,03
	armado del talón	0,04
	armado de los costados	0,02
	quemado (conformado total)	0,06
	lijar el exceso en la falsa	0,05
	marcado de planta (suela)	0,09
	rascar el cuero y lijarlo	0,02
	agrega base según la línea de planta	0,06
	esperar secado de las plantas	0,01
agregar el PVC	0,01	
esperar el secado del PVC	-0,07	

	transporte de plantas	0,08
	Colocar suela en el horno reactivador	0,03
	Unir suela al zapato	0,03
	Prensado del calzado en la máquina (boca de sapo)	0,11
	tiempo de enfriamiento	0,08
<b>Alistado</b>	transporte al área alistado	-0,01
	quemar los retazos de hilos	0,08
	limpieza de las impurezas	0,09
	colocar etiqueta en plantillas	0,06
	colocar los pasadores al calzado	0,11
	colocar la tarjeta dentro del zapato	0,13
	limpiar la planta del calzado	0,06
	inspeccionar el calzado	0,11
	colocar el calzado en cajas	0,09
	transportarlos al almacén	-0,16

*Fuente: Empresa de calzados LUANA S.A.C.*

Tabla 2: Suplementos de la OIT en la empresa LUANA S.A.C, 2019.

SUPLEMENTOS CONSTANTES				Hombre	Mujer
<b>A. Suplementos por necesidades personales</b>				5	7
<b>B. Suplemento base por fatiga</b>				4	4
<b>suplementos variables</b>					
	<b>Hombre</b>	<b>Mujer</b>		<b>Hombre</b>	<b>Mujer</b>
<b>A. suplementos por trabajar de pie</b>	2	4	<b>F. Tensión visual</b>		
<b>B. suplemento por postura anormal</b>			trabajos con cierta precisión	0	0
ligeramente incómoda	0	1	trabajos de precisión o fatigas	2	2
incómoda (inclinado)	2	3	trabajos de gran precisión	5	5
muy incómoda (echado, estirado)	7	7	o muy fatigosos		
<b>C. uso de fuerza/ energía muscular</b>			<b>G. Ruido</b>		
(levantar, tirar, empujar)			sonido continuo	0	0
<u>Peso levantado por kg</u>			intermitente y fuerte	2	2
2.5	0	1	intermitente y muy fuerte	5	5
5	1	2	estridente y fuerte	7	7
7.5	2	3			
10	3	4	<b>H. Tensión Mental</b>		
12.5	4	6	Proceso algo complejo	1	1
15	5	8	Proceso completo o atención	4	4
17.5	7	10	muchos objetos	8	8
20	9	13	muy complejo		
22.5	11	16			
25	13	20 (Max)	<b>I. Monotonía</b>		
30	17	-	trabajo algo monótono		
33.5	22	-	trabajo bastante monótono	0	0
<b>D. Mala iluminación</b>			trabajo muy monótono	1	1
ligeramente por debajo de lo recomendado	0	0		4	4
bastante debajo de lo recomendado	2	2	<b>Tedio</b>		
absolutamente insuficiente	5	5	trabajo algo aburrido	0	0
<b>E. Condiciones atmosféricas</b>			trabajo bastante aburrido	2	2
buena ventilación o aire libre	0	0	trabajo muy aburrido	5	5
mala ventilación	5	5			
proximidad a hornos o calderas	15	15	<b>TOTAL SUPLEMENTOS CONSTANTES</b>		9
			<b>TOTAL SUPLEMENTOS VARIABLES</b>		14
			<b>TOTAL</b>		<b>0,23</b>

Fuente: Organización internacional del trabajo OIT

Tabla 5: Volumen de producción de tipo corto calzado LUANA S.A.C., del mes de enero, 2019.

<b>MODELO DE CALZADO</b>	<b>PRODUCCIÓN MENSUAL (DOCENA)</b>	<b>%</b>
Modelo 1506	2	0.96%
Modelo 2303	2	0.96%
Modelo 2303	3	1.44%
Modelo 2305	7	3.37%
Modelo 6304	18	8.65%
Modelo 2300	11	5.29%
Modelo 2301	3	1.44%
Modelo 2005	7	3.37%
Modelo 2150	8	3.85%
Modelo 4851	3	1.44%
Modelo 5002	4	1.92%
Modelo 5223	8	3.85%
Modelo 6296	2	0.96%
Modelo 6314	3	1.44%
Modelo 6317	4	1.92%
Modelo 6335	4	1.92%
Modelo 6340	26	12.50%
Modelo 6355	4	1.92%
Modelo 6357	2	0.96%
Modelo 6358	3	1.44%
Modelo 6363	22	10.58%
Modelo 6365	4	1.92%
Modelo 6370	7	3.37%
Modelo 6374	6	2.88%
Modelo 6380	4	1.92%
Modelo 6382	4	1.92%
Modelo 6383	6	2.88%
Modelo 6386	3	1.44%
Modelo 1514	5	2.40%
Modelo 1515	3	1.44%
Modelo 1800	4	1.92%
Modelo 1801	4	1.92%
Modelo 1802	6	2.88%
Modelo 1803	6	2.88%
<b>TOTAL</b>	<b>208</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Empresa de calzado LUANA S.A.C, 2019.

Tabla 10: Valorización de causas de la emp. de calzado LUANA SAC, 2019.

a) Área de corte

CAUSAS	MANO DE OBRA				MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS				MATERIALES					MÉTODOS					MEDIO AMBIENTE						TOTAL
	rotación de personal	No hay compromiso del personal	Poca experiencia del personal	Realizan labores empíricas	Personal no colocan las herramientas en sus lugares determinados.	Máquinas deterioradas	herramienta deterioradas	Herramientas que no son adecuadas causan fallas o reproceso	Materiales desorganizados.	Materiales tienden a deteriorarse por mal almacenamiento	Los materiales no se encuentran organizados	Materiales en mala ubicación.	Materiales sin uso	Existen métodos de trabajo que generan reproceso	Algunos métodos generan fallas.	Métodos de trabajo que genera desperdicio del material	Algunos métodos generan fallas.	Algunos métodos generan fallas.	Existencia de material que ya no se usan	Existe desorden en las áreas de trabajo genera congestión	Lugar de trabajo se encuentra desorganizado	Presencia ruido, gas tóxico (pvc)	Presencia ruido, gas tóxico (pvc)	Existencia de material que ya no se usan	
PERSONAS	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	
P1	1	1	1	2	3	2	2	3	1	1	2	1	3	1	2	2	2	1	3	3	3	3	3	2	
P2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	3	1	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	1	
P3	1	1	1	3	3	3	1	3	1	2	2	1	3	1	2	1	1	1	1	2	2	3	1	1	
P4	2	1	2	3	2	3	2	3	2	2	2	1	2	2	2	2	2	3	2	3	3	2	1	2	
P5	1	1	1	2	2	2	1	2	3	1	2	1	3	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	
P6	1	2	2	2	3	2	2	2	2	1	2	3	2	3	2	2	2	2	2	3	2	3	2	1	
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>278</b>

b) Área de perfilado

CAUSAS	MANO DE OBRA				MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS				MATERIALES					MÉTODOS				MEDIO AMBIENTE								
	Rotar al personal	No hay compromiso del personal	Poca experiencia del personal	Realizan labores empíricas	Personal no colocan las herramientas en sus lugares determinados.	máquinas deterioradas	herramienta deterioradas	Herramientas que no son adecuadas causan fallas o reproceso	Materiales desorganizados.	Materiales tienden a deteriorarse por mal almacenamiento	Los materiales no se encuentran organizados	Materiales en mala ubicación.	Materiales sin uso	Existen métodos de trabajo que generan reproceso	Algunos métodos generan fallas.	Métodos de trabajo que genera desperdicio del material	Algunos métodos generan fallas.	Algunos métodos generan fallas.	Existencia de material que ya no se usan	Existe desorden en las áreas de trabajo genera congestión	Lugar de trabajo se encuentra desorganizado	Presencia ruido, gas tóxico (pvc)	Presencia ruido, gas tóxico (pvc)	Existencia de material que ya no se usan		
PERSONAS	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	TOTAL	
P1	2	1	1	2	2	2	3	1	2	1	1	2	3	2	2	1	2	2	1	2	1	2	1	3		
P2	2	1	2	2	3	1	2	3	2	3	2	1	2	1	2	1	3	1	3	3	1	1	1	3		
P3	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	3	2	1	2	2	2	2	2	2		
P4	1	1	2	2	2	1	1	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	1	1	2	2	3		
P5	1	2	1	2	2	2	2	3	1	1	2	1	3	2	3	2	2	2	2	1	1	3	3	1		
P6	2	2	2	1	2	1	2	2	1	1	2	2	3	2	3	2	1	2	2	2	2	2	1	3		
P7	2	3	1	1	3	2	2	3	2	1	3	2	1	3	2	3	3	1	1	2	2	1	3	2		
P8	1	1	2	2	2	3	3	2	2	2	3	1	2	2	3	1	3	2	1	2	2	3	1	2		
P9	2	2	1	3	2	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2	1	2	1	1	2	2	2	1	2		
P10	2	1	3	2	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	3	2	2	2	3	3	2	3	2	3		
P11	1	2	3	2	2	2	1	3	2	1	1	2	2	2	2	1	3	2	2	3	2	2	2	2		
P12	1	2	2	1	3	2	2	2	1	2	2	2	3	1	2	3	2	1	1	2	2	2	1	2		
P13	2	2	1	1	3	3	3	2	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	3	1	3	1	1		
P14	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	3	1	2	1	2	2	3	1	1	2	2	2	1	1		
<b>TOTAL</b>	21	24	24	24	31	23	25	29	19	22	28	20	30	24	31	26	32	23	24	30	23	30	22	30	<b>615</b>	

