

**MEJORAMIENTO DEL SISTEMA PRODUCTIVO EN LA EMPRESA DE
CALZADO LEON'S BOOTH&SHOES**

**DIANA CAROLINA ALVAREZ SANTOS
MARYERI GINNETH RICO PILLAJO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA FISICOMECAÑICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA
2016**

**MEJORAMIENTO DEL SISTEMA PRODUCTIVO EN LA EMPRESA DE
CALZADO LEON'S BOOTH&SHOES**

**DIANA CAROLINA ALVAREZ SANTOS
MARYERI GINNETH RICO PILLAJO**

**Trabajo de grado para optar al título de:
INGENIERA INDUSTRIAL**

Directora:

**Ana Carmenza Buitrago Sanabria
Ingeniera Industrial**

Codirector:

**Edwin Alberto Garavito
Esp. Gerencia de la producción- Mejoramiento continuo**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA FÍSICOMECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA
2016**

AGRADECIMIENTOS

A Dios por su bendición y sabiduría para guiarnos en el desarrollo y marcha de este proyecto.

A mi Padre, por su apoyo incondicional y fuerza para nunca darme por vencida y lograr y alcanzar todos mis sueños.

A mi Madre, por ser la motora que con su arduo trabajo siempre me daba lo que necesitaba y la fuerza para seguir adelante.

A la profesora Ana Carmenza, al profesor Edwin Garavito, y demás docentes de la Universidad Industrial de Santander, por el conocimiento compartido en esta etapa.

A Liliana Castro por la confianza prestada desde el inicio de este proyecto y abrirnos las puertas de la empresa para poder desarrollarlo.

DIANA CAROLINA ALVAREZ

A DIOS primero por darnos sabiduría para realizar este proyecto y guiarnos en cada momento.

A mis padres Carlos Alberto Rico y Gladys Pillajo y mis hermanos Carlos Rico y Dayanna Rico gracias por ser mi apoyo incondicional, estar ahí en cada momento de felicidad y angustia por ser mi mayor motivación, esto es por y para ustedes.

A mi amiga y compañera de proyecto Diana Álvarez por estar ahí a pesar de las adversidades y trabajar juntas para sacar este proyecto adelante.

A la profesora Ana Carmenza Buitrago, la profesora Eliana Peña y el profesor Edwin Garavito por aportarnos su conocimiento y orientarnos en el desarrollo de este proyecto.

Gracias a mis primos Jefferson Alvarado, Viviana Alvarado y Edward Amaguaña por acompañarme desde el inicio de mi carrera y estar incondicionalmente conmigo.

A la señora Liliana Castro por permitirnos llevar los conocimientos adquiridos a la práctica y abrir las puertas de su empresa para desarrollar este proyecto.

MARYERI GINNETH RICO P

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	18
2. GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	19
2.1 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA	19
2.1.1 Datos generales	19
2.1.2 Mercados que atiende.....	20
2.1.3 Portafolio de productos.	20
2.1.4 Canales de distribución.....	21
2.1.5 Mapa de procesos.....	21
2.1.6 Estructura organizacional.....	22
2.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	22
2.3 OBJETIVOS	23
2.3.1 Objetivo general.....	23
2.3.2 Objetivos Específicos.....	23
2.4 ALCANCE DEL PROYECTO	24
2.5 RESULTADOS ESPERADOS.....	25
2.6 METODOLOGIA DEL PROYECTO.....	25
3. MARCO REFERENCIAL	27
3.1 MARCO DE ANTECEDENTES.....	27
3.2 MARCO TEÓRICO	28
3.2.1 Mejoramiento de procesos.....	28
3.2.2 Herramientas de registro y análisis.....	29
3.2.3 Gestión de inventarios y clasificación ABC.....	30
3.2.4 Lean manufacturing.....	31
3.2.5 Sistemas de información.....	31
3.2.6 Análisis lista chequeo 5s	32
3.2.7 Análisis de despilfarro.....	33
3.2.8 Almacenamiento.....	34
3.2.9 Estudio de métodos y tiempos.....	34
4 DIAGNÓSTICO	36
4.1 METODOLOGÍA PARA EL DIAGNÓSTICO	36
4.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	37
4.2.1 Diagrama de flujo de proceso para elaboración de calzado.....	40
4.2.2 Diagrama de Flujo del proceso productivo de un producto en específico.....	41

4.2.3 Diagrama del recorrido.....	41
4.3 ANALISIS INTERNO DE LA EMPRESA.....	42
4.4 ANALISIS 5S's.....	42
4.5 ANALISIS DE DESPILFARROS.....	47
4.6 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA, ALMACENAMIENTO Y GESTIÓN DE INVENTARIOS	52
4.7 ANÁLISIS DEL MANEJO DE LA INFORMACIÓN Y SEGUIMIENTO DE TAREAS	54
4.8 RESUMEN DIAGNÓSTICO A TRAVES DE DIAGRAMA VSM.....	54
4.8.1 Descripción del proceso fabricación del calzado.....	57
4.8.2 Identificación de oportunidades de mejora (eventos kaizen).	57
5. PROPUESTAS DE MEJORA	59
5.1 PLAN PARA ELIMINACIÓN DE DESPILFARROS.....	59
5.1.1 Problemática que se pretende atender.	59
5.1.2 Objetivos de la propuesta.....	59
5.1.3 Propuesta.	59
5.1.4 Plan de implementación.	61
5.2 IMPLEMENTACIÓN METODOLOGÍA 5S's	62
5.2.1 Problemática que se pretende atender.	62
5.2.2 Objetivos de la propuesta.....	63
5.2.3 Propuesta.	63
5.2.4 Plan de implementación.	64
5.3 REQUISITOS PARA DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN	66
5.3.1 Problemática que se pretende atacar.....	66
5.3.2 Objetivos de la propuesta.....	66
5.3.3 Propuesta.	66
5.3.4 Plan de implementación.	67
5.4 SEGUIMIENTO Y CONTROL DE TAREAS LABORALES	69
5.4.1 Problemática que se pretende atacar.....	69
5.4.2 Objetivos de la propuesta.....	69
5.4.3 Propuesta.	69
5.4.4 Plan de implementación.	70
5.5 ANALISIS DE CAPACIDAD MEDIANTE ESTUDIO DE TIEMPOS.....	71
5.5.1 Problemática que se pretende atacar.....	71
5.5.2 Objetivos de la propuesta.....	72
5.6 DISTRIBUCIÓN DE ALMACENAMIENTO Y DESPACHO DE MATERIA PRIMA	73

5.6.1 Problemática que se pretende atender.	73
5.6.2 Objetivos de la propuesta.....	74
5.6.3 Propuesta.	74
6 IMPLEMENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE MEJORA.....	81
6.1 PLAN PARA LA ELIMINACIÓN DE DESPILFARROS.....	81
6.4.1 Metodología para el desarrollo de la propuesta.....	81
6.2 PROGRAMA METODOLOGIA 5S's.....	88
6.2.1 Metodología para el desarrollo de la propuesta	88
6.3 REQUISITOS PARA DESARROLLO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN.....	92
6.3.1 Metodología para el desarrollo de la propuesta	92
6.4 IMPLEMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO Y CONTROL DE TAREAS LABORALES	101
6.4.1 Metodología para la implementación.....	101
6.5 ANALISIS DE CAPACIDAD MEDIANTE ESTUDIO DE TIEMPOS.....	103
6.5.1 Metodología para el desarrollo de la propuesta.	103
6.6 INDICADORES DE GESTIÓN	107
7. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN	114
7.1 ANÁLISIS DE 5MQS DESPUÉS DE IMPLEMENTACIÓN.....	114
7.2 ANÁLISIS DE 5S'S DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN.....	115
7.3 Desarrollo de sistema de información después de la implementación.....	116
7.4 SEGUIMIENTO DE LAS TAREAS LABORALES DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN	120
7.5 ANÁLISIS ESTUDIO DE TIEMPOS DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN	121
8. CONCLUSIONES.....	123
9. RECOMENDACIONES	125
BIBLIOGRAFÍA	127

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Portafolio de productos de la línea de calzado.....	21
Cuadro 2. Nivel de cumplimiento en estado inicial.....	43
Cuadro 3. Resumen análisis 5S´s.....	45
Cuadro 4. Porcentaje de cada tipo de despilfarro	48
Cuadro 5. Resumen Análisis de Despilfarros 5MQS.....	50
Cuadro 6. Plan de implementación mejora eliminación de despilfarros.....	61
Cuadro 7. Plan de implementación mejora Programa 5S's.....	65
Cuadro 8. Plan de implementación mejora seguimiento y control de tareas	67
Cuadro 9. Plan de implementación mejora seguimiento y control de tareas	70
Cuadro 10. Plan de implementación mejora análisis de capacidad	72
Cuadro 11. Clasificación ABC MATERIALES	74
Cuadro 12. Tiempos desplazamientos	83
Cuadro 13. RF – 01 Gestionar Información de los cliente.....	93
Cuadro 14. RF – 02 Gestionar Información de los proveedores	93
Cuadro 15. RF – 03 Asignación de Tareas	94
Cuadro 16. RF – 04 Seguimiento de Tareas.....	94
Cuadro 17. RF – 05 Control de Inventario.....	95
Cuadro 18. RF – 06 MRP	95
Cuadro 19. RF – 07 Aviso de poco material en inventario	96
Cuadro 20. RF – 08 Gestionar pedidos.....	96
Cuadro 21. RF – 09 Gestionar productos.....	96
Cuadro 22. RF – 10 Áreas trabajo.....	97
Cuadro 23. RNF – 01 Interfaz de Usuario	97
Cuadro 24. Historial de producción por familias.....	104
Cuadro 25. Resultados finales de tiempos por operación.....	106
Cuadro 26. Capacidad productiva.	107
Cuadro 27. Variación del consume de pegante	107
Cuadro 28. Consumo mensual en galones de pegante Amarillo	108
Cuadro 29. Consumo mensual en pesos de pegante Amarillo	109
Cuadro 30. Consumo mensual en galones de pegante blanco.....	109
Cuadro 31. Consumo mensual en pesos de pegante blanco.....	110

Cuadro 32. Consumo mensual en galones de caucho.....	110
Cuadro 33. Consumo mensual en pesos de pegante blanco.....	111
Cuadro 34. Producción promedio área de guarnición y emplantillado	112
Cuadro 35. % variación de la producción en las áreas de guarnición y emplantillado.....	112
Cuadro 36. Resultado con la implementación de las mejoras	114
Cuadro 37. Resultado con la implementación de las mejoras	115
Cuadro 38. Capacidad productiva.	121

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ubicación de la empresa.....	20
Ilustración 2. Mapa de procesos.....	22
Ilustración 3. Organigrama empresa LEON´S BOOTHS & SHOES.....	22
Ilustración 4. Flujograma del proceso de calzado	37
Ilustración 5. Planta de producción de la Empresa LEON´S BOOTH & SHOES	38
Ilustración 6. Planta de producción LEON´S BOOTH & SHOES	39
Ilustración 7. Planta de producción de la Empresa LEON´S BOOTH & SHOES	39
Ilustración 8. Planta de producción de la Empresa LEON´S BOOTH & SHOES	40
Ilustración 9. Diagrama de Cumplimiento de las 5S's, estado inicial	43
Ilustración 10. Cueros, cordones y pegantes en desorden	44
Ilustración 11. Herramientas y elementos desordenados del puesto de trabajo.....	44
Ilustración 12. Sobrantes de material	45
Ilustración 13. Residuo de materiales	45
Ilustración 14. Falta de elementos de protección personal	47
Ilustración 15. Diagrama de despilfarros en estado inicial	48
Ilustración 16. Diagrama Value stream mapping.....	56
Ilustración 17. Propuesta de Zonas de Almacenamiento	75
Ilustración 18. Estantería y brazo movable.....	76
Ilustración 19. Estantería almacenamiento de material sintético	77
Ilustración 20. Diseño de cordenera.....	78
Ilustración 21. Modelo 3D Sección B- Bodega.....	79
Ilustración 22. Capacitación 7 tipos de despilfarros	82
Ilustración 23. Traslado de forros al área de corte	83
Ilustración 24. Registro de salidas material sintético y pegantes	83
Ilustración 25. Carpetas registro de pegantes y medida estándar	84
Ilustración 26. Registros de control de material sintético	85
Ilustración 27. Organización del material y nueva zona almacenamiento.....	85
Ilustración 28. Cordones antes y después de mejora	86
Ilustración 29. Mantenimiento constante máquina laser	87
Ilustración 30. Capacitación y charla por áreas de la empresa	88
Ilustración 31. Asignación lockers	89

Ilustración 32. Diagrama de flujo de Clasificación.....	89
Ilustración 33. Clasificación material antes y después	90
Ilustración 34. Estantería adaptada para produevas.....	90
Ilustración 35. Aseo y canecas destinadas para la recolección de basura	91
Ilustración 36. Diagrama de actividades gestionar inventario	100
Ilustración 37. Diagrama de actividades gestionar tareas.....	100
Ilustración 38. Diagrama de actividades gestionar tareas.....	100
Ilustración 39. Diagrama de actividades gestionar pedidos	100
Ilustración 40. Diagrama de actividades gestionar empleados	101
Ilustración 41. Diagrama de actividades gestionar proveedores.....	101
Ilustración 42. Módulo tareas	102
Ilustración 43. Vales antes y después.....	102
Ilustración 44. Prototipo nuevo diseño de vale con código de barras	103
Ilustración 45. Diagrama de Pareto aportación dada en porcentaje de calzado	105
Ilustración 46. Variación del consumo de pegante amarillo	108
Ilustración 47. Variación del consumo de pegante blanco	109
Ilustración 48. Variación del consumo de caucho	111
Ilustración 49. % Variación de la producción en guarnición y emplantillado	113
Ilustración 50. Análisis de 5MQS después de mejora	114
Ilustración 51. Análisis de 5S's después de mejora	115

RESUMEN

TITULO: MEJORAMIENTO DEL SISTEMA PRODUCTIVO EN LA EMPRESA DE CALZADO LEON'S BOOTH&SHOES.*

AUTOR: ALVAREZ SANTOS, Diana Carolina**
RICO PILLAJO, Maryeri Ginneth

PALABRAS CLAVES: Mejoramiento, calzado, inventario, indicadores, despilfarro, producto.

DESCRIPCIÓN:

El proyecto de grado desarrollado fue ejecutado bajo la modalidad, práctica empresarial en la empresa LEON'S BOOTS&SHOES, una empresa dedicada a la fabricación y comercialización de calzado para hombre y niño. El presente documento gira en torno al desarrollo del diagnóstico, análisis, implementación y seguimiento de propuesta de mejora con el fin de atacar falencias relacionadas con procesos productivos, gestión de inventarios, requerimiento de materiales y manejo de información.

Para el desarrollo de este proyecto se detallan en los capítulos las fases en que se ejecutó el mismo, iniciando con la etapa de diagnóstico, basada en la observación e identificación de cada uno de los procesos y operaciones necesarios para la fabricación de calzado; después de ello, se procedió a la redacción y elaboración de una serie de propuestas las cuales se aprueban e implementan con el objetivo de aumentar la rentabilidad evitando despilfarros, bajo la metodología de lean manufacturing.

Con el fin de llevar a cabo las propuestas se concientizó a los empleados y personal administrativo de la empresa creando una cultura y a su vez obteniendo resultados satisfactorios los cuales se exponen al final del documento, presentándose un resumen sobre el seguimiento y desarrollo realizado a las mejoras, mostrando las conclusiones y recomendaciones sugeridas a la empresa, con el objetivo de que estos se mantengan y la empresa mejore a través del tiempo.

*Proyecto de grado.

**Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Programa de Ingeniería Industria. Directora: Ing. Ana Carmenza Buitrago Sanabria. Codirector: Ing. Edwin Alberto Garavito. Tutor: Wilson Bohorquez.

ABSTRACT

TITLE: IMPROVING THE PRODUCTION SYSTEM IN THE COMPANY OF FOOTWEAR Leon's BOOTH & SHOES.*

AUTHOR: ALVAREZ SANTOS, Diana Carolina**
RICO PILLAJO, Maryeri Ginneth

KEYWORDS: Improvement, footwear, inventory, indicators, waste, product

DESCRIPTION:

The project developed grade was executed in the form, business practice in the company LEON'S BOOTS & SHOES, a company dedicated to the manufacture and marketing of footwear for men and boys. This document revolves around the development of diagnosis, analysis, implementation and monitoring of improvement proposal in order to attack weaknesses related to production processes, inventory management, material requirements and information management

For the development of this project are detailed in chapters stages where it was executed, starting with the stage of diagnosis, based on observation and identification of each of the processes and operations necessary for the manufacture of footwear; after that, we proceeded to the drafting and development of a series of proposals which were approved and implemented in order to increase profitability while avoiding waste, under the methodology of lean manufacturing.

In order to carry out the proposals to employees and staff of the company by creating a culture and in turn obtaining satisfactory results which are presented at the end of the document, presenting a summary of the monitoring and development made improvements became aware showing the conclusions and suggested recommendations to the company, with the aim that these are maintained and the company improve over time.

*Degree project.

**Physical-mechanical Engineering's Faculty. School Industrial and Enterprise Studies. Industrial Engineering Program. Directora: Eng Ana Carmenza Buitrago Sanabria Codirector: Eng. Edwin Alberto Garavito. Tutor: Wilson Bohorquéz..

CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS

OBJETIVO	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO
1	Realizar un diagnóstico del estado actual del sistema productivo con el objetivo de identificar falencias y oportunidades de mejora en la empresa LEONS BOOTS&SHOES.	Capítulo 3
2	Proponer, evaluar e implementar alternativas de mejora para las deficiencias identificadas en el sistema productivo con el fin de reducir los índices de despilfarro.	Capítulo 4 y 5
3	Elaborar una propuesta para la distribución de almacenamiento y despacho de materia prima que permita llevar un control de las existencias en bodega.	Capítulo 4.5
4	Definir los requisitos para el desarrollo de un sistema de información para el control de inventarios, seguimiento de tareas laborales, de proveedores, clientes y empleado, el cual se desarrollara en colaboración con estudiantes de ingeniería de sistemas de la UDI en la empresa LEON'S.	Capítulo 5.3
5	Implementar y evaluar indicadores de mejora que permitan medir los resultados obtenidos durante el desarrollo y finalización del proyecto.	Capítulo 5.6

1. INTRODUCCIÓN

La industria del calzado Bumanguesa actualmente no solo representa una de las principales fuentes económicas de la ciudad sino también cuenta con reconocimiento nacional e internacional gracias a la excelente calidad y buenos diseños de los productos elaborados. Sin embargo, ésta día a día afronta entornos cada vez más competitivos en los cuales los procesos, la innovación tecnológica, el control de los inventarios y el requerimiento de las materias primas juegan un papel de vital importancia.

Para alcanzar un alto rango de competencia, se debe continuamente desarrollar estrategias que sirvan de apoyo para el progreso, fortalecimiento y liderazgo en nuevos mercados, orientando los esfuerzos y objetivos en la elaboración de procesos de alta calidad, buscando de esta forma aumentar los niveles de productividad del sector.

LEON'S BOOTS&SHOES es una empresa que dedica sus actividades a la fabricación y comercio al por mayor de calzado sport para hombre. Consciente de la necesidad de implementar estrategias que permitan la optimización de los procesos productivos y la disminución del alto índice de desperdicios se desarrolla este proyecto realizando un estudio a través de un diagnóstico, el cual se realizará con el fin de identificar las fallas y falencias detectadas en los procesos productivos y a su vez implementar un plan de mejoramiento con el fin de atacar la problemática encontrada y afianzar las fortalezas de la misma.

De igual manera este diagnóstico permitirá determinar la situación actual de la empresa en cuanto a gestión inventarios, almacenamiento, requerimiento de materias primas y manejo de la información; presentando una investigación teórica de los mismos; el cual servirá de guía para la elaboración de las propuestas de mejora en pro de lograr una alta productividad un mercado tan competitivo.

2. GENERALIDADES DEL PROYECTO

2.1 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

La Fábrica de calzado LEON'S BOOTH&SHOES es una empresa Santandereana que cuenta con 15 años de experiencia en el mercado, dedicada a la fabricación y comercio al por mayor de calzado sport con material sintético y tipo de suela PVC para hombre; caracterizada por ofrecer productos de óptima calidad y variados diseños que periódicamente cambian de acuerdo a las necesidades de sus clientes.

2.1.1 Datos generales

- Razón social¹: Fábrica de calzado LEON'S BOOTH&SHOES; NIT: 63360300-8 registrada ante la Cámara de Comercio como empresa de tipo persona natural. Actualmente se encuentra afiliada a ASOINDUCALS² y a ACICAM³.
- Misión: *“CALZADO LEON'S es una empresa santandereana dedicada a diseño, fabricación y comercialización de zapatos deportivos, bajo normal de higiene y seguridad, apoyados por personas con un alto sentido de compromiso, brindando confianza y calidad a nuestros clientes, logrando así innovar en el mercado acorde a la moda y exigencias del consumidor.”*
- Visión: *“Ser una empresa líder en diseño, fabricación y comercialización de zapatos deportivos en el mercado nacional, realizando su manufactura bajo estándares de calidad, garantizando así la satisfacción total de nuestros clientes, buscando un amplio reconocimiento y así lograr la exportación de nuestros productos a diferentes países.”*

¹ LEON'S BOOTH &SHOES. Empresa de manufactura. Sector calzado. Bucamanga 2016.

² Asociación de industriales del calzado y similares.

³ Asociación colombiana de Industriales del cuero, el calzado y sus manufacturas.

- Ubicación de la empresa: La fábrica de Calzado Leon's booths & shoes se encuentra Calle 48# 22-25 Barrio La Concordia, Bucaramanga, Santander (ver Ilustración 1).

Ilustración 1. Ubicación de la empresa



Fuente: Google Maps

- Reseña histórica: La empresa inició aproximadamente hace 17 años en una casa en el barrio La Concordia, un negocio familiar que contaba con 15 empleados. Con el paso de los años la empresa ve la necesidad de ampliarse y decide comprar el lote donde se encuentra actualmente. En sus inicios LEON'S cuenta con solo un piso donde realiza todo su proceso de producción, poco a poco la empresa se va consolidado y se construyen los siguientes 4 pisos y aumenta su personal tanto operarios como administrativos.

2.1.2 Mercados que atiende. La empresa atiende clientes a nivel nacional asistiendo a la ferias de calzado tanto en Bucaramanga como en la ciudad de Bogotá, ofreciendo su catálogo de productos, Esta área está dirigida por personal de ventas encargado de asistir a dichas ferias. Actualmente la empresa desea ampliar su nicho de mercado atendiendo clientes en países vecinos como Ecuador.

2.1.3 Portafolio de productos. La empresa diseña calzado sport para hombre, cuenta con aproximadamente 400 diferentes referencias y estilos, renovándolos semestralmente de acuerdo a las tendencias de la moda. A continuación en el cuadro 1 se clasifican los modelos producidos por grupo de familia:

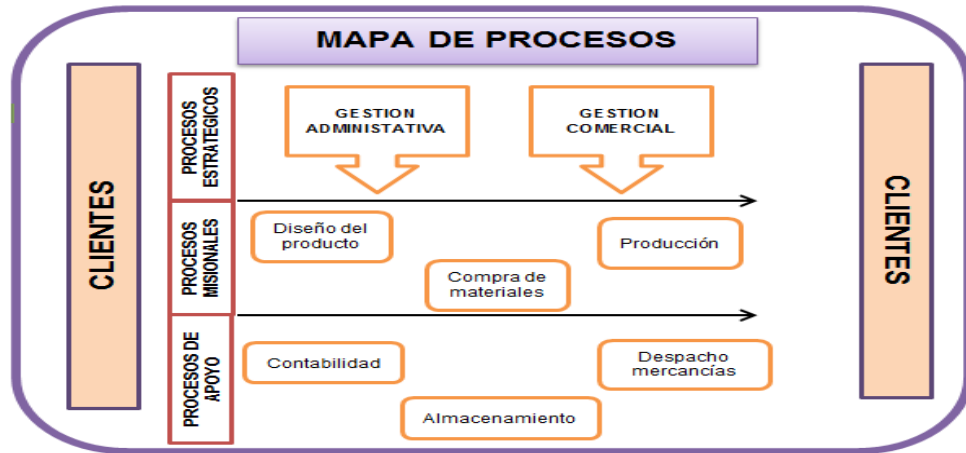
Cuadro 1. Portafolio de productos de la línea de calzado

FAMILIA CALZADO	IMAGEN	
Botas: Botas, Botas merril y botines		
Zapato: Merrill y apaches		
Deportivos: Tablas y mocasines		

2.1.4 Canales de distribución. La empresa cuenta con dos canales, entre los cuales se encuentran clientes mayoristas, estos son atendidos por medio de la ferias de calzado y adquieren los productos que son diseñados por la empresa, por otro lado se encuentran empresas como Bata, Falabella, entre otras, clientes a los cuales la empresa LEON'S les fabrica los diseños que ellos mismos llevan.

