



## **DISEÑO DE UN PLAN DE MEJORAMIENTO PARA EL SISTEMA DE PRODUCCION EN LA EMPRESA “Zahara Shoes”**

Modalidad: Fortalecimiento Empresarial

Karen Viviana Rincón Angarita

CC 1.102.378.270

Elkin Giraldo Vesga Saavedra

CC 1.095.830.627

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER**  
**Facultad de Ciencias Naturales e Ingenieras**  
**Tecnología en Producción Industrial**  
**Bucaramanga, (18 de marzo de 2023)**



## **DISEÑO DE UN PLAN DE MEJORAMIENTO PARA EL SISTEMA DE PRODUCCION EN LA EMPRESA “Zahara Shoes”**

Modalidad: Fortalecimiento Empresarial

Karen Viviana Rincón Angarita  
CC 1.102.378.270  
Elkin Giraldo Vesga Saavedra  
CC 1.095.830.627

**Trabajo de Grado para optar al título de  
Tecnólogo en Producción Industrial**

### **DIRECTOR**

Docente. Fabio Adolfo Velasco Sossa

Grupo de Investigación de Soluciones Operativas, Logísticas y Desarrollo  
Organizacional – SOLYDO.

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER**  
**Facultad de Ciencias Naturales e Ingenieras**  
**Tecnología en Producción Industrial**  
**Bucaramanga, (18 de marzo de 2023)**

### Nota de Aceptación

Aprobado en cumplimiento del requisito exigidos por las Unidades Tecnológicas de Santander para optar al título de tecnólogo en producción industrial, según el acta 137-01-07 del 24 de marzo del 2023  
Evaluador Anggy Alexandra Gómez Ramírez



---

Firma del Evaluador



---

Firma del Director

## DEDICATORIA

Dedico este proyecto a todas las personas que me apoyaron de una u otra forma a culminar un logro más en mi vida, en especial a mi familia, mi compañera de trabajo de grado, que estuvieron presentes en este proceso a la formación profesional, brindándome su apoyo incondicional y motivándome cada día a cumplir mis sueños. Este solo es el comienzo en un largo camino hacia el éxito que compartiré con cada uno de ustedes.

***Elkin Giraldo Vesga Saavedra***

Este proyecto es dedicado a mis padres, hermanos y seres queridos por creer en mis capacidades y depositar su confianza en la realización de mis metas, de igual manera dedico este proyecto y el resultado obtenido del sacrificio de una investigación académica a mi compañero de trabajo de grado, agradeciendo todas sus ayudas, dedicación y esfuerzo en este logro de mi vida profesional, de muchos que quiero alcanzar.

***Karen Viviana Rincón Angarita***

## AGRADECIMIENTOS

Principalmente quiero expresar mi gratitud con Dios por darme la sabiduría y fuerza para lograr culminar este proyecto. A mi madre María Gladys Angarita y mi hermana Laura Daniela Rincón Angarita por apoyarme incondicionalmente y darme una voz de aliento en este proceso de mi etapa universitaria.

Mi respeto y profundo agradecimiento a mi directora de trabajo de grado Fabio Adolfo Velasco Sossa por brindarme sus conocimientos y capacidades de su largo enseñar en el área de producción industrial, por su paciencia, perseverancia y su sincera amistad.

Así mismo, agradezco a la empresa Zahara Shoes por darnos la oportunidad de realizar este proyecto de grado basado en un plan de mejoramiento con las herramientas Lean Manufacturing permitiéndonos la información, tiempo y disposición en su proceso de producción en la fabricación de calzado.

### ***Karen Viviana Rincón Angarita***

A mis queridos padres Georgina Saavedra y Giraldo Vesga que me han brindado su apoyo y esfuerzo para lograr este sueño en mi vida profesional, a mi compañera de trabajo de grado Karen Rincón por su paciencia y compromiso adquirido para poder realizar este proyecto con amor y perseverancia.

Quiero expresar mi agradecimiento con mi tutora de grado Fabio Adolfo Velasco Sossa, por creer en mis capacidades y por el apoyo incondicional en este proceso acompañándonos con sus conocimientos en producción industrial.

De igual manera, le agradezco a todos los administrativos, directivos y docentes que pertenecen a la Institución educativa de las unidades tecnológicas de Santander por permitirme realizar mi proceso académico y brindarme la enseñanza de sus valiosos conocimientos.

### ***Elkin Giraldo Vesga Saavedra***

## TABLA DE CONTENIDO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>RESUMEN EJECUTIVO.....</b>                            | <b>12</b> |
| <b>INTRODUCCIÓN.....</b>                                 | <b>13</b> |
| <b>1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN .....</b> | <b>14</b> |
| <b>1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>             | <b>14</b> |
| <b>1.2. JUSTIFICACIÓN.....</b>                           | <b>16</b> |
| <b>1.3. OBJETIVOS .....</b>                              | <b>17</b> |
| 1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....                             | 17        |
| 1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....                        | 17        |
| <b>2. MARCO REFERENCIAL .....</b>                        | <b>18</b> |
| <b>2.1. MARCO CONTEXTUAL .....</b>                       | <b>18</b> |
| 2.1.1. MISIÓN .....                                      | 18        |
| 2.1.2. VISIÓN.....                                       | 18        |
| <b>2.2. MARCO TEÓRICO .....</b>                          | <b>20</b> |
| 2.2.1. LEAN MANUFACTURING.....                           | 20        |
| 2.2.2. MÉTODO 5S .....                                   | 22        |
| 2.2.3. SISTEMA DE PRODUCCIÓN .....                       | 24        |
| 2.2.4. MANUFACTURA .....                                 | 25        |
| 2.2.5. MEJORA CONTINUA .....                             | 25        |
| 2.2.6. DIAGRAMA DE ISHIKAWA .....                        | 26        |
| 2.2.7. POKA YOKE .....                                   | 27        |
| 2.2.8. AMEF .....  | 27        |
| 2.2.9. KANBAN.....                                       | 28        |
| 2.2.10. ESTANDARIZACIÓN.....                             | 28        |
| <b>3. DISEÑO DE LA INVESTIGACION.....</b>                | <b>29</b> |
| <b>3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....</b>                  | <b>29</b> |
| 3.1.1. DESCRIPTIVA .....                                 | 29        |
| <b>3.2. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN.....</b>                | <b>29</b> |
| 3.2.1. MIXTA.....  | 29        |
| <b>3.3. TIPO DE ESTUDIO .....</b>                        | <b>30</b> |
| 3.3.1. TRANSVERSAL.....                                  | 30        |
| <b>4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO .....</b>          | <b>32</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>4.1. DIAGNOSTICO SITUACIÓN ACTUAL DE ZAHARA SHOES .....</b>  | <b>32</b> |
| <b>4.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE DESPERDICIOS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN<br/>SANDALIAS .....</b> | <b>48</b> |
| <b>4.3. DISEÑAR DE UNA PROPUESTA CON BASE EN LAS HERRAMIENTAS DE LEAN<br/>MANUFACTURING .....</b>         | <b>58</b> |
| <b>5. RESULTADOS .....</b>  | <b>70</b> |
| <b>6. CONCLUSIONES .....</b>  | <b>74</b> |
| <b>7. RECOMENDACIONES .....</b>   | <b>75</b> |
| <b>8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>  | <b>76</b> |
| <b>9. APENDICES .....</b>   | <b>79</b> |
| <b>10. ANEXOS.....</b>  | <b>80</b> |

## LISTA DE GRAFICOS

|  |    |
|--|----|
| Gráfico 1. Desperdicios .....          | 21 |
| Gráfico 2. Los 5s .....                | 23 |
| Gráfico 3. Sistema de produccion ..... | 24 |
| Gráfico 4.Ciclo PHVA .....             | 26 |
| Gráfico 5.Proceso de produccion .....  | 32 |
| Gráfico 6.Diagrama radial 5s.....      | 42 |
| Gráfico 7.Resultado 5s.....            | 71 |
| Gráfico 8.Fuentes de desperdicios..... | 71 |
| Gráfico 9.Nir del Amef .....           | 73 |

**LISTA DE TABLAS**

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1.Ubicación de la empresa zahara shoes.....   | 20 |
| Tabla 2. Fases del proyecto para dar cumplimiento a los objetivos específicos ...                 | 30 |
| Tabla 3. Listado de máquinas .....  | 35 |
| Tabla 4. Identificación de las fuentes de desperdicios en el proceso de producción sandalias..... | 48 |
| Tabla 5. Descripción de los desperdicios .....  | 49 |
| Tabla 6. Amef .....   | 52 |
| Tabla 7. Poka yoke.....   | 55 |
| Tabla 8. Análisis de selección de herramientas lean manufacturing .....                           | 56 |
| Tabla 9. Formato conformación del comité 5's.....   | 59 |
| Tabla 10. 5s- seri.....   | 61 |
| Tabla 11. Lista de chequeo de orden y limpieza .....  | 63 |
| Tabla 12. Auditoria de orden, aseo y limpieza.....  | 64 |
| Tabla 13. Tablero kanban .....  | 65 |
| Tabla 14. Tarjeta kanban .....  | 66 |
| Tabla 15. Ejemplificación de la tarjeta kanban .....  | 67 |

F-DC-125

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE PROYECTO  
DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO, MONOGRAFÍA,  
EMPREDIMIENTO Y SEMINARIO

VERSIÓN: 1.0

|   |    |
|---|----|
| Tabla 16. Registro y control de mantenimiento de la maquinaria..... | 68 |
| Tabla 17. Retiro de materiales .....                                | 68 |
| Tabla 18. Ficha para estandarizar procesos .....                    | 69 |
| Tabla 19. Valores del nir .....                                     | 72 |

## LISTADO DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. Organigrama Departamento de producción ..... | 19 |
| Figura 2. Diagrama de flujo de la producción .....     | 37 |
| Figura 3. Diagrama de Ishikawa.....                    | 38 |
| Figura 4. Area 1.....                                  | 43 |
| Figura 5. Area 2.....                                  | 43 |
| Figura 6. Area 3.....                                  | 44 |
| Figura 7. Area 4.....                                  | 45 |
| Figura 8. Area 5.....                                  | 46 |
| Figura 9. Area 6.....                                  | 47 |
| Figura 10. Analisis de valor agregado .....            | 51 |
| Figura 11. Formato de tarjetas rojas .....             | 60 |

## RESUMEN EJECUTIVO

La finalidad del proyecto es diseñar un plan de mejoramiento en la empresa “Zahara Shoes” basado en las herramientas de Lean Manufacturing para la optimización del proceso de producción. Para cumplir el objetivo de la misma se aplicó una metodología descriptiva, ya que a través de ella se especifican los diferentes desperdicios y fallas de la empresa, además en este proyecto se utilizaron técnicas las cuales son Poka Yoke, Amef,5s, visita guiada, entrevistas que corresponden a un enfoque mixto, este plan de mejoramiento se realizó en un único momento.

Se determinó que la empresa presenta ausencia de señalización y elementos de protección personal (EPP), desorganización de materias primas e insumos también, no cuentan con métodos de control y seguimiento. Con el propósito de disminuir o eliminar las falencias encontradas se escogieron las siguientes herramientas de Lean Manufacturing: Tarjeta 5´s, Kanban y Estandarización.

Se establecen estrategias o procedimientos a partir de las herramientas de Lean, con el fin de aumentar la productividad en la empresa Zahara Shoes, que permitan alcanzar la mejora continua a través de la implementación del tablero Kanban con sus respectivas tarjetas, listas de chequeos, tarjetas rojas 5´s, programas de capacitación y es fundamental que se fomente una cultura de hábitos en los trabajadores, para que la aplicación del lean Manufacturing sea exitoso.

**PALABRAS CLAVE:** Lean Manufacturing, producción, desperdicios, Kanban, proceso.

## INTRODUCCIÓN

Dado que, en la actualidad el sector calzado a nivel regional está teniendo un mayor crecimiento en la industria manufacturera y el mundo actual está en constante evolución, se busca que las empresas opten por una filosofía de trabajo basados en lanzamientos constantes de sus productos, que garanticen utilidades al reducir costos e incrementar la eficiencia en los procesos de producción, para posicionar sus marcas y optimizar sus recursos. A sí mismo, se demostró en la última edición de la feria internacional del cuero realizada por Acicam, donde se establecieron nuevas oportunidades a las pequeñas empresas al ser elegidas como potenciales exportadores de calzado, siendo Santander uno de los principales polos productivos (La opinión,2023)

La microempresa Zahara Shoes, es una organización que se dedica a la producción de calzado para dama, se evidencia en sus diferentes actividades del proceso, la presencia de desperdicios, desorganización, focos de suciedad y carencia de controles, por estas razones este trabajo está enfocado en el diseño de un plan de mejoramiento basado en las herramientas lean Manufacturing para el sistema productivo, el cual impactara en la disminución de pérdidas económicas, tiempos de entrega e identificación de aquellas actividades que no agregan valor al producto. Con respecto, a la metodología se desarrolló una investigación de tipo descriptiva con enfoque mixto, ya que se integran dos métodos que permiten un estudio más detallado, lo cual contribuye a la solución de la pregunta problema planteada en este proyecto adicionalmente, se ejecutan tres fases, inicialmente se realiza un diagnostico con la ayuda del diagrama causa-efecto y el diagrama de flujo para definir la situación actual de la empresa y comprender los procesos en la fabricación del calzado. Seguidamente en la fase dos se identifican los puntos críticos y fuentes de desperdicio. Posteriormente, se seleccionan las herramientas del Lean que se ajusten a las problemáticas encontradas, las cuales se incluirán en el plan de mejoramiento.

## 1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Colombia, según el director del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) informa que para el mes de febrero del 2022 aumento la manufactura un 11,3%, sus ventas un 13,5% por consiguiente, se logró 4,6% de contratación en este sector (Pérez,2022). Aparte, la industria del calzado en el año 2021 precisamente de enero a noviembre incremento la producción a un 42,2% y demanda de 38,6% estas cifras indican una cercana restauración (Estrada,2022).

Por otra parte, los procesos de producción manufacturera principalmente en Colombia están compuesto por las pequeñas empresas que equivalen al 99% de la industria, en este sector se evidencian algunas fallas como lo son, no cumplir con los estándares de calidad de los productos, desperdicios de materias primas y tiempo, poca planeación y no ejecutar el mantenimiento preventivo de maquinaria industrial (Semana,2018).

En el caso de Zahara Shoes es una empresa dedicada a la manufactura de calzado y venta al por mayor de sandalias para dama, situada en el municipio de Piedecuesta, con un punto de principal fabricación y tres sucursales en el mismo municipio. Para efectos de este proyecto se estudiará solo el punto principal de fabricación que cuenta con treinta empleados en el área de producción y varios departamentos: troquelado, repujado, empalmado, doblado, costura, etiquetado, chulos, decoración, armado, empacado, además, los principales proveedores de materia prima son “futurmoda”, “Harrys suelas”.

Con relación a la empresa Zahara Shoes esta presenta fallas en el sistema de producción, las cuales son; desorganización de materias primas e insumos, falta de sistematización, contaminación auditiva y odorífera, puestos de trabajo inadecuados, ausencia de proceso documentados, no existen métodos de control de medición y seguimiento; por último, no tienen establecido un control de calidad.

Por consiguiente, se origina la pregunta problema ¿Qué estrategias de mejora se deben plantear en el proceso de producción de Zahara Shoes, basado en las herramientas de gestión del lean Manufacturing?

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se desarrolla debido a las fallas encontradas en la empresa Zahara Shoes, para lo cual es necesario el diseño de un plan de mejora en el área productiva, ya que es evidente la presencia de desorden, desperdicios de materias primas, ausencia de metas y objetivos, como consecuencia de ello es un sistema de producción y un desempeño operativo deficiente.

Por otro lado, los procesos industriales se caracterizan por desechar grandes cantidades de residuos, por eso al implementar las herramientas de lean Manufacturing en la organización contribuiría beneficiosamente al medio ambiente, además, al efectuar acciones estratégicas y conductas estas evitaran despilfarros. También en el impacto económico reduce costos, optimiza los recursos, disminuye la inversión en mano de obra, gastos administrativos, costos de operación y se obtienen mayores ingresos.

El proyecto implica un reto académico y personal para los autores, implementando todos los conocimientos adquiridos a través del proceso de formación profesional en las Unidades Tecnológicas de Santander a una realidad presente en una empresa, se aspira que el plan de mejoramiento sea utilizado de modelo para próximas investigaciones relacionados con la industria del calzado y su proceso de producción, además generar aportes al Grupo de Investigación de Soluciones Operativas, Logísticas y Desarrollo Organizacional – SOLYDO.