c) Área de armado

CAUSAS	MANO DE OBRA				MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS				MATERIALES					MÉTODOS					MEDIO AMBIENTE					TOTAL	
	Rotar al personal	No hay compromiso del personal	Poca experiencia del personal	Realizan labores empíricas	Personal no colocan las herramientas en sus lugares determinados.	máquinas deterioradas	herramientas deterioradas	Herramientas que no son adecuadas causan fallas o reproceso	Materiales desorganizados.	Materiales tienden a deteriorarse por mal almacenamiento	Los materiales no se encuentran organizados	Materiales en mala ubicación.	Materiales sin uso	Existen métodos de trabajo que generan reproceso	Algunos métodos generan fallas.	Métodos de trabajo que genera desperdicio del material	Algunos métodos generan fallas.	Algunos métodos generan fallas.	Existencia de material que ya no se usan	Existe desorden en las áreas de trabajo genera congestión	Lugar de trabajo se encuentra desorganizado	Presencia ruido, gas tóxico (pvc)	Presencia ruido, gas tóxico (pvc)		Existencia de material que ya no se usan
PERSONAS	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	
<b>P1</b>	2	2	1	2	2	1	1	3	1	2	1	1	2	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	2	
<b>P2</b>	2	1	3	2	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	3	2	2	2	2	3	1	1	2	2	
<b>P3</b>	1	2	3	2	2	2	1	3	2	1	1	2	2	2	3	1	3	2	2	3	2	2	2	2	
<b>P4</b>	1	2	3	1	3	2	2	2	1	2	2	2	3	1	2	3	2	1	1	2	2	2	2	3	
<b>P5</b>	2	2	1	1	3	3	3	2	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	3	3	1	1	3	2	
<b>P6</b>	1	2	2	1	2	3	1	3	1	1	2	1	2	1	2	2	3	1	1	2	1	2	3	2	
<b>P7</b>	2	1	2	2	3	3	2	3	2	3	2	1	2	1	2	1	3	1	1	2	1	1	2	2	
<b>P8</b>	1	1	2	2	2	3	1	1	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>11</b>	<b>18</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>351</b>

d) Área de alistado

CAUSAS	MANO DE OBRA				MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS				MATERIALES					MÉTODOS				MEDIO AMBIENTE					TOTAL		
	Rotar al personal	No hay compromiso del personal	Poca experiencia del personal	Realizan labores empíricas	Personal no colocan las herramientas en sus lugares determinados.	máquinas deterioradas	herramientas deterioradas	Herramientas que no son adecuadas causan fallas o reproceso	Materiales desorganizados.	Materiales tienden a deteriorarse por mal almacenamiento	Los materiales no se encuentran organizados	Materiales en mala ubicación.	Materiales sin uso	Existen métodos de trabajo que generan reproceso	Algunos métodos generan fallas.	Métodos de trabajo que genera desperdicio del material	Algunos métodos generan fallas.	Algunos métodos generan fallas.	Existencia de material que ya no se usan	Existe desorden en las áreas de trabajo genera congestión	Lugar de trabajo se encuentra desorganizado	Presencia ruido, gas tóxico (pvc)		Presencia ruido, gas tóxico (pvc)	Existencia de material que ya no se usan
PERSONAS	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	
P1	2	1	2	2	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	
P2	1	2	1	2	2	2	1	3	2	1	1	2	2	2	1	1	3	2	2	3	1	2	2	2	
P3	1	1	2	1	3	2	2	2	1	2	2	2	3	1	2	3	2	1	1	3	2	2	1	2	
P4	2	2	1	1	3	1	2	2	1	2	1	1	3	2	1	2	2	1	1	2	1	3	1	3	
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>171</b>

Fuente: Empresa de calzados LUANA S.A.C.

Tabla 22: Productos defectuosos de la emp. de calzado LUANA S.A.C.

<b>DEFECTOS O FALLAS DEL PRODUCTO</b>	<b>SEM. 1</b>	<b>SEM. 2</b>	<b>SEM. 3</b>	<b>SEM. 4</b>	<b>TOTAL</b>
Costuras desalineadas	1	1	1	2	5
Manchas de pegamentos	1	3	2	-	6
Pegado de plantas no uniforme	2	-	2	1	5
Pegados de forro con mancha	1	2	-	1	4
Mancha de tinte	-	1	2	1	4
Pieza no uniforme	1	-	1	-	2
Mancha de cuero	1	1	1	3	6
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>32</b>

Fuente: Empresa de calzados LUANA S.A.C.

Tabla 23: cantidades de material en desperdicio de la emp. de calzado LUANA SAC, 2019.

MATERIALES E INSUMOS			DESPERDICIO POR 3 SEMANAS																	DESPERDICIO PROMEDIO POR DÍA	
AREA	COD.	MATERIALES	U.Med	MODELO	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	DIA 8	DIA 9	DIA 10	DIA 11	DIA 12	DIA 13	DIA 14	DIA 15		
cortado	fondo	cuero-hidron- most-27*28	PIES	6340	1.25	1	1.25	0.75	1.15	0.75	1.5	1.25	0.75	0.25	1.15	0.5	1.25	1.75	0.75	1.02	
	fondo	cuero-hidron- cast-2*28		2360	0.75	1.15	1	1.25	0.25	0.75	1.25	1.5	1.25	1.75	0.75	0.75	1.25	0.75	0.65	1.00	
	fondo	cuero-hidron- most-29*28		2370	1.35	1.75	0.75	0.25	0.25	0.75	1.25	1.75	1.75	1.25	0.25	0.75	1.25	0.75	0.35	0.96	
	fondo	cuero-hidron- most-29*30		6354	0.75	1.15	1.5	0.25	0.75	1.75	0.25	0.75	1.25	1.5	0.5	1.25	1.75	0.75	0.75	0.99	
	matiz 1	nobuck lison ladri 30*30		6354	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	fondo	cuero-pil up liso azul 30*30		5223	0.75	1.5	1.25	0.25	1.5	0.25	0.75	1.5	0.75	1.25	0.25	0.75	1.5	1.75	0.75	0.98	
	matiz 1	nobuckn lison ladri 30*30		6363	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	fondo	cuero-hidron- azul-28*28		6363	1.25	1.5	0.25	0.75	1.5	0.75	0.75	1.25	1.75	1.75	0.75	1.25	1.25	0.5	0.75	1.07	
	fondo	cuero-hidron- most-28*28		2365	1.25	1.75	0.75	0.75	1.25	1.25	1.5	0.25	0.75	1.5	1.75	1.25	1.25	0.75	1.18		
	fondo	cuero-nobuck n30*30		2365	1.75	0.75	0.75	1.25	1.25	1.5	0.75	0.5	0.75	1.5	1.75	1.25	1.25	0.5	0.75	1.08	
forro 2	forro 2	textil-drill laminada	CM																		
	forro 3	maya nova-beige	CM																		
	ojalillos	ojalillo-chico-bronce	UND																		
perfilado	hib.fondo	hilo-112 N° 19	CM																		
	h. caretel	hilo-112 N° 20	CM																		
armado	H. matiz 1	hilo-281 N° 30	CM																		
	planta	planta -TR-087	PARES																		
	falsas	falsas-fibra-cera	METROS																		
alistado	retacon	microporoso o - jaguar	PARES																		
	plantilla2	plantilla- prefabricada	PARES																		
	pasador 1	pasador- cinta encerado	PARES																		
	tags	han tags- jaguar	UND																		
	papel	papel-jaguar	UND																		
bolsas	bolsas-jaguar	UND																			
cajas	cajas-jaguar	UND																			
TOTAL DESPERDICIOS POR DIA (PIES)					9.12	10.61	7.51	5.51	7.91	7.71	7.9	8.76	9.1	10.57	7.15	8.25	10.75	8	5.50		

Fuente: Empresa de calzado LUANA SAC, 2019.

En la tabla 23, se hizo la medición de los desperdicios de materiales con la cual se determinó el costo.

Tabla 24: Costo de materiales de consumo y desperdicio por docena de la emp. de Calzado LUANA SAC, 2019.