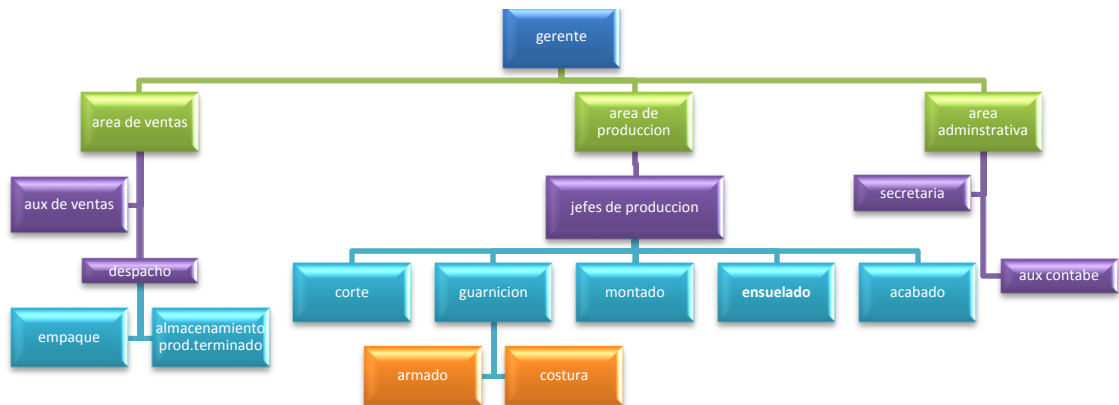
2.1.5 Mapa de procesos. La empresa cuenta con procesos estratégicos, misionales y de apoyo, estos procesos están diseñados con el objetivo de satisfacer las expectativas del cliente. A continuación en la Ilustración 2 se presenta el mapa de procesos.

Ilustración 2. Mapa de procesos



2.1.6 Estructura organizacional. La empresa cuenta con diferentes áreas administrativas en la cuales se encuentran cargos tales como: gerencia, secretaria administrativa, contabilidad, ventas, despacho y diseño con un total de 8 personas; entre los operarios encargados de la fabricación de calzado la empresa cuenta con 110 directos e indirectos. En la siguiente Ilustración se presenta el organigrama con los niveles de funcionamiento y los cargos.

Ilustración 3. Organigrama empresa LEON'S BOOTHS & SHOES



2.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Calzado LEON'S BOOTH&SHOES es una empresa con 25 años de experiencia en producción y comercialización de calzado que a través del tiempo ha logrado

posicionarse de una forma positiva en el mercado; a pesar los logros obtenidos, la empresa presenta varias falencias en sus procesos productivos debido a la falta de planeación y control de los mismos, a su vez carece de una adecuada gestión de inventarios, así como políticas para el requerimiento y control de materias primas, existiendo incumplimientos de fechas de entregas o retrasos de los mismos; por otro lado se evidencia excesos de materiales en la zona de almacenamiento generando gran desorganización e impidiendo llevar un control de las existencias y los despachos, ocasionando altos índices de despilfarros por la obsolescencia de materias primas que se desechan, por ello se ve la necesidad de establecer un seguimiento a las tareas laborales ya que no se lleva un control de las mismas presentándose confusiones en las ordenes de producción.

Con el propósito de controlar estos problemas, se planteó el proyecto mejoramiento del sistema productivo con el fin de eliminar los altos índices de despilfarros que actualmente se encuentra y proponer algunas soluciones que contribuyan a mantener una organización en las áreas de trabajo, obtener un buen control del manejo de la información que se lleva en el proceso, permitiendo a la empresa obtener productos de buena calidad optimizando sus recursos.

2.3 OBJETIVOS

2.3.1 Objetivo general. Diseñar e implementar mejoras en el sistema productivo mediante el enfoque lean manufacturing con el fin de reducir los altos índices de despilfarro en la empresa de calzado LEON'S BOOTS & SHOES.

2.3.2 Objetivos Específicos.

- Realizar un diagnóstico del estado actual del sistema productivo con el objetivo de identificar falencias y oportunidades de mejora en la empresa LEONS BOOTS&SHOES.

- Proponer, evaluar e implementar alternativas de mejora para las deficiencias identificadas en el sistema productivo con el fin de reducir los índices de despilfarro.
- Elaborar una propuesta para la distribución de almacenamiento y despacho de materia prima que permita llevar un control de las existencias en bodega.
- Definir los requisitos para el desarrollo de un sistema de información para el control de inventarios, seguimiento de tareas laborales, de proveedores, clientes y empleado, el cual se desarrollara en colaboración con estudiantes de ingeniería de sistemas de la UDI en la empresa LEON'S.
- Implementar y evaluar indicadores de mejora que permitan medir los resultados obtenidos durante el desarrollo y finalización del proyecto.

2.4 ALCANCE DEL PROYECTO

Este proyecto contiene el diagnóstico inicial de la empresa, donde se evaluó todo lo relacionado con los procesos de producción, inventarios, entre otros, de igual forma se presentaron propuestas de mejora para atacar los problemas presentados en el diagnóstico.

También se presenta una propuesta para el diseño de la distribución de la bodega, donde principalmente se busca minimizar tiempos de entrega de materiales, y aprovechar espacios que no están siendo utilizados de la forma correcta, haciendo uso de los diferentes sistemas de almacenamientos existentes.

De igual forma se implementará un sistema de información el cual permita mejorar los datos relacionados con proveedores, seguimiento de tareas laborales, clientes, empleados, optimizando el sistema de producción y generando mayor rentabilidad en la empresa.

2.5 RESULTADOS ESPERADOS

Con el desarrollo de este proyecto se espera aportar de manera significativa en el mejoramiento del sistema productivo de la empresa LEONS BOOTS&SHOES. Por medio de la identificación de falencias y oportunidades de mejora, de tal forma que se evidencie un cambio positivo en la productividad de la empresa.

Una vez identificadas las falencias se pretende atacar cada una de ellas por medio de la aplicación de métodos fundamentados en análisis de despilfarros, un estudio de métodos y tiempos y la implementación de sistema de información, lo anterior con el objetivo de aumentar la productividad dando así solución a los problemas encontrados.

Dicha evidencia se plasmará mediante la entrega de documentos desde el diagnóstico del estado inicial de la empresa y la metodología aplicada para el logro de los resultados al finalizar el proyecto.

2.6 METODOLOGIA DEL PROYECTO

- **ETAPA I: Observación, reconocimiento y recolección de información**

En esta primera fase se hace un reconocimiento de las diferentes áreas de la empresa, realizando varias visitas con la finalidad de poder detectar en qué lugar se presentan inconvenientes o que falencias afectan a la producción, por otra parte se lleva a cabo una recolección de información y un seguimiento a los procesos en cuanto el control que se llevan de los mismos, con el fin de tener un previo conocimiento y tener bases necesarias para posibles propuestas y sustentación de las mismas.

- **ETAPA II: Diagnóstico**

A partir de la información obtenida se realiza un diagnóstico el cual hace una recopilación de la información cuantitativa y cualitativa con la finalidad de saber el estado actual del proceso productivo de la empresa, para este diagnóstico se

utilizarán herramientas que permitan identificar las debilidades y falencias encontradas, la obtención de la información se realiza con entrevistas y diferentes análisis como el método de las 5s , análisis de despilfarro, estudio de métodos y tiempos, los cuales permitirán detectar los problemas e inconvenientes principales que afectan la productividad de la empresa y así dar a conocer posibles mejoras.

- **ETAPA III: Propuestas de mejora**

Luego de analizar la información recolectada y encontrar las fallas en los procesos, se procede a la elaboración de las respectivas propuesta de mejora, se diseñan estrategias que permitan la disminución de todo tipo de despilfarro encontrado en el área de producción, se continúa a tomar tiempos que se llevan a cabo por cada departamento para así poder conocer el tiempo en la elaboración de los productos, posteriormente se hace el levantamiento del plano de la distribución del almacenamiento de la bodega, con el fin de poder hacer las nuevas propuestas de despacho de materia prima y control en el mismo, luego se implementa una metodología que permite el desarrollo de manual de funciones y formatos para el buen funcionamiento de los controles del proceso.

- **ETAPA IV: Implementación de mejoras y estandarización**

En esta etapa se implementan la propuesta que tengan mayor viabilidad y que la empresa considere más necesarias, se implementa el sistema de información creando una plataforma en la nube o página web que permite llevar y actualizar todos los datos para poder tomar mejores decisiones, se crean los formatos de control de la producción y la implementación del manual de funciones respectivamente.

- **ETAPA V: Control y seguimiento de las mejoras**

En esta etapa se diseñan indicadores de mejora que permiten evaluar y visualizar los resultados esperados, con el fin de seguir las mejoras evaluando si se están cumpliendo con los resultados esperados.

3. MARCO REFERENCIAL

3.1 MARCO DE ANTECEDENTES

Oscar Iván Gómez Durán⁴ desarrolló un proyecto sobre “Mejoramiento del sistema productivo de la empresa calzado Beatriz de Vargas”, empresa dedicada a la fabricación y comercialización de zapatos para dama tipo exportación.

Para la elaboración de este Proyecto se realizó un diagnóstico en el área de producción, para identificar los procesos desarrollados y las actividades a mejorar. Se continuó con el diseño e implementación de propuestas dirigidas a incrementar la productividad y lograr una mejor utilización de los recursos.

Este Proyecto se relaciona con el proyecto mejoramiento del sistema productivo de la empresa LEON’S BOOTH & SHOES debido a que están encaminados a buscar el mismo objetivo en una empresa manufacturera el cual se constituye por medio de la mejora en sus actividades internas, atención al cliente, entre otras.

Por otra parte José Manuel Colmenares León⁵ en su proyecto “Mejoramiento del sistema productivo de la empresa Carlo Valdini” se centra primeramente en analizar de forma general la situación actual de la empresa, mostrar la importancia de realizar el trabajo de grado y presentar el marco teórico del proyecto. Luego se ejecuta el diagnóstico del sistema productivo utilizando las siguientes herramientas: matriz DOFA, análisis de cadena de valor de PORTER, lista de chequeo de 5 S’s, lista de despilfarros tipo 5MQS, diagramas de recorrido de los procesos y estudio de tiempos con cronómetro. Este proyecto ha servido como referencia porque aplica metodologías estratégicas que buscan el mejoramiento de la empresa

⁴ GÓMEZ DURÁN, Oscar Iván. Mejoramiento del sistema productivo de la empresa calzado Beatriz de Vargas, Bucaramanga, 2013. Trabajo de grado Universidad Industrial de Santander. Facultad Ingenierías Físico Mecánicas. Santander.

⁵ COLMENARES LEÓN, José Manuel. Mejoramiento del sistema productivo de la empresa Carlo Valdini. Bucaramanga, 2015. Trabajo de grado Universidad Industrial de Santander. Facultad Ingenierías Físico Mecánicas. Santander.

involucrando sus grupos de interés por medio de capacitaciones a los colaboradores, y observando la viabilidad que estas propuestas pueden tener en la misma.

Con el fin de dar resultado a los objetivos planteados inicialmente se ha dado a la búsqueda del último Proyecto base para implementar dichas mejoras que permitirán desarrollar el actual proyecto.

Juan Sebastián Moreno Plata⁶ en su trabajo “Mejoramiento de los procesos de gestión de inventarios almacenamiento y planeación de requerimiento de materias primas para la empresa calzado mandarina, con base en el software erp accasoft” el proyecto se basa en la ejecución de propuestas de mejora para los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y requerimiento de materias primas usando como base el software Erp Accasoft.

En primer lugar se realizó un diagnóstico para conocer la situación inicial de los procesos involucrados en el proyecto, a partir de la información recolectada se elaboraron propuestas de mejora con el fin de mitigar las falencias identificadas.

Uno de los principales problemas que se presentan en la empresa LEON’S BOOTH & SHOES es el exceso de materia prima la cual disponen genera costos innecesarios que no se ven reflejados en un valor agregado al cliente ni que justifique su inversión. Es por esta razón que el proyecto anteriormente citado ha servido como referencia en cuanto a tratar temas relacionados con el control de inventarios, almacenamiento y requerimiento de materias primas.

3.2 MARCO TEÓRICO

3.2.1 Mejoramiento de procesos. “Mejorar un proceso significa hacerlo más

⁶ MORENO PLATA, Juan Sebastián. Mejoramiento de los procesos de gestión de inventarios almacenamiento y planeación de requerimiento de materias primas para la empresa calzado mandarina, con base en el software erp accasoft. 2015.

eficiente empleando el mínimo de recursos y obteniendo los mismos resultados”⁷. Además de lo anterior y desde un punto de vista estratégico, sería muy importante hacer las cosas mucho mejor que en la empresas de la competencia.

“Los equipos de trabajo son la base del mejoramiento de procesos porque de allí surge la necesidad del cambio permanente; cada uno de los miembros de un equipo deberá demostrar el cumplimiento de los diez principios básicos de mejora que se presentan a continuación”⁸

- ✓ Desechar todas las ideas fijas sobre la forma de hacer las cosas.
- ✓ Pensar cómo trabajarán los nuevos métodos.
- ✓ No aceptar excusas.
- ✓ No buscar la perfección.
- ✓ Corregir los errores en el momento que se encuentren y tener en cuenta que los problemas le dan la oportunidad de utilizar el cerebro.
- ✓ No gastar dinero en mejoras.
- ✓ Preguntar por qué como mínimo 5 veces.
- ✓ Las ideas de diez personas son mejores que las de una.
- ✓ La mejora no tiene límites.

3.2.2 Herramientas de registro y análisis.

- **Gráfica o diagrama del proceso operativo:** La gráfica del proceso operativo muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, tiempos permitidos y materiales que se utilizan en un proceso de manufactura o de negocios, desde la llegada de la materia prima hasta el empaquetado del producto terminado.
- **Diagrama de flujo del proceso:** “Este tipo de diagrama contiene información adicional a la que aparece registrada en el diagrama de operaciones de

⁷ ORTIZ PIMIENTO, Néstor Raúl. Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa. Bucaramanga: UIS, 2014. p. 5.

⁸ *Ibíd.*, p. 7

proceso, en otras palabras, la diferencia radica en que el diagrama de flujo describe cada una de las fases de proceso productivo con mayor detalle que el diagrama de operaciones”.⁹

- **Diagrama de flujo de recorrido:** El diagrama de flujo o recorrido es una representación gráfica de la distribución de los espacios que muestra la ubicación de todas las actividades en el diagrama de flujo del proceso. Cuando los analistas elaboran un diagrama de flujo o recorrido, identifican cada actividad mediante símbolos y números correspondientes a los que aparecen en el diagrama de flujo del proceso. La dirección del flujo se indica colocando pequeñas flechas periódicamente a lo largo de las líneas de flujo.

3.2.3 Gestión de inventarios y clasificación ABC. Un sistema de inventarios es la serie de políticas y controles que monitorean los niveles de inventarios y determinan los niveles que se deben mantener, el momento en que las existencias se deben reponer y el tamaño que deben tener los pedidos”.

- **Clasificación ABC:** Inventario es todo aquello con lo que cuenta la empresa para la realización de sus actividades, están comprendidos por: Materia prima, producto en proceso, producto terminado, insumos, maquinaria y equipos. “La clasificación ABC se utiliza para definir parámetros de control de inventario o de tratamiento de los materiales, ya que se debe prestar más atención a los materiales tipo A que a los tipos C.”¹⁰
- **Procedimiento para clasificación:**
 - ✓ Se tienen datos de la referencia del artículo, volumen demandado y costo unitario por lo que el valor anual se calcula así:
$$\text{Valor anual} = \text{Volumen Demandado Anual} \times \text{Costo Unitario}$$
 - ✓ Se calcula posteriormente el porcentaje que estos representan sobre el total; es decir la división entre el valor anual de cada ítem, sobre la suma total de

⁹ ORTIZ PIMIENTO, Néstor Raúl. Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa. Bucaramanga: UIS, 2014. p. 19.

¹⁰ Buffa, E. 1992. Administración de la Producción y de las Operaciones. México: Limusa, pag 12.

todos los valores anuales.

Se reorganizan los ítems en forma descendente de mayor a menor porcentaje obtenido y se saca una acumulación. Por último se genera una gráfica de este porcentaje acumulado y se obtiene la clasificación.

3.2.4 Lean manufacturing. “Lean manufacturing es una filosofía de trabajo, basada en las personas, que definen la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de desperdicios, definiendo estos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios”.¹¹

- **Objetivos de la manufactura esbelta:** Los principales objetivos de la Manufactura esbelta es implantar una filosofía de mejora continua que le permita a las compañías reducir sus costos, mejorar los procesos y eliminar los desperdicios para aumentar la satisfacción de los clientes y mantener el margen de utilidad. Específicamente, manufactura esbelta:
 - ✓ Reduce la cadena de desperdicios dramáticamente
 - ✓ Reduce el inventario y el espacio en el piso de producción
 - ✓ Crea sistemas de producción más robustos
 - ✓ Crea sistemas de entrega de materiales apropiados
 - ✓ Mejora las distribuciones de planta para aumentar la flexibilidad.

3.2.5 Sistemas de información. Como se tiene conocimiento, todo “Sistema de información se refiere a un conjunto de elementos o partes que se relacionan unos con otros, para lograr un objetivo que contribuirá a la toma de decisiones.

Los Sistemas de información como se menciona tiene partes o componentes que hacen que los procesos se desarrollen de mejor manera.”¹²

¹¹ HERNANDEZ MARTINEZ, Juan Carlos. Lean Manufacturing, Conceptos, técnicas e implantación. Madrid 2013. FSC.

¹² IZAMORAR. Componentes de un Sistema de Información: Definición y Componentes [en línea] Disponible en: <<http://izamorar.com/componentes-de-un-sistema-de-informacion>> [citado el 23 de febrero del 20156]

- **Sistema de información para la administración (mis management information system)**¹³: Es un sistema basado en computadoras que proporciona información a usuarios que tienen necesidades similares. Generalmente se presenta en forma de informes periódicos, informes especiales y salidas de simulaciones matemáticas. La información producida es utilizada tanto por gerentes como por no gerentes para tomar decisiones que resuelven los problemas de la compañía.

3.2.6 Análisis lista chequeo 5s. La práctica 5s se compone de una serie de actividades cuyo propósito es organizar los lugares evacuando el desorden de la planta de producción y de las oficinas. Es por ello, que se dice que esta estrategia es uno de los primeros pasos dentro del programa de mejoramiento, ya que nada se puede mejorar consistentemente aceptando el desorden como algo natural. La práctica 5s consiste en implementar una serie de pautas que nos ayudan a organizar y mantener ordenadas las áreas de trabajo en cualquier tipo de empresa. Estas pautas, hacen referencia a cinco palabras en japonés.¹⁴

Definiciones de las 5s¹⁵

- ✓ SEIRI (Clasificar/Seleccionar): Clasificar y eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios o inútiles para la tarea que se realiza.
- ✓ SEITON (Organizar): consiste en organizar los elementos clasificados como necesarios, de manera que se encuentren con facilidad.
- ✓ SEISO (Limpiar): limpiar, inspeccionar el entorno para identificar los defectos y

¹³ Ibíd.

¹⁴ ORTIZ PIMIENTO, Néstor Raúl. Análisis y Mejoramiento de los Procesos de la Empresa. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, 2014, pag 82-83.

¹⁵ LEAN MANUFACTURING conceptos, técnicas e implementación .escuela de organización industrial EOI. {en línea}. Disponible en: <https://www.eoi.es/savia/documento/eoi-80094/lean-manufacturing-concepto-tecnicas-e-implantacion>.

eliminarlos, es decir anticiparse para prevenir defectos.

- ✓ SEIKETSU (Estandarizar o Mantener): permite consolidar las metas una vez asumidas las tres primeras “s”, porque sistematizar lo conseguido asegura unos efectos perdurables.
- ✓ SHITSUKE (Disciplinar): convertir en hábito la utilización de los métodos estandarizados y aceptar la aplicación normalizada. Su aplicación está ligada al desarrollo de una cultura de autodisciplina.

3.2.7 Análisis de despilfarro. La definición básica de despilfarro se describe a continuación:

“cualquier cosa que no sea utilizar o consumir el mínimo imprescindible de equipo, materiales, componentes, espacio y tiempo de trabajador para añadir valor al artículo que se produce”.¹⁶

- **Clasificación del despilfarro:** El despilfarro proviene de múltiples orígenes, por ello, resulta útil clasificar dichos orígenes de acuerdo al esquema 5MQS, el cual hace referencia a siete fuentes de despilfarro:¹⁷
 - ✓ Man (Hombre): Tiempo laboral del empleado dedicado a actividades que no agregan valor.
 - ✓ Material (Materiales): Exceso de Materia Prima, insumos, inventarios que no genere valor al cliente.
 - ✓ Machine (Máquinas): Subutilización o sobredimensionamiento.
 - ✓ Method (Método): Procedimientos no efectivos, transporte, inventarios.
 - ✓ Management (Dirección): Reuniones que no generan decisiones, falta de planeación.
 - ✓ Quality (Calidad): Producción defectuosa, inspección, verificación de estándares.

¹⁶ SUZAKI, K (198) : <<The New Manufacturing Challenge. Techniques for Continuous Improvement>>, N.Y Free Press.

¹⁷ ORTIZ PIMIENTO, Néstor Raúl. Análisis y Mejoramiento de los Procesos de la Empresa. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, 2014, pag 87-88.

- ✓ Security (Seguridad): Accidentes de trabajo, daños causados por equipos o máquinas.

3.2.8 Almacenamiento. El almacenaje es el conjunto de actividades que se realizan para guardar y conservar artículos en condiciones óptimas para su utilización desde que son producidos hasta que son requeridos por el usuario o el cliente.

Por tanto el sistema de almacenamiento implica el conjunto de actividades que se realizan para guardar y conservar artículos en condiciones óptimas para su utilización desde que son producidos hasta que son requeridos en el sistema productivo.

Razones para almacenar: Existen cuatro razones básicas por las que una organización realiza actividades de almacenamiento.¹⁸

Coordinación entre el suministro y la demanda: El uso de almacenes es vital para sincronizar los comportamientos entre eslabones de la cadena de suministros.

Precio de los productos: Para mercancías y demás artículos que experimentan variaciones en el precio de un periodo a otro.

Apoyo al proceso de producción: El almacenamiento puede formar parte del proceso de producción, ya que sirve para mantener el depósito de mercancía libre de impuestos hasta el momento de la venta de éste.

Apoyo al proceso de comercialización: El almacenamiento se emplea para dar valor a un producto j: tiempos de entrega.

3.2.9 Estudio de métodos y tiempos. Se refiere a una técnica para aumentar la producción por unidad de tiempo o reducir el costo por unidad de producción: en otras palabras, a la mejora de la productividad. Sin embargo, la ingeniería de métodos implica el análisis en dos tiempos diferentes durante la historia de un

¹⁸ GARAVITO HERNANDEZ, Edwin. Sistemas de almacenamiento. Bucaramanga, Universidad Industrial de Santander. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Diseño de plantas. [en línea]<<http://gavilan.uis.edu.co/~garavito/docencia/asignatura1/pdfs/Sistemas%20de%20Almacenamiento.pdf>>.

producto. Primero, el ingeniero de métodos es responsable del diseño y desarrollo de varios centros de trabajo donde el producto será fabricado. Segundo, ese ingeniero debe estudiar continuamente estos centros de trabajo con el fin de encontrar una mejor forma de fabricar el producto y/o mejorar su calidad.¹⁹

Esta técnica de Organización sirve para calcular el tiempo que necesita un operario calificado para realizar una tarea determinada siguiendo un método preestablecido. El conocimiento del tiempo que se necesita para la ejecución de un trabajo para ser productiva, necesita conocer los tiempos que permitan resolver problemas relacionados con los procesos de fabricación.

Por otro lado es importante tener claro las definiciones y diferencias entre estudio de métodos y tiempos, es por ello que se presentan a continuación el concepto de las mismas:

- **Estudio de métodos:** Es el registro y examen crítico y sistemático de los modos existentes y proyectados de llevar a cabo un trabajo, como medio de idear y aplicar métodos más sencillos, eficaces y eficientes.
- **Estudio de tiempos:** Es el establecimiento de tiempos de trabajo, la mejora de los métodos, la formación de los operarios e incluso para la determinación de las fases de trabajo para la planificación de la producción.

¹⁹ NIEBEL, Benjamín ingeniería industrial. Métodos estándares y diseño del trabajo. Ed Alfa omega 2004.

4 DIAGNÓSTICO

4.1 METODOLOGÍA PARA EL DIAGNÓSTICO

Con el propósito de conocer y analizar la situación actual de la empresa se realiza el diagnóstico el cual busca establecer las debilidades existentes en los procesos productivos, gestión de inventarios, requerimiento de materiales y manejo de información para luego hacer propuestas que fortalezcan estos procesos.

Para realizar el diagnóstico, recopilar la información y poder identificar la situación de la empresa se utilizaron herramientas cualitativas y cuantitativas por medio de actividades diferentes tales como:

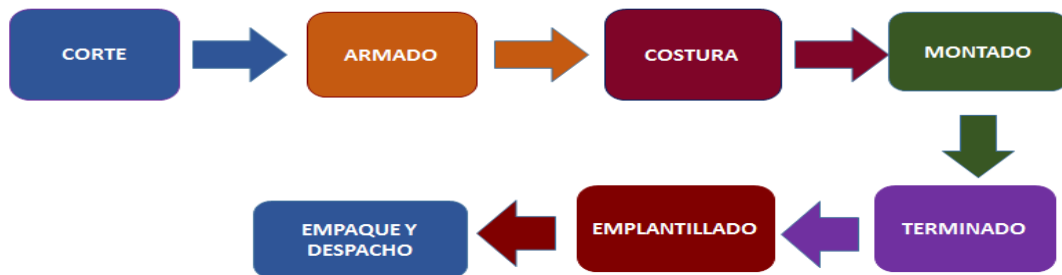
- Observación directa: Semanalmente se realizaron varias visitas a la empresa para conocer cómo se desarrollaba el proceso de producción, ver la infraestructura física de la misma y el clima organizacional en las jornadas laborales.
- Entrevistas: Se recolectó información con el personal directivo y operativo de la empresa, las preguntas que se realizaron fueron acerca de la producción en las diferentes áreas existentes: corte, armado, costura, montado, terminado y emplantillado, a su vez también se preguntó acerca de las funciones que desarrollan, herramientas que utilizan, cómo se lleva el manejo de la información, cómo es el ambiente laboral entre otros aspectos, con el fin de conocer en detalle cómo se lleva a cabo los procesos y las labores para así identificar los posibles causantes de los problemas.
- Metodologías: Se aplicaron metodologías tales como 5S's, despilfarros 5MQS, métodos y tiempos y diagrama de recorrido con el fin de evidenciar el estado de la empresa actualmente por medio de observación, entrevistas y encuestas aplicadas a los jefes de producción y operarios de las diferentes secciones.