Finalmente, este proyecto de fortalecimiento empresarial se alcanzará a través de un documento electrónico ,la propuesta del plan de mejoramiento en el área de producción de la empresa Zahara Shoes, en el cual se reflejará las acciones estratégicas y mejoras; además la propuesta se orientará principalmente en los procesos al interior de la organización vinculados con la fabricación del calzado, de acuerdo con lo anterior se aplicarán las herramientas más pertinentes del lean Manufacturing las cuales aumentaran la producción en masa, mejora la calidad del

producto, disminuye el tiempo de entrega de los lotes de producción y ajustara el estado actual de la empresa.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Diseñar un plan de mejoramiento en la empresa “Zahara Shoes” basado en las herramientas de Lean Manufacturing para la optimización del proceso de producción.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Diagnosticar el estado actual de la empresa Zahara Shoes por medio de la lista de chequeo, visitas a planta de producción y entrevistas, para la contextualización de los problemas que se presentan en el proceso de producción.
- Identificar los puntos críticos o fuentes de desperdicio en los que sea necesario aplicar las herramientas de Lean Manufacturing, para mejorar los procesos.
- Diseñar un plan de mejora por medio de la selección de técnicas que generen soluciones a los puntos críticos de la cadena productiva.

## 2. MARCO REFERENCIAL

### 2.1. Marco Contextual

Generalidades de la empresa Zahara Shoes es una marca Santandereana que desde hace 5 años se incursionó en el sector del calzado y comercialización de zapatos para damas basadas en tendencias y contando con proveedores nacionales e internacionales siendo asequible para todo tipo de cliente debido a sus diversos precios al por mayor, además cuenta con cinco líneas económica, dinámico, class, promo y tipo cuero, sus precios al por mayor oscilan en 5.000 a 13.000 pesos colombianos.

#### 2.1.1. Misión

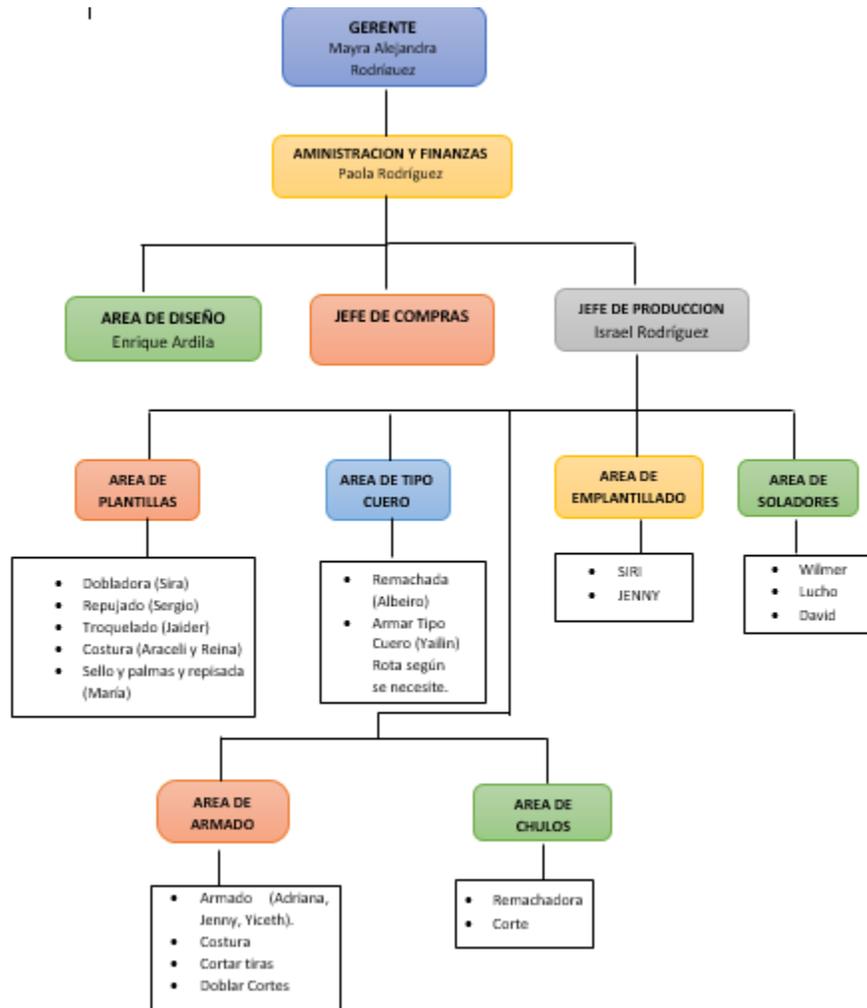
Fabricar y comercializar calzado para satisfacer las necesidades y expectativas de los consumidores con una óptima calidad, de esta manera ser una empresa líder en el mercado nacional y proyectarse en el internacional. Sin olvidar ser responsable social y ambientalmente con su entorno.

#### 2.1.2. Visión

Ser una empresa comprometida con el País, con sus empleados y la comunidad, lograr niveles de calidad y eficiencia que le permita ser reconocida como una empresa líder en producción y comercialización de calzado.

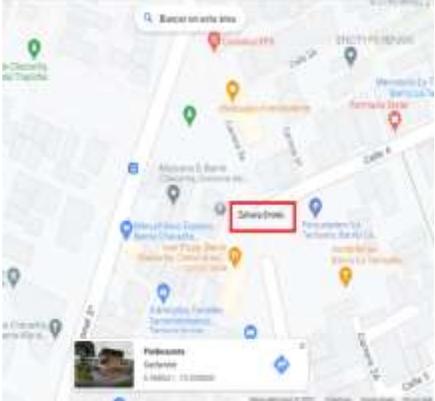
El área de producción de la empresa Zahara Shoes, está conformada como se representan en la siguiente imagen:

Figura 1. Organigrama departamento de producción



Fuentes: Autores del proyecto

Tabla 1. Ubicación de la Empresa Zahara Shoes

| AREA                 | DEPARTAMENTO   | UBICACIÓN  |
|----------------------|--|--|
| Planta de producción | Manzana C casa 14 Etapa 1<br>Barrio Bariloche<br>Piedecuesta-Santander |  |

Fuente: Autores del proyecto

## 2.2. Marco Teórico

### 2.2.1. Lean Manufacturing

El surgimiento del lean Manufacturing se da en la empresa Toyota en Japón específicamente en el área de producción, que tiene como propósito la eliminación de los desperdicios y el aumento de los porcentajes de producción, recurriendo a múltiples herramientas y métodos (5s, kaizen, jidoka, etc.). Anteriormente se había utilizado el termino esbelto o ajustado para referirse a lo que hoy se conoce como “lean” y como resultado manufactura esbelta o lean Manufacturing, sin embargo, es común la utilización de la versión en inglés. Por otra parte, dentro de la filosofía lean Manufacturing se encuentran dos pilares que es la mejora continua y el respeto a la gente así mismo, existen siete principios los cuales son: trabajo en equipo, reducción de desperdicios, prevención de defectos, control continuo, pequeños lotes de producción, flujo de trabajo continuo con mínimos inventarios y producción sincronizada basada en la demanda.

Por otro lado, existen el “desperdicio” en el lean manufacturing el cual se puede denominar, como alguna parte de la producción que no aporta al producto, Toyota lo define en japonés como “muda”. (Muñoz et al.,2022)

Gráfico 1.Desperdicios



Fuente: Autores del proyecto

A continuación, se explican cada uno de los desperdicios según (Muñoz et al.,2022)

- **Sobreproducción:** es la creación excesiva del producto que no equivale a la demanda, pérdida de tiempo, uso de materias primas, bodegas de almacenamiento al 100% de ocupación y baja automatización.
- **Tiempo de espera:** Es el tiempo en el cual no se realizan actividades en pro de la producción, consecuencia de esto se refleja en operarios en el lugar de trabajo sin actividades o sobrecarga laboral para algunos colaboradores.
- **Movimiento innecesario:** son esas acciones o posiciones corporales que lleva a cabo un operario que no proporciona valor a los productos, por lo regular se

presentan por desorganización en el lugar de trabajo, materiales distribuidos por toda la planta, levantamiento de cargas excesivas.

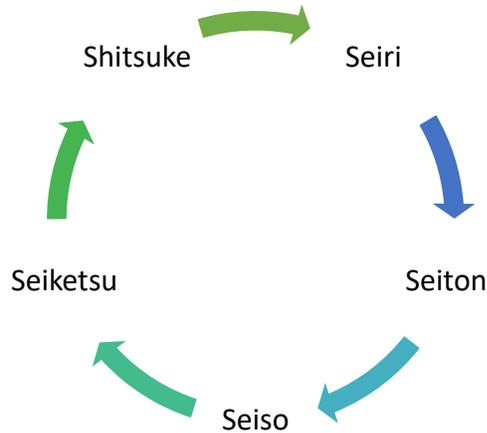
- **Transportes innecesarios:** es el movimiento de los materiales, sin orden lineal debido a la mala ubicación de los puestos de trabajo o maquinaria muy distanciada haciendo más largos los trayectos, en este desperdicio es frecuente el desmedido movimiento de los empleados.
- **Sobre inventarios:** es el resultado de grandes cantidades de productos terminados o en proceso, además produce el uso de más equipos para la manipulación, espacios para almacenar, deterioro de las materias primas.
- **Procesos innecesarios:** someter a los productos a muchos procesos que añaden valor no requerido por el cliente, ya que provoca invertir más tiempo y esfuerzo.
- **Productos defectuosos:** es el desperdicio más aceptado comúnmente en las industrias, sin embargo, equivale a grandes pérdidas económicas y de producción porque es necesario más horas de trabajo para lograr el objetivo y ejecutar las actividades nuevamente pero correctamente.
- **Talento humano:** Dentro de las organizaciones un factor importante es el personal, minimizar su papel solo a seguir ordenes o actuar como maquinas desperdicia las ideas, creatividad, motivación que tienen los colaboradores en cambio se debe otorgar la oportunidad de realizar más actividades que busquen la mejora continua en los procesos.

### **2.2.2. Método 5s**

Hace más de cuarenta años William Edwards Deming incluye en la teoría de la mejora continua la técnica 5s que a través de ella busca eliminar el desorden en el puesto de trabajo y suprimir las barreras que impiden un trabajo eficiente, no solo se refiere a maquinaria industrial, artefactos, planta física si no también al orden y mantenimiento que se encuentra en las instalaciones de una empresa por medio de la cooperación de los colaboradores. Algunos beneficios de la aplicación de la técnica 5s son disminuir la presencia de accidentes laborales, introduce elementos

visuales para que predomine el orden de las herramientas, genera un entorno laboral adecuado y reduce costos. (Nava et al.,2017)

Gráfico 2. Las 5s



Fuente: Autores del proyecto.

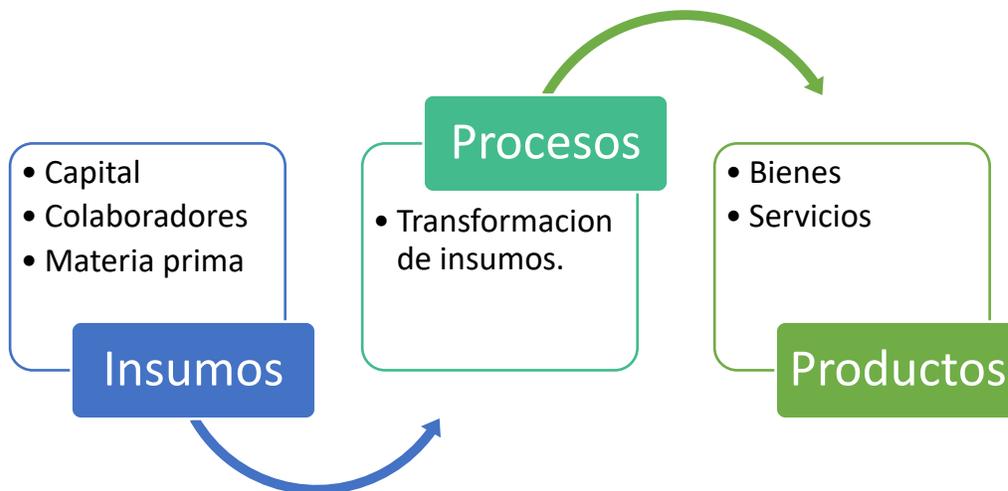
- Seiri: Se basa en clasificar los elementos necesarios, en el lugar adecuado y cercano, reduce espacio de almacenamiento, disminuye compra de herramientas de trabajo que no se requieren y menor cansancio físico.
- Seiton: Organización de los elementos de acuerdo a su uso, se deben ubicar de manera estratégica, que sea sencillo de identificar en un menor tiempo, que no genere malas posturas en el trabajador.
- Seiso: Cada colaborador en su lugar de trabajo además de realizar sus actividades tiene la responsabilidad de mantener limpia la zona, antes y después de las tareas eliminando todo tipo de suciedad que pueda producir un riesgo para su integridad a su vez previniendo perdidas y daño de los productos.
- Seiketsu: Es la combinación de higiene y visualización, por medio de elementos visuales como tarjetas, códigos de colores, luces, notas en las áreas que se debe mejorar la limpieza, las cuales deben ser sencillas de entender por el personal y a una distancia visual adecuada.

- Shitsuye: La última y más importante etapa de esta técnica, ya que por medio de la disciplina se logra ese constante entrenamiento de las otras cuatro etapas, implica la voluntad de los colaboradores por desarrollar la técnica y su compromiso por estar en un entorno laboral saludable.

### 2.2.3. Sistema de Producción

Un sistema de producción engloba todos los elementos los cuales están conformados por insumos, procesos, productos y flujos de información, que se relacionan con los consumidores y los factores externos de la empresa. Los insumos comprenden talento humano (colaboradores y gerentes), capital (maquinaria e instalaciones), bienes físicos, servicios comprados, locación y energía. Un proceso es alguna actividad o múltiples tareas por medio de las cuales uno o varios materiales son modificados y obtienen un valor agregado, como resultado un producto para un usuario. (Carro y González, 2012)

Gráfico 3. Sistema de producción



Fuente: Autores del proyecto

#### **2.2.4. Manufactura**

El proceso de manufactura es la transformación de las materias primas en un servicio o producto a través de técnicas industriales los cuales posteriormente serán vendidos y como resultado es la actividad económica de una empresa. Generalmente en la manufactura las organizaciones incluyen el diseño, ensamble, montaje, comercialización de los productos, aunque lo común es la implementación de maquinarias industriales hay empresas que aun producen de forma muy artesanal o manual.

El nacimiento de la manufactura se remota a varios siglos cuando se relaciona la manufactura solamente en procesos artesanales, sin embargo, en el siglo XVIII con la llegada de la revolución industrial en Inglaterra se establece más el concepto gracias a los cambios tecnológicos, sociales, económicos y el reemplazo de la mano de obra por maquinas. Por otra parte, algunos beneficios de la manufactura son: menor costos de la producción, mayor uso de maquinaria industrial, menor tiempo de fabricación y favorece el manejo de las materias primas. (Sánchez,2018)

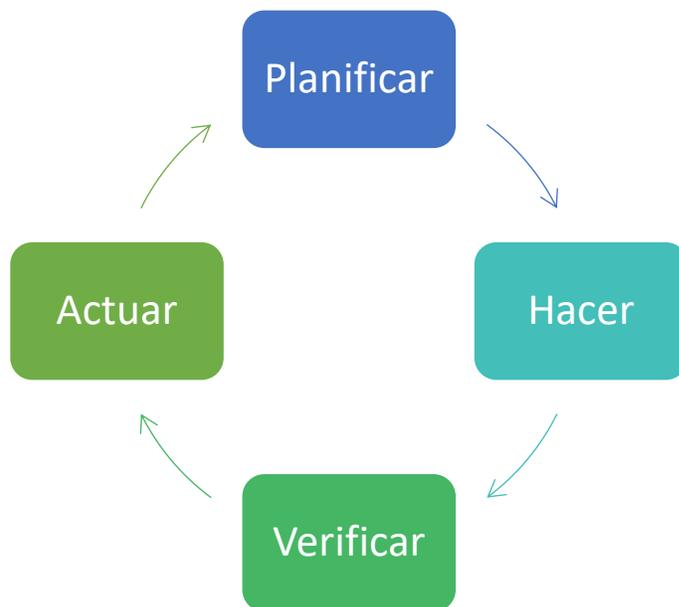
#### **2.2.5. Mejora Continua**

El proceso de mejora continua o CIP(Continual improvement process) es un conjunto de operaciones indispensable en el desarrollo de una empresa, que busca la calidad de los productos, por medio de la observación y análisis de los procedimientos de manera gradual, así mismo contribuye a que las organizaciones pueden detectar y reestructurar cuales son los procesos o subprocesos que componen la etapa de producción, recurriendo al enfoque de mejora continua se aplican controles, monitoreos, revisiones y múltiples técnicas que contribuyan a los propósitos planteados.