COSTO DE MATERIALES E INSUMOS							COLOR	MOSTAZA	CASTAÑO	ORO VIEJO	HABANO	AZUL	AZUL	MOSTAZA	AMARILLO	
							MODELO	6340	2360	2370	6354	5223	6363	2365	2345	
ÁREA	CÓD.	MATERIAL	U.Med	PRECIO UNIT.	PRECIO *U. MEDIDA	COSTO POR DESPERDICIO X DOCENA		CANTIDAD								
cortado	fondo	cuero-hidron- mostaza-28*28	PIES	7,5 Pie	7.5000	0.4904		213.75	-	-	-	-	-	-	-	
	fondo	cuero-hidron- castaño-28*28		7,5 Pie	7.5000	0.4824		-	206.25	-	-	-	-	-	-	-
	fondo	cuero-hidron- mostaza-28*28		7,5 Pie	7.5000	0.4631		-	-	221.25	-	-	-	-	-	-
	fondo	cuero-hidron- mostaza-28*30		7,5 Pie	7.5000	0.4776		-	-	-	176.25	-	-	-	-	-
	matiz 1	nobuck lison nladrillo 30*30		7,5 Pie	7.5000	0.0080		-	-	-	16.88	-	-	-	-	-
	fondo	cuero-pil up nliso azul 30*30		10,8 Pie	10.8000	0.6808		-	-	-	-	254.70	-	-	-	-
	matiz 1	nobuck lison ladrillo 30*30		7,5 Pie	7.5000	0.0080		-	-	-	-	18.75	-	-	-	-
	fondo	cuero-hidro- nazul-28*28		7,5 Pie	7.5000	0.5128		-	-	-	-	-	223.13	-	-	-
	fondo	cuero-hidron- mostaza-28*28		7,5 Pie	7.5000	0.5689		-	-	-	-	-	-	211.88	-	-
	fondo	cuero-nobuk 30*30		7,5 Pie	7.5000	0.5208		-	-	-	-	-	-	-	223.13	-
perfilado	forro 2	textil-drill laminada	CM	17 Metro	0.1700	0.0000		0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	
	forro 3	maya nova-beige	CM	4 Metro	0.0400	0.0000		0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	
	ojalillos	ojalillo-chico-bronce	UNIDAD	1 Millar	0.0010	0.0000		0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	
armado	hib.fondo	hilo-112 N° 19	CM	6,3conos-mts	0.0063	0.0036		0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	
	h. caretel	hilo-112 N° 20	CM	6conos-mts	0.0060	0.0042		0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	
	H. matiz 1	hilo-281 N° 30	CM	9conos-mts	0.0090	0.0038		0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	
alistado	planta	planta -TR-087	PARES	131 doc.	10.9167	0.0000		131.00	131.00	131.00	131.00	131.00	131.00	131.00	131.00	
	falsas	falsas-fibra-cera	METROS	7,8 mts	7.8000	0.0000		10.92	10.92	10.92	10.91	10.92	10.91	10.91	10.91	
alistado	retacon	microporoso o - jaguar	PARES	25	2.0833	0.0000		25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	
	plantilla2	plantilla- prefabricada	PARES	7,5 doc	0.6250	0.0000		7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	
alistado	pasador 1	pasador- cinta encerado	PARES	17,2 doc	1.4333	0.0000		17.20	17.20	17.20	17.20	17.20	17.20	17.20	17.20	
	tags	han tags-	UNIDADES	86 millar	0.0860	0.0000		1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	
	papel	papel-	UNIDADES	160 millar	0.1600	0.0000		1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	
	bolsas	bolsas-	UNIDADES	380 millar	0.3800	0.0000		4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	
	cajas	cajas	UNIDADES	145 cajas	1.6500	0.0000		19.80	19.80	19.80	19.80	19.80	19.80	19.80	19.80	
<b>TOTAL DE COSTO DE MATERIALES</b>						<b>4.22</b>		<b>434.79</b>	<b>427.29</b>	<b>442.29</b>	<b>414.16</b>	<b>494.49</b>	<b>444.16</b>	<b>432.91</b>	<b>444.16</b>	
COSTO PROMEDIO DE MATERIAL x DOCENA						440.66										
COSTO PROMEDIO DE MATERIALES POR DOCENA POR DESPERDICIO						4.22										

Fuente: Empresa de Calzados LUANA SAC, 2019.

En la tabla 24, podemos ver el costo por desperdicio un importe de S/. 4.22.

Tabla 30: conglomerado Check List de las auditorias de producción 5's de la emp. calzado LUANA SAC, 2019.

Área <b>CORTE, PERFILADO, ARMADO, ALISTADO</b>									
Fecha									
0	1	2	3	4	CALIFICACIÓN				
Ninguna implementación (5 a mas)	Escasa implementación (3-4 problemas)	Regular implementación (2 problemas)	Buena implementación (1 problemas)	Excelente implementación (0 problemas)					
Preguntas para la revisión del área					<b>CORTE</b>	<b>PERFILADO</b>	<b>ARMADO</b>	<b>ALISTADO</b>	
<b>PASO 1 : CLASIFICACION</b>									
<b>Enfoque</b>	<b>Distinguir entre lo que es necesario y lo que no es</b>								
1	¿ existen cosas, herramientas, cajas, maquinaria innecesaria ?				0	0	0	0	
2	¿ existe una lista de artículos para identificarlos rápidamente?				0	1	1	1	
3	¿ hay cosas inservibles que puedan molestar en el entorno de trabajo?				0	0	0	1	
4	¿ existen elementos innecesarios identificados como tal?				0	0	1	0	
5	¿ existe artículos en los pasillos, esquinas, escaleras, etc.?				1	1	0	0	
<b>PASO 2 : ORGANIZACIÓN</b>									
<b>Enfoque</b>	<b>Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar</b>								
6	¿ están claramente definidos los pasillos, áreas de almacenamientos?				1	0	0	0	
7	¿ los objetos se encuentran en orden?				0	0	0	0	
8	¿ son necesarias todas las herramientas disponibles y fácilmente identificó?				0	1	0	0	
9	¿ después que se emplean las herramientas son llevadas a su lugar?				0	1	0	1	
10	¿ tienen los estantes letrero para conocer su lugar adecuado?				1	0	1	0	
<b>PASO 3: LIMPIEZA</b>									
<b>Enfoque</b>	<b>Limpieza y buscando métodos para mantener limpio</b>								
11	¿ se pone en práctica la limpieza diaria?				1	0	0	0	
12	¿ se mantiene las paredes, suelos techos limpios, libres de residuos?				0	1	1	1	
13	¿ existe basura en el área de trabajo?				0	0	0	0	
14	¿ se limpian las maquinas con frecuencia?				0	0	0	0	
15	¿ se realizan periódicamente tareas de limpieza?				1	1	1	1	
<b>PASO 4 : ESTANDARIZACIÓN</b>									
<b>Enfoque</b>	<b>Mantener y monitorear las 5S</b>								
16	¿ se lleva a diario el programa de limpieza?				1	0	0	0	
17	¿ la ropa que usa el personal es inapropiada o está sucia?				0	1	1	0	
18	¿ las diferentes áreas de trabajo tienen luz suficiente y ventilación?				1	0	0	1	
19	¿ hay habilitadas zonas de descanso, comida?				0	1	1	0	
20	¿ existe la seguridad en el área de trabajo?				0	0	0	0	
<b>PASO 5: DISCIPLINA</b>									
<b>Enfoque</b>	<b>Adaptarse a las reglas</b>								
21	¿ los trabajadores en el área no han sido entrenados al respecto?				0	0	0	0	
22	¿ los trabajadores muestran empeño de cumplir con el programa?				1	1	0	1	
23	¿ cumplen los miembros de la comisión con el seguimiento y cumplimiento?				0	0	1	0	
24	¿ personal capacitado y motivado para acabo los procedimientos?				0	1	1	0	
<b>TOTAL</b>					<b>8</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	
<b>PROMEDIO TOTAL</b>					<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	
<b>% DE AUDITORIA 5S</b>					<b>8%</b>	<b>10%</b>	<b>9%</b>	<b>7%</b>	

Fuente: Empresa de calzado LUANA S.A.C.

Tabla 31: Tabla de la valoración 5's

<b>RANGO</b>	
95-100%	Excelente
75-95%	Buena
50-75%	Regular
25-50%	Escasa
0-25%	No existe

Fuente: Empresa de calzado LUANA SAC.

Tabla 33: lista de los elementos que se encontraron en el proceso de producción de Calzado LUANA SAC, 2019.

ÁREAS	ELEMENTOS INNECESARIOS	LUGAR	CANTIDADES	CAUSAS	CLASIFICACIÓN	
<b>Corte</b>	Retazo de cuero	suelo	Varios	Uso frecuente	Eliminar	
	Retazos de badana, sintéticos					
	Caja de molde					2
<b>Perfilado</b>	Ojalillos	suelo	Muchos	Uso frecuente	Clasificar	
	Retazo de esponjas				Eliminar	
	Hilos				Mesa de Perfilado	
	Pieza para perfilado en bolsas				Uso frecuente	
<b>Armado</b>	Pegamento	Suelo	2	Mesa de Armado	Clasificar	
	Hormas				No hay lugar	
	Hormas viejas				los caballetes	Sin uso
<b>Alistado</b>	Retazos de esponjas	Suelo	Varios	Uso frecuente	Clasificar	
	Tinte	Mesa de alistado				
	Papel para envolturas	Mesa de alistado				No hay lugar
	Cajas vacías	Al costado de alistado				Uso frecuente

Fuente: Empresa de calzado LUANA SAC.