- Revisión de documentos: Se efectuó una revisión a la documentación que se lleva en la empresa en cuanto a inventario, seguimiento de tareas y manejo de la información, ya que dicha información será la base para el funcionamiento del sistema de información que se realizará.

4.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

Actualmente la empresa elabora calzado sport para hombre en material sintético. Con el fin de dar a conocer la actividad productiva se nombran por etapas los procesos productivos explicando de forma detallada la elaboración de calzado. El proceso se representa gráficamente en la Ilustración 4.

Ilustración 4. Flujograma del proceso de calzado



• ETAPA I: “CORTE”

El jefe de producción reparte un vale a cada operario con la orden de producción, especificando la cantidad de zapatos, la referencia, color, modelo y talla, de esta forma cada empleado va recortando la tirilla de este a medida que se va trabajando la orden, dependiendo de ello cada operario trae el material sintético de la bodega y selecciona los moldes según el número de la referencia respectivamente.

Luego de tener los moldes guía, el material sintético se corta con cuchilla tanto la chapeta, laterales, puntera, talón, cordonera y lengüeta en la mesa de trabajo, utilizando previamente una piedra para sacar filo. Así a medida que se van cortando las piezas se realiza el marcado de puntos y líneas por otro operario, señalando las tallas y las líneas por donde pasará la cosedora conjuntamente las piezas que

requieran forros son pasadas por el encargado de estos; al finalizar el proceso las tareas se llevan a secretaría de armado; en la ilustración 5 se muestra el área donde se desarrollan las funciones.

Ilustración 5. Planta de producción de la Empresa LEON'S BOOTH & SHOES



- **ETAPA II: “ARMADO Y COSTURA”**

La secretaria del área saca de la bolsa plástica las partes a trabajar con la orden y designa las tareas a cada una de las armadoras, luego de ser entregadas las tareas, ellos se dirigen a guarnición para imprimir el modelo de la referencia que se va a trabajar y vuelven al puesto de trabajo respectivamente.

Después de tener las piezas se van pegando, uniendo la chapeta, las laterales, la lengüeta a la lengua, los cuellos, los talones y las cordonerías y dependiendo de cada modelo se va entregando cada pieza al costurero quien realiza la costura y vuelve a entregársela a las armadoras para que sigan realizando los pegues y a su vez de nuevo al costurero, esta tarea se repite varias veces en conjunto.

Por último se perforan la cordonería con un martillo y se colocan los respectivos ojaletes o ganchos si es bota (ver ilustración 6), llevando al final estas tareas a secretaria ubicada en corte y de ahí por medio de un tubo es mandada las tareas en bolsas a montado en el primer piso.

Ilustración 6. Planta de producción LEON'S BOOTH & SHOES



- **ETAPA III: “MONTADO”**

El jefe de producción se encarga de asignar las tareas a medida que van llegando, de esta forma cada operario quita la tirilla del vale de la orden de producción que viene y empieza a desarrollar su tarea; dependiendo de las tallas cada operario se dirige a la zona en donde están ubicadas las hormas seleccionando las requeridas de acuerdo a la tarea, las toma y se regresa a su puesto de trabajo.

El operario coge el forro, lo recorta y le aplica pegante para unir el contrafuerte y la puntera, mientras seca el pegante se puntilla las plantillas (troqueladas anteriormente) a las hormas y se les aplica pegante; finalmente luego de haber secado el pegante se monta el armado a la horma con unas pinzas cortando los sobrantes, para así después de quitar residuos dejarlos listos para terminado.

Ilustración 7. Planta de producción de la Empresa LEON'S BOOTH & SHOES



- **ETAPA IV: “TERMINADO”**

En este proceso el ayudante del terminador tarea de bodega la suelas debidamente ya pintadas, les aplica el líquido para quitar grasa y el pegante, mientras tanto el terminador marca el zapato con una mina para luego en una maquina pulirlo ya que este le permite efectuar mejor el pegue y así poder aplicarle pegamento al borde

del zapato; después de estar seca la suela y el montado se introducen ambas partes en una cocina industrial por un minuto para poder unirlos y a su vez dirigirlos a una máquina pegadora por otro minuto. Por último se sacan los zapatos terminados y se dejan secar para luego ser llevado al área de emplantillado.

Ilustración 8. Planta de producción de la Empresa LEON'S BOOTH & SHOES



- **ETAPA V: “EMPLANTILLADO”**

Las emplantilladoras se encargan de retirar el exceso de pegante del zapato y aplicar pegante a la plantilla para debidamente emplantillar colocando los cordones, eliminando el exceso de la suela y corrigiendo detalles estéticos del zapato para finalmente empacarlo para su posterior despacho del producto.

4.2.1 Diagrama de flujo de proceso para elaboración de calzado. Para ver la secuencia de operaciones para la elaboración del productos se diseña este diagrama mostrando las entradas de los materiales, materias primas, y almacenamientos de los mismos, este diagrama utilizan los símbolos básicos de operación y transporte.

En el diagrama de operaciones se observa que a medida que se termina una operación no se realiza ninguna inspección a los productos, sino que se realiza el transporte al siguiente puesto de trabajo; es decir no existe por lo menos una inspección para que se contribuya a garantizar la calidad de lo que se entrega.

4.2.2 Diagrama de Flujo del proceso productivo de un producto en específico.

Para tener una mejor comprensión de lo expuesto, se presentará el proceso mediante las herramientas de diagramación que describen detalladamente la secuencia de las actividades y operaciones utilizadas para la elaboración del calzado.

Se realiza este diagrama mostrando paso a paso el proceso productivo; la empresa maneja gran variedad de referencias es así que se hace necesario clasificarlas en cuatro familias como son botas, apaches, tabla y merrill; de esta manera se reúne el proceso productivo de todas las referencias.

4.2.3 Diagrama del recorrido. Este diagrama fue elaborado como herramienta para diagnosticar y poder facilitar a la empresa la visualización del movimiento de los materiales desde el momento que se encuentra como materia prima hasta que se obtiene el producto terminado. Cabe resaltar que la planta no cuenta con un diagrama de recorrido y a su vez se presentan materiales obsoletos ocupando ciertos espacios, así mismo la organización de los materiales no se encuentran de la mejor manera generando espacios innecesarios en el recorrido del producto.

El diagrama de recorrido se diseña teniendo en cuenta un plano a escala de la planta de producción, debido a que es una empresa que cuenta con 5 pisos y en cada piso existen las diferentes áreas del proceso se elaboran diferentes planos mostrando la ubicación de materiales, máquinas y movimiento del material que se realiza respectivamente en cada una de las áreas; igualmente se observa cómo el almacenamiento no está situado correctamente en la bodega lo que hace desorganización en el momento de hacer el producto y demoras para encontrar los materiales dependiendo de la referencia del tipo de calzado, a su vez en los pasillos se arruma cierto material y esto afecta del proceso productivo.

4.3 ANALISIS INTERNO DE LA EMPRESA

Luego de realizar la descripción detallada de los procesos productivos que desarrolla la empresa, se procedió a efectuar un análisis interno para poder ver claramente la situación y de manera desglosada para cada una de las operaciones, las áreas de trabajo, producción etc.; para esto se utilizaron diferentes herramientas de estudio las cuales permiten identificar las fortalezas, debilidades, puntos críticos que afectan la producción y a su vez poder detectar las falencias para poder proponer las mejoras respectivas.

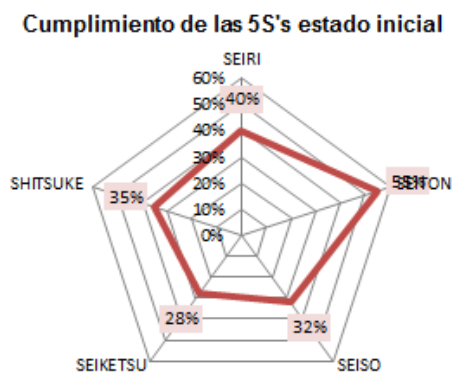
4.4 ANALISIS 5S's

Esta metodología pretende implementar y mantener cada área de trabajo limpia y en orden, con el objetivo de facilitar el desarrollo de las tareas de cada operario brindando un espacio en condiciones de seguridad, calidad e higiene. Y así lograr una mejora continua en la empresa.

Para llevar a cabo esta metodología se aplicó una lista de chequeo en cada una de las áreas de la empresa en las cuales se entrevistó a 5 de cada 20 empleados al igual que a los jefes de producción de las respectivas áreas. También fue necesaria la identificación de problemas por medio de la observación de la planta en general. La lista de chequeo que se presentó a los operarios contiene una serie de preguntas de verificación en cuanto al compromiso con cada una de las S (seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke), donde el objetivo es verificar el grado de cumplimiento de las mismas.

El porcentaje de cumplimiento obtenido de la empresa **LEON'S BOOTH & SHOES** en la metodología 5S's se representan mediante el diagrama de red a continuación:

Ilustración 9. Diagrama de Cumplimiento de las 5S's, estado inicial



Fuente: Lista de chequeo 5S's

En la siguiente tabla se presenta el porcentaje obtenido luego de aplicar la lista de chequeo para cada S:

Cuadro 2. Nivel de cumplimiento en estado inicial

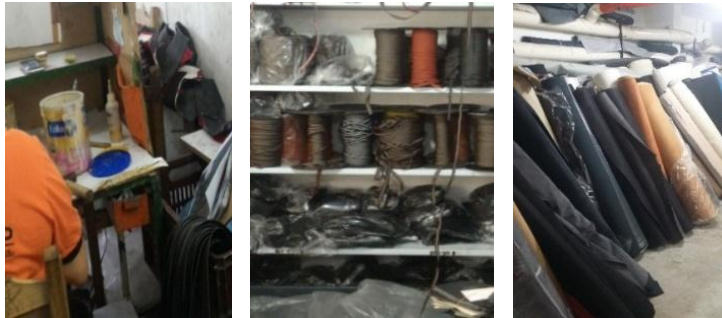
ITEM(S)	CUMPLIMIENTO INICIAL (% obtenido)
SEIRI	40
SEITON	55
SEISO	32
SEIKETSU	28
SHITSUKE	35
TOTAL 5S's	38%

Luego de analizar los resultados de la lista de chequeo y por medio de una previa observación se identificaron una serie de problemas que se clasificaron por cada S:

- ✓ **SEIRI (clasificar):** porcentaje de cumplimiento 40%

Cueros en el piso, cordones desordenados, objetos que no son necesarios para desarrollar las tareas.

Ilustración 10. Cueros, cordones y pegantes en desorden



Debido a estos problemas se dificulta la circulación de operarios en la cada área lo cual puede ocasionar un accidente laboral.

✓ **SEITON (ordenar) porcentaje de cumplimiento 55%**

Los operarios tardan tiempo en la búsqueda de herramientas generando retrasos en la finalización de las tareas, por lo tanto se presentan demoras en la entrega de producto terminado lo cual representa gastos para la empresa.

Ilustración 11. Herramientas y elementos desordenados del puesto de trabajo



✓ **SEISO (limpieza) porcentaje de cumplimiento 32%**

Cueros y material para forros y sobrantes en el piso obstaculizando pasillos.

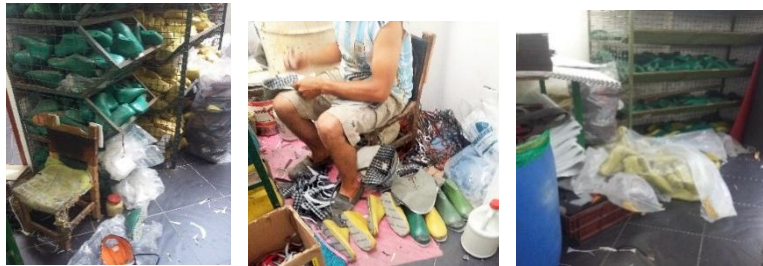
Ilustración 12. Sobrantes de material



No utilizar los elementos de protección personal (EPP) puede causar enfermedades laborales, la falta de limpieza en cada puesto de trabajo puede generar estrés causando demoras en la entrega de las tareas hasta pérdidas por imperfecciones en las mismas.

✓ **SEIKETSU (mantenimiento) porcentaje de cumplimiento 28%**

Ilustración 13. Residuo de materiales



Suelas y residuos de material en el piso, las hormas se encuentran sin orden en el piso y estantes. Se pueden presentar enfermedades o accidentes de trabajo, debido a que los mismos colaboradores no asumen responsabilidades.

✓ **SHITSUKE (disciplina) porcentaje de cumplimiento 35%**

Los operarios no hacen uso de elementos de protección personal

Cuadro 3. Resumen análisis 5S's

CUADRO RESUMEN ANALISIS 5S's	
5S	PROBLEMA IDENTIFICADO
SEIRI	<ul style="list-style-type: none"> • En los puestos de trabajo se encuentra materiales, herramientas y objetos que no son de uso regular, ocupando espacio que puede ser aprovechado para ubicar los implementos necesarios para desarrollar las tareas en cada puesto de trabajo. • El piso se congestiona con los residuos de cada puesto de trabajo. • No existe una correcta clasificación del material para forros y sintéticos, ya que están ubicados en la misma zona sin una demarcación que permita diferenciarlos, ocasionando dificultad para encontrarlos.
SEITON	<ul style="list-style-type: none"> • Carece de señalización, demarcación, rotulación, entre otros que permitan ubicar, encontrar y regresar los materiales o herramientas al lugar de trabajo establecido en algunas áreas de la empresa.
SEISO	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de limpieza en el puesto de trabajo tanto en las mesas como en el piso, presentándose residuos de material y presencia de objetos innecesarios. • No existe una inspección continua que incentive la limpieza en las áreas de trabajo.
SEIKETSU	<ul style="list-style-type: none"> • No hay conciencia sobre el uso de los elementos de protección. • No existe un programa de limpieza para maquinaria y áreas de trabajo. • No se realizan capacitaciones adecuadas sobre el uso de la maquinaria lo cual representa un peligro para el operario que esté desarrollando esta tarea.
SHITSU	<ul style="list-style-type: none"> • La mayoría de operarios no se responsabilizan por los riesgos a los que están expuestos por no utilizar los EPP ya que se sienten incómodos al hacer uso de los mismos.

	<ul style="list-style-type: none"> • Los operarios no presentan disciplina por mantener su puesto de trabajo en la forma adecuada. • La empresa no imparte la disciplina de mantener en orden y limpio los diferentes puestos de trabajo.
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Ilustración 14. Falta de elementos de protección personal



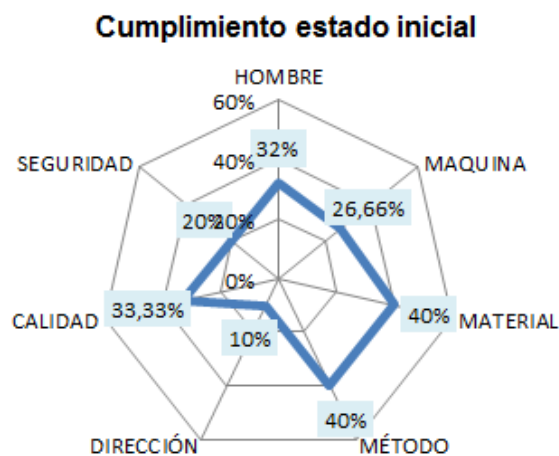
Fuente: Área de Soldadura LEON'S BOOTH & SHOES

4.5 ANALISIS DE DESPILFARROS

Aplicando el esquema 5MQS se pretende identificar qué tipos de despilfarro se presentan en la empresa, para llevar a cabo este análisis se aplicará una lista de chequeo a algunos de los operarios y uno de los jefes de sección con el fin de identificar el porcentaje en el que se encuentra cada una. Esta lista consta de una serie de preguntas relacionadas con cada tipo de despilfarro y se calculan los resultados de acuerdo con: se cumple o no cada una de ellas.

DIAGRAMA DE RED: presenta la proporción en la que se encuentra los diferentes tipos de despilfarro, en este diagrama se evidencia que la empresa LEON'S BOOTH & SHOES presenta los 7 tipos de despilfarro en diferentes porcentajes.

Ilustración 15. Diagrama de despilfarros en estado inicial



Fuente: Lista de despilfarros 5MQS

A continuación se presenta la tabla donde se observa el porcentaje que corresponde a cada tipo de despilfarro:

Cuadro 4. Porcentaje de cada tipo de despilfarro

%DESPILFARRO	
HOMBRE	32
MAQUINA	26,66
MATERIAL	40
MÉTODO	40
DIRECCIÓN	10
CALIDAD	33,33
SEGURIDAD	20
TOTAL	29%

Luego de analizar los resultados obtenidos a partir de la lista de chequeo y por medio de una previa observación se identificaron una serie de problemas que se clasificaron para cada uno de los siete tipos de despilfarro que se presentan en el esquema 5MQS.

- ✓ **PERSONAS:** los operarios se desplazan para encontrar herramientas o materiales que no se encuentran cerca de la zona de trabajo ya que su área

carece de espacio donde puedan ser almacenados, los operarios del área de corte tienen que desplazarse desde el 5° piso a la bodega para traer los cueros, se presentan tiempos de inactividad en algunas áreas debido a tareas atrasadas del proceso anterior.

- ✓ **MÁQUINAS:** Máquinas como la cocina industrial y laser no tienen el mantenimiento adecuado, lo cual conlleva que al ser utilizada para fabricar diferentes piezas del producto se presenten unidades defectuosas. Por otra parte las máquinas se encuentran retiradas del área donde se requiere su uso ya que estas áreas carecen de espacio para su almacenamiento haciendo que los operarios deban desplazarse hasta su ubicación para hacer uso de ellas, representado demoras.
- ✓ **MATERIAL:** Se evidencia el exceso de materia prima como cueros, cordones y pegantes en la bodega, los cuales no tienen un lugar en condiciones óptimas para almacenarse y en algunas ocasiones se tienen que desechar ya que el desorden y la falta de inspección dan paso a plagas que deterioran el material; los cueros y forros se encuentran en el piso de la bodega sin los cuidados necesarios para brindar una calidad del producto final siendo estos su principal materia prima, elementos como pegantes y abullonados son usados en exceso ya que no hay control para suministrar los mismos y los operarios toman las cantidades que creen necesarias para desarrollar la tarea.
- ✓ **MÉTODOS:** La forma en la cual se ha diseñado el proceso no es coherente con la secuencia que debe seguir el mismo, ya que las áreas no se encuentran distribuidas de tal manera que el desplazamiento del producto sea lineal. El producto realiza recorridos repetitivos para ser procesado, los operarios del área de guarnición deben desplazarse desde el tercer piso hasta el cuarto para recibir la tarea terminada del área de corte, el área de

emplantillado ubicado en el segundo piso debe recoger su tarea en el área de soldadura que se encuentra en el primer piso.

- ✓ **DIRECCIÓN:** los operarios tienen que trabajar en una jornada con turnos dobles y horas extras generando fatiga excesiva lo cual puede ser causal para cometer errores en los procesos, no existe supervisión de calidad al pasar de un área a otra.
- ✓ **CALIDAD:** regularmente se presentan productos defectuosos ya que no se cuenta con un supervisor de calidad entre las áreas del proceso, el área final de emplantillado es la encargada de revisar el producto pero no hay certeza de que se realice de la manera correcta.
- ✓ **SEGURIDAD:** la empresa no cuenta con salidas de emergencia que atiendan alguna eventualidad que se pueda presentar, los operarios carecen de elementos de protección personal adecuados para cada área de trabajo, las condiciones físicas, ambientales y luminosas no son las indicadas ya que la ubicación de las bombillas en algunas áreas no favorecen a todos los operarios, siendo necesario instalar lámparas que permitan iluminar completamente el área.

A continuación se presenta un resumen que sintetiza la información encontrada en el diagnóstico para el análisis de despilfarro.

Cuadro 5. Resumen Análisis de Despilfarros 5MQS

CUADRO RESUMEN ANALISIS DE DESPILFARROS 5MQS	
5MQS	EFFECTOS
PERSONAS	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los operarios pierden tiempo al tener que ir hasta bodega a traer material (cueros y forros) generando desorden. Lo cual representa demoras para el área siguiente debido a que es un proceso dependiente.

MÁQUINAS	<ul style="list-style-type: none"> • El tiempo de entrega de producto al área siguiente se ve afectado debido a que los tiempos de procesamiento se extienden por los desplazamientos, esto se ocasiona debido a las fallas e interrupciones presentes en las máquinas por falta de mantenimientos. • Se presentan tiempos inactivos de producción causados por fallas en el funcionamiento de la maquinaria.
MATERIAL	<ul style="list-style-type: none"> • El material que no se encuentra en las óptimas condiciones (deterioro, suciedad), para ser utilizado debe ser desechado representando pérdidas económicas. • Se presenta alto índice de material sobrante en los puestos de los operarios debido a que no existe control en la entrega del mismo ya que los operarios toman cantidades en exceso para terminar una unidad. • Se compran materias prima e insumos en grandes cantidades sin una planificación adecuada y sin un control de calidad al momento de ser recepcionados. • No se cuenta con diferentes tamaños de cajas para empacar las órdenes, estos genera sobrantes de material ya que ajustan el único tipo de caja con el que cuentan para enviar los pedidos, sin importar el tamaño de unidades.
	<ul style="list-style-type: none"> • Se registró una pérdida alrededor de ocho millones de pesos en cordones, ya que este material no se encontraba en un lugar de fácil manipulación enredándose entre sí y dando paso a plagas que lo deterioraron.

MÉTODO	<ul style="list-style-type: none"> El tiempo de entrega del producto terminado al cliente se ve afectado por los tiempos de desplazamiento repetitivos que los operarios deben realizar de un piso a otro para recoger una tarea debido a que existe una mala distribución entre los pisos de las áreas del proceso productivo.
DIRECCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Debido a la falta de supervisión se presentan órdenes defectuosas esto implica que los clientes se encuentren insatisfechos y descuenten las unidades con alguna falla por mínima que sea, en algunos casos se hacen devoluciones de mercancía y la empresa debe asumir los gastos de transporte.
CALIDAD	<ul style="list-style-type: none"> Se deben reprocesar las unidades que al finalizar se encuentren con algún defecto. reprocesar una orden impide continuar con el procesamientos de las tareas siguientes, causando retrasos en la entrega del producto terminado.
SEGURIDAD	<ul style="list-style-type: none"> Las condiciones ergonómicas no son adecuadas para el tipo de trabajo que desarrollan ya que se encuentra en posturas que pueden ocasionar enfermedad a largo plazo.

4.6 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA, ALMACENAMIENTO Y GESTIÓN DE INVENTARIOS

LEON´S BOOTH & SHOES cuenta con un área destinada para el almacenamiento de las materias primas, tales como material sintético, suelas, cordones, pegantes; sin embargo no posee un adecuado manejo de los materiales allí, presentando varias falencias como se describen a continuación:

No existe un control diario de las entradas y salidas de los materiales en la bodega, a su vez no cuentan con un formato kardex, registro informático o medio alguno que indique el nivel de existencias de los materiales, en su lugar existe un bodeguero quien se encarga de entregar el material a cada operario a medida que estos bajan a pedírsele, dependiendo del vale o de lo que requiere la orden de producción, sin embargo este no lleva control de lo despachado por tanto no se tiene control de la cantidad de materiales que se entrega.

No existe una persona encargada de entregar el material sintético, por ello todos los operarios del área de corte tienen acceso libre a esta zona, de esta forma cada operario cuando necesita el material accede a la bodega y corta el material sin ningún tipo de control, por medio de la aproximación empírica ocasionando altos niveles de desperdicios de material en el área de corte.

Debido a que no existe un registro de la entrada y salida de materiales, la empresa no sabe exactamente que se tiene en bodega y por este hecho en ocasiones se compra material innecesario cuando este se tiene disponible, desviando fondos que bien podrían estar destinados a otras áreas. Se presenta una desorganización en cuanto los materiales sintéticos y los cordones ya que estos están arrumados, sin ninguna clasificación generando demoras para encontrarlos y su vez desconocimiento de la cantidad por referencia que se tiene de cada uno.

Las políticas de inventarios no están establecidas, esto provoca que no se haga una planeación de requerimiento de materiales correctamente, gracias a ello en muchas ocasiones no se tienen en cuenta los tiempos de respuesta de los proveedores del producto tanto en suelas como material sintéticos, generando la llegada tardía del material y su vez ocasionando retraso en la entrega de los pedidos, en el caso de las suelas el tiempo de entrega es más largo comparado con los demás materiales gracias a esto en ocasiones se retrasa el proceso productivo pues los terminadores no tienen las cantidades necesarios para continuar con su labor ocasionando de esta manera tiempos improductivos.

En cuanto a las órdenes de compra del material, las realiza la gerente administrativa junto con el jefe de producción, sin embargo debido a que no se conoce el consumo de materiales de cada referencia es común que se pida más material del necesario. Gracias a esta problemática que se presenta, la empresa no cuenta con ningún tipo de indicadores que permitan monitorear el desempeño referente al almacenamiento, requerimiento de materiales y gestión de inventarios.