Una técnica implementada para la mejora continua es el ciclo de Deming o ciclo PHVA por sus siglas en inglés, las cuales se explicarán a continuación, Plan (planificar)es primera fase del ciclo la cual detecta el problema y se establecen las

metas, Do (hacer) los colaboradores inician a trabajar para alcanzar las metas por medio de indicaciones dadas anteriormente, es fundamental supervisar los procesos, Check (verificar) se corroboran los resultados a través de las técnicas de control como check list o diagrama de Pareto, Act (Actuar) se determina si el plan de mejora continua fue exitoso y resuelve el problema, de serlo se ejecutara constantemente (Hernández,2020).

Gráfico 4.Ciclo PHVA



Fuente: Autores del proyecto

### 2.2.6. Diagrama de Ishikawa

Fue creado en Tokio en 1943 por el profesor Kaoru Ishikawa, también denominado espina de pescado, es una herramienta visual para recolectar información específicamente las causas y un problema como resultado el efecto, permite la agrupación de ideas en un formato grafico por medio de seis elementos: maquina, hombre, entorno, material, método y medida, generalmente las personas que se encuentran inmersas en la problemática tienen establecido opiniones acerca de la causa principal.

Su estructura está conformada por una recta horizontal y al final se ubica el problema principal, seguidamente acompañada de líneas diagonales donde se sitúa cada uno de los elementos con las respectivas ideas, las cuales se pueden clasificar según su importancia o gravedad, al enfocarse la organización en los problemas es más sencillo visualizar soluciones, por último, para lograr reunir más datos es relevante recomendar el empleo de hojas de chequeo. (León et al.,2021)

### **2.2.7. Poka Yoke**

El ingeniero Shingeo Shingo, crea la técnica Poka yoke (error- evitar) en los años 50 en la empresa Toyota, aunque anteriormente ya había surgido el concepto de otras formas, solo fue Shingo quien la desarrollo en su totalidad para conseguir el mínimo de defectos en el área de producción y equivocaciones del talento humano o de las maquinas, además, comúnmente traducido como “a prueba de errores”. Para lograr el proceso del poka yoke, se debe identificar el problema, analizar el proceso e investigar las causas, también, es fundamental el papel de los operarios y su disposición para determinar fallas.

Uno de los beneficios de la aplicación de esta herramienta es disminuir los errores que se presentan en las actividades reiterativas, genera mayor calidad de los productos o servicios, las soluciones que otorgan son sencillas y de bajo presupuesto. Existen cuatro tipos de poka yoke el primero denominado secuencial indica desarrollar las actividades en orden, informativo suministrar datos claros a los operarios, agrupado es un conjunto de herramientas necesarias para la tarea y físico son algunos cambios en las máquinas para reducir falencias. (Chicaiza,2019)

### **2.2.8. AMEF**

El análisis de métodos y efectos de falla, se aplica para reconocer las fuentes que está causando dificultades en la calidad de los productos y los posibles efectos, pretende disminuir el riesgo en el diseño de los servicios y en el proceso de fabricación evitando los desperdicios. Para desarrollar el análisis de métodos y efectos de falla, se realiza una serie de pasos: seleccionar e identificar un proceso,

determinar las fallas y su gravedad, identificar efectos, reconocer causantes de las fallas (talento humano, software), establecer formas de detección, cuantificar el número prioritario de riesgo (alto, medio, bajo, no existe) y ejecutar mejoras.

El AMEF está compuesto por tres tipos en la manufactura, el diseño AMEF se implementa cuando el cliente desea un diseño nuevo o rediseñar, proceso AMEF detecta dificultades en el proceso de producción del servicio, software AMEF se ejecuta a través del software. Para mayor comprensión se desglosa la sigla AMEF, el análisis es una inspección minuciosa de los componentes de un proceso, el modo es la manera que causa una falla, el efecto es el resultado de la falla y por último la falla son los desperfectos que producen consecuencias adversas. (Luna et al.,2019)

#### **2.2.9. Kanban**

Es un sistema de visualización de información, inicialmente empleado por Taiichi Ohno con la finalidad de ejecutar seguimientos en los procesos productivos para disminuir la acumulación de materias primas innecesarias e impidiendo que suceda la sobreproducción. El principal beneficio del Kanban es cuantificar el flujo de trabajo siendo una herramienta de fácil utilización, optimiza el tiempo de una tarea, que genera mejoras sin realizar grandes cambios en la organización, además, implementa el uso de tarjetas las cuales son asignada a un tablero que puede ser físico o digital sin embargo se establece un límite de actividades que se deben desarrollar en una jornada de trabajo por todo el equipo de producción. (Gaete et al.,2021)

#### **2.2.10. Estandarización**

Por medio de la estandarización se logra aplicar una gran mayoría de elementos del Lean Manufacturing, fundamentada en la excelencia operacional esta permite garantizar que las actividades para el desarrollo de los productos siempre sea la misma. La documentación del trabajo genera los siguientes beneficios; se establece un soporte visual que tiene como finalidad hallar falencias, ratifica que todas las

acciones desempeñadas por el colaborador que conllevan a los procesos sean repetible, contribuye a verificar la documentación con los procesos existentes y se compila información que se puede indagar toda vez que se requiera, además este método se puede modificar cuando se presenta acontecimientos importantes en la producción con el objetivo de capacitar a los trabajadores en los nuevos procedimientos. (Socconini,2019)

### 3. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

En este apartado se hace referencia al diseño de investigación del presente plan de mejoramiento, haciendo alusión al tipo de investigación, enfoque de investigación, los instrumentos de recolección y herramientas que se utilizaran de base para elaborar la investigación; permitiendo así obtener cada uno de los objetivos planteados.

#### 3.1. Tipo de investigación

##### 3.1.1. *Descriptiva*

Se seleccionó este tipo de investigación, ya que tiene como finalidad especificar e identificar las características más relevantes de una problemática, es decir en el presente proyecto se analizarán las fallas o desperdicios que se producen en la empresa para determinar las técnicas que mejoraran la situación actual.

#### 3.2. Enfoque de investigación

##### 3.2.1. *Mixta*

Por consiguiente, el enfoque de investigación es mixto, ya que integra dos métodos el cualitativo y cuantitativo asimismo sus respectivas técnicas, puesto que el presente proyecto se llevará a cabo por medio de listas de chequeo, entrevistas, visitas a la planta de producción que permitirán un análisis completo de la empresa.

### 3.3. Tipo de estudio

#### 3.3.1. *Transversal*

De igual forma es una investigación transversal, porque es aquella donde se recogen los datos en una única oportunidad analizándolos en un momento dado, los hallazgos se recolectan a través de los instrumentos aplicándolos una sola vez durante el desarrollo del plan de mejoramiento de la empresa “Zahara Shoes”, este tipo de estudio puede analizar diferentes variables. (Hernández et al.,2014)

#### Instrumento de recolección de información

Para la realización del plan de mejoramiento para el sistema de producción en la empresa “Zahara Shoes”. se establecieron los siguientes instrumentos:

- Visita a la planta de producción
- Lista de chequeo 5s (Apéndice A)
- Registro fotográfico
- Entrevista
- Lista de chequeo de AMEF

Tabla 2. Fases del proyecto para dar cumplimiento a los objetivos específicos

| Objetivos Específicos   | Actividades   | Entregables  |
|---|---|--|
| Diagnosticar el estado actual de la empresa Zahara Shoes por medio de la lista de chequeo, visitas a planta de producción y entrevistas, para la contextualización de los problemas que se presentan en el proceso de producción. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visita de campo</li> <li>• Elaboración del diagrama Causa - Efecto para la contextualización de los problemas o fallas que se presentan en el proceso de producción.</li> <li>• Identificación de los procesos actuales de la empresa.</li> <li>• Diseño de la entrevista estructurada al gerente y jefe de producción.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrama causa y efecto.</li> <li>• Diagrama de flujo de los procesos.</li> <li>• Aplicación y resultados de la entrevista estructurada.</li> <li>• Aplicación y análisis de lista de chequeo - herramienta de las 5s.</li> </ul> |

- Diseño de la lista de chequeo. (5S)

Identificar los puntos críticos o fuentes de desperdicio en los que sea necesario aplicar las herramientas de Lean Manufacturing, para mejorar los procesos.

- Identificar los despilfarros y herramientas de Lean aplicables a la organización.
- Metodología AMEF.
- Lista de Controles de Desperdicios con Herramienta Poka Yoke.
- Matriz de Análisis de Valor Añadido
- Listado de herramientas de Lean seleccionadas.
- AMEF
- Poka Yoke.

Diseñar un plan de mejora por medio de la selección de técnicas que generen soluciones a los puntos críticos de la cadena productiva.

- Propuesta de Mejora mediante la herramienta de las 5s.
- Definir los lineamientos y formatos para la estandarización de los procesos (en compra de materias primas, inventarios, hoja de verificación)
- Diseño de las 5s con tarjeta roja.
- Formatos de estandarización de los procesos.
- Kanban

Nota: Autores del proyecto.

## 4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO

### 4.1. Diagnostico situación actual de Zahara Shoes

A continuación, se describe de forma detallada los procesos involucrados en la fabricación de calzado para dama, de la empresa Zahara Shoes. Este proceso se lleva a cabo en las siguientes áreas:

Gráfico 5. Proceso de produccion



#### Compra del material

- Este proceso consiste en seleccionar las materias primas acorde al producto de sandalia para dama con los proveedores futurmoda y Harrysuelas.



#### Recepcion de la materia Prima

- Almacenamiento de la materia prima en la bodega, control de inventario por medio del software, y verificacion de materiales en cada area.



#### Diseño

- Se realiza internamente por medio de un colaborador que elabora el molde, los colores, el tipo de sandalia a fabricar segun la tarea.



### Troquelado

- Se realizan el corte de material, corte de taloneras y corte de forro del calzado.



### Repujado

- Proceso maleable en el cual se crea diseños o figuras en el cuero que refleje un relieve sobre la sandalia.



### Empalmado

- Es el ensamble de dos piezas, la suela con el forro por medio de pegamento.



### Doblado

- Se doblan los bordes externos de la suela con la ayuda de la maquina termo-dobladora la cual expulsa pegante para refrozar el doblado.



### Etiquetado

- Proceso donde se establecen pictogramas del uso del calzado, material, nombre de la empresa y talla.



### Costura

- Después del pegado manual de las taloneras e integrar las hebillas se cose todas las partes del calzado.



### Chulos

- Proceso en el cual se miden y cortan las tiras que llevan las sandalias, se perforan y agregan los remaches.



### Corte con laser

- Partiendo del diseño de las decoraciones, estas se realizan a través de la maquina grabadora laser.



### Armado

- Se ensablan todos las partes anteriormente realizadas, se aplica pegamento y se martillan.



### Decoracion y empaque

- Por ultimo se pega las decoraciones y pasadas por calor, se etiquetan por pares y se empaican 12 pares por paquete.

Fuente: Autores del proyecto

## Maquinas

Dentro de los procesos mencionados anteriormente en la línea de producción que se lleva a cabo, se construye la siguiente matriz de las diferentes maquinas utilizadas, debido que estas son fundamentales en la trasformación de las materias primas.

Tabla 3. Listado de máquinas

| LISTADO DE MAQUINAS   |   |
|---|---|
| Troqueladora  |      |
|   | Repujadora  |
|   |    |
| Termo-dobladora   | Etiquetadora  |
|   |   |
| Empalmadora   | Máquina de costura  |
|  |  |

F-DC-125

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE PROYECTO  
DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO, MONOGRAFÍA,  
EMPREDIMIENTO Y SEMINARIO

VERSIÓN: 1.0

Perforadora



Grabadora  
Laser



Remachadora



Cortadora



Estufa



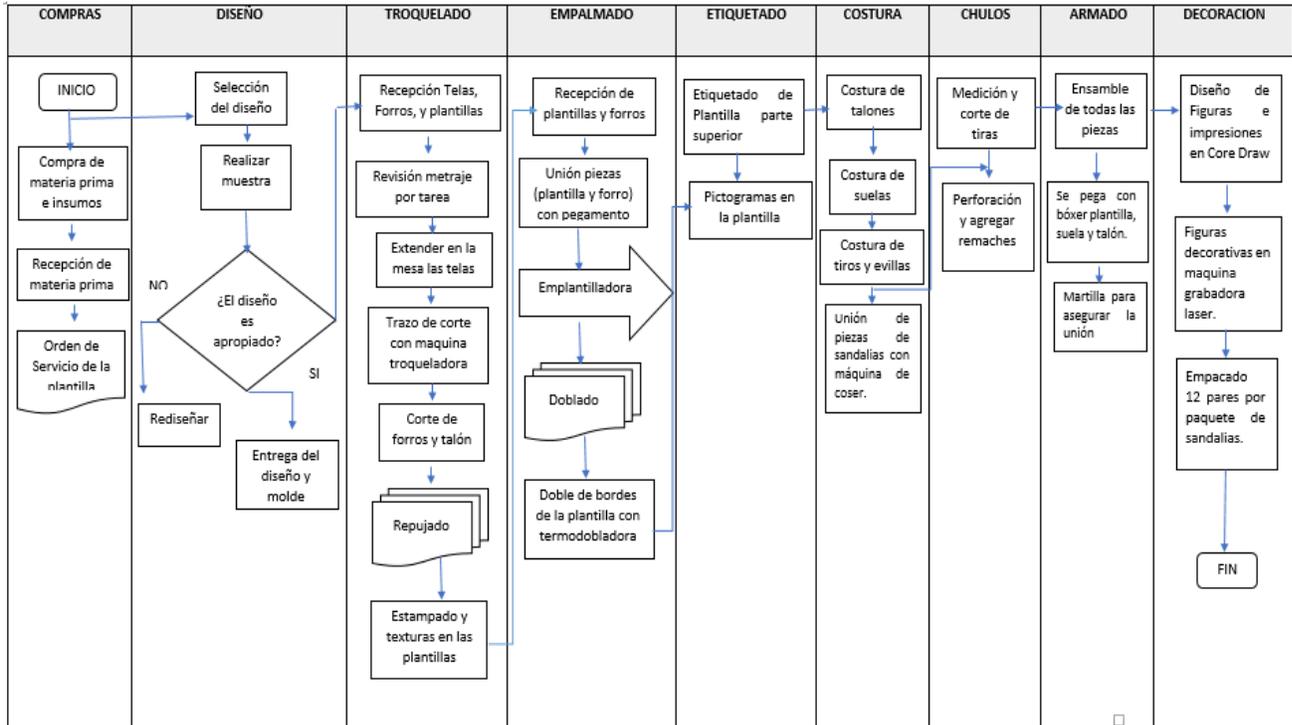
Flechadora



---

Fuente: Autores del proyecto

Figura 2. Diagrama de flujo de la producción

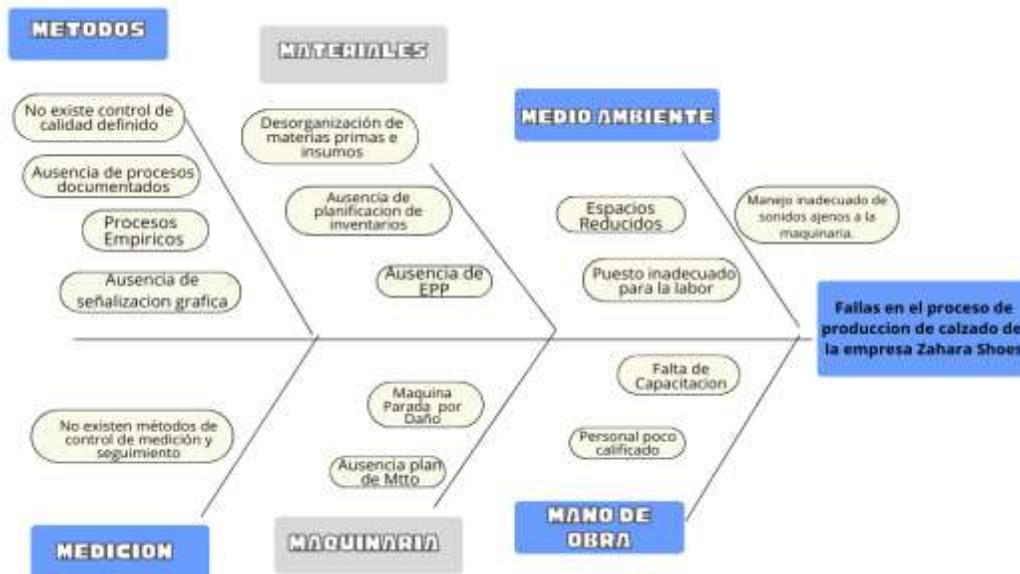


Fuente: Autores del proyecto

### Diagrama de causa y efecto

El diagrama de causa y efecto o Ishikawa es una técnica de análisis que permite la visualización de las distintas causas que llevan a un efecto, en este caso las fallas o desperdicios que existen en el sistema de producción de la empresa Zahara Shoes.