Tabla 34: Cronograma para limpieza en Calzado LUANA SAC, 2019.

CRONOGRAMA LIMPIEZA 2019						
	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6
Lunes	7:25- 10 AM					
Martes		12:50- 2:25 PM				
Miércoles			7:25- 10:10AM			
Jueves				1:00- 2:30 PM		
Viernes					7:25- 10:30 AM	
Sábado						7:25- 10 AM

Fuente: Ambiente de la empresa calzado LUANA SAC.

Tabla 35, Programación de documentación emp. Calzados LUANA SAC, 2019.

5S	RESPONSABLES	SUPERVISAR	TIEMPO
Clasificar	Comité	coordinador	30 días
Organizar	Comité	Supervisor área	15 días
Limpieza	Angélica López	contadora	Diario
Disciplina	Carlos Benites	Jefe de RR.HH	30 días

Fuente: Empresa de calzados LUANA SAC, 2019.

Tabla 37: Check List sobre la auditorias de producción (5's) área de Corte calzado LUANA SAC, 2019.

Área		Área de corte																									
Fecha																											
0		1	2	3	4	CALIFICACIÓN																					
Ninguna implementación (5 a mas)		Escasa implementación (3-4 problemas)	Regular implementación (2 problemas)	Buena implementación (1 problemas)	Excelente implementación (0 problemas)	1		2		3		4		5		6											
		Preguntas para la revisión del área					1		2		3		4		5		6										
<b>PASO 1 : CLASIFICACIÓN</b>																											
<b>Enfoque</b>		<b>Distinguir entre lo que es necesario y lo que no es</b>																									
1		¿ existen cosas herramientas,cajas,maquinaria innecesaria ?														0		0		1		2		2		2	
2		¿ existe una lista de artículos para identificarlos rápidamente?														0		1		2		2		3		3	
3		¿hay cosas inservibles que puedan molestar en el entorno de trabajo?														0		0		1		1		2		2	
4		¿existen elementos innecesarios identificados como tal?														0		1		1		2		2		3	
5		¿ existe articulos en los pasillos, esquinas, escaleras, etc?														1		1		2		2		2		2	
<b>PASO 2 : ORGANIZACIÓN</b>																											
<b>Enfoque</b>		<b>Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar</b>																									
6		¿ están claramente definidos los pasillos, áreas de almacenamientos?														1		1		1		2		2		2	
7		¿los objetos se encuentran en orden?														0		0		1		1		2		3	
8		¿son necesarias todas las herramientas disponibles y fácilmente identificó?														0		0		1		1		1		2	
9		¿después que se emplean las herramientas son llevadas a su lugar?														0		1		1		1		2		3	
10		¿tienen los estantes letrero para conocer su lugar adecuado?														1		1		2		2		2		3	
<b>PASO 3: LIMPIEZA</b>																											
<b>Enfoque</b>		<b>Limpieza y buscando métodos para mantener limpio</b>																									
11		¿se pone en práctica la limpieza diaria?														1		1		2		2		2		3	
12		¿se mantiene las paredes, suelos techos limpios, libres de residuos?														0		0		1		1		2		2	
13		¿existe basura en el área de trabajo?														0		0		1		2		3		2	
14		¿se limpian las maquinas con frecuencia?														0		1		1		2		2		3	
15		¿se realizan periódicamente tareas de limpieza?														1		1		2		2		2		2	
<b>PASO 4 : ESTANDARIZACIÓN</b>																											
<b>Enfoque</b>		<b>Mantener y monitorear las 5S</b>																									
16		¿se lleva a diario el programa de limpieza?														1		1		1		1		2		3	
17		¿la ropa que usa el personal es inapropiada o está sucia?														0		0		1		1		2		2	
18		¿las diferentes áreas de trabajo tienen luz suficiente y ventilación?														1		1		1		2		2		2	
19		¿hay habilitadas zonas de descanso, comida?														0		1		1		1		2		3	
20		¿existe la seguridad en el área de trabajo?														0		0		1		2		2		2	
<b>PASO 5: DISCIPLINA</b>																											
<b>Enfoque</b>		<b>Adaptarse a las reglas</b>																									
21		¿ los trabajadores en el área no han sido entrenados al respecto?														0		1		1		2		2		2	
22		¿los trabajadores muestran empeño de cumplir con el programa?														1		0		1		2		2		2	
23		¿cumplen los miembros de la comisión con el seguimiento y cumplimiento?														0		0		1		1		2		3	
24		¿personal capacitado y motivado para acabo los procedimientos?														0		1		1		2		2		2	
<b>TOTAL</b>						8		14		29		39		49		58											
<b>PROMEDIO TOTAL</b>						100		100		100		100		100		100											
<b>% DE AUDITORIA 5S</b>						8%		14%		29%		39%		49%		58%											

Fuente: Empresa de calzados LUANA SAC, 2019.

Tabla 38: Check List sobre auditoria de producción (5's) área de Perfilado calzados LUANA SAC, 2019.

Área de Perfilado		CALIFICACIÓN										
0	1	2	3	4								
Ninguna implementación (5 a mas)	Escasa implementación (3-4 problemas)	Regular implementación (2 problemas)	Buena implementación (1 problemas)	Excelente implementación (0 problemas)								
Preguntas para la revisión del área					1	2	3	4	5	6		
<b>PASO 1 : CLASIFICACION</b>												
<b>Enfoque</b>	<b>Distinguir entre lo que es necesario y lo que no es</b>											
1	¿ existen cosas, herramientas, cajas, maquinaria innecesaria ?						0	0	1	1	2	2
2	¿ existe una lista de artículos para identificarlos rápidamente?						1	1	2	2	2	3
3	¿ hay cosas inservibles que puedan molestar en el entorno de trabajo?						0	0	0	1	3	3
4	¿ existen elementos innecesarios identificados como tal?						0	1	1	1	2	2
5	¿ existe artículos en los pasillos, esquinas, escaleras, etc.?						1	1	1	2	2	2
<b>PASO 2 : ORGANIZACIÓN</b>												
<b>Enfoque</b>	<b>Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar</b>											
6	¿ están claramente definidos los pasillos, áreas de almacenamientos?						0	0	1	1	2	2
7	¿ los objetos se encuentran en orden?						0	1	1	1	2	3
8	¿ son necesarias todas las herramientas disponibles y fácilmente identificado?						1	1	2	2	2	3
9	¿ después que se emplean las herramientas son llevadas a su lugar?						1	1	1	1	1	2
10	¿ tienen los estantes letrero para conocer su lugar adecuado?						0	0	1	1	1	2
<b>PASO 3: LIMPIEZA</b>												
<b>Enfoque</b>	<b>Limpieza y buscando métodos para mantener limpio</b>											
11	¿ se pone en práctica la limpieza diaria?						0	0	1	1	2	3
12	¿ se mantiene las paredes, suelos techos limpios, libres de residuos?						1	1	2	2	2	2
13	¿ existe basura en el área de trabajo?						0	0	1	1	3	3
14	¿ se limpian las maquinas con frecuencia?						0	0	1	2	2	3
15	¿ se realizan periódicamente tareas de limpieza?						1	1	2	2	2	3
<b>PASO 4 : ESTANDARIZACIÓN</b>												
<b>Enfoque</b>	<b>Mantener y monitorear las 5S</b>											
16	¿ se lleva a diario el programa de limpieza?						0	0	1	1	2	2
17	¿ la ropa que usa el personal es inapropiada o está sucia?						1	1	2	2	2	3
18	¿ las diferentes áreas de trabajo tienen luz suficiente y ventilación?						0	0	1	2	2	3
19	¿ hay habilitadas zonas de descanso, comida?						1	1	2	2	2	2
20	¿ existe la seguridad en el área de trabajo?						0	1	1	1	2	2
<b>PASO 5: DISCIPLINA</b>												
<b>Enfoque</b>	<b>Adaptarse a las reglas</b>											
21	¿ los trabajadores en el área no han sido entrenados al respecto?						0	1	1	1	2	3
22	¿ los trabajadores muestran empeño de cumplir con el programa?						1	2	2	2	3	3
23	¿ cumplen los miembros de la comisión con el seguimiento y cumplimiento?						0	0	0	0	1	1
24	¿ personal capacitado y motivado para acabo los procedimientos?						1	1	2	2	2	3
<b>TOTAL</b>						<b>10</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>34</b>	<b>48</b>	<b>60</b>	
<b>PROMEDIO TOTAL</b>						<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	
<b>% DE AUDITORIA 5S</b>						<b>10%</b>	<b>15%</b>	<b>30%</b>	<b>34%</b>	<b>48%</b>	<b>60%</b>	

Fuente: Empresa de calzados LUANA SAC, 2019.