4.7 ANÁLISIS DEL MANEJO DE LA INFORMACIÓN Y SEGUIMIENTO DE TAREAS

La empresa LEON'S BOOTH & SHOES carece de organización en su forma de administrar la información debido a que este proceso actualmente no está sistematizado. Se encontraron deficiencias como desperdicio de materia prima, problemas en el control de inventario, falencia en el seguimiento de tareas laborales de los empleados. Estos procesos se llevan de forma manual por medio de libros contables y herramientas básicas de ofimática (Excel), a su vez demandan de mucho tiempo y son deficientes ya que se corre el riesgo de pérdida o manipulación de la información por parte de terceros.

En cuanto el seguimiento de las tareas laborales se presentan varias fallas puesto que no se sabe en qué proceso va determinada orden de producción, cada tarea requiere de un vale en el que cada operario va desprendiendo una tirilla dependiendo el proceso que lleve en curso, es así que a medida que se va terminando la tarea cada operario deposita en una bolsa su tarea realizada con el vale correspondiente llevándolo a secretaría, la secretaría se encarga de anotar en un libro contable las tareas y de esta forma asignarlas a los armadores.

4.8 RESUMEN DIAGNÓSTICO A TRAVES DE DIAGRAMA VSM

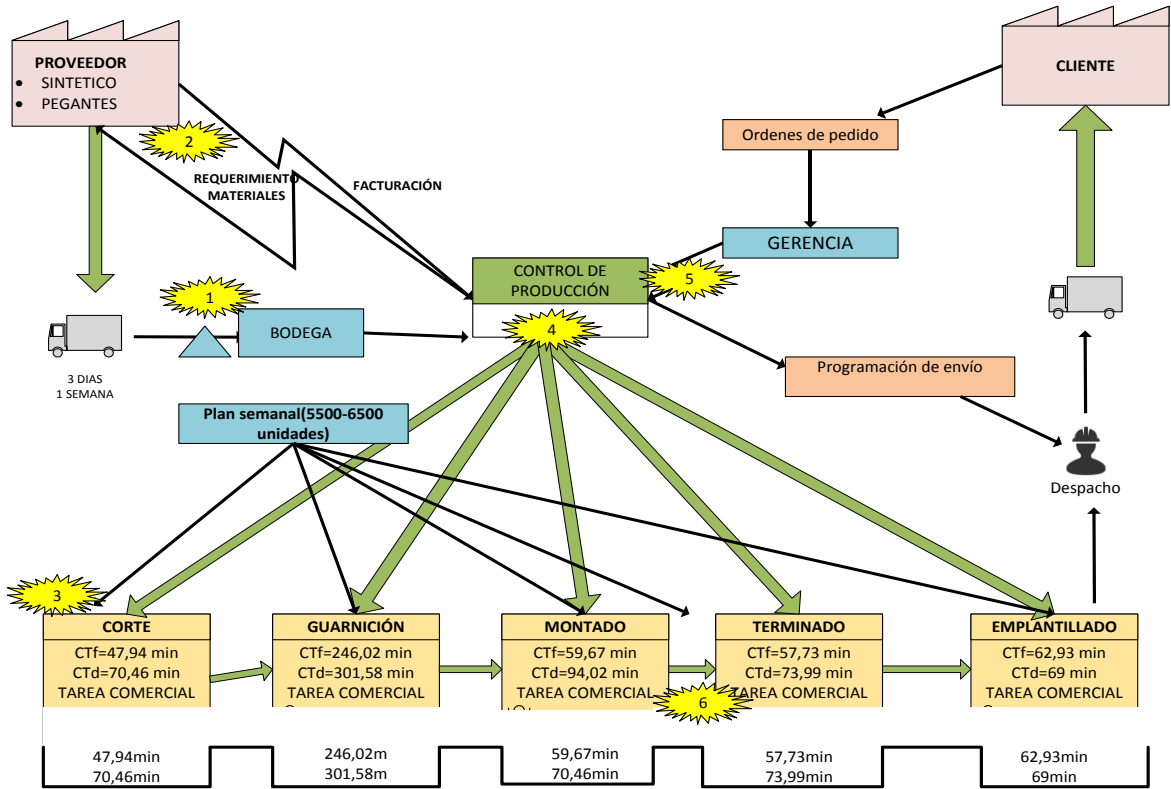
El diagrama VSM o mapa de cadena de valor, es una herramienta o modelo gráfico de la filosofía LEAN MANUFACTURING que representa todas las actividades productivas para identificar la cadena de valor y detectar a nivel global, donde se

producen los mayores desperdicios del proceso, mostrando tanto el flujo de materiales como el flujo de información desde el proveedor hasta el cliente. Entre los beneficios obtenidos destacan la mayor visualización del proceso, la vinculación del flujo de información y materiales en un esquema mediante un único lenguaje, obteniendo un sistema estructurado para implantar mejoras.²⁰

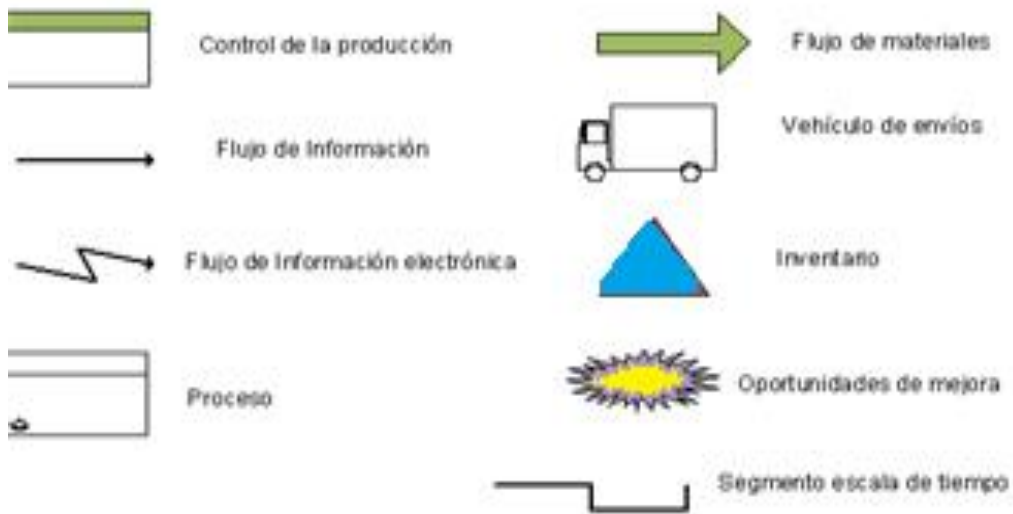
Con el objetivo de sintetizar toda la información encontrada en el diagnóstico y representar todas las actividades productivas, mostrando el flujo de materiales e identificando las diferentes falencias con y detectar las diferentes oportunidades de mejora y así poderlas plasmar respectivamente, se hace uso de la herramienta visual (VSM) o mapa de cadena de valor en donde se incluyen cada uno de los 5 procesos, representando los flujos de material y de información desde el cliente, proveedor y finalmente la producción; esta herramienta nos facilita de forma visual la identificación de las actividades que no aportan valor añadido al proceso con el fin de eliminarlas e implantar las mejoras pertinentes como se muestran en la respectiva Ilustración.

²⁰ HERNANDEZ MARTINEZ, Juan Carlos. Lean Manufacturing, Conceptos, técnicas e implantación. Madrid 2013. FSC. Pag (90)

Ilustración 16. Diagrama Value stream mapping



Simbología usada y convenciones para elaboración diagrama



CTF=Tiempo de ciclo familia fácil.
CTd= Tiempo de ciclo familia difícil.

4.8.1 Descripción del proceso fabricación del calzado.

La ejecución en la elaboración del proceso de calzado inicia por medio de las ordenes periódicas que realizan los diferentes clientes de la empresa de acuerdo a la demanda que ellos tengan, estas órdenes se realizan directamente por la gerente quien es la encargada de entregárselas a producción para que ellos tengan claro las cantidades necesarias en cada uno de los pedidos, sin embargo esta información a veces presenta fallas debido a que todo se maneja de forma manual y en ocasiones al realizar los pedidos y entregarlos se pierde información y certeza de cantidades precisas de los mismos; luego de tener los pedidos producción se encarga de realizar el requerimiento de materiales tanto de pegantes como de material sintético y a sí mismo el proveedor demora de 3 días a una semana en traerlos; luego de traerlos se dejan en el inventario de la bodega, sin tener previo conocimiento de las cantidades y el tipo de material que pertenece, seguidamente producción es el encargado de enviar a cada una de las áreas las diferentes tareas necesarias de acuerdo a los pedidos, cabe resaltar que semanalmente se producen de 5500 a 6500 pares los cuales para su elaboración pasan por cada uno de los procesos: corte, guarnición, montado, terminado y emplantillado con el tiempo de ciclo mostrado en el diagrama respectivamente, luego el producto terminado es despachado de acuerdo a la programación que se ha hecho en producción y entregado finalmente al cliente.

Nota: Para ver en detalle cada proceso redimirse a la descripción del proceso productivo numeral 3.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO.

4.8.2 Identificación de oportunidades de mejora (eventos kaizen).

Número 1: Relacionada con el almacenamiento y distribución de materias primas en el área de la bodega, ya que no existe una debida de clasificación de las mismas y a su vez no se presenta control alguno en las entradas y salidas de las mismas.

Número 2: Relacionada con el proceso de requerimiento de materiales, ya que no se cuenta con las existencias reales y se pide sin ningún tipo de política, así mismo

en ocasiones se presentan situaciones de desabastecimiento de materias primas, lo cual afecta directamente la productividad y por tanto a la entrega de pedidos

Número 3: Relacionada con el proceso del área de corte, en el cual se evidencia gran cantidad de desperdicio, generado por la mala utilización del material y a su vez falta de control del mismo, esto genera costos innecesarios en compras de más cantidad de material y falta de orden y aseo en el área.

Número 4: Relacionado con la asignación semanal de tareas para cada una de las áreas, debido a que no se lleva un correcto control en el proceso productivo, no se siguen las tareas laborales y frecuentemente tareas se pierden o se refunden en los procesos y no llegan oportunamente en el tiempo que se espera debido a que deben establecerse en el comité de obra compromisos que puedan medirse a través de indicadores para la obtención de resultados que permitan controlar el proceso de planificación de actividades del proyecto.

Número 5: Relacionada con la información electrónica que se lleva en el área de gerencia, debido a que sólo se cuentan con herramientas ofimáticas o libros manuales y estas no son las más óptimas para llevar el control de la empresa, presentando fallas en comunicación desde que se realizan las ordenes de pedidos hasta que se entregan al cliente como facturación, control de pedidos etc.

Número 6: Relacionada con los procesos de montado, terminado y armado debido a que se presentan muchas falencias en cuanto al orden y limpieza, generando altos índices de despilfarros de materiales y a su vez obstaculizando las áreas creando tiempos improductivos, afectando directamente la productividad.

5. PROPUESTAS DE MEJORA

5.1 PLAN PARA ELIMINACIÓN DE DESPILFARROS

5.1.1 Problemática que se pretende atender.

De acuerdo con los resultados obtenidos de la lista de chequeo 5MQS, en el sistema productivo se presenta un alto índice de despilfarro y de todo tipo como son: tiempos improductivos en la búsqueda de materiales, desperdicio en cuanto al uso de materias primas (pegantes y material sintético), los cuales generan pérdidas económicas para la empresa y retrasos en la entrega de pedidos, por tal razón se propone la implementación de un programa para la eliminación de los mismos en vista de los resultados y la importancia que conlleva.

5.1.2 Objetivos de la propuesta.

- Reducir los despilfarros encontrados en el diagnóstico para cada uno de los siete tipos.
- Reducir tiempos improductivos presentes en la avería de las máquinas, por medio de fichas técnicas que permitan programar el mantenimiento de las mismas.
- Sensibilizar a los empleados en los siete tipos de despilfarro existentes mediante jornadas informativas, con ayuda de posters.

5.1.3 Propuesta.

Ejecutar un conjunto de acciones encaminadas a contrarrestar cada uno de los despilfarros identificado en el diagnóstico como se describe a continuación:

✓ PERSONAS

Reubicación del material para el operario encargado del corte de forros,

debido a desplazamientos innecesarios del cuarto piso a la bodega, presentando tiempos improductivos.

Delegar una persona en la empresa encargada del control en el suministro de los materiales, debido a que actualmente la empresa no registra las salidas para ningún tipo de material.

✓ MATERIAL

Elaboración de formatos para el control en el suministro de los diferentes pegantes (amarillo, caucho y blanco) para las áreas de armado, emplantillado y montado, al igual que el control para el registro de material sintético utilizado para el área de corte.

Campaña de concientización para crear cultura de ahorro, en la cual se informara a los operarios sobre los 7 tipos de despilfarro con la ayuda de medios visuales como posters y folletos para cada uno.

✓ MÁQUINAS

Elaboración de fichas técnicas para cada una de las máquinas (laser, troqueladora y cocina industrial), con descripción detallada y característica para desarrollar un mantenimiento que permita proveer los daños que se pueden ocasionar con el objetivo de que el averió de estas máquinas no representen tiempos improductivos en la producción.

✓ MÉTODOS

Reorganización en las operaciones del área de corte como: redistribución de los vales por referencias para controlar el seguimiento en las tareas y optimizar el consumo de material sintético.

✓ CALIDAD

Control en el seguimiento de las tareas laborales, por medio del diseño de nuevos formatos de vales, los cuales permiten tener conocimiento de los operarios que intervienen en la fabricación de una referencia, área y estado en el que se encuentra el proceso.

5.1.4 Plan de implementación.

En el siguiente cuadro, se explica de forma detallada como se llevará a cabo la implementación de la propuesta de mejora en el área de producción, la cual consta de las diferentes actividades necesarias para el desarrollo.

Cuadro 6. Plan de implementación mejora eliminación de despilfarros

Actividades	Responsable	Tiempo	Presupuesto
Reunión con la gerente: Se realiza una reunión con la gerente en la cual se da a conocer la propuesta y el desarrollo de la misma	Autoras del Proyecto	1 horas	No se incurre en gastos
Capacitación por áreas en la empresa: Se realiza una jornada informativa en cada una de las áreas de la empresa, donde se explica a los operarios los 7 tipos de despilfarro y como se pueden atacar.	Autoras del Proyecto	2 horas	El costo de los 100 folletos fue 6000.
Esta jornada se lleva a cabo con ayudas de poster y folletos para cada uno de los empleados.			El costo de los posters fue 15.000.
Asignación de funciones Se realiza una reunión con la gerente en donde se explica la importancia de tener una persona encargada de registrar el control de las salidas de material de la bodega, para tener conocimiento de las existencias y organización. de las mismas	Autoras del proyecto y encargados de máquina	20 min	Costo de mano de obra de empleado: 200000
Actividades	Responsable	Tiempo	Presupuesto

<p>Reorganización de material sintético y cordonera.</p> <p>Se diseña una estantería para mejorar el almacenamiento y entrega de los cordones por parte del bodeguero al área de emplantillado, divida por referencias para facilitar su búsqueda y evitar que estos se enreden; se reorganiza el material sintético en bodega y se traslada el material para forros al área de corte (4 piso).</p>	<p>Autoras del proyectos y bodeguero</p>	<p>1 semana</p>	<p>Costo de cordonera: 525.000</p> <p>Costo mano de obra bodeguero: 200.000</p>
<p>Diseño de fichas técnicas y mantenimiento de las máquinas</p> <p>Se elabora fichas técnicas para la troqueladora, cocina industrial y laser, máquinas utilizadas en el proceso productivo de la empresa, las cuales se emplean para realizar un control y mantenimiento de las mismas.</p>	<p>Autoras del proyecto y encargados de máquinas</p>	<p>6 días</p>	<p>No se incurre en costos.</p>
<p>Seguimiento y control de la mejora</p> <p>Se realizan visitas periódicas a la empresa para corroborar el cumplimiento de la metodología implementada</p>	<p>Autoras del proyecto</p>	<p>Un día por semana</p>	<p>No se incurre en costos</p>

5.2 IMPLEMENTACIÓN METODOLOGÍA 5S's

5.2.1 Problemática que se pretende atender.

Por medio del análisis lista de chequeo 5S's se identificaron falencias en las diferentes áreas de trabajo, evidenciándose problemas en cuanto a: condiciones de orden limpieza y calidad, tiempos improductivos en búsqueda de materiales sin una

ubicación fija, objetos innecesarios en los puestos de trabajo y carencia de cultura por parte de operarios y administrativos, así mismo falta de interés en la motivación de los empleados en temas relacionados con esta problemática.

5.2.2 Objetivos de la propuesta.

- Fomentar una cultura de orden y limpieza en la empresa, delegando a una persona encargada de supervisar las diferentes áreas de trabajo.
- Capacitar a los empleados en metodología 5S's y sus beneficios.
- Promover en los trabajadores el mantenimiento adecuado de los espacios para el desarrollo de sus actividades
- Establecer un orden para almacenamiento de cierto tipo de materiales.

5.2.3 Propuesta.

Diseñar un conjunto de acciones para la aplicación de la metodología 5'S s desarrollada de la siguiente forma:

✓ SEIRI:

Clasificación de los elementos innecesarios de los necesarios por puesto de trabajo por medio de la elaboración de formatos y asignación de lockers para guardar aquellos que no intervienen en el proceso.

Clasificación y separación de hilos, vivos y randas por referencias, colores para hombre y niño, para que los operarios puedan encontrar de forma más sencilla estos materiales y de esta forma evitar tiempos improductivos.

✓ SEITON:

Ordenar los hilos, vivos y randas clasificadas previamente en estanterías que permitan a los operarios encontrar de manera más sencilla estos materiales.

Ordenar los nuevos rollos de materiales sintético de acuerdo al orden de llegada

de tal forma que se utilicen primero los que llevan más tiempo en bodega o presenten mayor demanda, ubicando los nuevos rollos posteriormente a estos, con el fin de minimizar tiempos en búsquedas de material y evitar obsolescencia de los que se encuentran almacenados.

Ordenar las plantillas de produeva por numeración para facilitar a los operarios del área de terminado su búsqueda, en una estantería encontrada en la empresa que no está presentando uso alguno.

✓ SEISO:

Realizar una campaña para promover el orden, ahorro y limpieza en cada puesto de trabajo, premiando a los empleados más destacados en cada área.

✓ SEIKETSU:

Seguimiento de la campaña “Con el ahorro y la limpieza todos ganamos como empresa”

Asignar a la secretaria de corte la función de mantener la clasificación realizada en SEIRI hecha a los hilos, vivos y randas.

✓ SHITSUKE:

Promover una cultura en la empresa sobre las campañas y propuesta realizada en pro de mantener y conservar los espacios debidamente por medio de incentivos y premiación en colaboración de la gerencia.

5.2.4 Plan de implementación.

En el siguiente cuadro, se explica de forma detallada como se llevará a cabo la implementación de la propuesta de mejora en la metodología 5S's, la cual consta de las diferentes actividades necesarias para el desarrollo.

Cuadro 7. Plan de implementación mejora Programa 5S's

Actividades	Responsable	Tiempo	Presupuesto
<p>Reunión con la gerente:</p> <p>Se realiza una reunión con la gerente en la cual se da a conocer la propuesta y la forma en la cual esta se desarrollará</p>	<p>Autoras del proyecto</p>	<p>1 horas</p>	<p>No se incurre en gastos</p>
<p>Capacitación por áreas en la empresa campaña “con el ahorro y la limpieza todos ganamos como empresa:</p> <p>Se realiza una campaña en la empresa a cada una de las áreas, donde se explica a los operarios la importancia de mantener el orden, la limpieza y crear una cultura, con ayudas visuales.</p>	<p>Autoras del proyecto</p>	<p>3 horas</p>	<p>El costo de los 100 folletos fue 6000.</p> <p>El costo de los posters fue 10.000.</p>
<p>Recolección de información y elaboración de formatos para clasificación de material.</p> <p>Con la información encontrada se diseñan formatos para clasificación de los materiales como hilos, vivos, ojalates y randas con ayuda de la secretaría del área de corte.</p>	<p>Autoras del proyecto</p>	<p>1 horas</p>	<p>Papelería: 3000</p>

<p>Actividades para el seguimiento y control de las metodologías.</p> <p>Se acuerda con la administración incentivar a los operarios destacados por mantener su puesto de trabajo más limpio, ordenado y con mayor ahorro en el uso de material por cada área de la empresa.</p>	<p>Autoras del proyectos y bodeguero</p>	<p>1vez/ mes</p>	<p>Costo incentivo: 50000 /empleado</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------	------------------	-------------------------------------------------

5.3 REQUISITOS PARA DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN

5.3.1 Problemática que se pretende atacar.

La empresa carece de organización en su forma de administrar la información debido a que actualmente no se encuentra sistematizada, el registro de información de los procesos y actividades se llevan de forma manual por medio de libros contables y herramientas básicas de ofimática (Excel), a su vez demandan de mucho tiempo y son deficientes ya que se corre el riesgo de pérdida de la información.

5.3.2 Objetivos de la propuesta.

- ✓ Establecer los requerimientos para el control de inventarios, seguimiento de tareas laborales, de proveedores, clientes y empleados, de acuerdo a las necesidades existentes en la empresa.
- ✓ Mejorar el manejo de la información de los procesos de conteo de inventarios, seguimiento de tareas, proveedores y clientes.
- ✓ Organizar y administrar adecuadamente la información de la empresa, específicamente de las áreas relacionadas con seguimiento de tareas e información relacionada con proveedores, clientes y empleados.

5.3.3 Propuesta.

Definir la estructura y requisitos para la gestión de la información en los procesos

de control de inventario, seguimiento de tareas laborales, proveedores, clientes y empleados, para implementar posteriormente un sistema de información que permita llevar un control de los mismos.

5.3.4 Plan de implementación.

En el siguiente cuadro, se explica de forma detallada como se llevará a cabo la implementación de la propuesta para definir los requisitos de un sistema de información, la cual consta de las diferentes actividades necesarias para el desarrollo.

Cuadro 8. Plan de implementación mejora seguimiento y control de tareas

Actividades	Responsable	Tiempo	Presupuesto
<p>Reunión con la gerente y entrega de acta: Se realiza una reunión con la gerente en la cual se presenta el acta de levantamiento de requerimientos necesarios para la creación del sistema de información.</p>	<p>Gerente, desarrolladores del software y autoras del Proyecto,</p>	40 min	No se incurre en gastos

<p>Especificación de requerimiento:</p> <p>Se discute y se escucha las opiniones, sugerencias, y problemáticas de los jefes encargados en cada dependencia de la empresa, debido a que ellos serán los encargados por áreas de llevar la implementación de los mismos y se toma como referencia el estándar IEEE 830 para su diseño (estándar para especificación de requisitos de software).</p>	<p>Jefes de producción, administrativos, secretarias encargadas y autoras del Proyecto,</p>	<p>2 días</p>	<p>No se incurre en gastos</p>
<p>Reunión muestra de módulos del sistema:</p> <p>Se realiza una reunión con la gerente en donde los desarrolladores y autoras del proyecto muestran las interfaces y módulos para tener la aprobación y ejecutarlos.</p>	<p>desarrolladores del software y autoras del proyectos</p>	<p>2 hora</p>	<p>Costo de sistema de información: 3'000.000</p>
<p>Presentación de funcionamiento de módulos:</p> <p>Se hizo una reunión con la gerente en la cual se mostró por medio de diagramas de actividades el funcionamiento de cada módulo para su implementación</p>	<p>Autoras del proyecto</p>	<p>2 horas</p>	<p>No se incurre en costos</p>

5.4 SEGUIMIENTO Y CONTROL DE TAREAS LABORALES

5.4.1 Problemática que se pretende atacar.

La empresa presenta fallas en el seguimiento del proceso, por lo general se desconoce el estado en que se encuentra un pedido debido a que las tirillas de los vales se depositan en las bolsas sin revisión alguna y nunca se tiene certeza de si se completa una referencia correctamente, por la falta de una revisión de calidad, hecho por el cual, cuando se obtienen productos defectuosos, se desconoce qué operarios o áreas incurren en la falla del mismo, por otro lado la asignación de tareas presenta falencias debido a que la secretaría lleva de manera manual los registros de los pedidos siendo una manera poco eficiente y desorganizada para la repartición de tareas de forma equitativa a los operarios.

5.4.2 Objetivos de la propuesta.

- Establecer un control del flujo de trabajo
- Reducir errores y prevenir que las tareas queden inconclusas
- Mejorar la comunicación interna
- Garantizar pedidos a tiempo
- Reorganizar las tareas por medio de herramientas adecuadas.

5.4.3 Propuesta.

Estandarizar el flujo de trabajo en todo el proceso, llevando un seguimiento y control de la asignación de las tareas desde el área de corte hasta emplantillado por medio de diferentes actividades:

- ✓ Reorganización en entrega de tareas:
Distribuir de manera más eficiente y equitativa la forma de repartir las tareas a los operarios con la ayuda del software implementado, ya que uno de los requisitos para su implementación, es el seguimiento de tareas laborales.
- ✓ Elaboración de nuevos vales:
Diseñar nuevos formatos de vales en los cuales se encuentre de forma

explícita la cantidad correspondiente de tareas a cada empleado.

✓ Control código de barras:

Ejecutar el control debido del proceso por medio de un código de barras asignado al vale con el fin de conocer el estado del proceso y los empleados que intervienen en la elaboración de una determinada referencia.

5.4.4 Plan de implementación.

En el siguiente cuadro, se explica de forma detallada como se llevará a cabo la implementación de la propuesta para el seguimiento y control de las tareas laborales, la cual consta de las diferentes actividades necesarias para el desarrollo.