Figura 3. Diagrama de Ishikawa



Se puede evidenciar en el gráfico, los elementos que afectan el área de producción, como causas relacionadas con los métodos en el manejo inadecuado de sonidos ajenos a la maquinaria, para lo cual se recomienda establecer una política de trabajo. Adicional se presenta ausencia de señalización y mala distribución de los puestos de trabajo debido a los espacios reducidos, se tiene una carencia de codificación para un control de inventario de las materias primas e insumos, además la causa en métodos la empresa no cuenta con un presupuesto preciso que sea acorde con las metas de producción de acuerdo a cifras anteriores, también en la causa de medición se evidencia ausencia de medición de tiempos en cada una de las actividades establecidas en las áreas, falta de formatos. Por último, la ausencia de elementos de protección personal (EPP) en sus trabajadores adecuados para cada actividad.

### **Aplicación de entrevista al Gerente y Jefe de Producción**

Se diseñaron dos entrevistas de manera presencial a las personas de la fábrica, teniendo en cuenta que tiene mayor relación con el proceso de producción. En la siguiente tabla se expone las respuestas de los entrevistados.

Entrevista Gerente de la empresa

¿Qué producto fabrica la empresa Sahara Shoes?

Fabricamos sandalias de dama planas, con un centímetro de grosor la suela.

¿Se está realizando constante innovaciones?

Si, las muestras se hacen cada tres meses, de acuerdo a la tendencia del mercado.

¿Cuentan con un plan de control de calidad en sus procesos?

Si, debido a que es un trabajo en cadena, si algo sale mal en un área retrasa todo el proceso, todos los trabajadores cumplen la función de revisar la calidad de las sandalias en todas las etapas.

¿Aplican alguna técnica o herramienta de mejora continua?

No ninguna

¿Los procedimientos son claros y concisos para programar los lotes?

En cada tarea de nuestros productos los procedimientos que manejamos son claros y específicos, por ejemplo, manejamos varios moldes para plantillas que facilitan el trabajo, se compra la lámina que ya viene con la espuma y el troquelador solo pone la lámina y corta según un molde, de igual manera realizamos una capacitación pequeña de una semana, se le indica cómo realizar el procedimiento de su actividad.

¿Se realizan planes de control de calidad en sus productos antes de ser despachados?

Si contamos con un control diario, es decir cada empleado se encarga de revisar su trabajo para pasarlo al siguiente departamento, ya que al ser un proceso en cadena si usted lo hace mal va a dañar todo lo que sigue, en nuestras sandalias el margen de error es mínimo por defectos ,en cada área hay una persona encargada de revisar, sin embargo siempre estoy pasando a revisar y si se encuentra una falla se corrige, por lo general, antes de ser despachado el empleado pregunta si pasa o no pasa esa sandalia.

¿Cumplen con los tiempos asignados y pactados para la producción?

Nosotros manejamos un horario de trabajo de 7 am a 7pm, el rendimiento de producción establecido es de mínimo 100 docenas por persona, aunque no siempre se cumplen los tiempos, depende si el empleado es nuevo no rinde lo mismo que un antiguo. Tenemos tablas de planificación por persona del tiempo que se demora por tarea, porque se cronometro el tiempo que se demora en la docena y se lleva un control eso al multiplicarlo al tiempo que trabajan al poco tiempo que pueden perder buscando materiales restándolo eso se puede calcular lo mínimo son 100 docenas

Entrevista Jefe de Producción

1. ¿Está relacionado diariamente con el área de producción?

Si, supervisó la calidad de cada producto en proceso, la eficacia con la que usan cada insumo, controlando que no haya perdidas

2. ¿Cuál es la mejor ventaja con relación a los productos que posee su empresa?

La mejor ventaja es que poseemos un producto de excelente calidad a un precio para todo tipo de cliente.

3. ¿Realizan planes de mantenimiento a las máquinas y equipos?

La maquinaria se le hace mantenimiento 3 veces en el año.

4. ¿Los procedimientos son claros y concisos para programar los lotes de calzado? Cada empleado se le da su inducción en el área que van a trabajar, cada procedimiento es muy rápido y a la vez sencillos.

5. ¿Realizan algún procedimiento con los desperdicios de materia prima?

En algunos casos hay desperdicios que sirven para pequeñas piezas que se usan en la empresa, lo que ya no se puede usar se desecha o se llama a la empresa de reciclaje.

6. ¿Cuáles factores cree que demoran o atrasan el proceso de producción?

El espacio es uno de los factores, ya que el espacio se ha tornado pequeño, se ha acomodado parte de la empresa en diferentes sectores, al estar trasladando de un lado a otro atrasa los procesos.

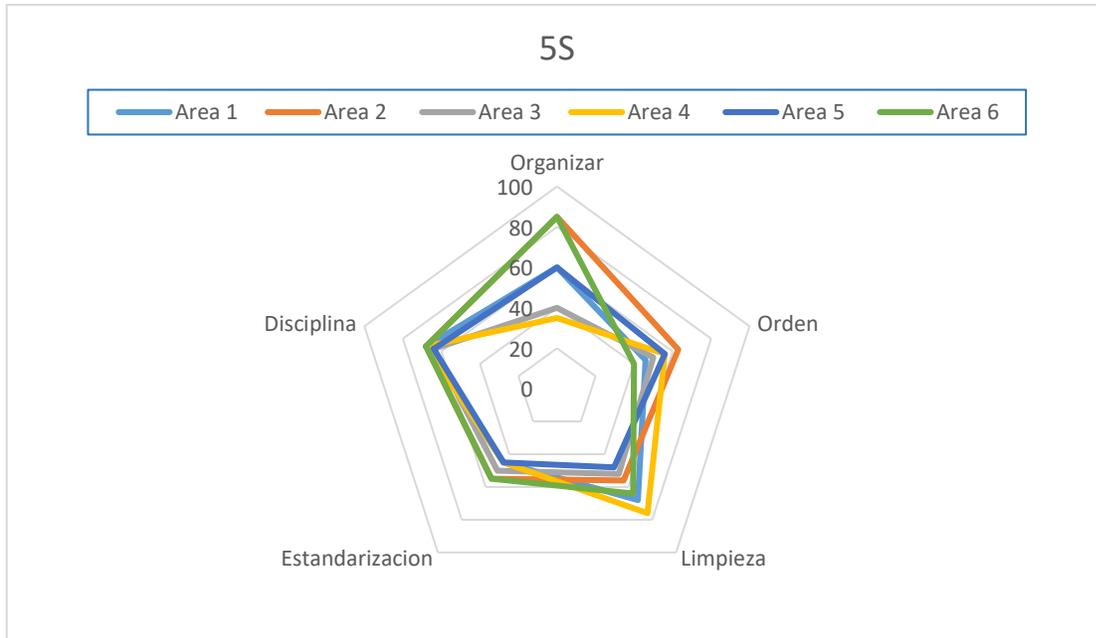
### **Aplicación de lista de Chequeo 5S**

Para la aplicación de la lista de chequeo 5S se realizó una segunda visita a la empresa con el objetivo de identificar las condiciones actuales tanto físicas como productivas de la fábrica de producción, se valoró el nivel de cumplimiento en un rango de 1 a 5, donde 1 corresponde a la menor calificación y 5 la mayor, además se establece un orden para la aplicación de las 5s por cada área y las actividades que se encuentran inmersas ella, en otras palabras área 1 (troquelado, repujado) área 2 (empalmado, doblado, etiquetado) área 3 (costura, cortado laser) área 4 (chulos) área 5 (Armado) área 6 (decoraciones y empaque).

Posteriormente de la valoración se sumaron los resultados obtenidos, se calcula el porcentaje de cumplimiento dividiendo por la máxima cantidad de puntos posibles y multiplicandos por cien, los cuales arrojaron un porcentaje por cada aspecto evaluado, es decir, organizar, orden, limpieza, estandarización y mantener.

A continuación, se presenta un diagrama radial donde se evidencian los resultados obtenidos de la aplicación de la lista de chequeo.

Gráfico 6. Diagrama radial 5S



Tenido en cuenta el grafico, se evidencia el comportamiento más bajo en el área 3 que corresponde costura, cortado laser y el área 6 de las actividades de decoraciones y empaque específicamente en la etapa de orden y estandarización, seguidamente el área 4 presenta el nivel más bajo en la evaluación de organización, además el área 5 tiene más falencia en la etapa de limpieza y por último en la etapa de disciplina o mantener todas las áreas presentan un porcentaje similar entre un 60% y 68% de cumplimiento (Anexo 1).

Por lo tanto, se realizará el análisis detallado de cada área con los aspectos más relevantes y sus respectivos porcentajes de cumplimiento de la metodología 5s además apoyado por soportes fotográficos del área de producción de la empresa Zahara Shoes.

Figura 4. Área 1



En esta área se presenta un 80% de cumplimiento en la etapa de organización, evidenciándose que algunos de los objetos necesarios para el desarrollo de las tareas no están organizados, un 46,7% de desempeño de la evaluación de orden, en la etapa de limpieza un 68% se observa constante desperdicio del material en el lugar de trabajo, seguidamente en estandarización un 45% solo se visualiza un cartel con el horario de la semana y cada día a que colaborador le corresponde la limpieza, por último en la etapa de disciplina o mantener un 68% aspectos relevante los operarios no cuentan con elementos de protección de personal.

Figura 5. Área 2



Seguidamente, en esta área la organización cumple un 85% aunque se encuentran objetos innecesarios en la zona no es una situación constante, en la etapa de orden se desarrolla en un 63% no se utiliza identificación visual para los objetos, en la evaluación de limpieza se otorga un 52% aspectos importante no existen elementos para disponer la basura, en la etapa de estandarización un 55% se resalta que no se visualiza un cronograma de análisis de estados de los elementos aun cuando existen tres máquinas en la zona para finalizar la evaluación de mantener obtuvo un 68% y se resalta el cumplimiento del horario de trabajo.

Figura 6. Área 3



En este área se encuentran objetos dañados y elementos necesarios para el trabajo en distintas partes de la zona lo cual equivale a un 40% de la evaluación de organización, pese a que hay demasiado material se deben trasladar los operarios a otras zonas por más material lo cual indica que no hay la cantidad ideal para desarrollar el trabajo como resultado de cumplimiento un 37% en la etapa de orden, se presenta contaminación auditiva debido al uso de parlantes de sonido con un volumen elevado como consecuencia la etapa de limpieza arroja un 48% de cumplimiento, seguidamente la etapa de estandarización con un 40% es la única área que presenta un cronograma de análisis de utilidad y revisión periódica del estado de los elementos, en la última de etapa de disciplina se identifica un 64% de

cumplimiento y se destaca el desarrollo de jornada periódicas de limpieza las cuales son 15 minutos todos los días antes de empezar la jornada laboral.

Figura 7. Área 4



En la evaluación de las 5s, se evidencia en esta área que existen objetos dañados y otros obsoletos como resultado un 35% de cumplimiento en la etapa de organización, en la etapa de orden un 57% no hacen uso de herramientas como códigos de colores o señalización, no se percibe el lugar totalmente limpio por lo cual se establece un 76% de cumplimiento, en la etapa de estandarización se cumple en un 50% se evidencia la inexistencia de herramientas estandarizadas para mantener el orden, y por último la evaluación de disciplina con un 68% se indica que no se desarrollan jornadas de capacitación sobre accidentes laborales.

Figura 8. Área 5



En la evaluación de organización se presenta un 90% de cumplimiento se observan objetos dañados, personales e innecesarios en la zona, seguidamente en la etapa de orden un 63% no se dispone de sitios para elementos poco utilizados, en la evaluación de limpieza un porcentaje de logro de 48% por las condiciones de las actividades no se perciben a los operarios limpios, en la etapa de estandarización un 45% no hacen uso de plantillas para conservar el orden, y para finalizar la evaluación de disciplina obtuvo un 64% sin embargo se percibe una cultura de respeto por los estándares establecidos de limpieza.

Figura 9. Área 6



En el área 6 en la evaluación de organización existe un cumplimiento de 85% siendo evidente solo que existe algunos elementos que no son necesarios para las tareas, en la evaluación de orden un 40% no se utiliza identificación visual de elementos, en la etapa de limpieza tiene como resultado un 64% aspecto relevante no cuenta con un contenedor de basura, en la evaluación de estandarización se otorga 30% se observan algunos carteles de estandarización que indican la limpieza, y por último en la etapa de disciplina un 60% de cumplimiento se percibe al personal muy comprometido con el respeto del horario de trabajo y de las jornadas de limpieza.

Tabla 4. Identificación de las fuentes de desperdicios en el proceso de producción sandalias

| Actividades de proceso de producción | Sobreproducción | Tiempo de espera | Movimiento innecesario | Transporte innecesario | Sobres inventarios | Procesos innecesarios | Productos Defectuosos | TOTAL     |
|--------------------------------------|-----------------|------------------|------------------------|------------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------|
| Troquelado de suelas                 |                 |                  |                        | X                      |                    |                       |                       | 1         |
| Repujado                             | X               |                  |                        |                        |                    |                       |                       | 1         |
| Empalmado                            |                 |                  | X                      | X                      |                    |                       |                       | 2         |
| Doblado                              |                 |                  |                        |                        |                    |                       |                       | 0         |
| Costura                              |                 |                  |                        | X                      |                    |                       |                       | 1         |
| Etiquetado                           |                 | X                |                        | X                      |                    |                       |                       | 2         |
| Chulos                               |                 | X                |                        |                        | X                  |                       |                       | 2         |
| Corte de Laser                       |                 | X                | X                      |                        |                    |                       |                       | 2         |
| Empacado                             |                 |                  |                        |                        |                    |                       |                       | 0         |
| <b>TOTAL</b>                         | <b>1</b>        | <b>3</b>         | <b>2</b>               | <b>4</b>               | <b>1</b>           | <b>0</b>              | <b>0</b>              | <b>11</b> |

Tabla 5. Descripción de los desperdicios

| Procesos                 | Troquelado                                       | Repujado  | Empalmado   | Etiquetado  | Costura                                   | Corte de Chulos laser                                  |
|--------------------------|--|---|---|---|---|--|
| Sobreproducción          |  | En el área de repujado se evidencia mucha producción de suelas a repujar en cola acumulada. |   |   |   |  |
| Tiempo de espera         |  |   |   | Maquina en pausa mientras ubica las suelas en otra área por falta de almacenamiento |   | Maquina detenida mientras se selecciona los materiales |
| Movimientos innecesarios |  |   | Realiza movimientos hacia adelante y atrás para recoger cajas con suelas. |   |   | Inclinarse debajo de la maquina a sacar material       |
| Transporte innecesario   | El trabajador se desplaza a una mesa hacia atrás |   | Se desplaza en varias ocasiones a otros lugares                           | Se inclina al suelo a recoger suelas para material,                                 | Cuando se quedan sin material, tienen que |  |

|                   |  |  |  |
|-------------------|--|--|--|
|                   | para buscar la tela para el corte de plantillas. | a buscar los cortes de plantillas luego colocarlas sobre una mesa. | transportarse a la bodega cruzando la calle a 4min de distancia.                   |
| Sobre inventarios |  |  | En el puesto de trabajo tiene mucha materia prima en exceso como tiras y remaches. |

### Análisis Valor Agregado

Es una herramienta para identificar las actividades de valor añadido y no valor añadido, además de clasificar los desperdicios en: Sobreproducción, Tiempo de espera, Movimiento innecesario, Transporte innecesario, Sobre inventarios, Procesos innecesarios y Productos Defectuosos; el objetivo es evaluar las actividades de acuerdo con los atributos nombrados anteriormente y definir si se deben; eliminar, simplificar, entregar o automatizar.