Tabla 39: Check List sobre auditorias de producción (5's) área de Armado de calzado LUANA SAC, 2019.

Área		Área de Armado															
Fecha																	
0	1	2	3	4	CALIFICACIÓN												
Ninguna implementación (5 a mas)	Escasa implementación (3-4 problemas)	Regular implementación (2 problemas)	Buena implementación (1 problemas)	Excelente implementación (0 problemas)													
Preguntas para la revisión del área					1	2	3	4	5	6							
<b>PASO 1 : CLASIFICACION</b>																	
Enfoque	Distinguir entre lo que es necesario y lo que no es																
1	¿ existen cosas, herramientas, cajas, maquinaria innecesaria ?											0	0	1	2	2	2
2	¿ existe una lista de artículos para identificarlos rápidamente?											1	1	1	2	2	2
3	¿ hay cosas inservibles que puedan molestar en el entorno de trabajo?											0	0	1	1	1	2
4	¿ existen elementos innecesarios identificados como tal?											1	1	1	1	2	3
5	¿ existe artículos en los pasillos, esquinas, escaleras, etc.?											0	1	2	2	2	2
<b>PASO 2 : ORGANIZACIÓN</b>																	
Enfoque	Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar																
6	¿ están claramente definidos los pasillos, áreas de almacenamientos?											0	1	1	2	2	3
7	¿ los objetos se encuentran en orden?											0	0	0	1	2	3
8	¿ son necesarias todas las herramientas disponibles y fácilmente identificó?											0	1	1	1	2	2
9	¿ después que se emplean las herramientas son llevadas a su lugar?											0	0	0	1	2	2
10	¿ tienen los estantes letrero para conocer su lugar adecuado?											1	1	1	1	2	3
<b>PASO 3: LIMPIEZA</b>																	
Enfoque	Limpieza y buscando métodos para mantener limpio																
11	¿ se pone en práctica la limpieza diaria?											0	1	1	1	2	2
12	¿ se mantiene las paredes, suelos techos limpios, libres de residuos?											1	1	1	2	2	3
13	¿ existe basura en el área de trabajo?											0	0	1	1	1	2
14	¿ se limpian las maquinas con frecuencia?											0	0	1	1	2	2
15	¿ se realizan periódicamente tareas de limpieza?											1	1	2	2	2	3
<b>1</b>																	
Enfoque	Mantener y monitorear las 5S																
16	¿ se lleva a diario el programa de limpieza?											0	0	1	2	2	2
17	¿ la ropa que usa el personal es inapropiada o está sucia?											1	1	1	1	2	3
18	¿ las diferentes áreas de trabajo tienen luz suficiente y ventilación?											0	0	1	2	2	2
19	¿ hay habilitadas zonas de descanso, comida?											1	1	2	1	2	2
20	¿ existe la seguridad en el área de trabajo?											0	0	1	2	2	2
<b>PASO 5: DISCIPLINA</b>																	
Enfoque	Adaptarse a las reglas																
21	¿ los trabajadores en el área no han sido entrenados al respecto?											0	0	1	1	2	2
22	¿ los trabajadores muestran empeño de cumplir con el programa?											0	1	2	2	3	3
23	¿ cumplen los miembros de la comisión con el seguimiento y cumplimiento?											1	1	2	2	2	3
24	¿ personal capacitado y motivado para acabo los procedimientos?											1	1	1	1	2	2
<b>TOTAL</b>					<b>9</b>	<b>14</b>	<b>27</b>	<b>35</b>	<b>47</b>	<b>57</b>							
<b>PROMEDIO TOTAL</b>					<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>							
<b>% DE AUDITORIA 5S</b>					<b>9%</b>	<b>14%</b>	<b>27%</b>	<b>35%</b>	<b>47%</b>	<b>57%</b>							

Fuente: Empresa de calzados LUANA SAC, 2019.

Tabla 40: Check List sobre auditorias de producción (5's) área de Alistado de la emp. de calzados LUANA SAC, 2019.

Área		Área de alistado										
Fecha		0	1	2	3	4	CALIFICACIÓN					
		Ninguna implementación (5 a mas)	Escasa implementación (3-4 problemas)	Regular implementación (2 problemas)	Buena implementación (1 problemas)	Excelente implementación (0 problemas)						
Preguntas para la revisión del área							1	2	3	4	5	6
<b>PASO 1 : CLASIFICACIÓN</b>												
<b>Enfoque</b>	<b>Distinguir entre lo que es necesario y lo que no es</b>											
1	¿ existen cosas, herramientas, cajas, maquinaria innecesaria ?						0	0	0	1	1	2
2	¿ existe una lista de artículos para identificarlos rápidamente?						1	1	1	2	2	3
3	¿ hay cosas inservibles que puedan molestar en el entorno de trabajo?						1	1	1	2	2	2
4	¿ existen elementos innecesarios identificados como tal?						0	0	0	0	1	2
5	¿ existe artículos en los pasillos, esquinas, escaleras, etc?						0	1	1	1	2	3
<b>PASO 2 : ORGANIZACIÓN</b>												
<b>Enfoque</b>	<b>Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar</b>											
6	¿ están claramente definidos los pasillos, áreas de almacenamientos?						0	1	1	2	2	3
7	¿ los objetos se encuentran en orden?						0	0	0	1	1	2
8	¿ son necesarias todas las herramientas disponibles y fácilmente identificó?						0	2	2	2	2	2
9	¿ después que se emplean las herramientas son llevadas a su lugar?						1	1	1	2	2	3
10	¿ tienen los estantes letrero para conocer su lugar adecuado?						0	0	1	2	2	2
<b>PASO 3: LIMPIEZA</b>												
<b>Enfoque</b>	<b>Limpieza y buscando métodos para mantener limpio</b>											
11	¿ se pone en práctica la limpieza diaria?						0	0	1	2	2	2
12	¿ se mantiene las paredes, suelos techos limpios, libres de residuos?						1	1	1	2	3	3
13	¿ existe basura en el área de trabajo?						0	0	1	1	2	2
14	¿ se limpian las maquinas con frecuencia?						0	1	1	2	2	3
15	¿ se realizan periódicamente tareas de limpieza?						1	1	1	2	3	3
<b>PASO 4 : ESTANDARIZACIÓN</b>												
<b>Enfoque</b>	<b>Mantener y monitorear las 5S</b>											
16	¿ se lleva a diario el programa de limpieza?						0	1	1	2	2	3
17	¿ la ropa que usa el personal es inapropiada o está sucia?						0	0	1	1	2	2
18	¿ las diferentes áreas de trabajo tienen luz suficiente y ventilación?						1	1	1	1	3	2
19	¿ hay habilitadas zonas de descanso, comida?						0	1	2	2	2	2
20	¿ existe la seguridad en el área de trabajo?						0	1	1	1	2	3
<b>PASO 5: DISCIPLINA</b>												
<b>Enfoque</b>	<b>Adaptarse a las reglas</b>											
21	¿ los trabajadores en el área no han sido entrenados al respecto?						0	1	1	2	3	3
22	¿ los trabajadores muestran empeño de cumplir con el programa?						1	0	0	1	1	2
23	¿ cumplen los miembros de la comisión con el seguimiento y cumplimiento?						0	1	1	1	2	2
24	¿ personal capacitado y motivado para acabo los procedimientos?						0	1	1	2	2	3
<b>TOTAL</b>							<b>7</b>	<b>17</b>	<b>22</b>	<b>37</b>	<b>48</b>	<b>59</b>
<b>PROMEDIO TOTAL</b>							<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>% DE AUDITORIA 5S</b>							<b>7%</b>	<b>17%</b>	<b>22%</b>	<b>37%</b>	<b>48%</b>	<b>59%</b>

Fuente: Empresa de LUANA SAC, 2019.

Tabla 47: lista de Producto defectuosos de calzado LUANA SAC, del mes de marzo, 2019.

<b>DEFECTOS O FALLAS DEL PRODUCTO</b>	<b>SEMANA 1</b>	<b>SEMANA 2</b>	<b>SEMANA 3</b>	<b>SEMANA 4</b>	<b>TOTAL</b>
Costuras desalineadas	1	1	1	2	5
Manchas de pegamentos	1	3	2	-	6
Pegado de planta no uniforme	2	-	2	1	5
Pegados de forros con manchas	1	2	-	1	4
Manchas de tintes	-	1	2	1	4
Piezas no uniforme	1	-	1	-	2
Manchas de cuero	1	1	1	3	6
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>32</b>

Fuente: Empresa de calzado LUANA SAC.

