

UNIVERSIDAD NACIONAL

JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN



FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL, SISTEMAS E INFORMÁTICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE INGENIERO
INDUSTRIAL**

Título:

**IMPLEMENTACIÓN DEL LEAN MANUFACTURING E INCREMENTO DE
LA PRODUCTIVIDAD EN LA LINEA DE CALZADO PARA DAMAS DE LA
EMPRESA CEPEZA PERU S.A 2017**

Autores:

CADILLO ACHON, LUIS ALBERTO

GONZALES SUYO, LUISA ANAIS

Asesor:

Mg. RODRIGUEZ ALEGRE, LINO ROLANDO

Registro CIP No 25095

HUACHO, PERÚ

2021

Implementación del lean manufacturing e incremento de la productividad en la línea
de calzado para damas en la empresa CEPEZA PERU S.A – 2017

Cadillo Achon, Luis Alberto

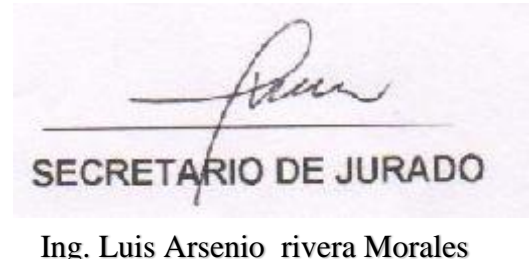
Gonzales Suyo, Luisa Anais

Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Nota de autores:

Egresados de la Facultad de Ingeniería Industrial Sistemas e Informática, de la escuela profesional de Ingeniería Industrial, presentamos nuestra Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial, investigación con financiamiento propio; además cabe reconocer y agradecer la predisposición del Sr. Oscar Peceros, dueño de la empresa en estudio, la contribución del Ing. Lino Rodríguez para la elaboración de nuestra tesis

Asesores y Miembros del jurado Evaluador



Dedicatoria

A dios por guiar mi camino y cuidarme cada día de mi vida, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente, por darme esa luz de esperanza ante los obstáculos de la vida.

A mi padre Luis Gonzales por darme durante toda mi vida sus sabios consejos por hacerme una persona con ética y valores por no dejarme caer ante las malas experiencias por estar siempre a mi lado apoyándome exigiéndome cada vez más. Siempre me dice “Uno nunca deja de aprender, la vida tiene tantas cosas bellas por descubrir y nos enfrascamos en cosas banales”

A mi madre Dorotea por darme su amor, su comprensión por hacerme recordar día a día el culminar este proyecto de investigación, por estar a mi lado cuando más la necesito apoyándome en cada decisión que tomo.

A mi pequeño hijo jamill de 1 año de edad que me da la fuerza y el coraje para seguir adelante, y que será mi nuevo compañero de vida mi nueva motivación por quien seguir luchando y ser mejor cada día

A mis amigas, Marjorie y Karla por exigirme en culminar la tesis impulsándome a seguir creciendo profesionalmente

A todos muchas gracias, por su apoyo moral económico y por sobre todo agradecerles por su comprensión en estos años difíciles, sin su apoyo nada de esto sería posible

Luisa Gonzales S.

Dedicatoria

Esta investigación se lo dedico al que guía mi vida y mi camino, a mi Padre Celestial, el que camina junto a mí y siempre me consuela y me anima a continuar cuando tropiezo, al creador de mis padres y de las Personas que más amo, con todo mi amor

Luis Cadillo A.

Agradecimientos

A Dios.

Al creador del universo por darnos el aliento de vida y la salud que nos da día con día por consiguiente permitirnos continuar con nuestra carrera profesional

A nuestros padres.

Gracias a nuestros padres por brindarnos el apoyo incondicional y la confianza en todo nuestro proceso de formación profesional gracias a ustedes por darnos sus consejos y palabras de aliento cuando más lo necesitábamos gracias a ello fortaleciste nuestros principios y nos enseñaste a luchar por nuestros sueños con amor y admiración sus hijos.

A nuestro docente.

Gracias Ing. Lino R. Rodríguez Alegre por su amor a la escuela de ingeniería y por su paciencia brindada gracias por brindarnos su conocimiento y fortalecer nuestro conocimiento durante todo el proceso de investigación.