Figura 10. Análisis de Valor Agregado

| ANÁLISIS DE VALOR AGREGADO  |  |                                 |     |                   |      |        |   |   |
|---|--|---------------------------------|-----|-------------------|------|--------|---|---|
| <b>Objetivo:</b> Analizar las actividades del proceso de producción de calzado en la empresa zahara shoes para la satisfacción del cliente final. |  |                                 |     |                   |      |        |   |   |
| Proceso: Producción de Calzado  |  | RESUMEN                         |     |                   |      |        |   |   |
|   |  | SÍMBOLO                         |     | Núm.              | Por. | Costo. |   |   |
| Fecha: 15/12/22   |  |                                 |     | 10                |      |        |   |   |
| Producto: Sandalías de Mujer  |  |                                 |     | 3                 |      |        |   |   |
| Método: Propuesta X   |  |                                 |     | 1                 |      |        |   |   |
| Elaborado por: Karen Rincon y   |  |                                 |     | 2                 |      |        |   |   |
|   |  |                                 |     | 1                 |      |        |   |   |
|   |  | Total de Actividades realizadas |     |                   | 18   |        |   |   |
| NÚMERO  | DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROCESO   | VA                              | MVA | SÍMBOLOS PROCESOS |      |        |   |   |
|   |  |                                 |     |                   |      |        |   |   |
| 1   | Traquelada de suolar: corte de telar suolar, ferrar y talonar de la sandalia.  | X                               |     | X                 |      |        |   |   |
| 2   | El trabajador se desplaza a una mesa hacia atrás para la burqueda de tela para corte.  |                                 | X   |                   | X    |        |   |   |
| 3   | Repujada: Proceso maleable en el cual se crea diseño a figurar en el cuero que refleje un relieve sobre la sandalia.               | X                               |     | X                 |      |        |   |   |
| 4   | Se tiene una sala de producción de suolar acumular en el área de repujada.   |                                 | X   |                   |      | X      |   |   |
| 5   | Empalmado: se ensamblan las partes de ferrar y plantilla por medio de pegamento (Baxer)  | X                               |     | X                 |      |        |   |   |
| 7   | Deblado: Se debilan las bordes de la suela por medio de una herramienta de corte, para dar forma a la suela.                       | X                               |     | X                 |      |        |   |   |
| 8   | Después del pegado de las taloneras, se integran las hebillas con correa con maquina de coser de la                                | X                               |     | X                 |      |        |   |   |
| 9   | Eliquelada: Operación donde se calienta la suela con una maquina que sella la tela.  | X                               |     | X                 |      |        |   |   |
| 10  | En el área de eliquelada se genera una pausa de limpieza en la maquina, mientras se transporta a otra proceso por material.        |                                 | X   |                   | X    |        | X |   |
| 11  | Chular: En esta actividad se miden y cortan las tiras de la sandalia, se perforan y se hacen remaches.                             | X                               |     | X                 |      |        |   |   |
| 12  | En la búsqueda de material debido a la gran cantidad, pierde tiempo al transportarlo.  |                                 | X   |                   |      |        | X | X |
| 13  | Remado: Se ensamblan todas las partes anteriormente realizadas, se aplica pegamento que se marfilan.                               | X                               |     | X                 |      |        |   |   |
| 14  | Decoración: Partiendo del diseño de las decoraciones, estas se realizan a través de la maquina grabadora laser. Por último se pega | X                               |     | X                 |      |        |   |   |
| 15  | Empaque: Se empaquetan 12 pares por paquete y se etiquetan.  | X                               |     | X                 |      |        |   |   |
| <b>TOTAL</b>  |  |                                 | 10  | 4                 |      |        |   |   |

**AMEF, Análisis del modo y efecto de falla del proceso productivo de calzado**

Tabla 6. Amef

| Componente/actividad          | Modos de falla potencial             | Causa de falla potencial                                | Efecto de falla potencial                       | Controles/ indicadores actuales | S | F | D | NIR | Acciones Recomendadas  |
|-------------------------------|--------------------------------------|---|---|---------------------------------|---|---|---|-----|--|
| Compra de material            | Exceso de compra materia prima       | No existen de formatos de inventario                    | Deterioro de materia prima en el almacenamiento | Ninguno                         | 1 | 3 | 2 | 6   | Formatos de proveedores e inventarios  |
| Recepción de la materia prima | Incorrecta manipulación del material | No hay capacitaciones en cargue y descargue de material | Materiales sucios o daño total                  | Ninguno                         | 3 | 3 | 3 | 27  | Capacitación del correcto lavado de manos<br>Capacitación cargue y descargue |
| Troquelado                    | Residuos de corte en el área         | No hay espacios para depositar los desperdicios         | Accidentes laborales, limita el acceso al área  | Una caneca de basura por área   | 4 | 5 | 2 | 40  | 5s   |

|            |   |  |  |       |                               |   |   |   |    |  |
|------------|---|--|--|-------|-------------------------------|---|---|---|----|--|
| Repujado   | Material en cola                              | Sobreproducción de corte de suelas                         | Retrasa producción                                       | la    | Planilla de control de tareas | 3 | 4 | 2 | 24 | Establecer metas de producción                               |
| Empalmado  | Transporte innecesario                        | Incorrecta distribución de los puestos de trabajo          | Pérdida de tiempo en actividad                           | de la | Ninguno                       | 3 | 5 | 1 | 15 | Se recomienda ubicación de los puestos de trabajo en cadena. |
| Etiquetado | Postura y movimientos inadecuados.            | No cuentan con estantería para el secado de las etiquetas. | Riesgo laboral   |       | Ninguno                       | 5 | 4 | 2 | 40 | Se sugiere capacitar al personal, sobre la (PRL).            |
| Costura    | Desplazamientos innecesarios                  | Escasez de material en área de trabajo                     | Se detiene su actividad en                               | en    | Ninguno                       | 3 | 5 | 2 | 30 | Lista de chequeo 5s  |
| Chulos     | Pérdida de tiempo en la búsqueda de material. | Desorden de material en área de trabajo                    | Atraso en la producción, más tiempo por pieza elaborada. |       | Ninguno                       | 3 | 3 | 1 | 9  | Lista de chequeo 5s  |

|                 |   |   |                              |         |   |   |   |   |                        |
|-----------------|---|---|------------------------------|---------|---|---|---|---|------------------------|
| Corte con laser | Maquina<br>detiene<br>búsqueda<br>material. | se<br>por Falta<br>de organización<br>el material | en Costos<br>administrativos | Ninguno | 3 | 3 | 1 | 9 | Lista de<br>chequeo 5s |
|-----------------|---|---|------------------------------|---------|---|---|---|---|------------------------|

Tabla 7. Poka Yoke

|                                       |  | <b>MATRIZ PARA LOS MECANISMOS A PRUEBA DE FALLAS</b> |                        |               | <b>Código</b>        |                |
|---------------------------------------|--|--|------------------------|---------------|----------------------|----------------|
| <b>Proceso: Producción de calzado</b> |  |  |                        |               |                      |                |
| <b>Actividad u operación</b>          | <b>Mecanismo a prueba de falla</b>                           | <b>Tipo de Control</b>                               |                        |               | <b>Tipo de falla</b> |                |
|                                       |  | <b>Sucesiva</b>                                      | <b>Auto inspección</b> | <b>Fuente</b> | <b>Servidor</b>      | <b>Cliente</b> |
| Compra de material                    | Formatos de proveedores e inventarios                        |  |                        | X             | X                    |                |
| Recepción de la materia prima         | Protocolo de recepción materia prima                         |  |                        | X             | X                    |                |
|                                       | Capacitación del correcto lavado de manos                    | X  |                        |               | X                    |                |
|                                       | Capacitación cargue y descargue                              | X  |                        |               | X                    |                |
| Troquelado                            | Lista de chequeo 5s  |  | X                      |               | X                    |                |
| Repujado                              | Establecer metas de producción                               |  |                        | X             | X                    |                |
|                                       | Mejora del proceso-Kanban                                    |  | X                      |               |                      |                |
| Empalmado                             | Se recomienda ubicación de los puestos de trabajo en cadena. |  |                        | X             | X                    |                |
| Etiquetado                            | Se sugiere capacitar al personal, sobre la (PRL).            | X  |                        |               | X                    |                |
| Costura                               | Lista de chequeo 5s  |  | X                      |               | X                    |                |
| Chulos                                | Diseño de tarjeta y lista de chequeo 5s                      |  | X                      |               | X                    |                |
| Cortes a laser                        | Lista de chequeo 5s  |  | X                      |               | X                    |                |

Tabla 8. Análisis de selección de herramientas Lean Manufacturing

| Problema o Desperdicio a Analizar   | Causa                            | Solución por medio de<br>Herramienta Lean Manufacturing<br>o Ingeniería Industrial |
|---|----------------------------------|--|
| El trabajador se desplaza hacia una mesa atrás para buscar la tela y realizar el corte de plantillas.               | Desorden (Mesa mal ubicada)      | 5s   |
| En el área de repujado se evidencia mucha producción de suelas a repujar en cola acumulada.                         | Proceso mal diseñado             | Mejora de proceso - Kanban   |
| Realiza movimientos hacia adelante y atrás para recoger cajas con suelas.   | Mal ubicación de materias Primas | 5s   |
| Se desplaza en varias ocasiones a otros lugares a buscar los cortes de plantillas para pegar las suelas y el forro. | Desorden (Ubicación de cortes)   | 5s   |

No se tiene organización en cadena.

Cuando se quedan sin material, No se tiene un stock de materiales Estandarización  
tienen que transportarse a la bodega para no parar las actividades  
cruzando la calle a 4min de distancia

Maquina en espera mientras ubica Almacenamiento 5s  
las suelas en otra área por falta de almacenamiento.

Operario se agacha al suelo a recoger suelas para luego colocarlas Desorden 5s  
sobre una mesa.

Búsqueda de material Desorden 5s

En el puesto de trabajo tiene mucha Mala manipulación de materiales  
materia prima en exceso como tiras y Desorden 5s  
remaches.

#### **4.2. Diseño de una propuesta con base en las herramientas de lean Manufacturing**

Para el cumplimiento del tercer objetivo se tienen en cuenta los descubrimientos identificados en el diagnóstico y la identificación de los puntos críticos, basados en las herramientas lean Manufacturing seleccionadas las cuales son: 5's (Tarjeta roja), Kanban y estandarización, con el propósito de recopilar y controlar el inventario, eliminar desperdicios e incrementar la productividad, a continuación, se presentan las propuestas de mejora para las fallas identificadas.

Respondiendo a la necesidad de una mejora continua se establece la propuesta por medio de la aplicación de 5's; la organización y la higiene permite mejorar el lugar de trabajo respecto a seguridad, confort, y trabajo en equipo, y principalmente para evitar traslados innecesarios para buscar materiales, productos defectuosos y tiempos que no agregan valor. Por tal razón se ejecutarán una serie de propuestas por cada etapa de las 5's, con el fin de indicar a la organización en los factores que deben realizar mejoras y acciones, para que creen una cultura de mejoramiento continuo; aunque, el éxito de esta herramienta requiere compromiso por parte de los colaboradores ya que ellos tienen la función de organizar, mantener y mejorar sus lugares de trabajo permanentemente.

Primeramente, para la propuesta del programa de orden y limpieza 5'S, se conformará un comité de liderazgo, quienes tendrán que establecer responsabilidades, programación de actividades o jornadas de orden y aseo.

Tabla 9. Formato conformación del comité 5's

| <b>CONFORMACIÓN DEL COMITÉ</b>     |             |                |
|------------------------------------|-------------|----------------|
| <b>NOMBRE Y APELLIDO DEL LIDER</b> | <b>AREA</b> | <b>FUNCION</b> |
|                                    |             |                |
|                                    |             |                |
|                                    |             |                |
|                                    |             |                |
|                                    |             |                |
|                                    |             |                |

Fuente: Autores del proyecto

A continuación, se detallan las acciones de mejora propuestas de las cinco fases de la herramienta 5'S y como se deben aplicar en las diferentes áreas de producción, apoyándose con formatos, es importante que antes de la aplicación la empresa realice una capacitación a los trabajadores del proceso de producción, en la cual se explicará la metodología, los pasos e instrumentos necesarios a tener en cuenta.

Figura 11. Formato de tarjetas rojas

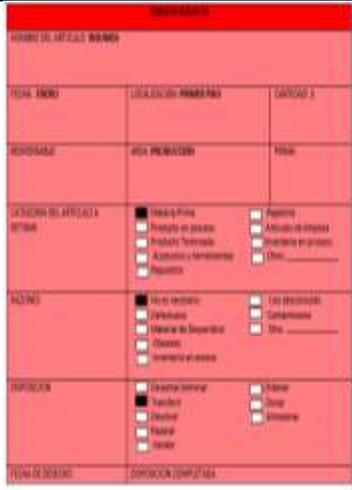
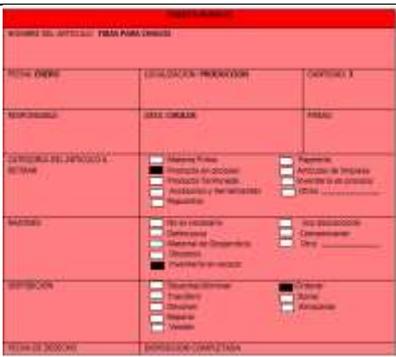
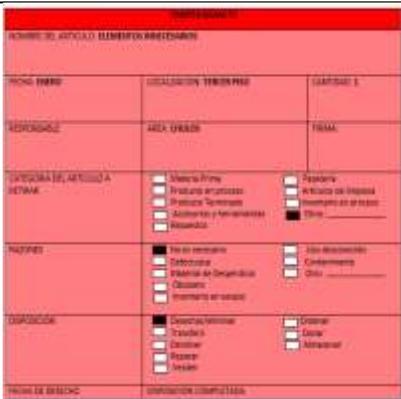
| TARJETA ROJAS-55                 |   |  |
|----------------------------------|---|--|
| NOMBRE DEL ARTICULO:             |   |  |
| FECHA:                           | LOCALIZACION:   | CANTIDAD   |
| RESPONSABLE:                     | AREA:   | FIRMA:   |
| CATEGORIA DEL ARTICULO A RETIRAR | <input type="checkbox"/> Materia Prima<br><input type="checkbox"/> Producto en proceso<br><input type="checkbox"/> Producto Terminado<br><input type="checkbox"/> Accesorios y herramientas<br><input type="checkbox"/> Repuestos | <input type="checkbox"/> Papelería<br><input type="checkbox"/> Artículos de limpieza<br><input type="checkbox"/> Inventario en proceso<br><input type="checkbox"/> Otros _____ |
| RAZONES                          | <input type="checkbox"/> No es necesario<br><input type="checkbox"/> Defectuoso<br><input type="checkbox"/> Material de Desperdicio<br><input type="checkbox"/> Obsoleto<br><input type="checkbox"/> Inventario en exceso         | <input type="checkbox"/> Uso desconocido<br><input type="checkbox"/> Contaminante<br><input type="checkbox"/> Otro _____   |
| DISPOSICION                      | <input type="checkbox"/> Desechar/eliminar<br><input type="checkbox"/> Transferir<br><input type="checkbox"/> Devolver<br><input type="checkbox"/> Reparar<br><input type="checkbox"/> Vender                                     | <input type="checkbox"/> Ordenar<br><input type="checkbox"/> Donar<br><input type="checkbox"/> Almacenar   |
| FECHA DE DESECHO                 | DISPOSICION COMPLETADA  |  |

Fuentes: Autores del proyecto.

### Seiri – Clasificar

Se basa en clasificar los elementos necesarios, en el lugar adecuado y cercano, reduce espacio de almacenamiento, a través de las tarjetas rojas se identifica en que área de trabajo se observan elementos innecesarios y desperdicios, esta herramienta es reutilizable y modificable.