Cuadro 9. Plan de implementación mejora seguimiento y control de tareas

Actividades	Responsable	Tiempo	Presupuesto
Reunión con la gerente: Se realiza una reunión con la gerente en la cual se da a conocer la propuesta y el desarrollo de la misma.	Desarrolladores del software y Autoras del Proyecto.	1 y 30 horas	No se incurre en gastos

<p>Rediseño de vale por medio del software :</p> <p>Se realiza una reunión a los cortadores y jefe de producción en donde se escucha la opinión de ellos y se toman decisiones para distribuir mejor la asignación de vales y proponer un nuevo diseño de estos.</p> <p>Después de tener esto; se recolecta toda la información sobre los pedidos, clientes proveedores para ingresarla al software de tal manera que reparta las tareas laborales e imprima los nuevos vales los cuales serán entregados por la secretaria de corte.</p>	<p>Desarrolladores del software y Autoras del Proyecto.</p>	<p>1 semana</p>	<p>Costo de honorarios de desarrolladores: 300000</p>
<p>Prototipo nuevo vale y adquisición de lectores de código de barras:</p> <p>Se realiza la compra de dos lectores de código de barras y se propone el diseño de nuevos vales con el código que posteriormente se desean implementar.</p>	<p>Gerente, desarrolladores y autoras proyecto.</p>	<p>20 min</p>	<p>Costos lectores: 300000 Costo de honorarios: 300000</p>

5.5 ANALISIS DE CAPACIDAD MEDIANTE ESTUDIO DE TIEMPOS

5.5.1 Problemática que se pretende atacar.

La empresa nunca ha realizado un estudio de métodos y tiempos en su sistema productivo, que muestre o indique la duración real de un ciclo de producción. La forma en que actualmente manejan los tiempos de procesos con los que programan las tareas, se basa en la experiencia o la estimación del jefe de producción, siendo este no un buen método para poder evitar las demoras en las entregas al cliente,

así mismo no se conoce la capacidad disponible para atender la demanda de pedidos.

5.5.2 Objetivos de la propuesta.

- Determinar la capacidad de la empresa para la fabricación de las dos familias de productos; familia fácil (zapato deportivo y mocasines) y familia difícil (bota).
- Identificar el área cuello de botella del proceso.
- Balancear las cargas de cada operario en cada una de las áreas del proceso.

5.5.3 Propuesta.

Determinar los tiempos de operación del sistema productivo, utilizando la técnica de tiempos por cronómetro con el fin de poder conocer la capacidad por área dependiendo las familias fácil (zapato) y familia difícil (bota), para determinar la necesidad de mano de obra y para encontrar posibles falencias que se presenten en el desarrollo de las actividades en la fábrica.

5.5.4 Implementación de la propuesta.

En el siguiente cuadro, se explica de forma detallada como se llevará a cabo la implementación de la propuesta para el análisis de la capacidad mediante el estudio de tiempos seguimiento, la cual consta de las diferentes actividades necesarias para el desarrollo.

Cuadro 10. Plan de implementación mejora análisis de capacidad

Actividades	Respon	Tiempo	Presupuesto
Reunión con la gerente: Se realiza una reunión con la gerente en la cual se da a conocer la propuesta y su metodología de desarrollo.	Autorasdel proyecto	30 min	no se incurre en gastos

<p>Elaboración de formatos para registrar los tiempos:</p> <p>Se elaboran formatos para las dos familias de productos, donde se estructura paso a paso el proceso para la fabricación del calzado.</p>	<p>Autoras del proyecto</p>	<p>6 horas</p>	<p>Fotocopias de formatos: 2000</p>
<p>Recolección de información en cada una de las áreas del proceso:</p> <p>Se realiza la toma de tiempos en cada una de las áreas del proceso teniendo en cuenta los alistamiento de máquinas, desplazamientos de los operarios y las actividades que realizan, para una tarea de 12 pares</p>	<p>Autoras del proyecto</p>	<p>3 horas</p>	<p>No se incurre en gastos</p>
<p>Análisis y socialización de resultados.</p> <p>Se analizan los datos para calcular la capacidad y recurso restrictivo de la empresa y se socializa estos resultados con la gerente.</p>	<p>Autoras del Proyecto.</p>	<p>2 horas</p>	<p>costo incentivo: 50000 /empleado</p>

5.6 DISTRIBUCIÓN DE ALMACENAMIENTO Y DESPACHO DE MATERIA PRIMA

5.6.1 Problemática que se pretende atender.

El área destinada para el almacenamiento de las materias primas, tales como material sintético, suelas, cordones y pegantes no es el más adecuado existiendo dificultad para encontrar lo que se requiere por falta de orden y separación de las mismas, a su vez carece de una correcta distribución y despacho debido a la ubicación de las zonas y el espacio entre las mismas.

5.6.2 Objetivos de la propuesta.

- Mantener y conservar en orden los materiales en las zonas destinadas garantizando la distribución y despacho correcto de las mismas.
- Optimizar los espacios de la bodega, generando zonas para almacenar una mayor cantidad de materiales.

5.6.3 Propuesta.

A continuación se describe a través de fases el contenido de la propuesta.

- **FASE I: Recolección de información y clasificación de materia prima a almacenar (ABC) :**

Se recolecta información sobre costos de los materiales utilizados para el proceso productivo sacando un promedio de ellos, así mismo se saca el promedio de consumo de material para cada producto con el apoyo de operarios y jefes de producción y se determina como criterio la utilización y el valor en un tiempo de un mes (Mayo) para estimar el consumo de materiales y así se procede a realizar la clasificación de inventarios ABC considerando el 80% como elementos de tipo A, entre 80% y 95% de tipo B y entre 95% y 100% de tipo C (Cuadro 11).

Cuadro 11. Clasificación	CLASIFICACIÓN
Material sintético, suelas, forros y produeva de forros.	A
Pegante Amarillo, látex, pegante blanco, cordones, láminas produeva troquelar, pegaucho.	B
Plantillas, odena, contrafuerte, cajas, sesgos, hilos, randas, ojaletes, tachuelas, lija y varsol.	C

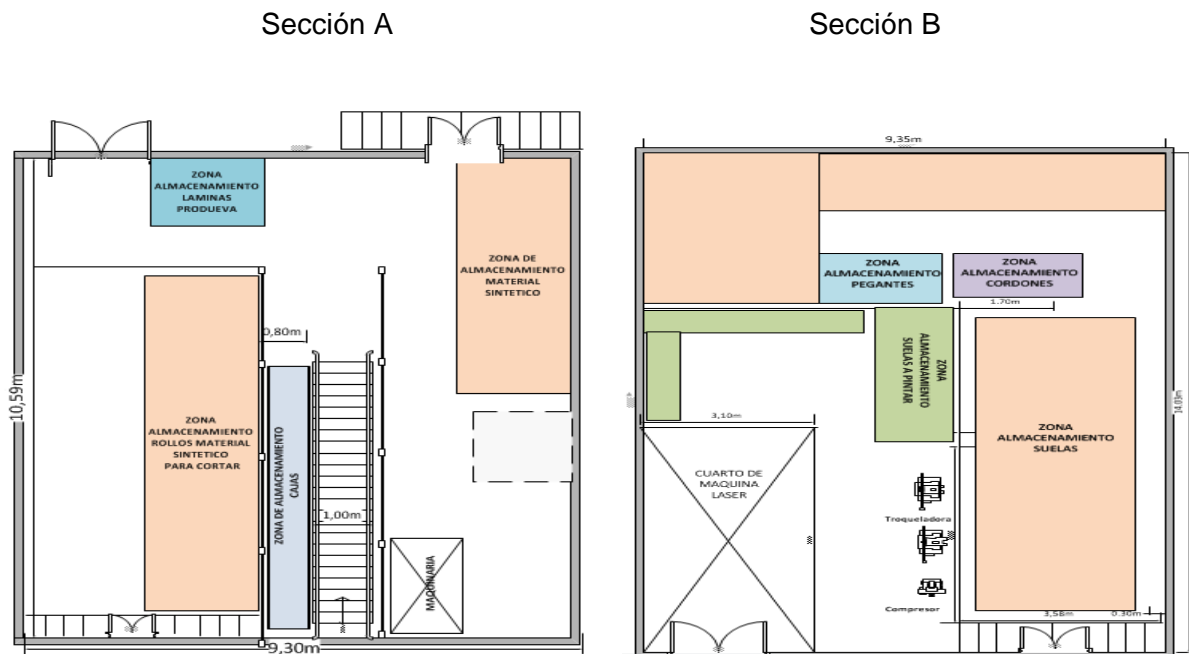
Fuente: Resultados análisis consumo materiales y clasificación ABC

De acuerdo a esta clasificación se procede a proponer el almacenamiento adecuado para cada tipo de material.

- **FASE II: Elaboración de planos y zonas de almacenamiento**

Se realiza el plano de la distribución y espacios de área de la bodega actuales y se indica las nuevas zonas de almacenamiento para los diferentes materiales, dividiendo la bodega en dos secciones A-B, la sección A para material sintético, láminas de produeva y cajas de envoltura de zapatos; la sección B para pegantes, suelas que requieren o no pintar y cordones; como se muestran en la ilustración 18 y en detalle.

Ilustración 17. Propuesta de Zonas de Almacenamiento



- **FASE III: Diseño de propuestas**

para zonas de almacenamiento

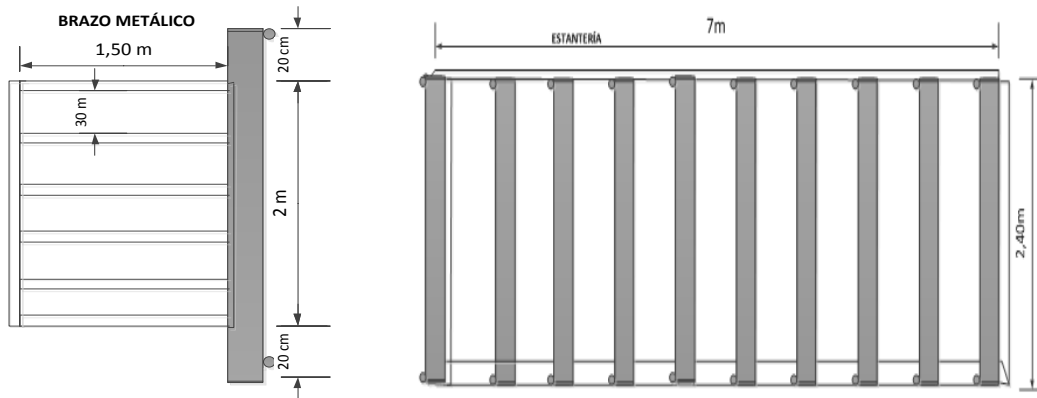
a. Propuesta para la SECCION A:

✓ **Zona almacenamiento rollos de material sintético para cortar:**

Se diseña una estantería metálica de 7 m x 2,40m, con 10 brazos metálicos con capacidad para almacenar 6 tipos de materiales diferentes en cada brazo; esta estantería permite visualizar y sacar fácilmente los tipos de material con facilidad para rodarlos y cortar la cantidad necesaria; se propone ubicarla en la rampa de la bodega ya que es un

espacio bastante grande y actualmente no se le da el uso adecuado, se toman las medidas pertinentes y se elabora el diseño de la misma mostrado en la ilustración.

Ilustración 18. Estantería y brazo movible

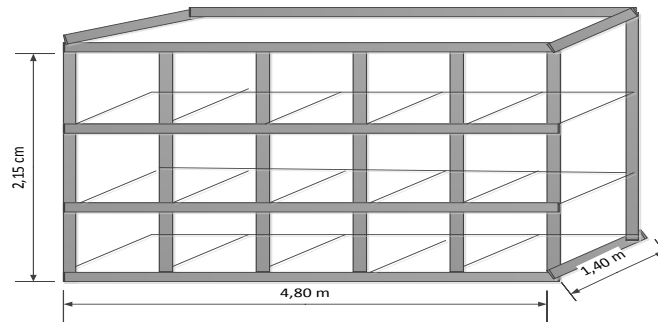


✓ **Zona de almacenamiento material sintético:**

Se diseña una estantería de 5 cajones con 3 tarimas para almacenar los rollos completos de material sintético, de tal forma que permita llevar un orden y control de las existencias de los mismos, utilizando el espacio disponible que actualmente pertenece a los rollos y que con la propuesta mencionada anteriormente queda disponible para ser utilizada; para la elaboración de esta se tiene en cuenta la altura de distancia libre de 45 cm, colocado al lado del muro teniendo en cuenta los tubos, y el espacio disponible del pasillo tal como se explica en "Ubicación y acomodo del equipo para almacenamiento"²¹; de esta manera se presenta en la ilustración xx el diseño de la misma.

²¹ BURDIGE, Jhon L. Planificación de la producción Tomo 4. Ediciones Deusto S.A, 1989

Ilustración 19. Estantería almacenamiento de material sintético



Fuente: Autoras del proyecto

✓ **Zona de almacenamiento lamina de produeva:**

Para almacenar las láminas se propone almacenarlas en estibas plásticas de 120 cm x 100 cm x 12 cm con capacidad de carga de 2000kg con el objetivo de que estas protejan y mantengan las láminas de produeva, se propone ubicarlas al frente del material sintético aprovechando el espacio del pasillo; se realiza una cotización con las dimensiones, características y carga de las mismas.

✓ **Zona de cajas de envoltura de zapatos:**

Se propone aprovechar el pasillo disponible entre las gradas y el muro de la bodega para destinarlo al almacenamiento de las cajas debido a que estas son utilizadas por emplantilladoras quienes deben desplazarse desde el primero hasta el 5 piso para traerlas, así se hace uso de este espacio y el lugar es el más conveniente.

b. Propuesta para la SECCIÓN B:

✓ **Zona de almacenamiento de pegantes:**

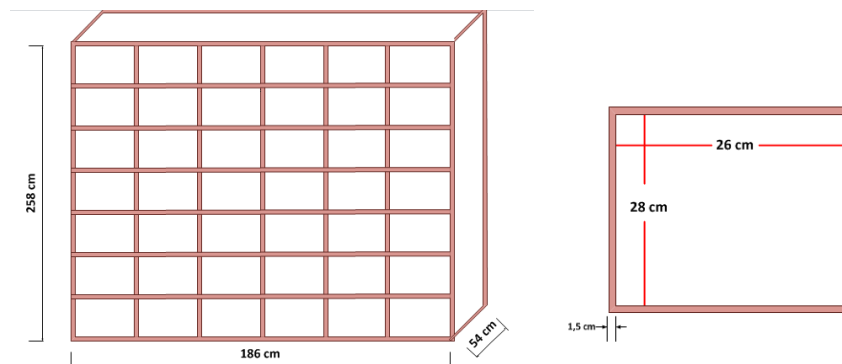
Se propone destinar un solo sitio para los pegantes como latex, amarillo y blanco debido a que se encuentran en varios sitios y esto ayuda a generar robos del mismo por la fácil accesibilidad y falta de horario para entregarlos; por ello se propone la utilización de estibas para almacenarlos en el espacio disponible al lado de la ventana; pues con las mejoras implementados ese es el sitio donde se

entregan y se lleva el control de las mismas .Se recomienda el uso de estibas de madera con las características y dimensiones deseadas y se realiza la cotización.

✓ **Zona de almacenamiento cordones:**

Se propone el diseño de una cordonera con 42 cajones (7 x 6) para almacenar los cordones y separarlos por referencias para encontrarlos y organizarlos mejor para su recepción y despacho.

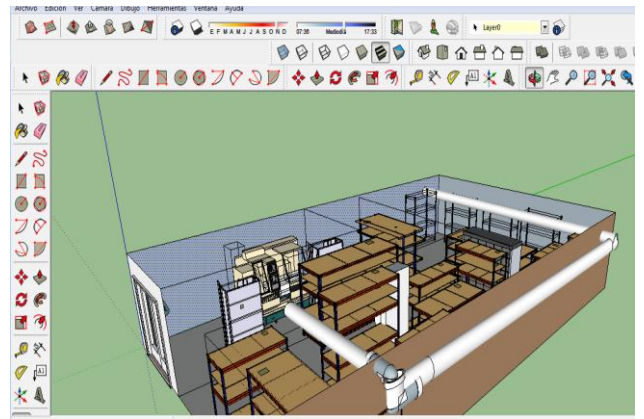
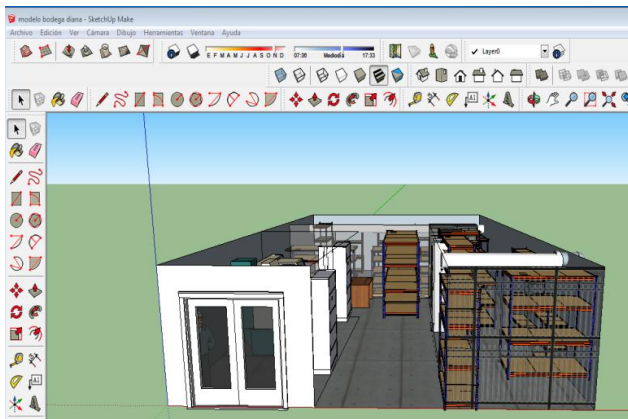
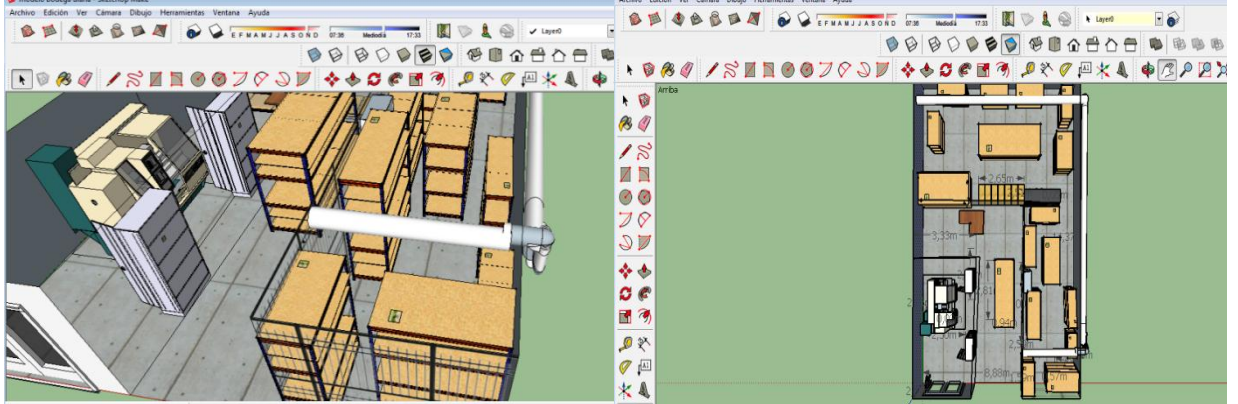
Ilustración 20. Diseño de cordonera



✓ **Zona de almacenamiento suelas:**

Se propone estandarizar todas las estanterías existentes (17) adecuando las de una y tres bandejas a cuatro, con el objetivo de aprovechar mejor el espacio, por otro lado las estanterías de seis bandejas ubicarlas en la entrada ya que es el lugar donde se colocaran aquellas suelas que tengan mayor demanda y requerirán mayor espacio; por su parte se designa otra estantería para aquellas

Ilustración 21. Modelo 3D Sección B- Bodega



suelas que requieran ser pintadas en un lugar cercano para dicha labor. Para visualizar mejor la propuesta se diseña en 3D en el programa sketchUp la ubicación y espacio requerido de las estanterías y el área de la bodega a ocupar.

- **FASE IV: Distribución y despacho de materias primas**

- ✓ Para los materiales clasificados como tipo A en el caso del material sintético se propone entregar los materiales según política PEPS, ya que es una solución que evita que las unidades nuevas se consuman primero, sacando el material sintético más antiguo en la parte delantera y apilando el material recién llegado en la parte trasera; esto facilita el despacho y evita obsolencias o deterioro del mismo y en la estantería propuesta es adecuado. Para las suelas se propone

dejar las de mayor consumo o demanda en la parte de adelante a su vez separar las suelas que requieren pintura de las que no, marcando las estanterías con el tipo de suela que va llegando para mejor búsqueda y despacho; en cuanto al material sintético se propone ser entregado de 2 a 3 veces por día, por medio de una persona encargada de la medición y entrega de los mismos.

- ✓ Para los materiales clasificados como tipo B se propone que se entreguen por medio de formatos, de los cuales un empleado se encargará de llevar el control, estableciendo un horario de entrega para los mismos (propuesta implementada en el numeral 5.1 ELIMINACION DE DESPILFARROS, 5.1.1 Metodología para el desarrollo propuesta FASE III: Elaboración de formatos para registro de materiales); para el despacho de cordones delegar la función al bodeguero de entregarlas y llevar el control de las mismas.
- ✓ Para los materiales clasificados como Tipo C, se propone seguir llevando la misma metodología establecida hasta el momento, que consiste en la administración de estos materiales por parte de la secretaria de corte, sin embargo se ve la importancia de que se lleve mejor orden y se anote las cantidades que se entregan dependiendo el material.

6 IMPLEMENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE MEJORA

6.1 PLAN PARA LA ELIMINACIÓN DE DESPILFARROS

6.4.1 Metodología para el desarrollo de la propuesta.

- **FASE I: Reunión con la gerente**

Se realizó una reunión con la gerente, en la cual se le informó sobre la problemática en la que se encontraba la empresa, problemática que se soportó mediante el diagnóstico previo de cada una de las áreas de la organización, donde se observaron despilfarros en cuanto a pegantes, material sintético, y falta de cultura por parte de los empleados para ahorrar materiales, en esta reunión se habló con la gerente sobre una serie de propuestas las cuales permitieron atacar estos problemas y mejorar la calidad en la empresa.

- **FASE II: Capacitación por áreas en la empresa**

Con el objetivo de atacar los problemas en la empresa, es fundamental concientizar a los empleados que se están beneficiando con la empresa, es decir si todos trabajan como equipo esta será más productiva, por esta razón se realiza una campaña en LEON'S BOOTH & SHOES, con la cual se pretende crear una cultura de ahorro en la empresa (kaizen). En esta capacitación se da a conocer a los operarios la existencia de los siete tipos de despilfarros y como afectan estos la productividad de la empresa. Para apoyar esta campaña se diseñaron previamente poster alusivos a estos temas y folletos (para visualizar los posters y folletos, para cada uno de los operarios con el fin de que los operarios entendieran de forma más sencilla.

En esta campaña se propuso dar un bono económico como reconocimiento al esfuerzo que realicen a aquellos operarios de corte y a los que hacen uso de los pegantes, por el ahorro en mayor cantidad de estos dos productos. Para conocer el consumo promedio, se tomó como medida base un galón y con la ayuda de un

operario promedio (ni el más ágil ni el más demorado) de cada área se estableció la cantidad de pares de zapatos que pueden ser elaborados con un galón de cada tipo de pegante, y es así que se determina que de un galón de blanco salen 120 pares, de amarillo 65 pares para montado, 120 pares para armado-emplantillado, y finalmente de caucho 72 pares. Estos datos se informaron en el desarrollo de la campaña para dar a conocer a los operarios el pegante que deberían gastar para fabricar sus tareas.

Ilustración 22. Capacitación 7 tipos de despilfarros



✓ **Despilfarro personas**

Con el fin de minimizar los tiempos de transporte del operario de corte de forros, el cual debía desplazarse desde el cuarto piso a la bodega por su material, se propone trasladar este material al área de corte, en la cual existe un espacio al que no se le está dando uso. Esta propuesta trae consigo más productividad para la actividad de corte de forros, debido a se reducen los tiempos ineficientes de alrededor de 10 min por cada viaje, realizando de 2 a 3 viajes por día.

A continuación se presenta las fotos donde lo forros eran almacenados en la bodega y posteriormente son ubicados en el área de corte de forros evitando transportes improductivos.

Ilustración 23. Traslado de forros al área de corte



En el siguiente cuadro se observa la disminución de tiempos en los desplazamientos con la mejora implementada:

Cuadro 12. Tiempos desplazamientos

Tiempo antes	Tiempo después
25-30 min	2 minutos

- **FASE III: Asignación de funciones**

Para llevar a cabo la campaña de ahorro de material se hace necesario delegar una persona encargada de registrar las salidas de pegantes (amarillo, blanco y caucho) y de materiales sintéticos, este operario permanece en la bodega ya que adicional a la tarea de llevar un control realiza la actividad de pintar las suelas, de esta forma se permite tener un control sobre el gasto de cada operario en cuanto a estos materiales.

Ilustración 24. Registro de salidas material sintético y pegantes



- **FASE IV: Elaboración de formatos para registro de materiales**

- ✓ **Despilfarro materiales**

La campaña de ahorro de material se basó en tener conocimiento del consumo de pegante y material sintético de cada uno de los operarios por área, por esta razón se diseñaron una serie de formatos para registrar las salidas diarias y al final de cada semana registrar los consumos totales por cada empleado.

-Pegantes

Para registrar las salidas de los pegantes, se arman tres carpetas como se muestra en la ilustración 25, para cada tipo de pegante (amarillo, blanco y caucho) cada una de ella contiene el listado de las diferentes áreas que hacen uso de estos pegantes. Es así que la carpeta de amarillo, contiene el listado de los operarios del área de montado, armado y emplantillado; la carpeta de blanco tiene la lista de los terminadores y por último la carpeta de caucho. Estas carpetas están divididas por día de tal forma que forma que permite al operario encargado de llevar el control, registrar las salidas diarias de cada operario.