Los Autores

ABLA DE CONTENIDO

1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.1	Descripción de la realidad problemática	16
1.2	Diagrama de Ishikawa	20
1.3	Formulación del Problema	25
1.3.1	Problema General	25
1.3.2	Problemas Específicos	25
1.4	Objetivos de la Investigación	25
1.4.1	Objetivo General	25
1.4.2	Objetivos específicos	26
1.5	Justificación de la Investigación	26
2	MARCO TEÓRICO	27
2.1	Antecedentes de la Investigación.	27
2.1.1	Antecedentes Nacionales	27
2.1.2	Antecedentes internacionales:	30
2.2	Bases teóricas	32
2.2.1	Origen del lean Manufacturing	32
2.2.2	Definición de lean manufacturing	34
2.2.3	Objetivos del Lean Manufacturing:	35
2.2.4	Principios del lean manufacturing:	36
2.2.5	Tipos de despilfarro.....	37
2.2.6	Herramientas del lean manufacturing	39

2.2.7	Fases de implementación del lean manufacturing	49
2.3	Formulación de hipótesis	53
2.3.1	Hipótesis General	53
2.3.2	Hipótesis específicas	53
3	METODOLOGÍA.....	54
3.1	Diseño Metodológico	54
3.1.1	Tipo	54
3.1.2	Enfoque	54
3.1.3	Nivel de Investigación.....	54
3.2	Población y Muestra.....	55
3.2.1	Población.....	55
3.2.2	Muestra.....	55
3.3	Variables de operacionalización.....	56
3.3.1	Lean manufacturing (X).....	56
3.3.2	Productividad (Y):.....	56
3.4	Operacionalizacion de variable	57
3.5	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	58
3.5.1	Técnicas a emplear	58
3.5.2	Descripción de los Instrumentos	58
3.5.3	Validez y confiabilidad	59
3.6	Técnicas para el Procesamiento de la Información	60
4	resultados	61

4.1	Situación Actual de la empresa	61
4.1.1	Presentación de la empresa	61
4.1.2	Diagnostico Estratégico	62
4.1.3	Diagnóstico Funcional	62
4.1.4	Diagnostico Pre test.....	71
4.2	Propuesta de implementación.....	79
4.2.1	Selección de alternativa de solución	79
4.2.2	Delimitación de la propuesta.....	80
4.3	Implementación	83
4.3.1	Implementación de 5s	83
4.3.2	Estandarización de procesos	96
4.3.3	Control Visual	99
4.4	Diagnostico post test	101
5	resultados	106
5.1.1	Análisis de la hipótesis general	108
5.1.2	Análisis de la hipótesis específica 1	111
5.1.3	Análisis de la prueba de hipótesis 2:	113
6	discusion, conclusiones y recomendaciones.....	115
6.1	Discusión.....	115
6.2	Conclusiones	118
6.3	Recomendaciones.....	119
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICA.....	120

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Matriz de correlación.....	22
Tabla 2: Diagrama de Pareto.....	23
Tabla 3: Matriz de priorización.....	24
Tabla 4: Operacionalización de variables	57
Tabla 5: Diagrama de flujo de Cepeza Perú S.A	66
Tabla 6: DOP de fabricación de calzado.....	67
Tabla 7: Personal de Cepeza Perú.....	70
Tabla 8: Metraje del espacio físico de Cepeza.....	70
Tabla 9: DAP inicial - Cepeza Perú S.A.....	72
Tabla 10: Porcentaje de valor por proceso.....	76
Tabla 11: Calculo de indicadores lean	78
Tabla 12: Alternativas de solución	80
Tabla 13: Programa de limpieza	91
Tabla 14: Hoja de tiempo estándar del proceso de corte	96
Tabla 15: Hoja de tiempo estándar del proceso de armado	97
Tabla 16: Hoja de tiempo estándar del proceso de limpieza de excedentes	97
Tabla 17: Hoja de tiempo estándar del proceso de emplantillado	97
Tabla 18: Hoja de trabajo estándar del proceso de corte	98
Tabla 19: Diagrama de análisis de proceso Post Implementación.....	101
Tabla 20: Comparativo de resultado por indicador lean.....	105
Tabla 21: Prueba de normalidad de productividad	109
Tabla 22: Análisis descriptivo de productividad con Wilcoxon.....	110
Tabla 23: Análisis del P _{VALOR} de productividad	111