Tabla 10. 5s- Seiri

| EVIDENCIA   | TARJETA ROJA   | MEJORA   |
|---|--|--|
|    |    | <p>Eliminar aquellas cajas que generan desorden, establecer un solo lugar donde se ubique las láminas.</p> |
|   |   | <p>Ordenar en el área de la bodega e indicando el nombre de cada accesorio</p>                             |
|  |  | <p>Eliminar todos los objetos que generan desorden y no hacen parte del proceso productivo</p>             |



| SEÑALIZACIÓN                 |   |  |
|------------------------------|---|--|
| NOMBRE DEL ARTÍCULO ANÁLISIS |   |  |
| FECHA: _____                 | LOCALIZACIÓN: PRIMERA PISO                              | CAPITULO: I                                  |
| RESPONSABLE:                 | ÁREA: OCBABO  | ÁREA:  |
| CATEGORÍA DEL AFECTADO A     | <input checked="" type="checkbox"/> Materia Prima       | <input type="checkbox"/> Pasillos            |
| RECURSOS:                    | <input type="checkbox"/> Producto en proceso            | <input type="checkbox"/> Accesos de Ingreso  |
|                              | <input type="checkbox"/> Producto terminado             | <input type="checkbox"/> Pasillos en proceso |
|                              | <input type="checkbox"/> Accesorios y Herramientas      | <input type="checkbox"/> Otros: _____        |
|                              | <input type="checkbox"/> Residuos                       |  |
| RAZÓN:                       | <input type="checkbox"/> No es necesario                | <input type="checkbox"/> Sin descripción     |
|                              | <input type="checkbox"/> Deficiente                     | <input type="checkbox"/> Contaminado:        |
|                              | <input type="checkbox"/> Mayor de Seguridad             | <input type="checkbox"/> Contaminado: _____  |
|                              | <input type="checkbox"/> Otro: _____                    |  |
|                              | <input checked="" type="checkbox"/> Necesario en altura |  |
| OPCIÓN:                      | <input type="checkbox"/> Señalar con cinta              | <input checked="" type="checkbox"/> Señalar  |
|                              | <input type="checkbox"/> Señalar                        | <input type="checkbox"/> Señalar             |
|                              | <input type="checkbox"/> Señalar                        | <input type="checkbox"/> Señalar             |
|                              | <input type="checkbox"/> Señalar                        |  |
| FECHA DE SEÑALIZACIÓN:       | DIRECCIÓN: COMPTON                                      |  |

Organizar y etiquetar las diferentes herramientas que se utilizan según el proceso. Ordenar según el uso los insumos.

Seiton - Organizar y ordenar: se basa en la organización de los elementos de acuerdo a su uso, la propuesta en esta etapa se enfoca en la señalización.

Señalar todas las áreas de trabajo y almacenamiento, maquinaria y pasillos, con el objetivo de delimitar el espacio de trabajo y distribución de materia prima, de los colaboradores, debido a que los pasillos deben quedar libres para un desplazamiento correcto, y así se previenen accidentes con el producto y los trabajadores. Es indispensable informar a cada trabajador en relación con la adecuada organización del producto en el proceso, de tal modo que no se obstaculice los movimientos propios de su trabajo.

Identificar y ubicar las rutas de evacuación, almacenamiento, botiquines y extintores; a su vez asignar numeración y nombre a cada puesto de trabajo con el fin de reconocer cada proceso y tipo de máquina. Ubicar estantes en cada piso de la planta donde la materia prima como: suelas, pegantes, forros, plantillas de decoraciones estén al alcance de los trabajadores, además, garantizar que los elementos necesarios para la costura se ubiquen relativamente cerca de los trabajadores y su entrega sea rápida, con el fin de disminuir tiempos muertos en la búsqueda de los insumos.

Seiso-Limpiar

Se evidencia en la empresa Zahara Shoes, una rutina diaria de limpieza de aproximadamente 15 minutos donde el colaborador ordena y asea el puesto de trabajo, se recomienda desarrollar jornadas de limpieza más extenuantes cada dos semanas y capacitar a los empleados en relación con la manipulación de los insumos inflamables, además incorporar canecas de basura en cada área de trabajo, por último, se diseña una lista de chequeo a las falencias encontradas en la empresa.

Tabla 11. Lista de Chequeo de Orden y Limpieza

| LISTA DE CHEQUEO DE ORDEN Y LIMPIEZA   |              |                    |           |
|--|--------------|--------------------|-----------|
| Área: _____  | Fecha: _____ | Responsable: _____ |           |
| <b>SUELOS, PASILLOS Y VIAS DE CIRCULACIÓN</b>  |              | <b>SI</b>          | <b>NO</b> |
| ¿El piso está limpio, sin desperdicios ni materiales innecesarios?                     |              |                    |           |
| ¿Las vías de circulación están despejadas y delimitadas correctamente?                 |              |                    |           |
| ¿Las instalaciones están señalizadas?  |              |                    |           |
| ¿Cuentan con canecas para depositar la basura?   |              |                    |           |
| ¿Realizan la clasificación según el tipo de residuo?                                   |              |                    |           |
| <b>PUESTO DE TRABAJO Y MAQUINAS</b>  |              | <b>SI</b>          | <b>NO</b> |
| ¿Los puestos de trabajo están libres de alimentos, botellas y utensilios innecesarios? |              |                    |           |
| ¿El puesto de trabajo esta ordenado?   |              |                    |           |
| ¿Se encuentran aseadas las maquinas?   |              |                    |           |
| ¿Realizan el lavado de manos?  |              |                    |           |
| ¿Los elementos de protección personal están en buen estado?                            |              |                    |           |
| ¿Las máquinas están despejadas de partículas de pegante?                               |              |                    |           |
| <b>HERRAMIENTAS E INSUMOS</b>  |              | <b>SI</b>          | <b>NO</b> |
| ¿Los insumos y herramientas están debidamente señalizados?                             |              |                    |           |
| ¿Las conexiones de cableado están en buen estado?                                      |              |                    |           |
| ¿Las máquinas están funcionando correctamente?   |              |                    |           |
| ¿Los insumos altamente inflamables están en un área restringida?                       |              |                    |           |

Fuentes: Autores del proyecto

**Shitsuke – Disciplina**

Se sugiera a la empresa Zahara Shoes implementar un programa de capacitaciones con los trabajadores donde se aborden temas: uso de elementos de protección personal, manejo de estrés, protocolo de recepción de materia prima, riesgo químico enfatizando los insumos a los cuales los trabajadores se encuentran expuestos, brindar pausas activas iniciando la jornada laboral y finalizando, además educación en higiene postural ,riesgo psicosocial, riesgo publico debido a que en las instalaciones de la empresa se realiza descargue/cargue de insumo y de productos.

**Seiketsu – Estandarizar**

A partir del establecimiento de las actividades en pro del orden y la limpieza, es fundamental desarrollar una cultura de fomento los hábitos en los trabajadores y el respeto por los estándares de limpieza diseñados, para cumplir los objetivos se propone un formato de auditoria por área que se implementara cada mes, en el cual se evalúa las acciones realizadas por los colaboradores, la presencia de otros focos de suciedad y aspectos por mejorar.

Tabla 12. Auditoria de Orden, aseo y limpieza

|   |                     |
|---|---------------------|
| <b>AUDITORIA DE ORDEN, ASEO Y LIMPIEZA</b>  |                     |
| <b>AREA:</b> _____  | <b>FECHA:</b> _____ |
| Dentro de cada categoría explicar que se observó, mejoras a realizar, sugerencias y felicitaciones. |                     |
| <b>Condiciones de seguridad:</b>  |                     |
|   |                     |
| <b>Manejo de sustancias o materiales peligrosos:</b>  |                     |
|   |                     |

|                                      |
|--------------------------------------|
| <b>Almacenamiento de materiales:</b> |
|                                      |
| <b>Orden y aseo:</b>                 |
|                                      |
| <b>Equipos y maquinaria:</b>         |
|                                      |

Tabla 13. Tablero Kanban

| +<br>P<br>R<br>I<br>O<br>R<br>I<br>D<br>A<br>D | Entrada<br>WIP () | Análisis WIP<br>( ) |       | Construcción<br>WIP () |       | Revisión WIP<br>( ) |       | Terminado |
|--|-------------------|---------------------|-------|------------------------|-------|---------------------|-------|-----------|
|  |                   | En<br>curso         | Hecho | En<br>curso            | Hecho | En<br>curso         | Hecho |           |
|  |                   |                     |       |                        |       |                     |       |           |

*Nota.* Tabla tomada del libro Métodos Ágiles por Lasa, C. Álvarez, A. & Heras del Dedo, R. (2017). p. 363.

En el tablero Kanban se consignarán las actividades, se identifica además el estado de la tarea, se observan cuales objetivos han alcanzado y cuales presentan mayor dificultad en su realización, en la tabla se establece un parámetro de prioridad en la parte superior se agregan las tarjetas que su solución se debe hacer prontamente y en la parte inferior aquellas tarjetas que no son urgentes a dar una respuesta. En el tablero escogido para la ejecución en la empresa Zahara Shoes, está conformado por cuatro columnas entrada de tarea, el análisis de las mismas, construcción y revisión, por último se asigna una casilla para adjuntar las tareas terminadas, en las columnas también se establece el WIP (trabajo en proceso) el cual se debe establecer en los paréntesis la cantidad de tareas por columnas, además en cada proceso se agregan dos columnas: hecho y en curso para llevar un proceso más detallado y se observen las metas en cada etapa de la actividad, para conseguir su ejecución se debe trabajar en equipo y en constante actualización.

Tabla 14. Tarjeta Kanban

| Identificador            | Persona Asignada       |
|--------------------------|------------------------|
| <b>Título</b>            |                        |
| <b>Breve Información</b> |                        |
| <b>Fecha Entrada</b>     | <b>Fecha de Salida</b> |

*Nota.* Tabla tomada del libro Métodos Ágiles por Lasa, C. Álvarez, A. & Heras del Dedo, R. (2017). p.366.

Por otro lado, se establece el modelo de la tarjeta Kanban la cual se implementará en el tablero anteriormente mencionado, donde se encuentra el identificador en el cual se asigna una enumeración para cada tarjeta, fecha entrada de la tarea, un título acompañado de una pequeña descripción de la actividad, nombre de la persona asignada o trabajador responsable de la tarea, y por último la fecha estimada de salida.

Tabla 15. Ejemplificación de la tarjeta Kanban

|  |                           |
|--|---------------------------|
| <b>12E</b>                                 | <b>Empacadora (Leidy)</b> |
| <b>Empaque de sandalia<br/>eco</b>         |                           |
| <b>Empacar 12 docenas de<br/>sandalias</b> |                           |
| <b>11/02/2023</b>                          | <b>11/02/2023</b>         |
| <b>7:00 AM</b>                             | <b>9:00 AM</b>            |

Fuente: Autores del proyecto

La estandarización, es la observación, recolección y documentación de la información de la ejecución de las tareas dentro de una organización, de manera concisa y clara, que sea de fácil comprensión para todos los trabajadores nuevos o antiguos. Es fundamental establecer un control y seguimiento de cada proceso, medir los resultados e implementar acciones de mejora.

Como resultado de la herramienta de estandarización se plantea una ficha, que tiene como propósito ser una guía para el desarrollo de las actividades de fabricación de calzado y para la mejora continua. En esta guía se debe detallar de

forma secuencial cada procedimiento, de una manera ordenada y clara. Cabe destacar que las fichas de estandarización están sujetas actualizarse cuando se realicen mejoras, cambios o alguna variación en el proceso.

Tabla 16. Registro y control de mantenimiento de la maquinaria

| REGISTRO Y CONTROL DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO |                 |                    |                               |                    |
|--|-----------------|--------------------|-------------------------------|--------------------|
| Área: _____  |                 | Periodo: _____     |                               | Responsable: _____ |
| Fecha  | Tipo de maquina | Tipo Mantenimiento | Descripción del mantenimiento | Observaciones      |
|  |                 |                    |                               |                    |
|  |                 |                    |                               |                    |
|  |                 |                    |                               |                    |
|  |                 |                    |                               |                    |
|  |                 |                    |                               |                    |
| <b>Aprobado por:</b>                                       |                 |                    |                               |                    |

Fuente: Autores del proyecto

Tabla 17. Retiro de Materiales

| FICHAS DE PROCESOS ESTANDARIZADOS DEL ÁREA PRODUCCIÓN EMPRESA ZAHARA SHOES |          | Cod:        |
|--|----------|-------------|
|  |          | Versión:001 |
|  |          | Fecha:      |
| <b>Proceso: Retiro de material de la bodega</b>                            |          |             |
| <b>Objetivo: Cuantificar el retiro del material</b>                        |          |             |
| <b>Responsable:</b>  |          |             |
| Material   | Cantidad | Firma       |
|  |          |             |
|  |          |             |
|  |          |             |
|  |          |             |
|  |          |             |

Fuente: Autores del proyecto

Tabla 18. Ficha para estandarizar procesos

|                                  |             | <b>FICHAS DE PROCESOS ESTANDARIZADOS<br/>DEL ÁREA PRODUCCIÓN EMPRESA<br/>ZAHARA SHOES</b> |  | Cod:        |  |
|----------------------------------|-------------|---|--|-------------|--|
|                                  |             |   |  | Versión:001 |  |
|                                  |             |   |  | Fecha:      |  |
| <b>Proceso:</b>                  |             |   |  |             |  |
| <b>Objetivo:</b>                 |             |   |  |             |  |
| <b>Alcance:</b>                  |             |   |  |             |  |
| <b>Responsable:</b>              |             |   |  |             |  |
| Actividad                        | Descripción |   |  | Máquina     |  |
|                                  |             |   |  |             |  |
|                                  |             |   |  |             |  |
|                                  |             |   |  |             |  |
|                                  |             |   |  |             |  |
|                                  |             |   |  |             |  |
|                                  |             |   |  |             |  |
|                                  |             |   |  |             |  |
|                                  |             |   |  |             |  |
|                                  |             |   |  |             |  |
|                                  |             |   |  |             |  |
|                                  |             |   |  |             |  |
|                                  |             |   |  |             |  |
|                                  |             |   |  |             |  |
|                                  |             |   |  |             |  |
| <b>Documentación del Proceso</b> |             |   |  |             |  |
| <b>Recursos</b>                  |             |   |  |             |  |
| <b>Indicadores</b>               |             |   |  |             |  |

Fuente: Autores del proyecto

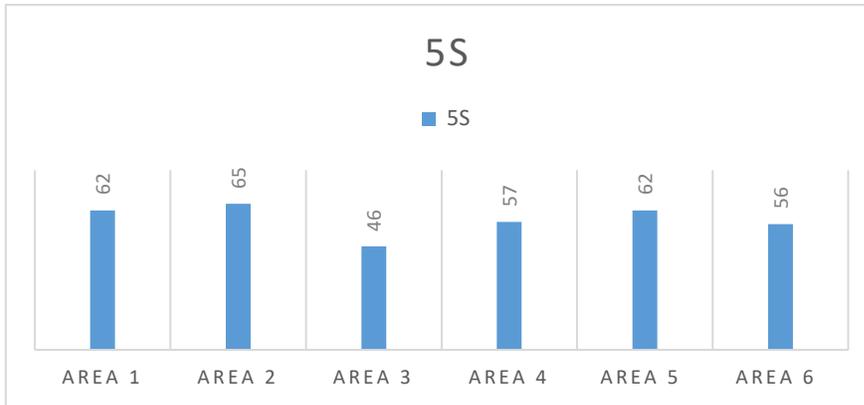
## 5. RESULTADOS

El desarrollo del plan de mejoramiento, se da inicio con el diagnóstico de la empresa a través de distintas técnicas de recolección de información, primeramente, en la visita guiada es evidente el desorden de materia prima, pasillos obstruidos y poca limpieza. Además, se plasma por medio del diagrama de flujo cada uno de los procesos que se lleva a cabo en la elaboración del producto acompañado de una breve descripción e ilustrado con una imagen y sus respectivos equipos industriales que contribuyen en el ensamblaje del calzado.

Por otro lado, se emplea el diagrama de causa y efecto para identificar las fallas presentes las cuales son; falta de señalización, ausencia seguimiento de inventarios de materias primas, insuficiencia de estandarización de los procesos. Incluso, en la participación del gerente y el jefe de producción por medio de la entrevista se obtuvo información sobre el proceso de fabricación de las sandalias, en sus respuestas indican que los principales problemas son; que no existen parámetros para la calidad de los productos, nula implementación de técnicas de mejora continua y no se definen metas.

En cuanto a la evaluación de las cinco fases del método 5s llevadas a cabo en seis áreas las cuales se delimitaron en el presente proyecto, a continuación, se representa con un gráfico el nivel de cumplimiento de cada área en relación a todo el método 5s, se interpreta que el área 1 (troquelado, repujado) 2 (empalmado, doblado, etiquetado) y el área 5 (Armado) son aquellas que logran un porcentaje más alto y el área 3 (costura, cortado laser) área 4 (chulos) y el área 6 (decoraciones y empaque) un índice menor, sin embargo en general todas las áreas de producción deben realizar una mejora en organizar, orden, limpieza, estandarización y disciplina.

Gráfico 7. Resultado 5s



En continuidad del proyecto, se analizó cuáles son las fuentes de desperdicios de la empresa Zahara Shoes y en qué áreas hay mayor presencia, mediante la siguiente grafica se representa que el área con más mudas es el etiquetado con 43% de desperdicios, seguidamente corte de láser, empalmado y chulos con un 29%, y por ultimo troquelado, repujado y costura con un 14%,siendo los desperdicios encontrados el tiempo de espera, movimiento innecesarios, sobre inventarios, transporte innecesarios y sobreproducción además se observó que algunas áreas no presentaban desperdicios.