Ilustración 25. Carpetas registro de pegantes y medida estándar

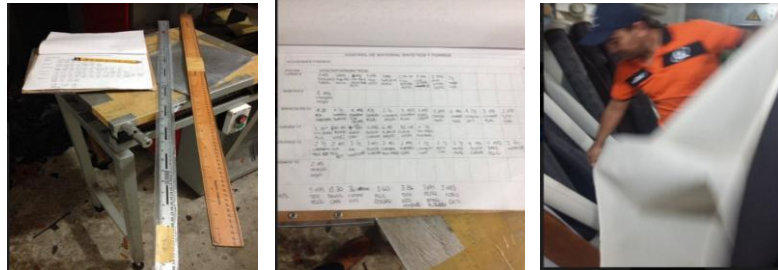


-Material sintético

Para llevar el control de material sintético por operario de corte, se propone elaborar un formato que permite registrar la cantidad exacta de material que sale de la bodega, esta medida se realiza con la ayuda de reglas de 1 metro que permite al encargado de llevar el control de los formatos realizar las mediciones y registrarlas.

El formato está diseñado para llevar el control por cada cortador y en él se debe asignar la cantidad y tipo de material sintético que utiliza cada uno.

Ilustración 26. Registros de control de material sintético



- **FASE V: Reorganización de material sintético y cordonera.**
 - ✓ **Despilfarro de materiales**
 - ✓ **- Material sintético y forros**

Con ayuda del jefe de área de corte se recolectó los diferentes tipos de material sintético y forros por referencias y colores, para poder ordenarlos y clasificarlos.

A partir de la clasificación se mostró a la persona encargada de llevar los controles de pegantes y material sintético la existencia de los mismos con el fin de ordenarlos por demanda y colores, colocando los rollos de material más antiguo en la parte de adelante para gastarlo en su totalidad, evitando deterioros y el nuevo en un lugar con una mayor área para su almacenamiento; en el caso de los forros se trasladan al 4 piso debido a que solo existe una persona encargada de los mismos y con el fin de evitar desplazamientos innecesarios.

Ilustración 27. Organización del material y nueva zona almacenamiento



-Cordones

Con la ayuda del bodeguero se recolecta los diferentes tipos de cordones por referencia y largo. Partiendo de esto se diseña una cordonera en madera con 42 cajones para organizarlos y encontrarlos fácilmente evitando su deterioro debido a que antes se encontraban en el piso arrumados y sucios, dando paso a enredarse entre ellos, generando grandes pérdidas de estos.

Ilustración 28. Cordones antes y después de mejora



- **FASE VI: Diseño de fichas técnicas y mantenimiento de las máquinas**

Con el fin de disminuir tiempos vacíos y paros en la producción debido a fallas de las máquinas, se diseñan las fichas técnicas de las máquinas que ocasionan más inconveniente y que a su vez no presentan mantenimiento alguno, pues solo se arreglan hasta que se presenta el daño; por ello se diseña un plan de mantenimiento preventivo el cual se describe de acuerdo a la máquina:

- **Cocina Industrial:** Son utilizadas por los operarios de terminado, cada uno cuenta con su propia máquina, se determinó que las fallas se presentaban

debido a la falta de aseo y de engrasado de la misma, a fallas en el estado de la conexión eléctrica. Por ello se acordó realizar un mantenimiento preventivo cada 2 meses, en donde se incluye el engrasado total de la máquina, cambio de piezas si es necesario y revisión de estado de conexión eléctrica de manera mensual.

- Troqueladora: Es una máquina de uso diario adquirida aproximadamente hace un año, la cual se utiliza para la elaboración de las hormas de los zapatos, los fallos en los que ha incurrido se presentan por falta de engrasado ya que desde que se compró solo 2 veces se ha cambiado el aceite de la misma y según el jefe de producción está próxima a que ocurra un daño de la misma, se planteó un mantenimiento semestral y así mismo un cambio de cuchillas cada 3 meses para evitar tiempos improductivos.
- Máquina laser: Esta máquina es la que requiere mayor grado de mantenimiento debido a que diariamente debe producir diferentes marquillas para los diferentes modelos de zapatos que fabrica la empresa por tal razón se planteó un mantenimiento constante en el que todos los días se cambie el aceite de las balineras, los lentes se limpien cada 3 días y el extractor cada 15 días evitando que este se tape ya que es la mayor causa por la cual se presentan las fallas. Para esto el encargado de utilizarla desarrolla el mantenimiento de la misma con el fin de prevenir fallas y retrasos de los pedidos.

Ilustración 29. Mantenimiento constante máquina laser



6.2 PROGRAMA METODOLOGIA 5S's

6.2.1 Metodología para el desarrollo de la propuesta

- **FASE I: Reunión con la gerente:**

Se realizó una reunión con la gerente en donde se mostró la importancia de crear una cultura en la empresa, concientizando a los empleados la importancia de tener los puestos de trabajo limpios y a su vez generar espacios en orden; por otro lado se explicó sobre la clasificación y separación correcta de algunos materiales que presentaban fallas o no contaban con un lugar específico para su almacenamiento con el fin de que ella diera la aprobación para ejecutar las diferentes actividades en pro de desarrollar las problemáticas.

- **FASE II: Capacitación y charla por áreas en la empresa de campaña**

Se realizó una capacitación en cada una de las áreas de la empresa con la ayuda de los jefes de producción o jefes de cada sección pues ellos daban la orden de dejar las actividades que se ejecutaban en el momento y prestaran la atención debida, en esta se explicó la importancia de crear una cultura en la empresa, mostrando los beneficios que ellos obtendrían y la definición de la misma, se habló sobre el orden y limpieza explicando la campaña que se desarrollaría llamada *“con el ahorro y la limpieza todos ganamos como empresa”*, la cual permitiría premiar a los mejores empleados por cada área, teniendo en cuenta el ahorro y el orden que tuvieran cada uno en sus diferentes puestos de trabajo; para esta capacitación y charla se utilizó material visual como poster y folletos respectivamente.

Ilustración 30. Capacitación y charla por áreas de la empresa



- **FASE III: Recolección de información y elaboración de formatos para clasificación de material.**

Para empezar a desarrollar todas las actividades en pro de implementar todas las 5S's, se recolecta toda la información necesaria en cada una de las áreas de la empresa y se elaboran los formatos para clasificar el material u ordenar dependiendo cada tipo de 5S's:

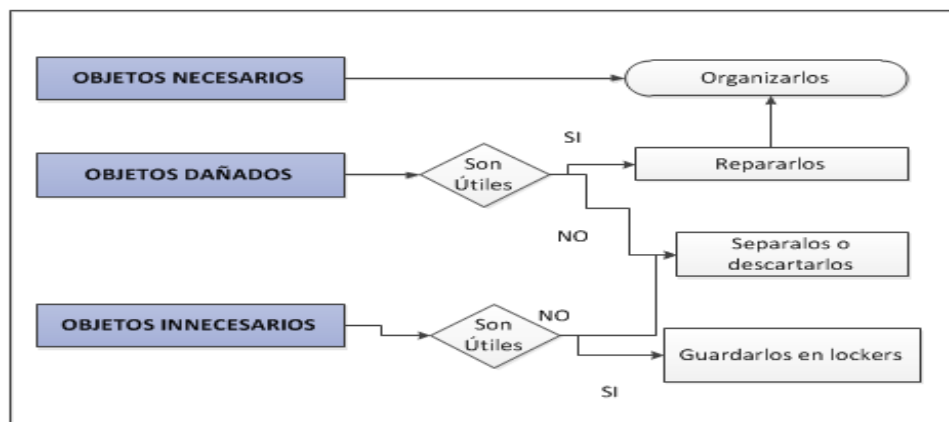
✓ SEIRI:

Se observa cada una de la áreas de la empresa y se realiza la clasificación de los elementos innecesarios de los necesarios por puesto de trabajo a través de un formato, de acuerdo a esto se sigue el diagrama de flujo para clasificarlas oportunamente (ver Ilustración); para los materiales innecesarios y aquellos de uso personal que no se utilizan para desarrollar la labor se asignan unos lockers que previamente están en la empresa pero no se le están dando algún uso en particular.

Ilustración 31. Asignación lockers



Ilustración 32. Diagrama de flujo de Clasificación



Para los materiales en el área de guarnición como hilos, vivos y randas se recolecta la información necesaria por referencia y colores de igual forma se clasifico debidamente los materiales para hombre y niño.

✓ SEITON:

De acuerdo a la clasificación realizada en SEIRI se ordenan los hilos, vivos, randas en estanterías de la empresa de manera que permitan a los operarios encontrar de manera más sencilla estos y ordene mejor los espacios del área de guarnición; por otro lado para el área de soldadura se ordenó las plantillas de produeva por numeración para facilitar a operarios de terminado su búsqueda, en una estantería encontrada en la empresa que no está presentando uso alguno.

Ilustración 33. Clasificación material antes y después

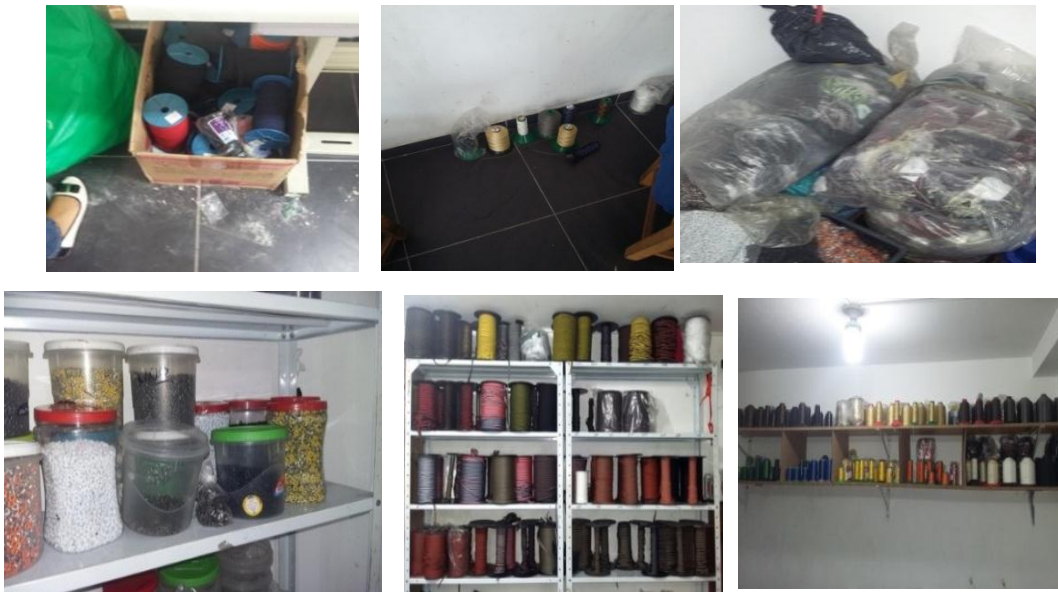


Ilustración 34. Estantería adaptada para produevas



✓ SEISO:

Con la campaña desarrollada para promover el orden y la limpieza por puesto de trabajo se utilizaron de mejor manera las canecas y se situaron por áreas. A su vez se habló con la señora del aseo que estuviera pendiente por áreas cuales eran los puestos que mantenían mejor orden y limpiaban su puesto de trabajo al terminar el día, a su vez se realizaron varias visitas semanales para ver el comportamiento de las áreas.

Ilustración 35. Aseo y canecas destinadas para la recolección de basura



✓ SEIKETSU:

Se asignó a la secretaria de corte la función de mantener la clasificación realizada en SEIRI hecha a los hilos, vivos y randas, ya que es la encargada de entregar las tareas. En la oficina de la secretaria se situó la organización de los estantes previamente, a su vez ella habló con los costureros de mantener los hilos y randas en la separación que se realizó debidamente.

Se realizó seguimiento a las áreas de la empresa para ver el cumplimiento de la campaña y el mantenimiento de la misma.

✓ SHITSUKE:

Para motivar a los empleados sobre la campaña y propuestas realizadas en pro de mantener y conservar los espacios debidamente, la gerente por áreas asignó bonos de \$50000 pesos para los 2 primeros puestos de trabajo que ahorraban y mantenían mejor los puestos de trabajo; para dicha premiación se tuvo en cuenta a la aseo, para dicha premiación se tuvo en cuenta a la aseo,

los jefes de producción y las visitas realizadas durante 2 meses con el fin de dar el incentivo a las personas que realmente cumplieron con la campaña, todo esto se realizó con el fin de ir creando cultura en todos los empleados de la empresa.

6.3 REQUISITOS PARA DESARROLLO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

6.3.1 Metodología para el desarrollo de la propuesta

- **FASE I: Reunión con la gerente**

Se realizó una reunión con la gerente y los desarrolladores del sistema de información, en la cual se mostró un acta donde se enumeran los requerimientos necesarios para la creación de este.

- **FASE II: Especificación de requerimientos**

El propósito de la creación de un sistema de información es atacar las problemáticas de la empresa teniendo como criterio las opiniones de los jefes de cada área y la previa observación en el diagnóstico, que permita a la empresa manejar la información de manera ordenada y a su vez mejorar el proceso de producción mediante una herramienta de fácil uso que le permitirá controlar las actividades realizadas en el proceso productivo de principio a fin en tiempo real.

Para la especificación de requerimientos se tomó como referencia el estándar IEEE 830. Los requerimientos se dividen en funcionales y no funcionales:

- **Requerimientos funcionales (RF):** Definen una función del sistema del software describiendo lo que el sistema debe hacer, mostrando la manera que este debe reaccionar y comportar a las entradas particulares.
- **Requerimientos no funcionales (RNF):** Restricciones de los servicios o funciones ofrecidos por el sistema;²² estos no se refieren directamente a la funciones específicas que proporciona el sistema.

²² Práctica recomendada para la especificación de Requerimientos de Software . IEEE Std 830-998. 22 Octubre de 2008

- **Requerimientos Funcionales para el diseño del sistema de información**

A continuación se nombran los requerimientos funcionales los cuales describen lo que debe hacer el software a manera de ficha técnica definiendo datos relacionados como el nombre del requerimiento, descripción del mismo, datos específicos, usuario encargado y su grado de necesidad.

Cuadro 13. RF – 01 Gestionar Información de los cliente

ID DEL REQUERIMIENTO	RF – 01
Nombre del Requerimiento	Gestionar información de clientes
Descripción	La aplicación deberá registrar, modificar y mostrar la información de los clientes de la empresa.
Datos Específicos	Los clientes son las empresas y particulares que hacen pedidos con más frecuencia. La información a incluir es: cédula, nombre, apellido, cargo, departamento, ciudad.
Usuario	Administrador del software
Grado de Necesidad	Esencial

Cuadro 14. RF – 02 Gestionar Información de los proveedores

ID del Requerimiento	RF – 02
Nombre del Requerimiento	Gestionar información de proveedores
Descripción	La aplicación deberá registrar, modificar y mostrar la información de los proveedores de la empresa.
Datos Específicos	Los proveedores son las empresas a las cuales se les realizan los pedidos de materia prima. La información a incluir es: nit, nombre, dirección, teléfono,

Usuario	Administrador del software
Grado de Necesidad	Esencial

Cuadro 15. RF – 03 Asignación de Tareas

ID del Requerimiento	RF – 03
Nombre del Requerimiento	Asignación de Tareas
Descripción	La aplicación deberá permitir asignar las tareas de acuerdo a los pares de zapatos de cada pedido.
Datos Específicos	La asignación de tareas dependerán de los pares de zapatos de cada pedido y serán asignadas a los trabajadores de cada área.
Usuario	Usuario / Jefe de Área
Grado de Necesidad	Esencial

Cuadro 16. RF – 04 Seguimiento de Tareas

ID del Requerimiento	RF – 04
Nombre del Requerimiento	Seguimiento de Tareas
Descripción	La aplicación deberá permitir saber la ubicación de cada tarea que se encuentra en proceso de producción.
Datos Específicos	Para saber la ubicación de cada tarea se utilizará un código de barras que se registrara al entrar y salir de cada área de
Usuario	Usuario / Jefe de Área
Grado de Necesidad	Esencial

Cuadro 17.RF – 05 Control de Inventario

ID del Requerimiento	RF – 05
Nombre del Requerimiento	Control de Inventario
Descripción	La aplicación deberá gestionar la cantidad de materia prima que esté disponible en bodega.
Datos Específicos	El control será llevado cada vez que se registre una entrada de mercancía y una salida de material por parte de los trabajadores en bodega.
Usuario	Usuario / Jefe de Área
Grado de Necesidad	Esencial

Cuadro 18. RF – 06 MRP

ID del Requerimiento	RF – 06
Nombre del Requerimiento	Cálculo de material requerido para fabricación
Descripción	La aplicación deberá permitir calcular la cantidad de material que se usará para realizar determinada tarea.
Datos Específicos	Se calculará automáticamente la cantidad de material que se requiera de acuerdo a la cantidad de pares de zapatos de la tarea.
Usuario	Usuario / Jefe de Área
Grado de Necesidad	Esencial

Cuadro 19. RF – 07 Aviso de poco material en inventario

ID del Requerimiento	RF – 07
Nombre del Requerimiento	Alerta de poco material en inventario
Descripción	La aplicación deberá avisar al administrador mediante una notificación que queda poco material en inventario.
Datos Específicos	Se emitirá una alerta cuando la cantidad de material llegue a un límite, que previamente será asignado a cada material.
Usuario	Administrador
Grado de Necesidad	Esencial

Cuadro 20. RF – 08 Gestionar pedidos

ID del Requerimiento	RF – 08
Nombre del Requerimiento	Gestión de los pedidos
Descripción	La aplicación permitirá ingresar, modificar y mostrar los pedidos registrados.
Datos Específicos	Para ingresar un pedido se requerirá la siguiente información: nit, nombre del cliente, negocio, ciudad, dirección,
Usuario	Administrador
Grado de Necesidad	Esencial

Cuadro 21. RF – 09 Gestionar productos

ID del Requerimiento	RF – 09
Nombre del Requerimiento	Gestión de los productos

Descripción	La aplicación permitirá ingresar, modificar, eliminar y mostrar en forma de catálogo los productos disponibles para la venta.
Datos Específicos	Para ingresar un producto se requerirá la siguiente información: nombre, color, talla, y además permitirá clasificarlos de acuerdo al tipo de zapato.
Usuario	Administrador
Grado de Necesidad	Esencial

Cuadro 22. RF – 10 Áreas trabajo

ID del Requerimiento	RF – 10
Nombre del Requerimiento	Áreas de trabajo
Descripción	La aplicación deberá mostrar a cada jefe de área todas las tareas que estén asignadas en esa zona, además del catálogo de productos en proceso de producción.
Datos Específicos	Se mostraran todas las tareas asignadas a cada trabajador de la zona.
Usuario	Administrador
Grado de Necesidad	Esencial

Requerimientos No Funcionales

Cuadro 23. RNF – 01 Interfaz de Usuario

ID del Requerimiento	RNF – 01
Nombre del Requerimiento	Interfaz de Usuario

Descripción	La aplicación tendrá una interfaz para la interacción del usuario con la aplicación
Datos Específicos	Se utilizara una librería llamada Bootstrap.
Usuario	
Grado de Necesidad	Esencial

- **Usuarios disponibles para acceder al sistema de información**

Administrador: Es la persona encargada de administrar toda la información del sistema y puede tomar decisiones de acuerdo a esta.

Jefe de área: Es la persona encargada de supervisar los procesos que son asignados a cada departamento o área y verificar que se cumpla correctamente con la terminación de la tarea asignada.

- **FASE III: Reunión muestra de módulos del sistema**

Teniendo los requerimientos necesarios para el sistema se hace una reunión con la gerente y desarrolladores en la cual se muestran cada uno de los módulos después de establecer, organizar y analizar los requerimientos necesarios para la funcionalidad de la herramienta:

- ✓ Módulo de Autenticación: Permite la autenticación del usuario al portal web mediante el uso de un username y contraseña.
- ✓ Módulo de Usuarios: Permite crear y modificar usuarios autorizados para la manipulación del sistema.
- ✓ Módulo de Pedidos: Permite crear, modificar y mostrar pedidos que los clientes realizan gestionando información como producto, cantidad de pares encargados, colores y tallas del producto.
- ✓ Módulo Proveedores: Permite agregar, modificar y mostrar la información

de los proveedores y sus productos con que abastecen a la empresa de materia prima

- ✓ Módulo Clientes: Permite agregar, modificar y mostrar la información de los clientes nuevos o ya registrados, también permite mostrar un historial de ventas y pedidos realizados por cada cliente.
- ✓ Módulo Inventario: Permite agregar, modificar y mostrar salidas y entradas de la mercancía por parte de los trabajadores. También permite calcular y mostrar la cantidad de materia prima disponible en bodega. Finalmente debe mostrar una ventana de alerta de poco material en inventario.
- ✓ Módulo Productos: Permite ingresar, modificar, eliminar y mostrar en forma de catálogo los productos disponibles para la venta.
- ✓ Módulo Seguimiento Tareas: Permite saber la ubicación de cada tarea que se encuentra en proceso de producción buscando por código de tarea.
- ✓ Módulo Áreas: Permite mostrar a cada jefe de área todas las tareas que estén asignadas a cada trabajador de la zona encargada, además permite mostrar el catálogo de productos en proceso de producción.

- **FASE IV: Presentación de funcionamiento de módulos:**

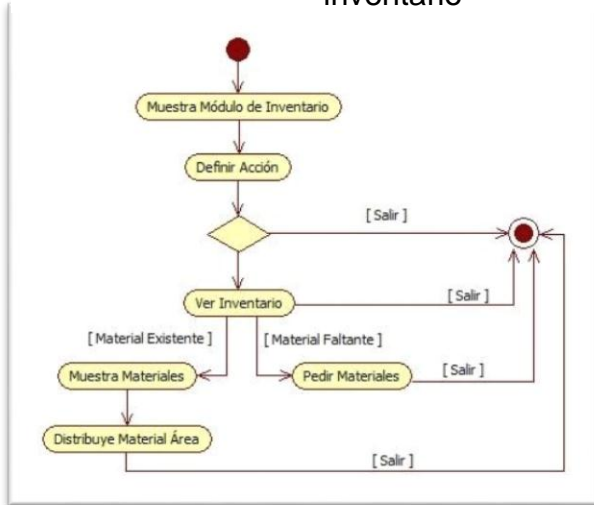
Por medio de diferentes diagramas de actividades se muestra los pasos para gestionar los módulos más importantes por medio de las interfaces que los ingenieros de sistemas ejecutará.

Diagrama de actividades

A continuación se muestra por medio de diagramas de actividades, el funcionamiento de cada una de las interfaces del software los cuales permitirán observar de manera detallada como se debe ingresar y el paso a paso de las diferentes operaciones a realizar.