Tabla 24: Prueba de normalidad de eficiencia	111
Tabla 25: Análisis descriptivo de eficiencia con wilcoxon	123
Tabla 26: Análisis del P _{VALOR} de Eficiencia	112
Tabla 27: Prueba de normalidad de eficacia	113
Tabla 28: Análisis descriptivo de eficacia con wilcoxon.....	113
Tabla 29: Análisis del P _{VALOR} de Eficacia	114

INDICE DE FIGURA

Figura 1: TOP 10 producción de calzado (%)	16
Figura 2: Top 10 calzado en Latinoamérica	17
Figura 3: Importación de calzado por País de origen (x) y empresa (US\$).....	18
Figura 4: Exportación de calzado por país destino (%) y empresa (US\$).....	18
Figura 5: Historial de ventas de sandalia	19
Figura 6: Porcentaje de cumplimiento de entrega	19
Figura 7: Diagrama de Ishikawa	21
<i>Figura 8: Grafico ABC de la empresa Cepeza Perú S.A</i>	23
Figura 9: Estratificación de causas	24
Figura 10: Simbología VSM	40
Figura 11: Modelo VSM	41
Figura 12: Formato de tarjeta roja	41
Figura 13: Representación gráfica del sistema kanban	46
Figura 14; Tarjeta kanban	46
Figura 15: Formato hoja de toma de tiempo	49
Figura 16: Formato de Hoja Estándar	49
Figura 17: El camino de la implementación Lean	50

Figura 18: Organigrama Funcional Cepeza Perú S.A	63
Figura 19: Familia de productos de Cepeza	65
Figura 20: Diagrama de análisis de recorrido inicial Cepeza Perú S.A	77
Figura 21: Producción de calzado (anual)	81
Figura 22: Organigrama equipo lean	83
Figura 23: Resultado auditoria inicial 5S	84
Figura 24: Esquema criterio de selección	84
Figura 25: Formato de tarjeta roja – Cepeza Perú	85
Figura 26: Base de datos de inventario de hormas de Cepeza Perú	85
Figura 27: Registro de elementos con tarjeta roja	86
Figura 28: Diagrama de recorrido final de Cepeza	87
Figura 29: Criterio de orden	88
Figura 30: Fotografías antes y después de la implementación de seiso	88
Figura 31: Fotografías antes y después de la implementación de seiso	90
Figura 32: Mapa de ubicación del área de almacén	93
Figura 33: Vista frontal del almacén pre y post implementación de seiketsu	93
Figura 34: Cuadro estándar de colores	94
Figura 35: Diseño post implementación	94
Figura 36: Mapa de ubicaciones	94
Figura 37: Mural informativo 5s	95
Figura 38: Resultados de evaluación Post implementación de 5s	96
Figura 39: Pizarra informativa del área de corte	99
Figura 40: Tablero kamishibai	100
Figura 41: Comparativo de AAV (%)	105
Figura 42: Comparativo de actividades que no agregan valor	105
Figura 43: Comparativo del porcentaje de desperdicios	106

Figura 44: Comparativo del porcentaje de AAV	106
Figura 45: Índice de eficiencias - post test	107
Figura 46: Índice de eficacia - post test	107
Figura 47: Índice de productividad – post test	108

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA	123
ANEXO 2: FICHA DE REGISTRO DE PRODUCTIVIDAD – PRE TEST ...	125
ANEXO 3: FORMATO DE ESCUESTA	126
ANEXO 4: CHECK LIST DE AUDITORIA INICIAL DE 5S	127
ANEXO 5: FORMATO DE REGISTRO DE PRODUCTIVIDAD POST TEST ...	128
ANEXO 6: FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS	129
ANEXO 7: FORMATO DE CALCULO DE TIEMPO ESTANDAR	129
ANEXO 8: FORMATO DE ANALISIS DE DESPERDICIOS	130
ANEXO 9: FORMATO DE CONTROL DE RESIDUOS	131
ANEXO 10: FORMATO DE CONTROL DE ENTREGAS AL ALMACEN.....	132
ANEXO 11: FORMATO HOJA ESTANDAR DE TRABAJO	133
Anexo 12: ANÁLISIS COSTO – BENEFICIO.....	134