Gráfico 8. Fuentes de desperdicios

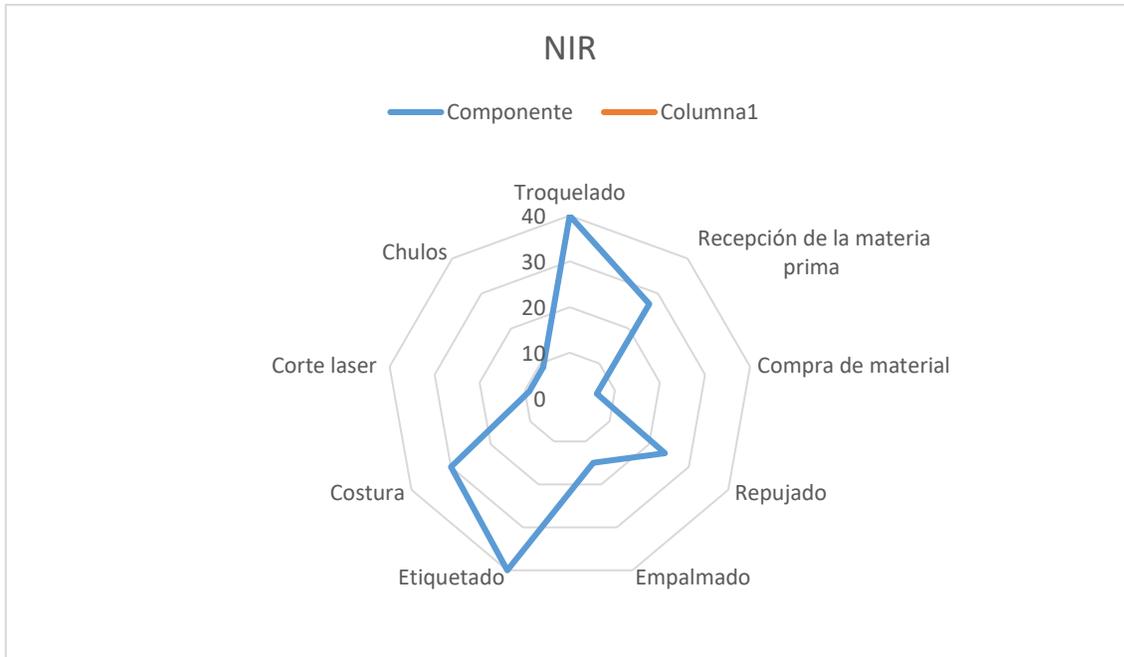


Con respecto al análisis del modo y efecto de falla (AMEF) del proceso productivo de calzado, se define un límite de aceptación de número de impacto del riesgo (NIR) el cual se realiza a partir de (severidad x frecuencia x detección) este indica la prioridad con la que se debe actuar ante un modo de falla potencial.

Tabla 19. Valores del NIR

| VALOR   | PROBALIDAD DEL INCIDENTE |
|---------|--------------------------|
| 125-100 | Alto                     |
| 75-100  | Moderado                 |
| 25-75   | Bajo                     |
| 0-25    | Muy bajo                 |

Gráfico 9.NIR del AMEF



En este grafico se determina que la probabilidad del incidente en relacion con los modos de falla potencia es bajo o muy bajo presenta valores desde 6 a 40 con un promedio de 22 (Anexo 2) en los valores establecido del número de impacto de riesgo, siendo la actividad de recepción de materia prima, troquelado, etiquetado y costura las áreas donde es evidente un nivel bajo de NIR.A partir del desarrollo del AMEF, se establecen algunas acciones recomendadas enfocadas a capacitar a los trabajadores, crear estrategias de limpieza y orden por medio de las 5s,diseño de formatos, además definiendo si son actividades de control tipo sucesivas, fuente o autoinspección, por ultimo a través del análisis de los datos y problemáticas encontradas en la empresa Zahara Shoes se seleccionan las herramientas del lean Manufacturing que contribuyen a la mejora continua las cuales son; 5s, Kanban y estandarización.

## 6. CONCLUSIONES

En el diagnóstico inicial está basado en visitas guiadas, entrevistas y aplicación de lista de chequeo se logró concluir que se necesitan fortalecer algunos aspectos como: ausencia de proceso documentados, falta de capacitación, no se implementa los elementos de protección personal, frecuentes paradas en las maquinas. Por otra parte, a través de las listas de chequeo 5s se captó los aspectos que no agregan valor al producto por la desorganización en las áreas de trabajo, así mismo, materiales en los pasillos, desperdicios en la zona de trabajo, insumo de uso constante ubicados en bodegas y falta de limpieza.

El proceso de producción del calzado se ve afectado por tres fuentes de desperdicio; tiempo de espera, transporte innecesario y movimiento innecesario, siendo el área de etiquetado la que presenta más falencias, sin embargo, se observó que el área de empacado y doblado no presenta desperdicios. Por medio del diagrama de Ishikawa, del análisis de las principales causas-problemas y las herramientas del lean Manufacturing, se logró asignar las acciones de mejoras más adecuada a cada problema como propuesta en el mejoramiento del sistema de la producción de sandalias “eco” de la empresa Zahara Shoes, según los resultados las estrategias más idóneas basado en la revisión de la literatura son: 5s (tarjetas rojas), Kanban y estandarización, que logran incrementar la productividad de la empresa.

Se considera que la aplicación de las 5s influiría en el orden de los elementos según su uso, limpiezas programadas y capacitaciones del personal, por otro lado, en el Kanban se establecen los procesos activos según su prioridad para su ejecución y así reducir el tiempo de entrega de un lote, por último, en la estandarización se proyecta que por medio de los formatos se consignen con precisión los procesos productivos lo cual se lograra a través de la participación activa de los trabajadores.

## 7. RECOMENDACIONES

Se recomienda a la población estudiantil de las Unidades Tecnológicas de Santander del programa de tecnología en Producción Industrial, continuar con los estudios de proyectos de grado de la modalidad de Fortalecimiento Empresarial en acompañamiento con las pequeñas y medianas empresas de la región. Ya que se observa un incremento de la creación de PYMES en el departamento de Santander.

Es fundamental, que se designe roles, responsabilidades y cargos en cada una de las áreas de la empresa y que sean socializadas con sus trabajadores, para poder identificar las falencias y acciones de mejora en los procesos de producción. De igual manera se recomienda tener una comunicación constante entre operario, jefe de producción y gerente para que se conozcan las fallas, cambios y seguimientos al calzado, que aporten en la toma de decisiones de la organización.

Teniendo en cuenta los hallazgos, se sugiere a la empresa Zahara Shoes establecer un plan de capacitaciones sucesivos, enfocados a los riesgos laborales, seguridad, salud en el trabajo y se hace un llamado urgente para instaurar una política de trabajo que adopte medidas sobre la exposición a la contaminación acústica que se produce en el lugar de trabajo.

Finalmente, es recomendable que se implementen los formatos diseñados en este trabajo de grado, realizando un adecuado control y seguimiento de los mismos, que sirvan como una herramienta en la mejora del proceso, estableciendo metas de producción, organización de inventarios, identificación de fallas y fomentar estrategias de limpieza en los puestos de trabajo.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Chicaiza, A. (2019) *El efecto Poka Yoke en el proceso productivo. Caso: Empresa de calzado industrial* [ Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato]

Repositorio Universidad Técnica de Ambato

<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/30053>

Estrada, C. (2022, febrero 12). Desde Acicam se proyecta un incremento de 5% en producción del sector calzado. *La República*.

<https://www.larepublica.co/empresas/desde-acicam-proyectamos-un-incremento-5-en-produccion-del-sector-calzado-3301506>

Gaete, J. Villarroel, R. Figueroa, I. Cornide, H. & Muñoz, R. (2021) *Enfoque de aplicación ágil con Serum, Lean y Kaban*. Scielo

[https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-33052021000100141&script=sci\\_arttext&tlng=pt](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-33052021000100141&script=sci_arttext&tlng=pt)

Gaete, J. Villarroel, R. Figueroa, I. Cornide, H. & Muñoz, R. (2021) *Enfoque de aplicación ágil con Serum, Lean y Kaban*. Scielo

[https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-33052021000100141&script=sci\\_arttext&tlng=pt](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-33052021000100141&script=sci_arttext&tlng=pt)

Hernández, F. (2020) Mejoramiento continuo en la industria del calzado utilizando la metodología six sigma. Caso “Exclusivos Botero”. *Revista Ingeniería, sostenibilidad y sociedad*. 1 (1),2-3.

<https://ojs.unipamplona.edu.co/ojsviceinves/index.php/iss/article/view/1011>

[https://uidsprimo.hosted.exlibrisgroup.com/permalink/f/18gpg2o/TN\\_cdi\\_elibro\\_boo\\_ks\\_ELB122933](https://uidsprimo.hosted.exlibrisgroup.com/permalink/f/18gpg2o/TN_cdi_elibro_boo_ks_ELB122933)

La Opinión (2023, enero 31) MiPymes de calzado y cuero buscaran nuevas exportaciones a 8 países. *La Opinión*  
<https://www.laopinion.com.co/economia/mipymes-de-calzado-y-cuero-buscaran-nuevas-exportaciones-8-paises>

La Opinión (2023, enero 31) MiPymes de calzado y cuero buscaran nuevas exportaciones a 8 países. *La Opinión*  
<https://www.laopinion.com.co/economia/mipymes-de-calzado-y-cuero-buscaran-nuevas-exportaciones-8-paises>

Lasa, C. Álvarez, A. & Heras del Dedo, R. (2017) *Métodos Ágiles: Scrum, Kanban, Lean*. Madrid: Anaya Multimedia

León, I. Espín, L. y Gallegos, S. (2021) Método general de solución de problemas y diagrama de Ishikawa en el análisis de los efectos de los feminicidios en el entorno familiar. *Revista Conrado* 17(79), 252-260  
<https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1721/1696>

Luna, D. Mosquera, M. Suárez, N. Mendoza, J. (2019) *Importancia de la herramienta AMEF en los procesos industriales* [Tesis de pregrado, Fundación Universitaria de Popayán] Repositorio Fundación Universitaria de Popayán <http://unividafup.edu.co/repositorio/items/show/697>

Muñoz, J. Zapata, C. y Medina, P. (2022) *Lean Manufacturing modelos y herramientas*. Editorial Universidad Tecnológica de Pereira.  
<https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/b5ad2e22-e1fe-45ba-b872-54ea0d9817fd/content>

Nava, I. León, M. Toledo, I. y Kido, J. (2017) Metodología de la aplicación 5'S. *Revista de Investigaciones Sociales*. 3 (8)30. [https://www.ecorfan.org/republicofnicaragua/researchjournal/investigaciones-sociales/journal/vol3num8/Revista\\_de\\_Investigaciones\\_Sociales\\_V3\\_N8\\_3.pdf](https://www.ecorfan.org/republicofnicaragua/researchjournal/investigaciones-sociales/journal/vol3num8/Revista_de_Investigaciones_Sociales_V3_N8_3.pdf)

Parada, M. Gámez, J. (2017) *Diseño del sistema de producción y operaciones para la línea de calzado de la empresa Baena Mora & Cia Ltda.* [ Tesis de especialización, Universidad Sergio Arboleda] Repositorio Universidad Sergio Arboleda <https://repository.usergioarboleda.edu.co/handle/11232/1127>

Pérez, M. (2022, abril 13). Producción manufacturera creció 10,7% y su empleo 4,6% en segundo mes de 2022. *La República*. <https://www.larepublica.co/economia/produccion-manufacturera-crecio-10-7-y-su-empleo-4-6-en-segundo-mes-de-2022-3342850>

Sánchez, J. (2018) Manufactura. *Economipedia* <https://economipedia.com/definiciones/manufactura.html>

Semana (2018, agosto 23). Estos son los principales problemas de productividad de las empresas. *Semana*. <https://www.semana.com/empresas/articulo/problemas-de-productividad-de-las-empresas-colombianas/265182/>

Socconini, L (2019) *Lean Manufacturing Paso a paso*. Editorial Alfaomega Colombiana S.A.

## 9. APENDICES

### Apéndice A

Modelo de entrevista al Gerente de la empresa Zahara Shoes

Señora Maira Alejandra Rodríguez, Gerente de producción de la empresa Zahara Shoes, con el objetivo de conocer los procesos del área de producción, se realizarán las siguientes preguntas.

1. ¿Qué producto fabrica la empresa Sahara Shoes?
2. ¿Se está realizando constante innovaciones?
3. ¿Cuentan con un plan de control de calidad en sus procesos?
4. ¿Aplican alguna técnica o herramienta de mejora continua?
5. ¿Los procedimientos son claros y concisos para programar los lotes?
- 6 ¿Se realizan planes de control de calidad en sus productos antes de ser despachados?
- 7 ¿Cumplen con los tiempos asignados y pactados para la producción?

### Apéndice B

Modelo de entrevista al jefe de producción de la empresa Zahara Shoes

Señora Israel Rodríguez, jefe de producción de la empresa Zahara Shoes, con el objetivo de conocer los procesos del área de producción, se realizarán las siguientes preguntas.

1. ¿Está relacionado diariamente con el área de producción?
2. ¿Cuál es la mejor ventaja con relacion a los productos que posee su empresa?
3. ¿Realizan planes de mantenimiento a las máquinas y equipos?
4. ¿Los procedimientos son claros y concisos para programar los lotes de calzada?
5. ¿Realizan algún procedimiento con los desperdicios de materia prima?
- 6 ¿Cuáles factores cree que demoran o atrasan el proceso de producción?

## 10. ANEXOS

Se valoró el nivel de cumplimiento en un rango de 1 a 5, donde 1 corresponde a la menor calificación y 5 la mayor, además se establece un orden para la aplicación en las 5s por cada área y las actividades que se encuentran inmersas ella.

### Anexo 1

| SEPARAR  |   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------|---|---|---|---|---|---|
| 1        | ¿Los objetos considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados?  |   |   |   |   |   |
| 2        | ¿Se observan objetos dañados?   |   |   |   |   |   |
| 3        | ¿Existen objetos obsoletos?   |   |   |   |   |   |
| 4        | ¿Se observan objetos de más, es decir que no son necesarios para el desarrollo de las actividades del área?   |   |   |   |   |   |
| ORDEN    |   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1        | ¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario? ¿Cada cosa en su lugar?   |   |   |   |   |   |
| 2        | ¿Se dispone de sitios debidamente identificados para elementos que se utilizan con poca frecuencia?   |   |   |   |   |   |
| 3        | ¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que les permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos de espacio? |   |   |   |   |   |
| 4        | ¿La disposición de los elementos es acorde al grado de utilización de los mismos? Entre más frecuente más cercano.  |   |   |   |   |   |
| 5        | ¿Considera que los elementos dispuestos se encuentran en una cantidad ideal?  |   |   |   |   |   |
| 6        | ¿Hacen uso de herramientas como códigos de color, señalización, hojas de verificación?  |   |   |   |   |   |
| LIMPIEZA |   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1        | ¿El área de trabajo se percibe como absolutamente limpia?   |   |   |   |   |   |
| 2        | ¿Los operarios del área y en su totalidad se encuentran limpios, de acuerdo a sus actividades y a sus posibilidades de asearse?                             |   |   |   |   |   |
| 3        | ¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad   |   |   |   |   |   |
| 4        | ¿Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios del área?   |   |   |   |   |   |

|                 |   |   |   |   |   |   |
|-----------------|---|---|---|---|---|---|
| 5               | ¿Existen espacios y elementos para disponer de la basura?   |   |   |   |   |   |
| ESTANDARIZACION |   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1               | ¿Existen herramientas de estandarización para mantener la organización, el orden y la limpieza identificados?                                 |   |   |   |   |   |
| 2               | ¿Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza?                                  |   |   |   |   |   |
| 3               | ¿Se utilizan moldes o plantillas para conservar el orden?   |   |   |   |   |   |
| 4               | ¿Se cuenta con un cronograma de análisis de utilidad, obsolescencia y estado de elementos?  |   |   |   |   |   |
| MANTENER        |   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1               | ¿Se percibe una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza? |   |   |   |   |   |
| 2               | Se desarrollan jornadas periódicas de limpieza en cada área de trabajo  |   |   |   |   |   |
| 3               | Los empleados cuentan con elementos de protección personal  |   |   |   |   |   |
| 4               | Se realizan capacitaciones sobre prevención de accidentes o riesgo laborales  |   |   |   |   |   |
| 5               | El personal cumple con el horario de trabajo establecido  |   |   |   |   |   |