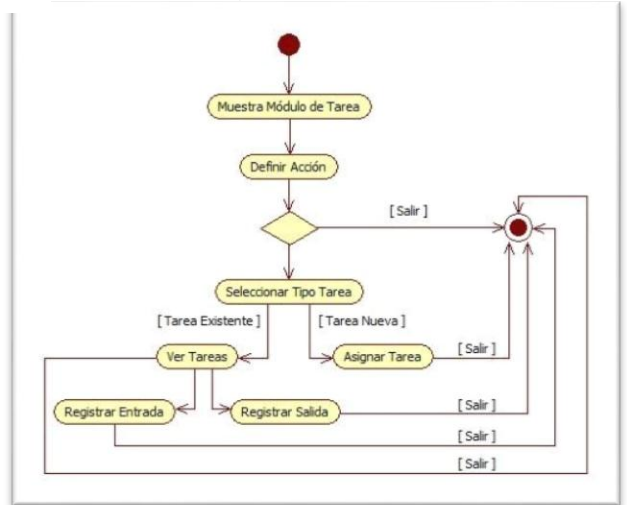
GESTIONAR INVENTARIO

Ilustración 36. Diagrama de actividades gestionar inventario



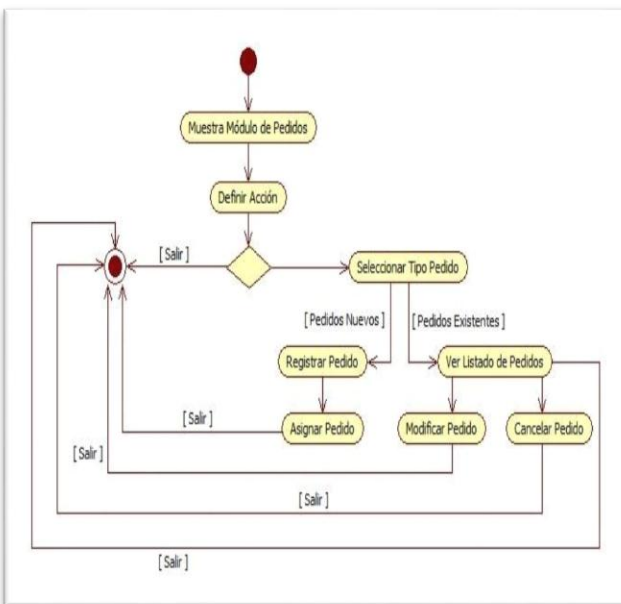
GESTIONAR TAREAS

Ilustración 37. Diagrama de actividades gestionar tareas



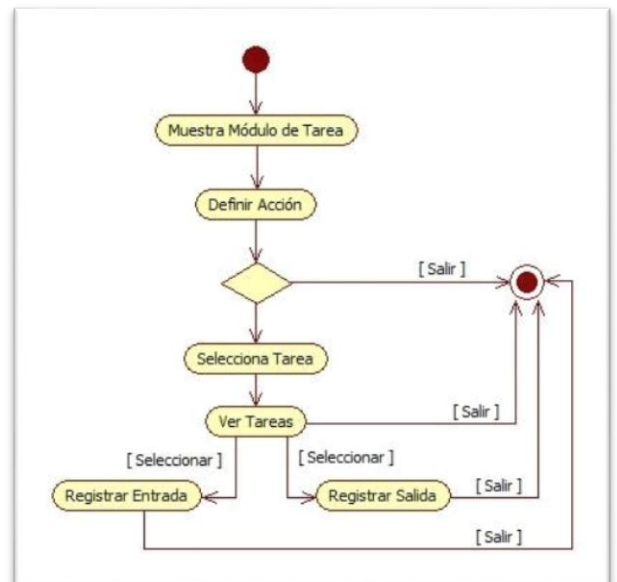
GESTIONAR PEDIDOS

Ilustración 39. Diagrama de actividades gestionar pedidos



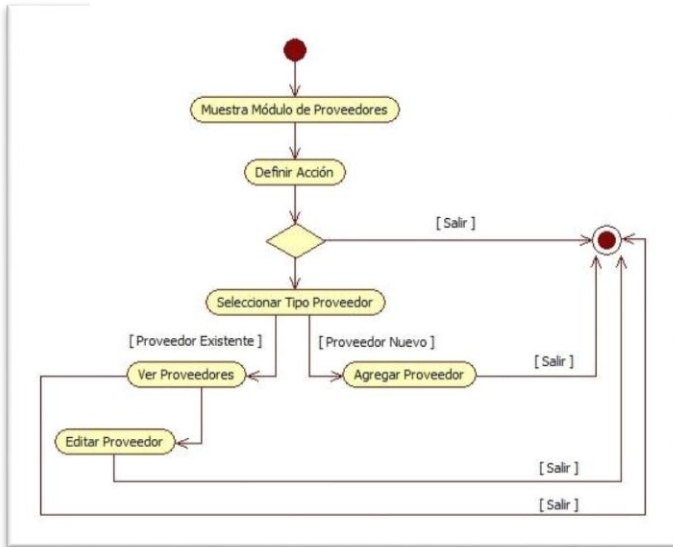
GESTIONAR TAREA

Ilustración 38. Diagrama de actividades gestionar tareas



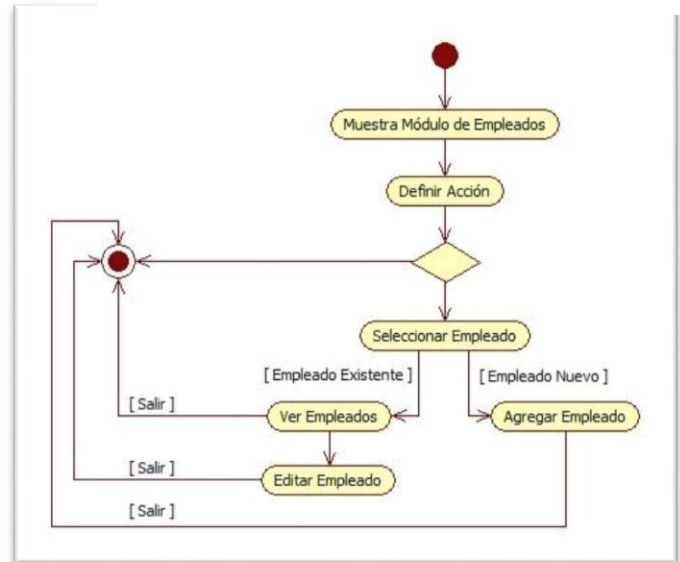
GESTIONAR PROVEEDORES

Ilustración 41. Diagrama de actividades gestionar proveedores



GESTIONAR EMPLEADOS

Ilustración 40. Diagrama de actividades gestionar empleados



6.4 IMPLEMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO Y CONTROL DE TAREAS LABORALES

6.4.1 Metodología para la implementación

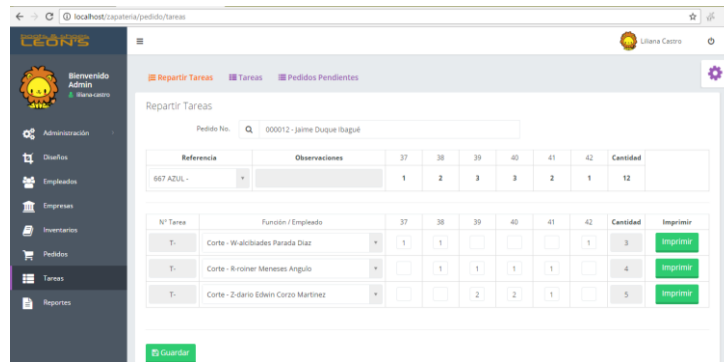
- **Fase I: Reunión con la gerente**

Se realiza una reunión con la gerente en la cual se da a conocer la propuesta del diseño de nuevos vales para la repartición de tareas a cada operario, de tal forma que estos permitan determinar el estado de fabricación en que se encuentra y que operarios intervienen en la elaboración de dicha tarea.

- **Fase II: Rediseño de vales.**

Se hace una reunión con los cortadores y jefes de producción, en la cual se escuchan los diferentes puntos de vista, por medio de esta reunión se evidencia la necesidad de elaborar nuevos formatos de vale con el objetivo de evitar desperdicio en materiales y asegurar mayor calidad del producto.

Ilustración 42. Módulo tareas



Fuente: software

Ilustración 43. Vales antes y después

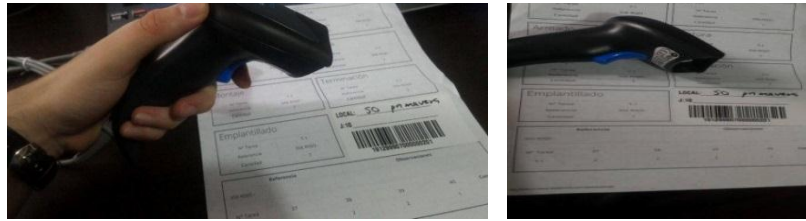


Fuente: software

- **Fase III: Prototipo nuevo vale y adquisición de lectores de barras**

Para conocer de manera más sencilla el estado en que se encuentra una determinada tarea se propone hacer uso de un código de barras asignado a cada vale, el cual permitirá conocer esta información en el momento que lo desee la gerente o jefe de producción de área en el caso que el cliente desee saber el estado en que se encuentre su pedido; se adquieren 2 lectores para esta propuesta y se espera que a finalizar el año se implemente el diseño del nuevo vale que se muestra a continuación.

Ilustración 44. Prototipo nuevo diseño de vale con código de barras



6.5 ANALISIS DE CAPACIDAD MEDIANTE ESTUDIO DE TIEMPOS

6.5.1 Metodología para el desarrollo de la propuesta.

- **FASE I: Reunión con la gerente**

Se realiza una reunión con la gerente en la cual se da a conocer la importancia de la aplicación de un estudio de tiempos en la empresa con el objetivo de que la empresa conozca su capacidad productiva y de esta forma pueda programarse para los pedidos de los clientes, garantizando entregas a tiempo y una distribución de tareas de forma equitativa para los operarios.

- **FASE II: Elaboración de los formatos para registrar los tiempos**

Para el diseño y elaboración de los formatos en los cuales se deben registran los tiempos, se hace necesario una previo análisis del paso a paso de las actividades para la producción de calzado, incluida los alistamientos de máquinas, afilar cuchillas, entre otras tareas que a simple vista pareciese que no fueran tiempos productivos, luego de tener claro cada una de las actividades a realizar por cada área de trabajo de la empresa, se procede a elaborar una serie de formatos que servirán como guía para registrar los tiempos.

- **FASE III: Recolección de la información en cada una de las áreas del proceso**

- ✓ **Análisis del método de trabajo para cada familia**

Para el desarrollo del estudio de tiempos, dado que la empresa cuenta con alrededor de 300 referencias distintas se agruparon en dos familias que representan: deportivo tipo zapato (fácil) y botas (difíciles), para hacer dicha clasificación se tomó como criterio las veces en las cuales pasa una referencia de armado a costura, es así que se determinó que una tarea fácil es aquella que en su proceso de guarnición pasa alrededor de 2 a 3 veces, mientras que una tarea difícil requiere un paso de hasta 10 veces en guarnición (armado y costura).

- ✓ **Recolección de la información**

Se realizó un conteo físico de las distintas referencias que fueron despachadas con ayuda de las órdenes de venta y por medio de las cuales se logró estimar la producción de lo corrido del año 2016 a la fecha (enero, febrero, marzo, abril, mayo), de esta forma se determinó el porcentaje de participación de las familias fáciles (deportivo tipo zapato) y difíciles (bota) siendo (67,04%) y (32,95%) respectivamente.

Cuadro 24. Historial de producción por familias

MES	deportivo tipo zapato	bota	Total
enero	10200	5050	15250
febrero	10350	4980	15330
marzo	15200	7500	22700
abril	13589	6755	20344
mayo	15027	7313	22340
total	64336	31618	95954
% particip.	67,04%	32,95%	100%

Fuente: Bases de datos empresa LEON'S BOOTH&SHOES 2016.

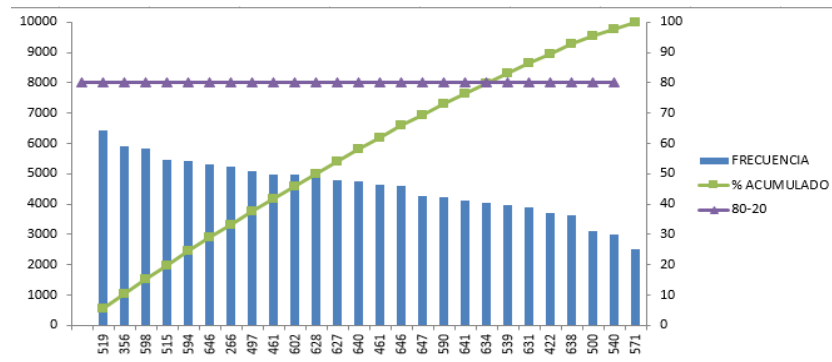
✓ Selección de referencias

Para llevar a cabo el estudio se analizaron las referencias que se destacaron por su alto nivel en ventas, teniendo en cuenta las órdenes de producción desde enero hasta mayo de 2016, de esta forma se obtuvo la participación porcentual y se elaboró un Diagrama de Pareto (Ver Ilustración 45) con las 26 referencias más representativas que conforman una colección.

Para la identificación de las referencias, se seleccionaron las que tuvieron mayor demanda de dicha colección, las cuales se presentan a continuación:

- Referencia 519 deportivo tipo zapato (fácil).
- Referencia 356 bota Merrill (difícil).

Ilustración 45. Diagrama de Pareto aportación dada en porcentaje de calzado



Fuente: Bases de datos empresa LEON'S BOOTH&SHOES 2016.

✓ Selección de trabajadores

Para la selección de los trabajadores se tuvieron en cuenta aquellos que tuvieran experiencia mínima de un mes, a los cuales se les explicó previamente el estudio a realizar de tal forma que trabajaran de manera cotidiana con el fin de no alterar los resultados finales.

✓ **Determinación el ciclo de trabajo**

Inicialmente se registró la duración de varios ciclos obteniendo una muestra preliminar o premuestra con la que se calculó la desviación estándar fijando el nivel de confianza, margen de error y a su vez la precisión del estudio, por medio de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{(s * t_{\alpha/2, n-1})^2}{e^2}$$

Con un nivel de confianza de 95%, margen de error de 1s. De esta forma se obtuvo n=8 observaciones, realizadas a cada una de las áreas para una tarea comercial de 12 pares.

✓ **Cálculo del tiempo estándar**

Como herramienta para el proceso de cronometraje de los tiempos, se diseñó un formato. Luego se le aplicaron las valoraciones, los suplementos y se obtuvo el tiempo estándar de las operaciones.

En la siguiente tabla se encuentran los resultados finales de tiempos de operación.

Cuadro 25. Resultados finales de tiempos por operación

	Corte	Guarnición	Montado	Terminado	Emplantillado
Jornada laboral (min)	720	720	720	720	720
Número de operarios	14	40	12	12	16
Ts familia fácil (min)	47,94	246,02	59,67	57,73	62,93
Ts familia difícil (min)	70,46	301,58	94,02	73,99	68

Fuente: Tiempo estándar por Operación

• **FASE IV: Análisis y socialización de resultados.**

✓ **Análisis de la capacidad**

En esta etapa se calcularon las capacidades productivas para cada una de las áreas de la empresa, las cuales permitieron determinar la cantidad de pares que se pueden fabricar en un tiempo determinado, de igual forma identificar el área restrictiva de capacidad encontrando que es el área de guarnición.

A continuación, se mostrará la capacidad real de producción total que se obtuvo, por medio del estudio de tiempos.

Cuadro 26. Capacidad productiva.

	Corte	Guarnición	Montado	Terminado	Emplantillado
Número de operarios	14	40	12	12	16
Capacidad productiva (pares/ día)	1716	1145	1194	1395	1525

Fuente: Tiempo estándar por Operación.

6.6 INDICADORES DE GESTIÓN

Con el objetivo de conocer el impacto que tuvieron las mejoras implementadas durante el desarrollo del proyecto se plantearon una serie de indicadores que permiten a la empresa ver el comportamiento de forma cuantitativa y grafica esta información.

A continuación se observa el desempeño antes y después de la implementación, información que servirá a la empresa para tomar decisiones en cuanto a la forma cómo se llevan los datos relacionados con producción.

- Porcentaje variación del consumo de pegantes

Cuadro 27. Variación del consume de pegante

FICHA TÉCNICA	
Nombre:	Variación del consumo de pegante Amarillo, caucho y blanco.
Descripción:	Permite conocer el porcentaje de variación en el consumo de los diferentes pegantes utilizados en el proceso productivo luego de la implementación de la mejora, la cual muestra cómo se disminuyó significativamente el uso de pegante tras la concientización a los empleados sobre la importancia de ahorro.
Formula	$= \frac{\text{consumo mensual en pesos antes de la mejora}}{\text{consumo mensual en pesos después de la mejora}} * 100\%$

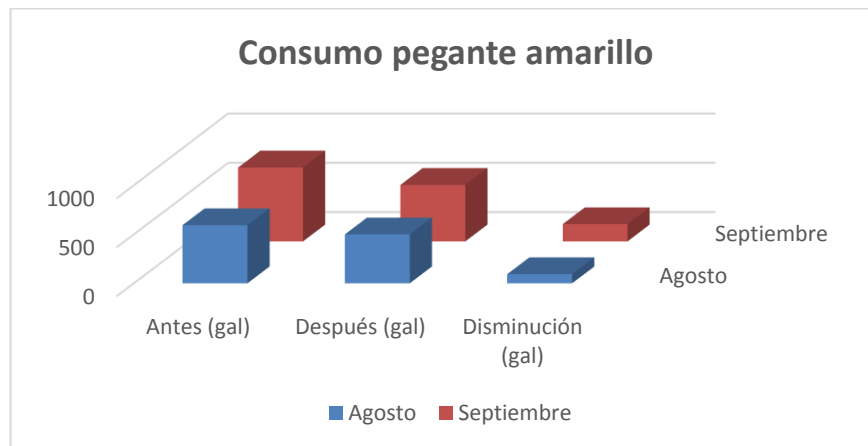
- **Pegante Amarillo**

Los datos que se presentan a continuación permiten determinar el número de galones consumidos por cada operario para el pegante Amarillo utilizado por las áreas de armado, emplantillado y montado, evidenciado un ahorro significativo de disminución que representa un beneficio económico para la empresa.

Cuadro 28. Consumo mensual en galones de pegante Amarillo

Consumo pegante amarillo	Antes (gal)	Después (gal)	Disminución (gal)
Agosto	594.5	500	94.5
Septiembre	751.22	575	176,22

Ilustración 46. Variación del consumo de pegante amarillo



Fuente: Cuadro 28.

Teniendo en cuenta que el costo de una caja de pegante amarillo que contiene 4.3 galones del mismo, se determina el ahorro representado en pesos que tuvo la empresa luego de la implementación de la mejora en los meses de agosto y septiembre, el cual se presenta en el siguiente cuadro.

En el cuadro se muestra el porcentaje de disminución de consumo de pegante en un porcentaje de 18- 31% siendo el mes de septiembre el mes en que más hubo ahorro de este producto.

Cuadro 29. Consumo mensual en pesos de pegante Amarillo

Consumo peg amarillo	Antes (\$)	Después (\$)	Disminución (\$)	porcentaje
Agosto	13.134.302	11.046.511	2.087.791	18%
Septiembre	16.596.720	12.703.488	3.893.232	31%

Fuente: Cuadro 28

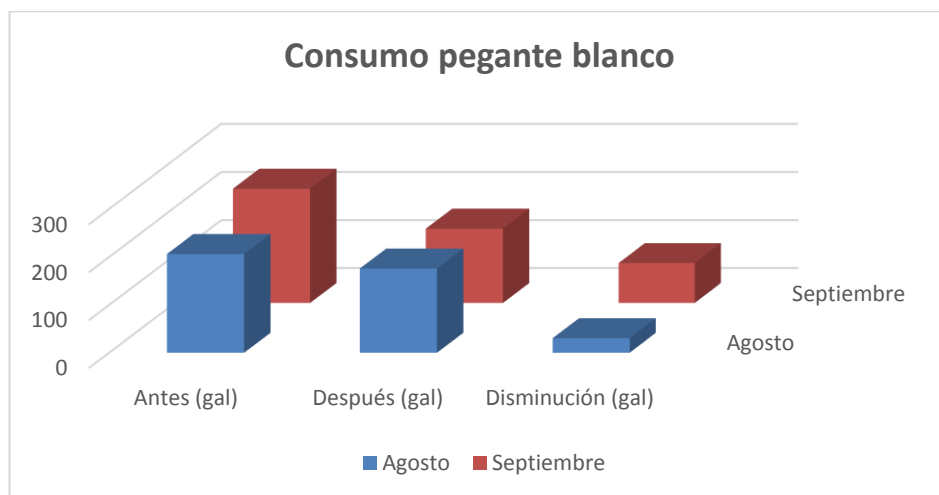
- **Pegante blanco**

Los datos que se presentan a continuación permiten determinar el número de galones consumidos por cada operario para el pegante blanco utilizado por el área de terminado, evidenciado un ahorro significativo de disminución que representa un beneficio económico para la empresa.

Cuadro 30. Consumo mensual en galones de pegante blanco

Consumo pegante blanco	Antes (gal)	Después (gal)	Disminución (gal)
Agosto	206.4	176	30.4
Septiembre	238	155	83.34

Ilustración 47. Variación del consumo de pegante blanco



Fuente: Cuadro 30

Teniendo en cuenta que el costo de una caja de pegante blanco que contiene 4.3 galones del mismo, se determina el ahorro representado en pesos que tuvo la empresa luego de la implementación de la mejora en los meses de agosto y septiembre, el cual se presenta en el siguiente cuadro.

En el cuadro se muestra el porcentaje de disminución de consumo de pegante en un porcentaje de 17-53% siendo el mes de setiembre el mes en que más hubo ahorro de este producto.

Cuadro 31. Consumo mensual en pesos de pegante blanco

Consumo peg blanco	Antes (\$)	Después (\$)	Disminución (\$)	porcentaje
Agosto	6.233.472	5.315.363	918.019	17 %
Septiembre	7.187.821	4.681.144	2.506.677	53%

Fuente: Cuadro 30

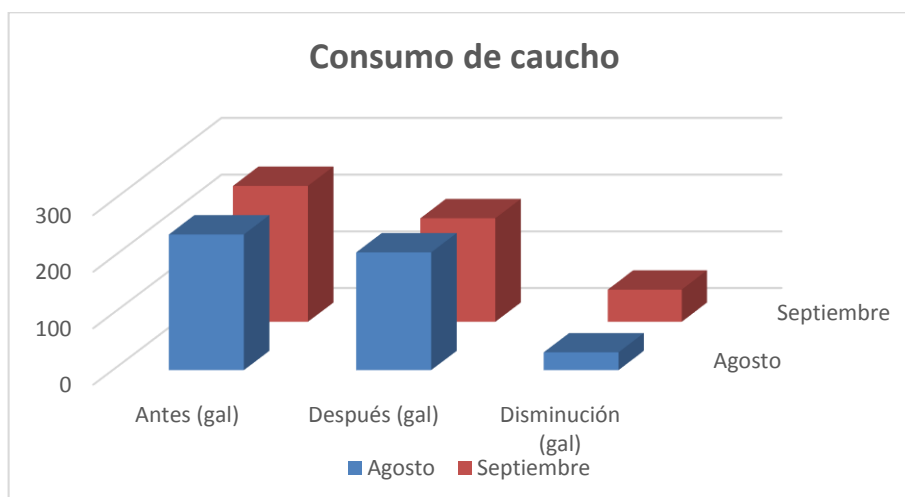
- **Caucho**

Los datos que se presentan a continuación permiten determinar el número de galones consumidos por cada operario para el pegante caucho utilizado por el área de armado, evidenciado un ahorro significativo de disminución que representa un beneficio económico para la empresa.

Cuadro 32. Consumo mensual en galones de caucho

Consumo caucho	Antes (gal)	Después (gal)	Disminución (gal)
Agosto	240	208.5	31.5
Septiembre	240	183	57

Ilustración 48. Variación del consumo de caucho



Fuente: Cuadro 32.

Teniendo en cuenta que el costo de una caja de pegante caucho que contiene 5 galones del mismo, se determina el ahorro representado en pesos que tuvo la empresa luego de la implementación de la mejora en los meses de agosto y septiembre, el cual se presenta en el siguiente cuadro.

En el cuadro se muestra el porcentaje de disminución de consumo de pegante en un porcentaje de 15-31% siendo el mes de setiembre el mes en que más hubo ahorro de este producto.

Cuadro 33. Consumo mensual en pesos de pegante blanco

Consumo caucho	Antes (\$)	Después (\$)	Disminución (\$)	porcentaje
Agosto	3.168.000	2.752.200	414.800	15 %
Septiembre	3.168.000	2.415.600	752.400	31%

Fuente: Cuadro 32.

Cuadro 34. Producción promedio área de guarnición y emplantillado

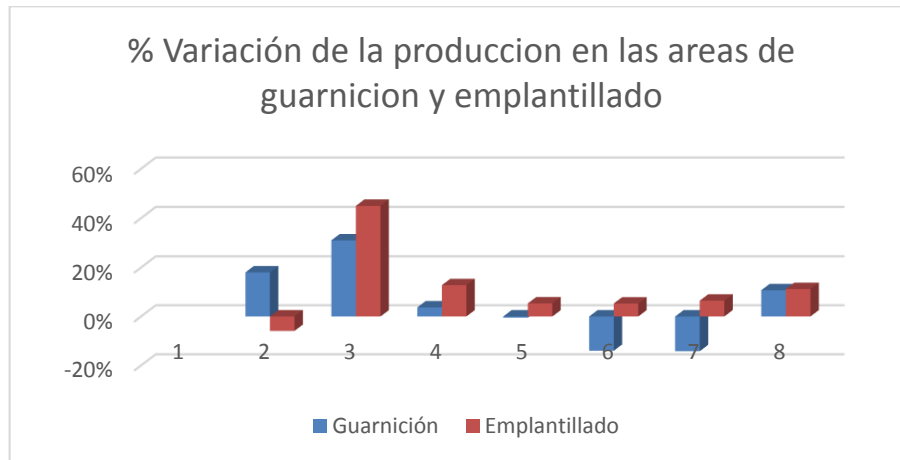
FICHA TÉCNICA	
Nombre:	Producción promedio en el área de guarnición y emplantillado
Descripción:	Muestra la variación de producción en las áreas de guarnición y emplantillado, en el cual se presenta semana a semana el nivel de pares de zapatos producidos en estas dos áreas.

En el siguiente cuadro se muestra la producción realizada en las áreas de emplantillado y guarnición para 8 semanas, los cuales permitieron observar en semanas del mes de agosto y septiembre se encontraron alzas y bajas en la producción.

Cuadro 35. % variación de la producción en las áreas de guarnición y emplantillado

Semana/Área	Guarnición	Emplantillado	Guarnición	Emplantilladoras
1	4469	4607		
2	5303	4335	18%	-5.9%
3	6950	6295	31%	45%
4	7209	7103	3.7%	12.8%
5	7171	6724	-0.5%	5.33%
6	6132	7081	-14%	5.3%
7	5259	7541	-14.2%	6.48%
8	5823	6694	10.72%	11.23%

Ilustración 49. % Variación de la producción en guarnición y emplantillado



Fuente: Cuadro 35

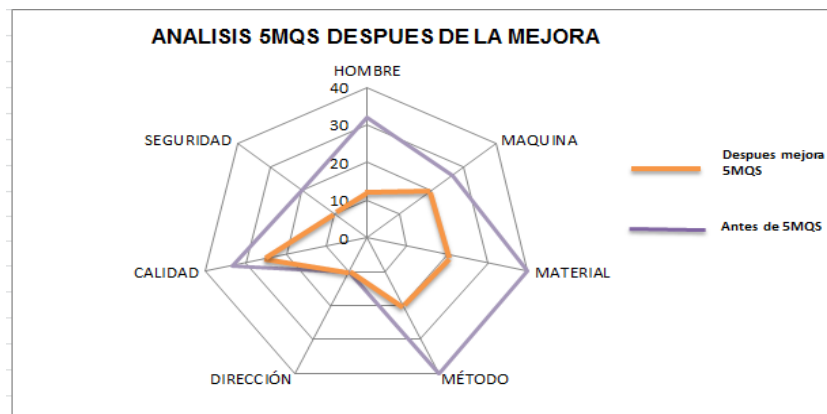
En el grafico anterior se logra observar como varia el porcentaje de producción en la empresa, resaltando que el área de emplantillado mantiene siempre niveles altos de producción, confirmando que el recurso restrictivo como se había verificado en el estudio de tiempos es el área de guarnición, por otro lado se identifica que la cantidad de pares de zapatos que se produce semanalmente en la empresa la da el área de emplantillado presentando una variación porcentual entre el 5- 45% semanalmente con respecto a la semana anterior, produciendo alrededor de 4607 - 7541 pares semanales.

7. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN

7.1 ANÁLISIS DE 5MQS DESPUÉS DE IMPLEMENTACIÓN

Luego de llevar a cabo las mejoras planteadas se realizó nuevamente el análisis de desperdicio encontrándose que se disminuyeron los niveles de cada uno de los diferentes desperdicios en la empresa, en la Ilustración se puede observar los resultados obtenidos por cada desperdicio y gráficamente lo anteriormente mencionado.

Ilustración 50. Análisis de 5MQS después de mejora



Fuente: Aplicación lista de chequeo 5MQS

En el siguiente cuadro se presentan los resultados en porcentaje antes y después de la mejora, así mismo el resultado que se redujo de un valor al otro.

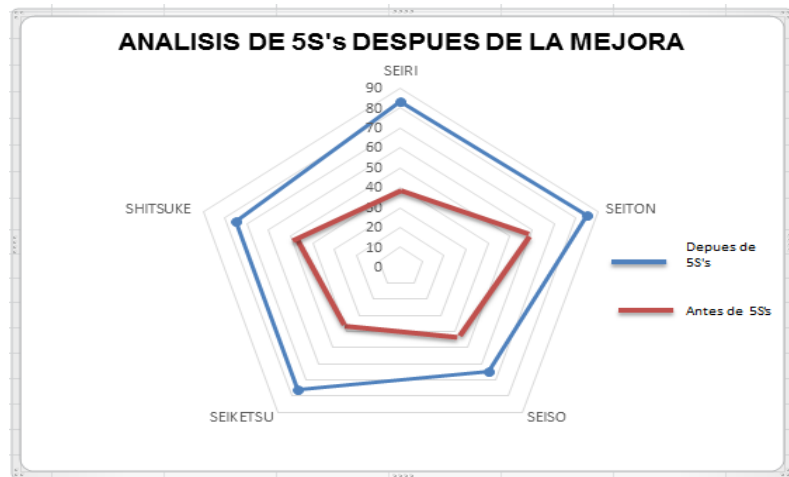
Cuadro 36. Resultado con la implementación de las mejoras

	Resultado Diagnóstico	Resultado con Mejora	%Mejora
HOMBRE	32%	12%	20%
MAQUINA	26,66%	20%	6,66%
MATERIAL	40%	20%	20%
METODO	40%	20%	20%
DIRECCIÓN	10%	10%	0%
CALIDAD	33,33%	26%	7,33%

7.2 ANÁLISIS DE 5S'S DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN

Después de aplicarse el programa de las 5S's se concluye que la empresa se aumentó el nivel de cumplimiento de estas. En la Ilustración se ilustra este incremento.

Ilustración 51. Análisis de 5S's después de mejora



Fuente: Aplicación lista de chequeo 5MQS

En el siguiente cuadro se presentan los resultados en porcentaje antes y después de la mejora, así mismo el resultado el aumento que se presenta de un valor al otro.

Cuadro 37. Resultado con la implementación de las mejoras

	Resultado Diagnóstico	Resultado con mejora	%Mejora
SEIRI	40%	83%	43%
SEITON	55,00%	85%	30,00%
SEISO	32%	65%	33%
SEIKETSU	28%	76%	48%
SHITSUKE	35%	75%	40%

7.3 Desarrollo de sistema de información después de la implementación

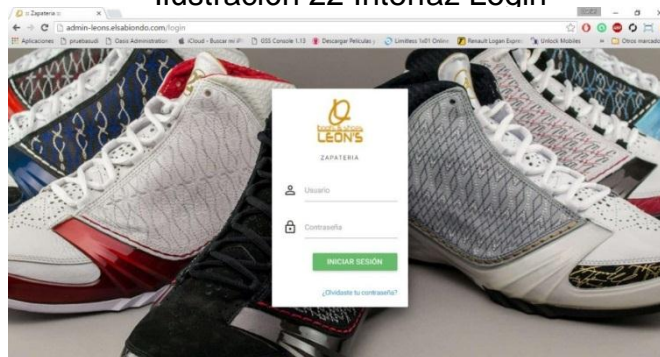
- Diseño y presentación del Interfaz de Sistema

Con base en los módulos desarrollados, se pasó a realizar la organización de toda la información necesaria para alimentar el sistema de información, de esta forma se desarrolló con los ingenieros de sistemas y desarrolladores el prototipo inicial del software fundamentado en los requerimientos necesarios y presentados a continuación:

- **Modelo de presentación (prototipo):**

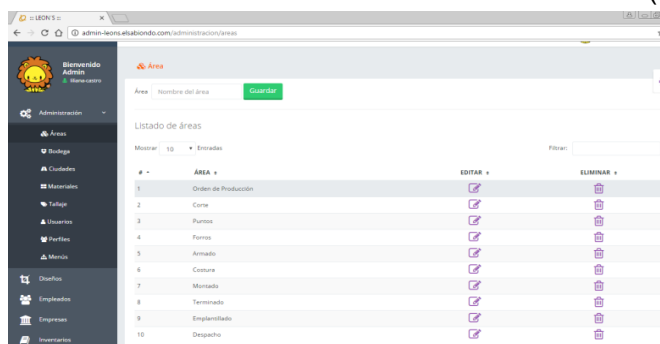
Se diseña el interfaz para el usuario y contraseña para entrar al sistema correctamente con el logo de la empresa.

Ilustración 22 Interfaz Login



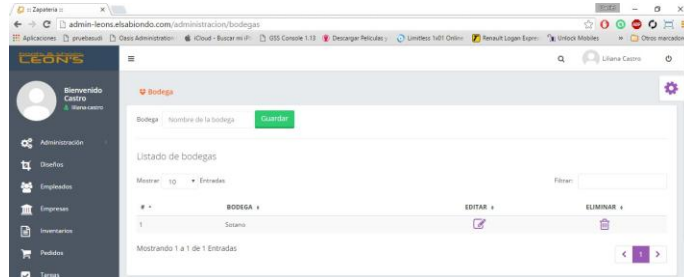
Se crea el panel de administración que permite llevar a la gerente el manejo de la información relacionada con las áreas de la empresa, editarlas o eliminarlas.

Ilustración 23. Interfaz del Panel de Administración (Modulo Áreas)



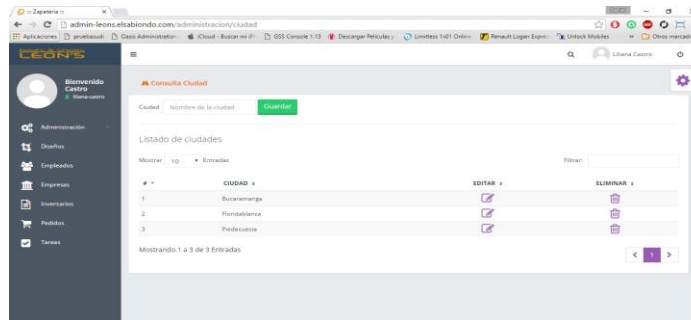
Se crea el módulo de Bodega que permite ver las bodegas que cuenta la empresa, agregarlas y editarlas con características propias de la misma.

Ilustración. Interfaz Modulo Bodega



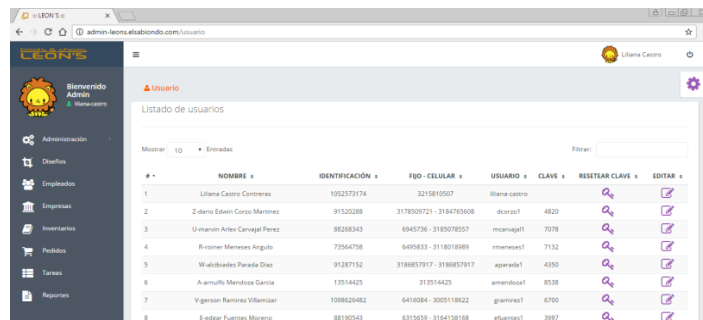
Se crea el módulo de ciudades con el fin de poder editarlas y agregarlas de acuerdo a los proveedores que incluya posteriormente, de acuerdo a los pedidos.

Ilustración. Interfaz Modulo Ciudades



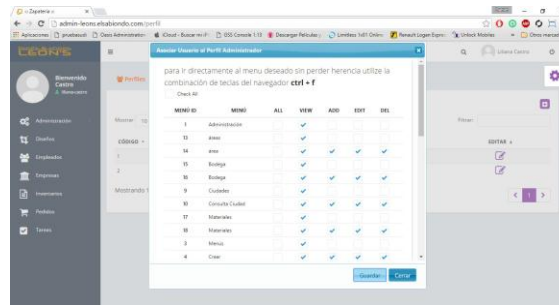
Se crea el módulo de usuarios en la cual se alimenta todo el personal administrativo que tiene derecho a ingresar al sistema asignándoles el usuario correspondiente.

Ilustración. Interfaz Modulo Usuarios



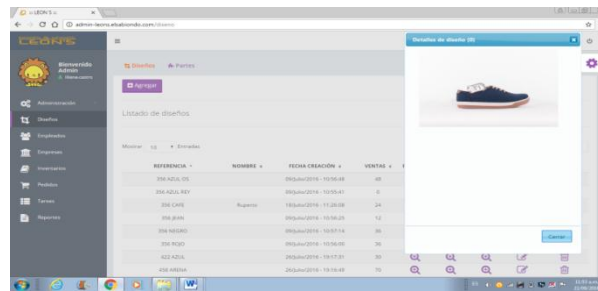
Se crea un módulo que permite generar los permisos de acceso dependiendo el cargo de la empresa, es decir oculta información dependiendo el área y suministra solo aquella que requiere el cargo ya sea jefe de producción, operario o secretaria.

Ilustración. Interfaz Modulo Perfiles Permisos



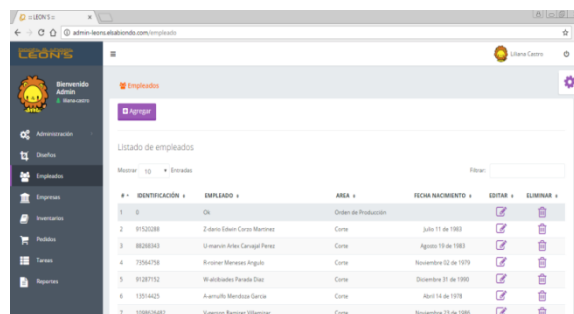
Se crea un módulo que presenta los diferentes modelos del calzado por referencia, color y estilos; con facilidad de editar y cambiar.

Ilustración Interfaz Modulo Diseños



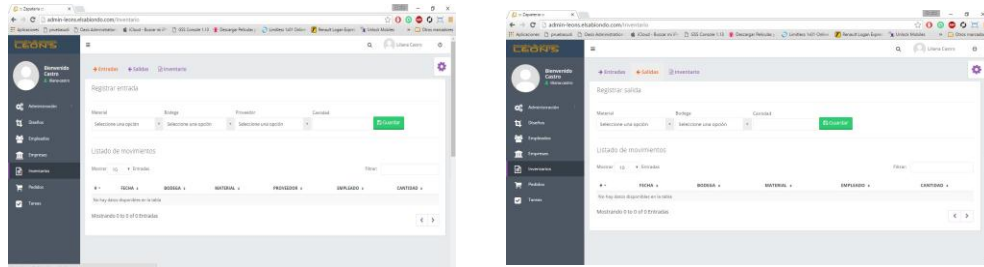
Se crea el módulo de empleados con el fin de suministra información como el área al que pertenecen, datos personales e información necesaria.

Ilustración Interfaz Modulo Empleados



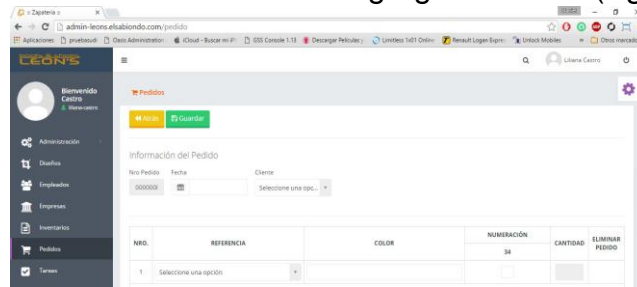
Se crea el módulo de inventarios en el que se muestra las entradas, salidas y lo que se tiene en el mismo; describe el material, el proveedor y la cantidad de unidades, mostrando todos los movimientos realizados del mismo con fechas específicas.

Ilustración Interfaz Modulo Inventario Entrada



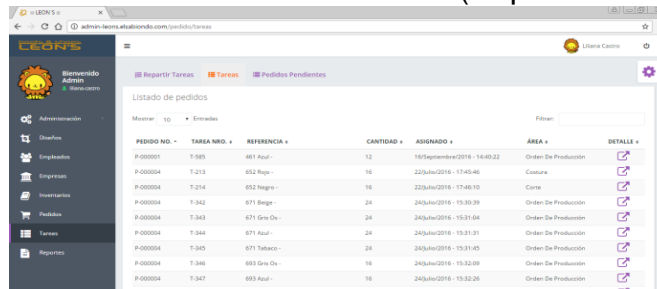
Se crea el módulo de pedidos, en donde se especifica toda la información del mismo como la fecha el número, el cliente, referencia, color y el tipo de numeración del mismo; presenta la facilidad de agregar eliminar y editar el mismo.

Ilustración Interfaz Modulo Agregar Pedidos (Agregar pedidos)



Se crea el módulo que permite repartir las tareas, mostrando en detalle la fecha de asignación, el estado en que se encuentra, la referencia, número pedido entre otras.

Ilustración Interfaz Modulo Tareas (Repartir tareas)



7.4 SEGUIMIENTO DE LAS TAREAS LABORALES DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN

Con la implementación de esta propuesta es posible llevar un seguimiento a cualquier tarea por áreas y mostrar en el caso de algún desperfecto o falla los empleados que incurrieron en este problema, de esta forma la gerente puede tomar las medidas de prevención pertinentes. Al realizar la distribución de las tareas por pedido, el sistema de información guarda los operarios por área que intervienen en el proceso de elaboración de una determinada referencia y permite observar en cualquier momento el estado en el que se encuentra, mostrando las fechas en las cuáles inician y terminan la tarea teniendo conocimiento de los pedidos que han sido despachados y de estado pendiente.

Ilustración. Seguimiento a las tareas laborales módulo Panel de tareas

EMPLEADO	ESTADO	FASE	FECHA ENTRADA	FECHA SALIDA
R.neider Meneses Angulo	Despachado	Corte	26/Julio/2016 - 16:00:11	26/Julio/2016 - 16:06:26
R. Jhuan Jesus Gil Betancourt	Despachado	Finales	26/Julio/2016 - 16:06:26	26/Julio/2016 - 16:06:57
Frank Ysael Capella Marín	Despachado	Finales	26/Julio/2016 - 16:06:57	26/Julio/2016 - 16:09:17
F. I Claudio Rocio Garcia Torres	En Producción	Armado	26/Julio/2016 - 16:09:17	No registra

Ilustración. Estado de pedido módulo Panel de tareas

FECHA PEDIDO	NIRO PEDIDO	CLIENTE	DESTINO	CANTIDAD	ESTADO	AGREGAR TAREA
2016-07-12	P-003001	Mundisapaltes S.A.S San Mateo		24	Pendiente	
2016-07-12	P-003002	Nancy Torres / Inocencio		36	Pendiente	
2016-07-12	P-003003	Guadalupe Esora Bosa 2		36	Pendiente	
2016-07-12	P-003004	Edwin Moreno / Porcino		344	Pendiente	
2016-07-12	P-003005	Edwin Moreno / Porcino		330	Pendiente	
2016-07-12	P-003006	Edwin Moreno / Porcino		372	Pendiente	
2016-07-12	P-003007	Markellon Porcino		1	Pendiente	
2016-07-13	P-003008	Markellon Porcino		1	Pendiente	
2016-07-13	P-003009	Nani Molanaga		26	Pendiente	
2016-07-13	P-003010	Calixto Lasso Landa		240	Pendiente	

Fuente: Sistema de información creado para la empresa

Así mismo permite imprimir los vales de las tareas asignadas a cada operario en cada una de las áreas, en el formato que se presenta a continuación.

Ilustración Vales de las tareas asignadas a cada área

Puntos		Corte	
N° Tarea	T-328	N° Tarea	T-328
Referencia	667 AZUL -	Referencia	667 AZUL -
Cantidad	7	Cantidad	7

Armado		Costura	
N° Tarea	T-328	N° Tarea	T-328
Referencia	667 AZUL -	Referencia	667 AZUL -
Cantidad	7	Cantidad	7

Montaje		Terminación	
N° Tarea	T-328	N° Tarea	T-328
Referencia	667 AZUL -	Referencia	667 AZUL -
Cantidad	7	Cantidad	7

Emplantillado	
N° Tarea	T-328
Referencia	667 AZUL -
Cantidad	7

Pedido N°		000012 - JAIME DUQUE IBAGUE					
Referencia		Observaciones					
667 AZUL -							
N° Tarea	37	38	39	40	41	42	Cantidad
T-328	1	1	1	1	2	1	7

Fuente: Sistema de información creado para la empresa.

7.5 ANÁLISIS ESTUDIO DE TIEMPOS DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN

Por medio del estudio realizado se evidencia que el área de guarnición es la operación que tarda más tiempo en realizar su tarea por la tanto es el recurso restrictivo en la empresa, esta sección se compone de armado y costura y el producto debe pasar varias veces por estas operaciones.

Cuadro 38. Capacidad productiva.

	Corte	Guarnición	Montado	Terminado	Emplantillado
Número de operarios	14	40	12	12	16
Capacidad productiva (pares/ día)	1716	1145	1194	1395	1525

Fuente: Análisis de estudio de tiempos

Aunque la cantidad de empleados que existen actualmente en esta área es de 40 operarios, en algunas ocasiones no se logra satisfacer la demanda ya que los pedidos varían de acuerdo a los requerimientos de los clientes.

También se logra identificar que en el área de corte y guarnición las cargas no se encuentran balanceadas, por lo tanto, se determina que en el área de corte entre sus operarios (cortador, encargado de puntos y forrador), el cortador es el operario que tarda más tiempo desarrollando su tarea, siendo éste el recurso restrictivo en dicha área. En cuanto al área de guarnición que se compone de armador y costurero se establece que el armado es el recurso restrictivo en esta área.

Se estima entonces que la empresa dispone de una “capacidad productiva” que le permite producir 1145 pares de zapatos diariamente. Teniendo en cuenta que así las otras áreas produzcan en mayor cantidad solo se podrá tener producto terminado una vez el área de guarnición entregue su tarea.

8. CONCLUSIONES

- Mediante la implementación de las mejoras en el área de producción se logró atacar los siete tipos de despilfarros, los cuales mejoraron de manera significativa en un rango de 6-20%, siendo el material uno de los despilfarros con más alto porcentaje de mejora (20%); de igual forma la elaboración de fichas técnicas para la maquinaria permitió a los operarios encargados tener mayor conocimiento sobre el mantenimiento y tiempos de las mismas, logrando prevenir daños que causen pérdidas económicas a la empresa.
- Con la implementación, seguimiento y control de la metodología 5S's ejecutada en la empresa se logró mejorar las condiciones de orden y limpieza en un 30% y 33% respectivamente, así como la disminución en los tiempos empleados por los operarios para la ubicación y alistamiento de los mismos; de igual forma se observó que estos participaron de manera activa contribuyendo al mejoramiento del clima organizacional fomentando la disciplina con un aumento del 40% respecto a su valor inicial, esperando que con el tiempo aumente si se trabaja constantemente.
- Mediante la campaña “con el ahorro y la limpieza todos ganamos como empresa” se logró concientizar a los operarios sobre la importancia de crear una cultura y de ahorrar material obteniendo resultados de ahorro mensual de material en el área de pegantes como amarillo de (16 galones) equivalente a 4 cajas, blanco(30,4 galones) equivalente a 7 cajas y caucho (31,5 galones) equivalente a 7 cajas y en el área de material sintético de 154,64 metros, reduciendo la compra de estas materias primas lo cual generó mayor rentabilidad a la empresa.

- La incorporación de formatos para el registro de materiales, instrumentos para medición y cálculo de consumos, permitió no solo mejorar los procesos de gestión de inventario y control de los mismos, sino que sirvió como herramienta para conocer el gasto real de materias primas en la elaboración del calzado y medir el rendimiento de los mismos, identificando los operarios que generan mayor ahorro o desperdicio y dando una visión integral a gerencia para la toma de decisiones.
- Por medio del sistema de información se logró generar vales impresos que permitieron llevar un control al seguimiento de las tareas, mostrando el estado del proceso y operario encargado de la misma, consiguiendo mayor efectividad e igualdad en el proceso de redistribución de tareas en cuanto a referencias y cantidades; generando a la empresa orden y organización en este proceso que inicialmente presentaba problemas.
- Mediante el estudio de tiempos se logró determinar el nivel de capacidad productiva con el que cuenta la empresa, al igual que permitió conocer a la gerencia los tiempos estándar de fabricación de cada una de las áreas, datos claves para las establecer los tiempos de entrega de pedidos a sus clientes, con el objetivo de cumplir en los plazos acordados y de esta forma lograr fidelizarlos.

9. RECOMENDACIONES

- Rediseñar la distribución de la planta, ya que la empresa cuenta con 5 pisos y las áreas de producción no se encuentran en un orden consecutivo por ejemplo el área de corte que se encuentra en el cuarto piso debería estar ubicada en el primer piso cerca de la bodega ya que los operarios de esta área deben realizar varios transportes en busca del material sintético ocasionando tiempos improductivos de alrededor de diez minutos en cada viaje de esta forma se minimizara los transportes de los operarios.
- Se recomienda mejorar los temas relacionados a la calidad de los productos, ya que en el transcurso del año se presentaron grandes pérdidas económicas debido a que no se cuenta con supervisores de calidad en el proceso que aseguren pasos a paso que el producto se encuentra en condiciones óptimas para llevarlos al mercado.
- Crear una cultura en la empresa con ayuda de los directivos que incentive a los operarios a continuar con el programa diseñado para la eliminación de despilfarros 5MQS, al igual que las actividades encaminadas para la desarrollar la metodología 5S's de tal forma que la empresa continúe mejorando continuamente.
- Con la premiación de los incentivos económicos a los operarios más ahorradores, se presentaron robos por parte de los mismos compañeros en cuanto a los pegantes utilizados, por esta razón se recomienda a la empresa destinar un horario de entrada a todos los empleados, ya que está abre sus puertas desde las 6 am dando entrada hasta las 8 am, lo cual genera que los operarios que llegan primero hagan uso de los pegantes de sus compañeros creando un ambiente para discusiones y afectando el clima laboral de la empresa.

- En la bodega existe espacio suficiente para almacenar insumos como las cajas donde se empaca calzado de Falabella, Marketin personal entre otras, estos productos una vez llegan a la empresa son trasladados al quinto piso por el bodeguero, para luego ser utilizadas por el área de emplantillado que se encuentra en el segundo piso, por esta razón se recomienda a la empresa hacer uso de espacios en la bodega que no tienen ningún uso, evitando de esta forma que los operarios realicen transportes incensarios y pierdan tiempo productivo utilizado para la fabricación de los productos.
- Hacer seguimiento continuo a las mejoras implementadas para verificar el cumplimiento de estas por parte de los operarios de tal forma que se eviten problemas o se puedan prever estos y de encontrarse algún problema encontrar alternativas de solución.

BIBLIOGRAFÍA

BUFA, E. 1992. Administración de la Producción y de las Operaciones. México: Limusa.pág 12.

CHASE, Richard; AQUILANO, Nicholas; JACOBS, Robert. Administración de producción y operaciones. McGraw Hill pág. 580-582.

GARAVITO HERNANDEZ, Edwin. Sistemas de almacenamiento. Bucaramanga, Universidad Industrial de Santander. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Diseño de plantas. [en línea]<<http://torcaza.uis.edu.co/~garavito/docencia/asignatura1/pdfs/Sistemas%20de%20Almacenamiento.pdf>>. [citado el 4 de Abril de 2016]. p.1-2.

INFOTEP. Manual para la implementación sostenible de las 5S. 2ed. Santo Domingo, RD, 2010.39p. R.D, 2010. 39p.

IZAMORAR. Componentes de un Sistema de Información: Definición y Componentes [en línea] Disponible en: <<http://izamorar.com/componentes-de-un-sistema-de-informacion>> [citado el 23 de febrero del 2016].

NIEBEL, Benjamín W. Ingeniería industrial Métodos, estándares y diseño del trabajo. Duodécima edición. México, D.F. Mc. Graw Hill. 2009. Pág. 24-25.

ORTIZ PIMIENTO, Néstor Raúl. Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa. Bucaramanga: UIS, 1999. p. 6-7, 83-84, 88-90.

RENDER, Barry; RALPH stair y HANNA Michel E. Métodos cuantitativos para los negocios. En: modelos de control de inventarios. Novena ed. México: Prentice Hall, 2006.p.197-199.

SUZAKI,K (198): <<The New Manufacturing Challenge. Techniques for Continuous Improvement>>, N.Y Free Press.

UNIVERSIDAD DE SIMON BOLIVAR. Gestión de la producción. p.6 {en línea}.Disponible:<<http://prof.usb.ve/nbaquero/USB%20Gestion%20Inventarios.pdf>>[consultado el 2 Abril de 2016].