IMPLEMENTACIÓN DEL LEAN MANUFACTURING E INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA LINEA DE CALZADO PARA DAMAS DE LA EMPRESA CEPEZA PERU S.A 2017

IMPLEMENTATION OF LEAN MANUFACTURING AND INCREASE OF PRODUCTIVITY IN THE LINE OF FOOTWEAR FOR WOMEN OF THE COMPANY CEPEZA PERU S.A 2017

CADILLO ACHON, LUIS ALBERTO¹; GONZALES SUYO, LUISA ANAIS¹

1. ABSTRAC

Objective: To determine how the implementation of lean manufacturing increases productivity in the women's footwear line of the company CEPEZA Peru SA, Lima 2017. **Methods:** The type of research used in our research is applied, since within this framework We will use the theoretical and methodological references already existing in relation to our variable, to solve the practical problems; as he tells us (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010). **Results:** CEPEZA Perú SA, a family business with Peruvian capital in the manufacturing sector, with more than 20 years in the market dedicated to providing subcontracting services in the design and manufacture of leather footwear exclusively for women, offering a wide range of products with quality for your customers. **Conclusions:** The success of implementing lean depends 70% on the commitment of managers and the involvement of all staff, in this way everyone contributes to the improvement of methods, working conditions, and as a consequence in increasing the productivity.

Key Words: Implementation, increased productivity, manufacturing, involvement, working conditions

RESUMEN

Objetivo: Determinar de qué manera la implementación del lean manufacturing incrementa la productividad en la línea de calzado para damas de la empresa CEPEZA Perú S.A, Lima 2017. **Métodos:** El tipo de investigación utilizada en nuestra investigación es aplicada, ya que dentro de este marco utilizaremos los referentes teóricos y metodológicos ya existentes en relación a nuestra variable, para resolver los problemas prácticos; según nos dice (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010). **Resultados:** CEPEZA Perú S.A., empresa familiar de capitales peruanos en el rubro manufacturero, con más de 20 años en el mercado dedicada a brindar servicios de subcontratación en el diseño y fabricación de calzado de cuero exclusivamente para damas, ofreciendo una amplia gama de productos con calidad para sus clientes. **Conclusiones:** El éxito de implementar lean depende en un 70% del compromiso de los directivos y el involucramiento de todo el personal, de esta manera todos contribuyen en la mejora de los métodos, en las condiciones de trabajo, y como consecuencia en el incremento la productividad.

Palabras Claves: Implementación, incremento de productividad, rubro manufacturero, involucramiento, condiciones de trabajo

(1) Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Facultad de Ingeniería Industrial, Sistemas e Informática. Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

La competitividad en la industria del calzado se ha ido modificando en cuanto al avance tecnológico y el libre mercado. Según datos estadísticos (Revista del calzado, 2017) refieren que, muchas grandes compañías quebraron al no anticiparse a su competencia; por ejemplo, ha mediado de siglo los países líderes productores de calzado eran Argentina, Francia, Reino Unido y Estados Unidos, sin embargo, perdieron su liderazgo y otros países tomaron la posta como China, India y Vietnam, que realizaron grandes inversiones en cuanto a tecnología y se posicionaron en los primeros lugares.

Actualmente según SERMA (Revista del calzado, 2017), la producción de calzado a nivel mundial es de 23,000 millones de pares/año, y el 86.7% de calzado que se consume en el mundo se produce en Asia, teniendo a China con el 57.4% de producción de calzado equivalente a los 13,100 millones de pares/año. La figura N°1 resume lo señalado.