Nota: Adaptación de evaluación de la metodología 5s López (2019)  
<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/calculadoras-y-formatos/evaluacion-de-la-metodologia-5s-checklist/>

| Área 1 | SEPARAR   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|---|---|---|---|---|---|
| 1      | ¿Los objetos considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados?  |   |   |   |   | X |
| 2      | ¿Se observan objetos dañados?   |   |   | X |   |   |
| 3      | ¿Existen objetos obsoletos?   |   |   |   |   | X |
| 4      | ¿Se observan objetos de más, es decir que no son necesarios para el desarrollo de las actividades del área?   |   |   | X |   |   |
|        | ORDEN   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1      | ¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario? ¿Cada cosa en su lugar?   |   | X |   |   |   |
| 2      | ¿Se dispone de sitios debidamente identificados para elementos que se utilizan con poca frecuencia?   | X |   |   |   |   |
| 3      | ¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que les permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos de espacio? | X |   |   |   |   |
| 4      | ¿La disposición de los elementos es acorde al grado de utilización de los mismos? Entre más frecuente más cercano.  |   |   |   | X |   |
| 5      | ¿Considera que los elementos dispuestos se encuentran en una cantidad ideal?  |   |   | X |   |   |
| 6      | ¿Hacen uso de herramientas como códigos de color, señalización, hojas de verificación?  |   |   | X |   |   |
|        | LIMPIEZA  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1      | ¿El área de trabajo se percibe como absolutamente limpia?   |   | X |   |   |   |
| 2      | ¿Los operarios del área y en su totalidad se encuentran limpios, de acuerdo a sus actividades y a sus posibilidades de asearse?                             |   |   |   |   | X |
| 3      | ¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad   |   |   | X |   |   |

|                 |   |   |   |   |   |   |
|-----------------|---|---|---|---|---|---|
| 4               | ¿Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios del área?   |   |   |   |   | X |
| 5               | ¿Existen espacios y elementos para disponer de la basura?   |   | X |   |   |   |
| ESTANDARIZACION |   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1               | ¿Existen herramientas de estandarización para mantener la organización, el orden y la limpieza identificados?                                 |   |   |   | X |   |
| 2               | ¿Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza?                                  |   | X |   |   |   |
| 3               | ¿Se utilizan moldes o plantillas para conservar el orden?   |   | X |   |   |   |
| 4               | ¿Se cuenta con un cronograma de análisis de utilidad, obsolescencia y estado de elementos?  | X |   |   |   |   |
| MANTENER        |   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1               | ¿Se percibe una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza? |   |   |   |   | X |
| 2               | Se desarrollan jornadas periódicas de limpieza en cada área de trabajo  |   |   |   |   | X |
| 3               | Los empleados cuentan con elementos de protección personal  | X |   |   |   |   |
| 4               | Se realizan capacitaciones sobre prevención de accidentes o riesgo laborales  | X |   |   |   |   |
| 5               | El personal cumple con el horario de trabajo establecido  |   |   |   |   | X |

| Área | SEPARAR   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------|---|---|---|---|---|---|
| 2    |   |   |   |   |   |   |
| 1    | ¿Los objetos considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados?  |   |   |   |   | X |
| 2    | ¿Se observan objetos dañados?   |   | X |   |   |   |
| 3    | ¿Existen objetos obsoletos?   |   |   |   |   | X |
| 4    | ¿Se observan objetos de más, es decir que no son necesarios para el desarrollo de las actividades del área?   |   |   |   |   | X |
|      | ORDEN   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1    | ¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario? ¿Cada cosa en su lugar?   |   |   |   |   | X |
| 2    | ¿Se dispone de sitios debidamente identificados para elementos que se utilizan con poca frecuencia?   | X |   |   |   |   |
| 3    | ¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que les permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos de espacio? | X |   |   |   |   |
| 4    | ¿La disposición de los elementos es acorde al grado de utilización de los mismos? Entre más frecuente más cercano.  |   |   |   | X |   |
| 5    | ¿Considera que los elementos dispuestos se encuentran en una cantidad ideal?  |   |   |   |   | X |
| 6    | ¿Hacen uso de herramientas como códigos de color, señalización, hojas de verificación?  |   |   | X |   |   |
|      | LIMPIEZA  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1    | ¿El área de trabajo se percibe como absolutamente limpia?   |   |   | X |   |   |
| 2    | ¿Los operarios del área y en su totalidad se encuentran limpios, de acuerdo a sus actividades y a sus posibilidades de asearse?                             |   |   |   | X |   |
| 3    | ¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad   | X |   |   |   |   |

|                 |   |   |   |   |   |   |
|-----------------|---|---|---|---|---|---|
| 4               | ¿Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios del área?   |   |   |   | X |   |
| 5               | ¿Existen espacios y elementos para disponer de la basura?   | X |   |   |   |   |
| ESTANDARIZACION |   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1               | ¿Existen herramientas de estandarización para mantener la organización, el orden y la limpieza identificados?                                 |   |   |   | X |   |
| 2               | ¿Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza?                                  |   |   |   |   | X |
| 3               | ¿Se utilizan moldes o plantillas para conservar el orden?   | X |   |   |   |   |
| 4               | ¿Se cuenta con un cronograma de análisis de utilidad, obsolescencia y estado de elementos?  | X |   |   |   |   |
| MANTENER        |   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1               | ¿Se percibe una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza? |   |   |   |   | X |
| 2               | Se desarrollan jornadas periódicas de limpieza en cada área de trabajo  |   |   |   |   | X |
| 3               | Los empleados cuentan con elementos de protección personal  | X |   |   |   |   |
| 4               | Se realizan capacitaciones sobre prevención de accidentes o riesgo laborales  | X |   |   |   |   |
| 5               | El personal cumple con el horario de trabajo establecido  |   |   |   |   | X |

| Área 3 | SEPARAR   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|---|---|---|---|---|---|
| 1      | ¿Los objetos considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados?  |   |   | X |   |   |
| 2      | ¿Se observan objetos dañados?   |   | X |   |   |   |
| 3      | ¿Existen objetos obsoletos?   |   | X |   |   |   |
| 4      | ¿Se observan objetos de más, es decir que no son necesarios para el desarrollo de las actividades del área?   | X |   |   |   |   |
|        | ORDEN   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1      | ¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario? ¿Cada cosa en su lugar?   |   |   |   | X |   |
| 2      | ¿Se dispone de sitios debidamente identificados para elementos que se utilizan con poca frecuencia?   |   |   | X |   |   |
| 3      | ¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que les permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos de espacio? | X |   |   |   |   |
| 4      | ¿La disposición de los elementos es acorde al grado de utilización de los mismos? Entre más frecuente más cercano.  |   |   | X |   |   |
| 5      | ¿Considera que los elementos dispuestos se encuentran en una cantidad ideal?  |   | X |   |   |   |
| 6      | ¿Hacen uso de herramientas como códigos de color, señalización, hojas de verificación?  |   | X |   |   |   |
|        | LIMPIEZA  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1      | ¿El área de trabajo se percibe como absolutamente limpia?   | X |   |   |   |   |
| 2      | ¿Los operarios del área y en su totalidad se encuentran limpios, de acuerdo a sus actividades y a sus posibilidades de asearse?                             |   |   |   |   | X |
| 3      | ¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad   | X |   |   |   |   |

|                 |   |   |   |   |   |   |
|-----------------|---|---|---|---|---|---|
| 4               | ¿Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios del área?   |   |   |   |   | X |
| 5               | ¿Existen espacios y elementos para disponer de la basura?   | X |   |   |   |   |
| ESTANDARIZACION |   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1               | ¿Existen herramientas de estandarización para mantener la organización, el orden y la limpieza identificados?                                 |   |   | X |   |   |
| 2               | ¿Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza?                                  | X |   |   |   |   |
| 3               | ¿Se utilizan moldes o plantillas para conservar el orden?   | X |   |   |   |   |
| 4               | ¿Se cuenta con un cronograma de análisis de utilidad, obsolescencia y estado de elementos?  |   |   | X |   |   |
| MANTENER        |   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1               | ¿Se percibe una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza? |   |   |   | X |   |
| 2               | Se desarrollan jornadas periódicas de limpieza en cada área de trabajo  |   |   |   |   | X |
| 3               | Los empleados cuentan con elementos de protección personal  | X |   |   |   |   |
| 4               | Se realizan capacitaciones sobre prevención de accidentes o riesgo laborales  | X |   |   |   |   |
| 5               | El personal cumple con el horario de trabajo establecido  |   |   |   |   | X |

| Área 4 | SEPARAR   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|---|---|---|---|---|---|
| 1      | ¿Los objetos considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados?  |   |   |   | X |   |
| 2      | ¿Se observan objetos dañados?   | X |   |   |   |   |
| 3      | ¿Existen objetos obsoletos?   | X |   |   |   |   |
| 4      | ¿Se observan objetos de más, es decir que no son necesarios para el desarrollo de las actividades del área?   | X |   |   |   |   |
|        | ORDEN   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1      | ¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario? ¿Cada cosa en su lugar?   |   |   | X |   |   |
| 2      | ¿Se dispone de sitios debidamente identificados para elementos que se utilizan con poca frecuencia?   |   |   | X |   |   |
| 3      | ¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que les permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos de espacio? |   | X |   |   |   |
| 4      | ¿La disposición de los elementos es acorde al grado de utilización de los mismos? Entre más frecuente más cercano.  |   |   |   | X |   |
| 5      | ¿Considera que los elementos dispuestos se encuentran en una cantidad ideal?  |   |   | X |   |   |
| 6      | ¿Hacen uso de herramientas como códigos de color, señalización, hojas de verificación?  |   | X |   |   |   |
|        | LIMPIEZA  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1      | ¿El área de trabajo se percibe como absolutamente limpia?   |   |   | X |   |   |
| 2      | ¿Los operarios del área y en su totalidad se encuentran limpios, de acuerdo a sus actividades y a sus posibilidades de asearse?                             |   |   |   |   | X |
| 3      | ¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad   |   | X |   |   |   |

|                 |   |   |   |   |   |   |
|-----------------|---|---|---|---|---|---|
| 4               | ¿Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios del área?   |   |   |   |   | X |
| 5               | ¿Existen espacios y elementos para disponer de la basura?   |   |   |   | X |   |
| ESTANDARIZACION |   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1               | ¿Existen herramientas de estandarización para mantener la organización, el orden y la limpieza identificados?                                 | X |   |   |   |   |
| 2               | ¿Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza?                                  |   |   |   |   | X |
| 3               | ¿Se utilizan moldes o plantillas para conservar el orden?   |   | X |   |   |   |
| 4               | ¿Se cuenta con un cronograma de análisis de utilidad, obsolescencia y estado de elementos?  | X |   |   |   |   |
| MANTENER        |   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1               | ¿Se percibe una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza? |   |   |   |   | X |
| 2               | Se desarrollan jornadas periódicas de limpieza en cada área de trabajo  |   |   |   |   | X |
| 3               | Los empleados cuentan con elementos de protección personal  | X |   |   |   |   |
| 4               | Se realizan capacitaciones sobre prevención de accidentes o riesgo laborales  | X |   |   |   |   |
| 5               | El personal cumple con el horario de trabajo establecido  |   |   |   |   | X |

| Área 5 | SEPARAR   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|---|---|---|---|---|---|
| 1      | ¿Los objetos considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados?  |   |   |   |   | X |
| 2      | ¿Se observan objetos dañados?   |   |   |   |   | X |
| 3      | ¿Existen objetos obsoletos?   |   |   |   |   | X |
| 4      | ¿Se observan objetos de más, es decir que no son necesarios para el desarrollo de las actividades del área?   |   |   | X |   |   |
|        | ORDEN   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1      | ¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario? ¿Cada cosa en su lugar?   |   |   |   |   | X |
| 2      | ¿Se dispone de sitios debidamente identificados para elementos que se utilizan con poca frecuencia?   |   | X |   |   |   |
| 3      | ¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que les permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos de espacio? |   | X |   |   |   |
| 4      | ¿La disposición de los elementos es acorde al grado de utilización de los mismos? Entre más frecuente más cercano.  |   |   |   | X |   |
| 5      | ¿Considera que los elementos dispuestos se encuentran en una cantidad ideal?  |   |   |   | X |   |
| 6      | ¿Hacen uso de herramientas como códigos de color, señalización, hojas de verificación?  |   | X |   |   |   |
|        | LIMPIEZA  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1      | ¿El área de trabajo se percibe como absolutamente limpia?   |   | X |   |   |   |
| 2      | ¿Los operarios del área y en su totalidad se encuentran limpios, de acuerdo a sus actividades y a sus posibilidades de asearse?                             |   | X |   |   |   |
| 3      | ¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad   |   | X |   |   |   |

|                 |   |   |   |   |   |   |
|-----------------|---|---|---|---|---|---|
| 4               | ¿Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios del área?   |   |   |   | X |   |
| 5               | ¿Existen espacios y elementos para disponer de la basura?   |   | X |   |   |   |
| ESTANDARIZACION |   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1               | ¿Existen herramientas de estandarización para mantener la organización, el orden y la limpieza identificados?                                 |   |   |   | X |   |
| 2               | ¿Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza?                                  |   |   | X |   |   |
| 3               | ¿Se utilizan moldes o plantillas para conservar el orden?   | X |   |   |   |   |
| 4               | ¿Se cuenta con un cronograma de análisis de utilidad, obsolescencia y estado de elementos?  | X |   |   |   |   |
| MANTENER        |   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1               | ¿Se percibe una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza? |   |   |   | X |   |
| 2               | Se desarrollan jornadas periódicas de limpieza en cada área de trabajo  |   |   |   |   | X |
| 3               | Los empleados cuentan con elementos de protección personal  | X |   |   |   |   |
| 4               | Se realizan capacitaciones sobre prevención de accidentes o riesgo laborales  | X |   |   |   |   |
| 5               | El personal cumple con el horario de trabajo establecido  |   |   |   |   | X |

| Área 6 | SEPARAR   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|---|---|---|---|---|---|
| 1      | ¿Los objetos considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados?  |   |   |   |   | X |
| 2      | ¿Se observan objetos dañados?   |   |   |   |   | X |
| 3      | ¿Existen objetos obsoletos?   |   |   |   |   | X |
| 4      | ¿Se observan objetos de más, es decir que no son necesarios para el desarrollo de las actividades del área?   |   | X |   |   |   |
|        | ORDEN   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1      | ¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario? ¿Cada cosa en su lugar?   |   | X |   |   |   |
| 2      | ¿Se dispone de sitios debidamente identificados para elementos que se utilizan con poca frecuencia?   | X |   |   |   |   |
| 3      | ¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que les permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos de espacio? | X |   |   |   |   |
| 4      | ¿La disposición de los elementos es acorde al grado de utilización de los mismos? Entre más frecuente más cercano.  |   |   |   | X |   |
| 5      | ¿Considera que los elementos dispuestos se encuentran en una cantidad ideal?  |   |   | X |   |   |
| 6      | ¿Hacen uso de herramientas como códigos de color, señalización, hojas de verificación?  | X |   |   |   |   |
|        | LIMPIEZA  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1      | ¿El área de trabajo se percibe como absolutamente limpia?   |   |   | X |   |   |
| 2      | ¿Los operarios del área y en su totalidad se encuentran limpios, de acuerdo a sus actividades y a sus posibilidades de asearse?                             |   |   |   |   | X |
| 3      | ¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad   |   | X |   |   |   |

|                 |   |   |   |   |   |   |
|-----------------|---|---|---|---|---|---|
| 4               | ¿Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios del área?   |   |   |   |   | X |
| 5               | ¿Existen espacios y elementos para disponer de la basura?   | X |   |   |   |   |
| ESTANDARIZACION |   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1               | ¿Existen herramientas de estandarización para mantener la organización, el orden y la limpieza identificados?                                 | X |   |   |   |   |
| 2               | ¿Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza?                                  |   |   | X |   |   |
| 3               | ¿Se utilizan moldes o plantillas para conservar el orden?   | X |   |   |   |   |
| 4               | ¿Se cuenta con un cronograma de análisis de utilidad, obsolescencia y estado de elementos?  | X |   |   |   |   |
| MANTENER        |   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1               | ¿Se percibe una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza? |   |   |   | X |   |
| 2               | Se desarrollan jornadas periódicas de limpieza en cada área de trabajo  |   |   |   | X |   |
| 3               | Los empleados cuentan con elementos de protección personal  | X |   |   |   |   |
| 4               | Se realizan capacitaciones sobre prevención de accidentes o riesgo laborales  | X |   |   |   |   |
| 5               | El personal cumple con el horario de trabajo establecido  |   |   |   |   | X |