<b>DEFECTOS O FALLAS DEL PRODUCTO</b>	<b>PRODUCTOS DEFECT. POR DOCENA</b>	<b>COSTO DE PRODUCCIÓN S/.</b>	<b>TASA POR FALLA</b>	<b>COSTO REAL S/.</b>	<b>COSTO POR PRODUCTO DEFECTUOSO</b>
Manchas de pegamentos	6	36,44	80%	29,15	174,91
Manchas de tintes	4	36,44	85%	30,97	123,90
Pegados de forros con manchas	4	36,44	80%	29,15	116,61
Pegado de planta no uniforme	5	36,44	80%	29,15	145,77
Manchas de cuero	6	36,44	90%	32,80	196,79
Costuras inadecuadas	5	36,44	75%	27,33	136,66
Piezas no uniforme	2	36,44	75%	27,33	54,67
	<b>COSTO TOTAL</b>				<b>949,31</b>

Tabla 48, lista de los costos de producto defectuosos de calzado LUANA S.A.C, del mes de marzo, año 2019.

Tabla 50: Costo de materiales de consumo y desperdicio por día después de la implementación de la organización de calzado LUANA SAC, 2019.

MATERIALES E INSUMOS				DESPERDICIO POR 3 SEMANAS																DESPERDICIO PROMEDIO POR DÍA	DESPERDICIO PROMEDIO POR 3 SEMANAS
ÁREAS	MATERIAL	U.Med	PRECIO	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	DÍA 8	DÍA 9	DÍA 10	DÍA 11	DÍA 12	DÍA 13	DÍA 14	DÍA 15			
cortado	cuero-hidron- mos-28*28		7.5	1.50	1.88	5.63	5.63	3.75	1.88	11.25	7.50	1.88	1.88	5.63	3.75	7.50	1.88	5.63	4.48	67.17	
	cuero-hidrocas-28*28		7.5	1.50	5.63	1.88	1.88	1.50	1.13	7.50	1.88	1.88	5.63	1.88	1.88	1.88	1.88	3.75	2.78	41.68	
	cuero-hidron- most-29*28		7.5	7.50	1.88	1.88	1.13	1.88	1.88	1.13	5.63	5.63	9.38	1.88	1.50	1.80	5.63	2.63	3.42	51.36	
	cuero-hidro-nmost-29*30		10.8	2.70	10.80	10.80	2.70	1.62	2.70	2.70	10.80	8.10	5.40	10.80	10.80	2.70	5.40	6.05	90.72		
	nobuck nliso ladril 30*30		7.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	cuero-pil up liso azul 31*30	PIES	10.8	1.62	2.70	8.10	2.14	10.80	2.70	5.40	8.10	2.70	2.70	2.70	5.40	2.16	2.70	5.40	4.35	65.32	
	nobuck liso ladril 31*28		7.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	cuero-hidron- azul0-28*28		7.50	1.50	1.50	1.48	1.88	9.38	5.63	1.49	1.80	3.75	1.88	5.63	1.88	5.63	3.75	1.88	3.27	49.06	
	cuero-hidron- mosa-28*23		7.50	1.88	1.86	1.88	7.50	1.88	5.61	1.88	1.88	1.88	1.48	1.88	3.75	1.88	1.88	1.88	2.60	39.00	
	cuero-nobu31*30		7.00	5.25	1.05	1.40	1.75	1.75	7.00	1.05	1.88	1.75	1.76	1.75	5.25	1.75	3.50	1.75	2.58	38.64	
perfilado	textil-drill la	CM																			
	maya nova-beige	CM																			
	ojalillo-chico-bronce	UND																			
	hilo-112 N° 19	CM																			
	hilo-112 N° 20	CM																			
armado	planta -TR-087	PARES																			
	falsas-fibra-cera	MTS																			
alistado	microporoso o - jaguar	PARES																			
	plantilla- prefabricada	PARES																			
	pasador- cinta encerado	PARES																			
	han tags- jaguar	UND																			
	papel-jaguar	UND																			
	bolsas-jaguar	UND																			
	cajas-jaguar	UND																			
TOTAL DESPERDICIOS POR DIA (PIES)				23.45	27.30	33.05	24.61	32.56	28.53	32.40	31.37	30.27	32.81	26.75	34.21	33.4	23.92	28.32	28.30	442.81	

Fuente: Empresa de calzados LUANA SAC, 2019.

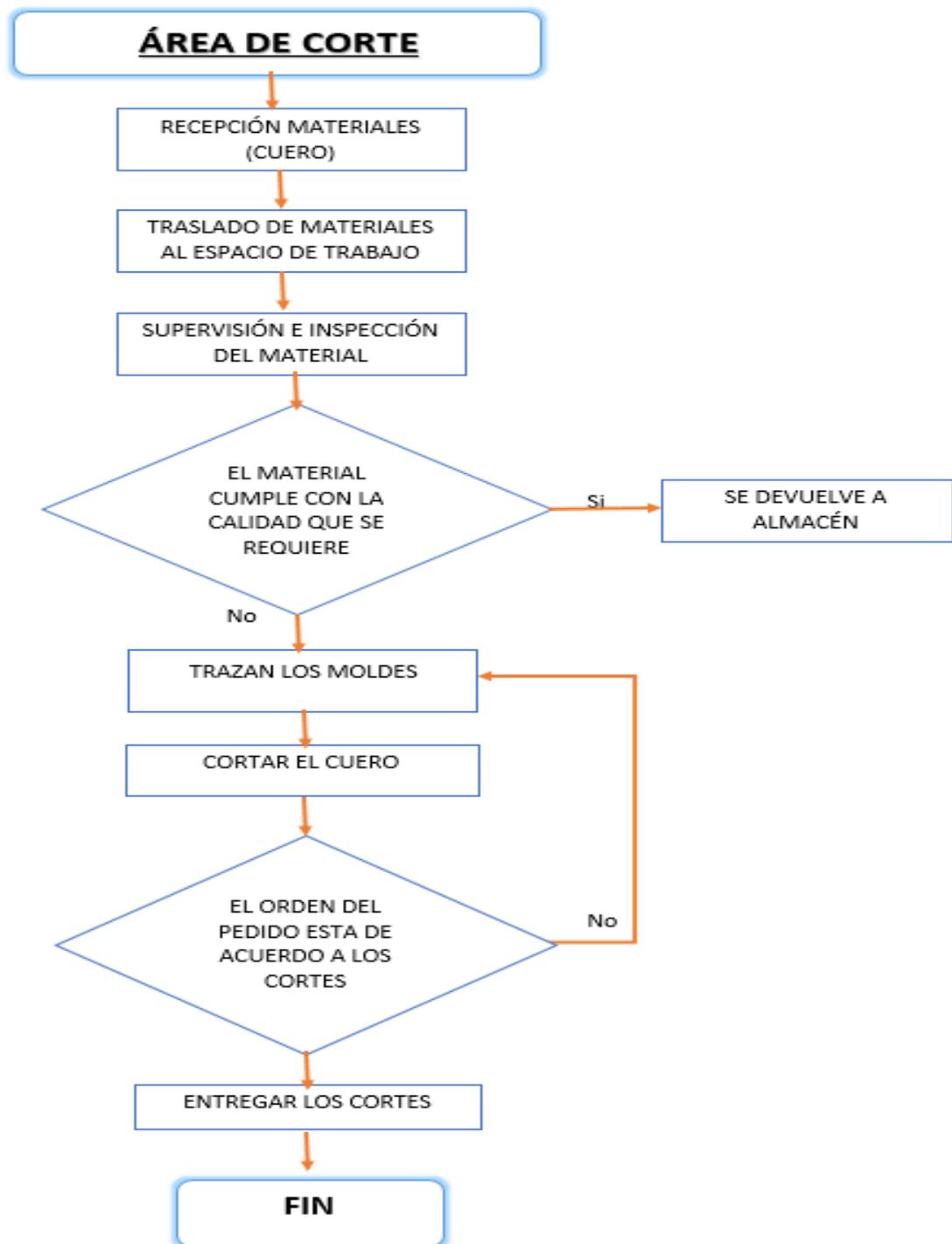
## B. ANEXO DE FIGURAS

Figura 14: Diagrama de actividades del proceso productivo de la empresa calzado LUANA SAC, 2019.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	INSUMOS	CANTIDAD	TIEMPO	●	■	➔	◐	▼
Recepción de los insumos				1	□	➔	◐	▼
Requerimientos del cuero a usar				2	□	➔	◐	▼
Recepción del cuero				3	□	➔	◐	▼
Transporte de cuero				○	□	➔	◐	▼
Inspeccion de materiales				○	1	➔	◐	▼
Trazar los moldes				4	□	➔	◐	▼
Cortar el Cuero				5	□	➔	◐	▼
Inspeccion de los cortes				○	2	➔	◐	▼
Se colocan los numeros en las cortes				6	□	➔	◐	▼
Entrega de cortes				7	□	➔	◐	▼
Transporte de las piezas al área de perfilado				○	□	➔	◐	▼
Pintado el borde de las piezas				8	□	➔	◐	▼
Devastado del cuero				9	□	➔	◐	▼
Se cuenta las piezas que esten completas				10	□	➔	◐	▼
se realiza el pegado de las piezas	<b>Recor Tectron</b>			11	□	➔	◐	▼
Se realiza el cosido de piezas				12	□	➔	◐	▼
Se realiza el cosido de forros				13	□	➔	◐	▼
Se realiza el doblado del corte				14	□	➔	◐	▼
Se realiza el acolchado				15	□	➔	◐	▼
Se coloca los ojalillos				16	□	➔	◐	▼
Inspeccion de cortes				○	3	➔	◐	▼
Transporte del armado				○	□	➔	◐	▼
Se coloca el termoplastico en la parte delantera				17	□	➔	◐	▼
Se coloca el sello				18	□	➔	◐	▼
Se transporta al empastado				○	□	➔	◐	▼
Pegado de forros en cortes				19	□	➔	◐	▼
Espera del secado del cuero				○	□	➔	1	▼
Insepccion de empastado				○	4	➔	◐	▼