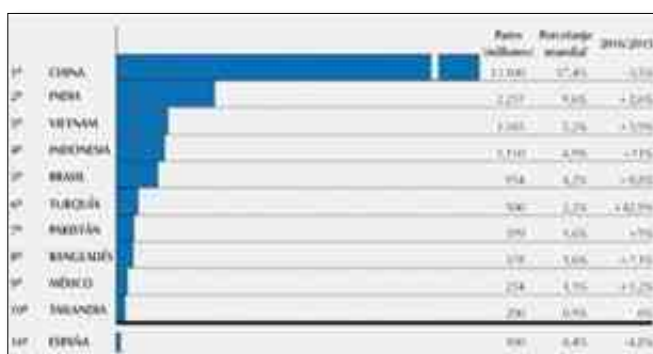


Figura 1: TOP 10 producción de calzado (%)

Fuente: (Revista del calzado, 2017)

A nivel de Latinoamérica según (SERMA, 2017); Brasil con 950 millones/año y México con 250 millones/año son los mayores productores de

calzado. El Perú ocupa el 5° lugar con 51.4 millones/año de producción de calzado. La figura N° 2 recoge este detalle

SECTOR CALZADO EN LATINOAMERICA 2016 (EN MILLONES DE PARES)						
TOP	PAIS	PROD. (MILLONES)		EXPORT.	IMPORT.	CONSUMO
		2015	2016			HAB
1	Brasil	942	954	125,7	22,7	4
2	Mexico	250	260	28,8	64,5	2,3
3	Argentina	125	110	0,6	27,6	3,1
4	Colombia	88	92,5	0,76	61,4	3
5	Perú	53	51,4	2,31	49,5	3,1
6	Ecuador	38	39,2	0,55	18	3,4
7	Venezuela	23	20,7	-	52,2	2,3
8	Chile	16	17,5	1,2	75,7	4,8
9	Bolivia	12	13,6	0,1	21,2	3
10	Paraguay	5	5,3	0,7	25,3	4,1
11	Uruguay	1,5	1,45	0,12	14,8	4,6

Figura 2: Top 10 calzado en Latinoamérica

Fuente: (SISTEMA NACIONAL DE INDUSTRIAS (SNI), 2017)

A nivel nacional, según (SISTEMA NACIONAL DE INDUSTRIAS (SNI), 2017) el reporte del último censo 2016 de establecimientos manufactureros, de las 3669 empresas de fabricación de calzado, el 60% están ubicadas en Lima, 20.6% en La Libertad y en menor medida en Arequipa (7%) y Amazonas (0.1%). Sin embargo debemos señalar que hay un gran número de empresas informales que se dedican a la fabricación de calzado.

Cabe resaltar respecto al consumo del calzado, el 98,6% de la producción es destinado al mercado nacional, el 1,4% es destinado al mercado externo teniendo el 7,7% destino intermedio y 92,3% destino final. Al cierre del 2016, la balanza comercial de calzado fue deficitaria, es decir negativa y alcanzó los US\$ 347 millones, resultado que se sustenta en un aumento de las importaciones (369 millones) y una disminución de las exportaciones (22 millones) (SISTEMA NACIONAL DE INDUSTRIAS (SNI), 2017). Entre los países de importación tenemos a China con el 54% como el máximo referente seguido de Vietnam con el 19% y Brasil 10%; y los países de exportación

tenemos a Chile (27%), Estados Unidos (19%), Colombia (18%) , Ecuador y México . Los gráficos N° 03 y N° 04 resumen lo señalado.

Importaciones



Figura 3: Importación de calzado por País de origen (x) y empresa (US\$)

Fuente: (SISTEMA NACIONAL DE INDUSTRIAS (SNI), 2017)

Exportaciones:



Figura 4: Exportación de calzado por país destino (%) y empresa (US\$)

Fuente: (SISTEMA NACIONAL DE INDUSTRIAS (SNI), 2017)

Un alto porcentaje de las empresas fabricantes de calzado, de las cuales el 70% son PYMES, se han visto afectadas por su incipiente sistema organizacional, falta de competitividad en ofrecer productos con valor agregado. Es por esta situación, que el “perder el tiempo” en estas empresas es impensable. Por ello es vital que la dirección y los empleados inviertan sus esfuerzos en desarrollar actividades que agreguen valor para los clientes.