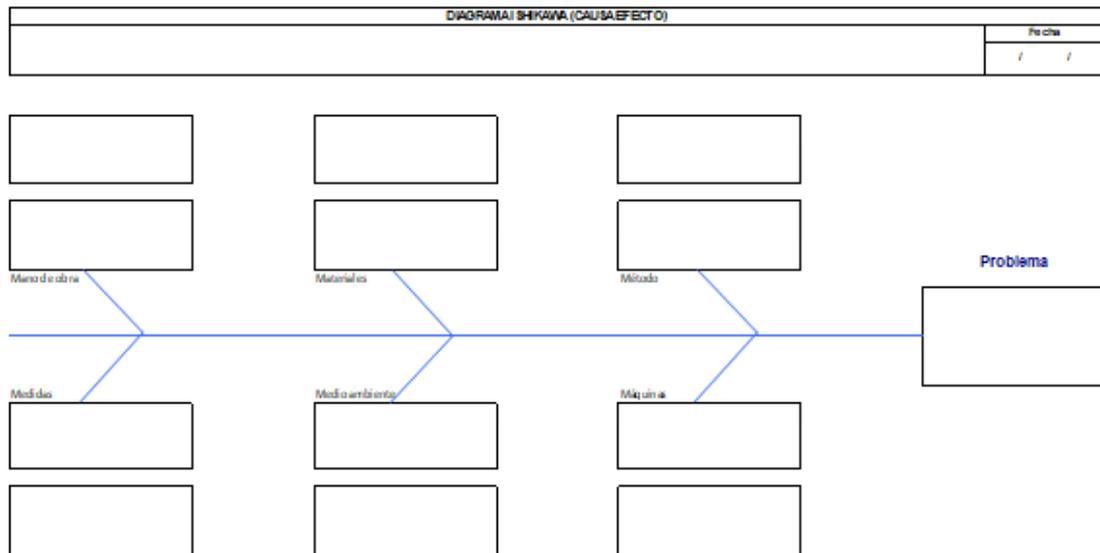
Colocar la falsa (plantilla) a la horma				20				
Añadir el pegamento a la falsa en la horma				21				
colocar al horno reactivador los cortes				22				
Se realiza el armado de la punta del zapato				23				
Se realiza el armado de talon				24				
Se realiza el armado de los costados del calzado				25				
se realiza el quemado (conformado total)				26				
se realiza el lijado de los excesos de cuero en la falsa (plantilla)				27				
se realiza el marcado los bordes de la suela				28				
Rascado del cuero y lijado				29				
Se agrega la base según la linea de la planta				30				
Se espera el secado de la planta							2	
Se agrega el Pvc				31				
Se espera el secado del Pvc							3	
Trasporte del plantas						5		
Se coloca la suela y el zopatos en el horno reactivador para calentarlos				32				
unen la suela con el zapato				33				
se realizado el prensado del zapato en la maquina boca de sapo				34				
tiempo de enfriamineto							4	
trasporte al area de alistado						6		
quema de los retazos de hilos del zapato				35				
limpian todo las impurezas del zapato				36				
Colcan la etiqueta en la plantilla				3				
colocan los pasadores a los zapatos				38				
colocan la tarjeta dentro del zapato				39				
limpian la planta del zapato				40				
Inspeccion del zapato						5		
Se coloca los zapatos en las cajas				41				
trasportan al almacen						7		
<b>SIMBOLOGÍA</b>		<b>MÉTODO ACTUAL</b>	<b>MÉTODO PROPUESTO</b>	<b>DIFERENCIA</b>				
	OPERACIÓN	41						
	INSPECCIÓN	5						
	TRANSPORTE	7						
	DEMORA	4						
	ALMACENAMIENTO	-						

Figura 21: diagrama de procedimiento empresa LUANA SAC, 2019.



Fuente: Elaboración propia

Figura 03: Diagrama Ishikawa



Fuente: (Alcalde, 2009)

Figura 05: Diagrama de Pareto

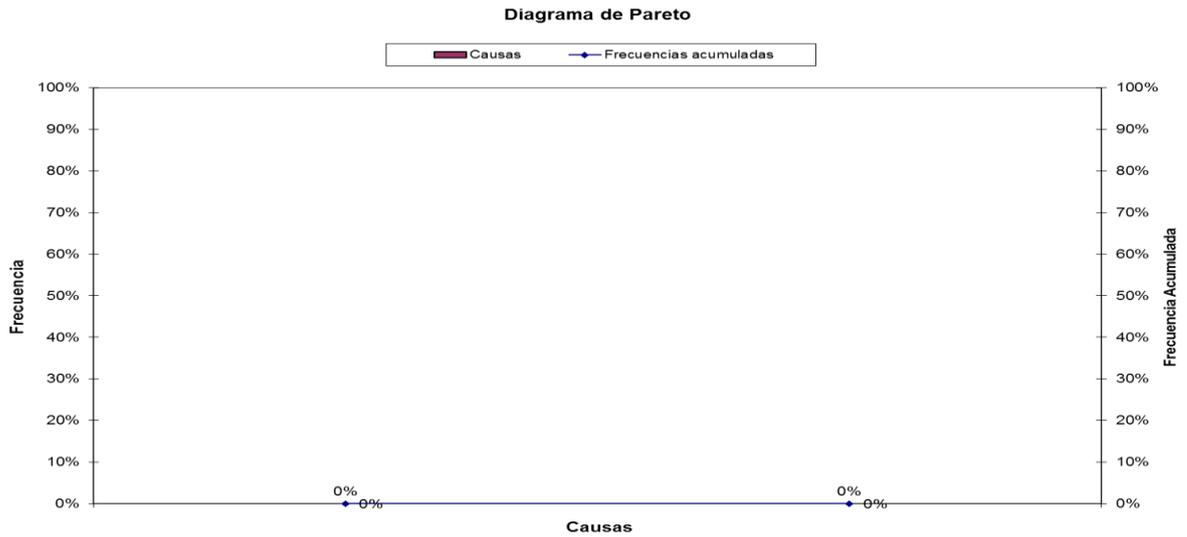
**DIAGRAMA DE PARETO**

Tabla de frecuencias

CAUSAS	Frecuencia	Frec. Normal.
x	1	100%
		0%

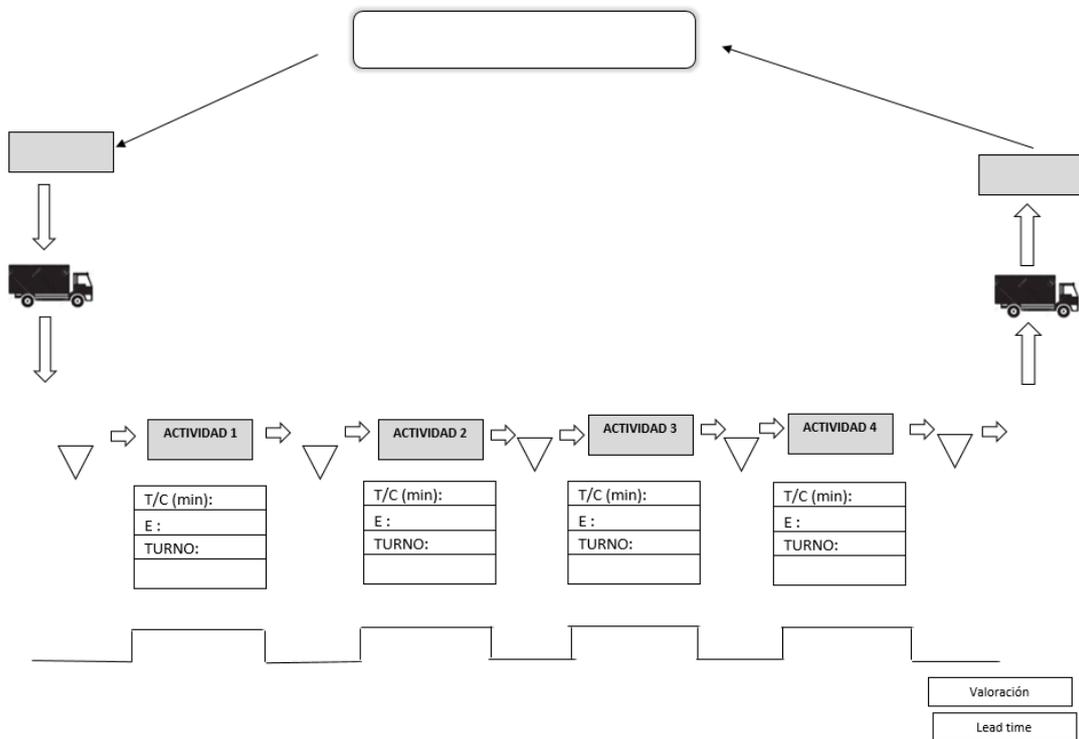
Tabla de frecuencias ordenadas

CAUSAS	Frecuencia	Frec. Normal.	Frec. Acumulada
		0%	0%
		0%	0%



*Fuente: (Galgano , 2010)*

*Figura 06: gráfico de flujo de valor (VSM)*



*Fuente: (Cabrera , 2012)*

## **C. ANEXO DE INSTRUMENTOS**

### *C1. Cuestionario*

#### **Cuestionario para determinar las causas - efecto**

Es grato dirigirme a todos ustedes colaboradores en la empresa de calzado LUANA SAC; El propósito de este cuestionario es determinar las causas de los desechos relacionados con el tiempo de trabajo, el reprocesamiento y los productos defectuosos; asimismo, se les está dando un cuestionario el cual debe ser respondido por ustedes con total sinceridad, para esto teniendo un conocer de las causas nos permitirá proponer medidas correctas para ayudar con la mejora de los procesos en la producción.

*NOTA: solo se marca una solo alternativa, con un símbolo de un aspa, Verifique las alternativas que considera que causan desperdicio en la empresa LUANA SAC*

- 1. Nunca o casi nunca**
- 2. Parcialmente**
- 3. Siempre**

#### **1. Materiales**

- El material no cumple con las especificaciones
- Compra de materias primas y entregas de baja calidad.
- Los materiales generalmente se deterioran debido al bajo rendimiento almacenamiento.
- Tiempo improductivo para esperar la llegada de material.
- Los materiales no están organizados en un área específica.

## **2. Métodos**

- Métodos de trabajo no estandarizado.
- Algunos métodos de trabajo causan reprocesamiento.
- Algunos métodos de trabajo que causan desperdicio de material.
- Algunos métodos de trabajo que causan constantes fallas.
- Algunos métodos de trabajo que causan desperdicio de tiempo.

Nombre que son: \_\_\_\_\_

## **3. Mano de Obra**

- Es una alta rotación de personal.
- Hay personal que no está involucrado en la organización
- Hay personal que no tiene experiencia
- Hay personal que realiza el trabajo empíricamente.
- El personal no coloca sus herramientas en el lugar

## **4. Medio Ambiente**

- La distribución en áreas de labor esto genera viajes innecesarios
- Mala organización en el lugar de trabajo.
- Herramientas no están en su lugar fijo y genera pérdida de tiempo para encontrarlos.
- Genera ruido, gases tóxicos (PVC) y polvo.
- Disponible en el campo de materiales de trabajo, maquinaria y herramientas sin uso.

## **5. Máquinas y Herramientas**

- Máquinas en el área de labor generalmente tienen degradación constante durante el proceso de producción.
- Algunas herramientas deterioradas.
- Algunas herramientas son causas insuficientes que se generan reprocesos constantes o errores.

Nombre que son: .....



**Jorge Lecca Gonzales**  
**GERENTE GENERAL LUANA S.A.C.**

*Fuente: Cardenas. "Implementación de la metodología Lean Manufacturing para mejora la productividad de la empresa inversiones Walidig S.A.C" ,2014*



Formato 2: Formato toma de los Tiempos

HOJA DE OBSERVACIONES PARA ESTUDIO DE TIEMPOS																	
Identificación de la operación												Fecha					
												/ /					
Hora Inicio												Apellidos y Nombres del Operario				Apellidos y Nombres del Observador	
Hora Final																	
Descripción del elemento	CICLOS										RESUMEN						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ T	T promedio	Fo	Tn			
	T																
	L																
	T																
	L																
	T																
	L																
	T																
	L																
	T																
	L																
	T																
	L																
	T																
	L																
	T																
	L																

TIEMPO NORMAL:

TIEMPO ESTÁNDAR:

Fuente: Janina Camilo, 2012



**Jorge Lecca Gonzales**  
**GERENTE GENERAL LUANA S.A.C.**

Formato 6: Ficha del registro con la cual se determina el costo por desperdicios.

+																
Empresa																
Elaborado por																
Fecha																
Hora																
Área	Insumos	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15
		CANTIDAD / COSTO														
Actividad 01																
sub total cantidad																
costo																
Actividad 02																
sub total cantidad																
costo																
Actividad 03																
sub total cantidad																
costo																
Actividad 04																
sub total cantidad																
costo																

Fuente: Elaboración propia



**Jorge Lecca Gonzales : GERENTE GENERAL LUANA S.A.C.**

C.4. Formato 8: Check List de auditoría (5's)

Área					Calificación final			
Fecha					Calificación previa			
0	1	2	3	4	<b>Calificación</b>			
Ninguna Implementación( 5 o más)	Escasa Implementación(3-4 problemas )	Regular Implementación( 2 problemas)	Buena Implementación( 1 problemas)	Excelente Implementación( 0 problemas)				
N°	Preguntas para la revisión del área							
<b>Paso 1 : Clasificación</b>								
<b>Enfoque</b>	<b>Distincuir entre lo que es necesario y lo que no es</b>							
1	¿Existen cosas, herramientas, cajas, maquinarias innecesarias en el lu							
2	¿Existe una lista de artículos para identificarlos rápidamente?							
3	¿Hay cosas inservibles que puedan molestar en el entorno de trabajo?							
4	¿Existen elementos innecesarios indentificados como tal?							
5	¿Existe articulos en los pasillos, esquinas, escaleras, etc?							
<b>Paso 2 : Organización</b>								
<b>Enfoque</b>	<b>Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar</b>							
6	¿Estan claramente definidos los pasillos, áreas de almacenamientos, l							
7	¿Los objetos se encuentran en orden?							
8	¿Son necesarias todas las herramientas disponibles yfacilmente identif							
9	¿Despues que se emplean las herramientas son llevadas a su lugar?							
10	¿Tienen los estantes letreros para conocer su lugar adecuado?							
<b>Paso 3 : Limpieza</b>								
<b>Enfoque</b>	<b>Limpieza y buscando métodos para mantener limpio.</b>							
11	¿ se pone en practica la limpieza a diario?							
12	¿ Se mantienen las paredes, suelos y techos limpios, libres de residuos							
13	¿Existe basura en el area de trabajo?							
14	¿Se limpian las maquinas con frecuencia?							
15	¿Se realizan periodicamente tareas de limpiezas ?							
<b>Paso 4 : Estandarización</b>								
<b>Enfoque</b>	<b>Mantener y monitorear las 5s</b>							
16	¿Se lleva a diario el programa de limpieza ?							
17	¿La ropa que usa el personal es inapropiada o está sucia?							
18	¿Las diferentes áreas de trabajo tienen la luz suficiente y ventilación pa							
19	¿ Hay habilitadas zonas de descanso, comida ?							
20	¿ Existe la seguridad en el área de trabajo?							
<b>Paso 5 : Disciplina</b>								
<b>Enfoque</b>	<b>Adaptarse a las reglas</b>							
21	¿Los trabajadores en el área no han sido entrenados con respecto a la							
22	¿ Los trabajadores muestran empeño de cumplir con el programa de a							
23	Cumplen los miembros de la camision con el seguimiento al cumplmie							
24	onal capacitado y motivado para llevar a cabo los procedimientos está							
<b>TOTAL</b>								
<b>PROMEDIO TOTAL</b>								
<b>% DE AUDITORIA 5S</b>								

Fuente: (Rey , 2011)



**Jorge Lecca Gonzales**

**GERENTE GENERAL LUANA S.A.C.**

C.5. Formato 9: herramienta Poka -yoke

<b>TIPO DE ERROR</b>	<b>CAUSAS</b>	<b>EXISTENCIA EN EMPRESA</b>
Olvidados e inadvertidos	Olvidamos las cosas o no prestamos atención.	
Desconocer o falta de experiencia	No contamos con experiencia suficiente y se toma acciones que talvez sean las adecuadas	
Identificar	Mala identificación por apuro o encontrarse alejada de ella	
Vvoluntario	Cuando ignoramos las reglas	
Lentitud	Mostramos acciones muy lentas con respecto a la situación.	
Faltante de estándar	No existen pautas o estándares.	
Sorpresa	Cuando la situación es diferente a lo normal	
Intencional	Llamados sabotajes	

Fuente: Cardenas. "Implementación de la metodología Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la empresa inversiones Walidig S.A.C" ,2014



**Jorge Lecca Gonzales**  
**GERENTE GENERAL LUANA S.A.C.**