Tal es el caso de la pyme CEPEZA Perú S.A, fundada en 1997, la misma que tiene 20 años dedicados a la subcontratación en la fabricación de calzado de cuero exclusivamente para dama. Su problemática de baja productividad en el área manufactura, se debe a tener métodos de trabajos ineficientes, bajos

rendimientos de materia prima, inventarios de materiales en mal estado y obsoletos, personal no calificado y desmotivados, maquinarias con constantes averías, puestos de trabajo desordenados y con falta de limpieza, elevados inventarios de productos en proceso, procesos no estandarizados, ausencia de control de calidad, falta de control de indicadores, entre otros. Tal como se evidencian en los cumplimientos de entrega

Con el presente estudio se pretende revertir la realidad actual de la empresa. En los siguientes gráficos podemos visualizar el historial de producción de la línea de sandalia y el porcentaje de cumplimiento en las entregas desde el 2014 al 2018.

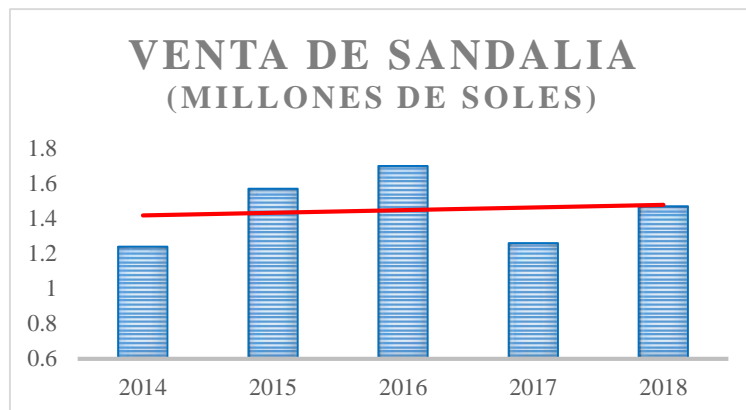


Figura 5: Historial de ventas de sandalia

Fuente: Cepeza Perú S.A

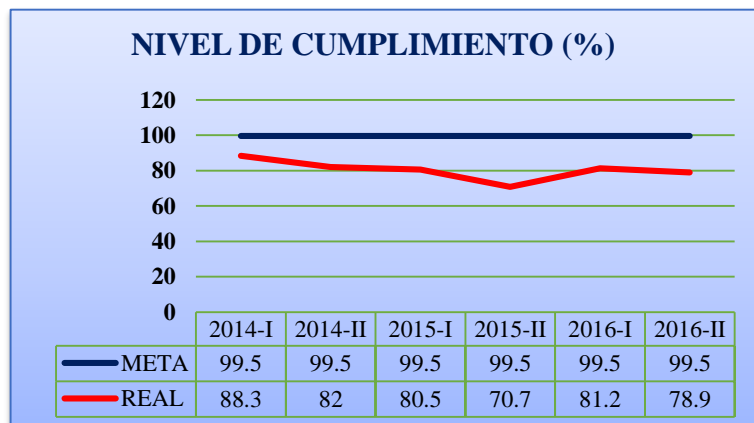


Figura 6: Porcentaje de cumplimiento de entrega

Fuente: Cepeza Perú S.A

La figura 5 nos muestra que la demanda tiende a ascender, de la cual solo se llega a cumplir con el 80% del total de los pedidos a tiempo tal como se observa en la figura 6, en este contexto a efectos de contribuir con mejorar la productividad haremos uso de los diagramas de Ishikawa y Pareto para identificar nuestro problema principal.

1.2 Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa, conocido también como causa- efecto o diagrama de espina de pescado, es una herramienta de control de calidad utilizada para facilitar el análisis de un problema; la cual consiste en una representación gráfica del conjunto de causas que dan lugar a una consecuencia.

En la estructura del diagrama de pescado, los problemas son clasificados y agrupados de acuerdo a las 6M`S (Materia prima. Método, Mano de obra, Medición, Maquinas y Medio ambiente); tal como se muestra en la figura 7. De los resultados objetivos se concluye que el ítem método y el ítem mano de obra tienen la mayor cantidad de causas de la problemática de la empresa.

Diagrama de Ishikawa de la empresa Cepeza Perú S.A

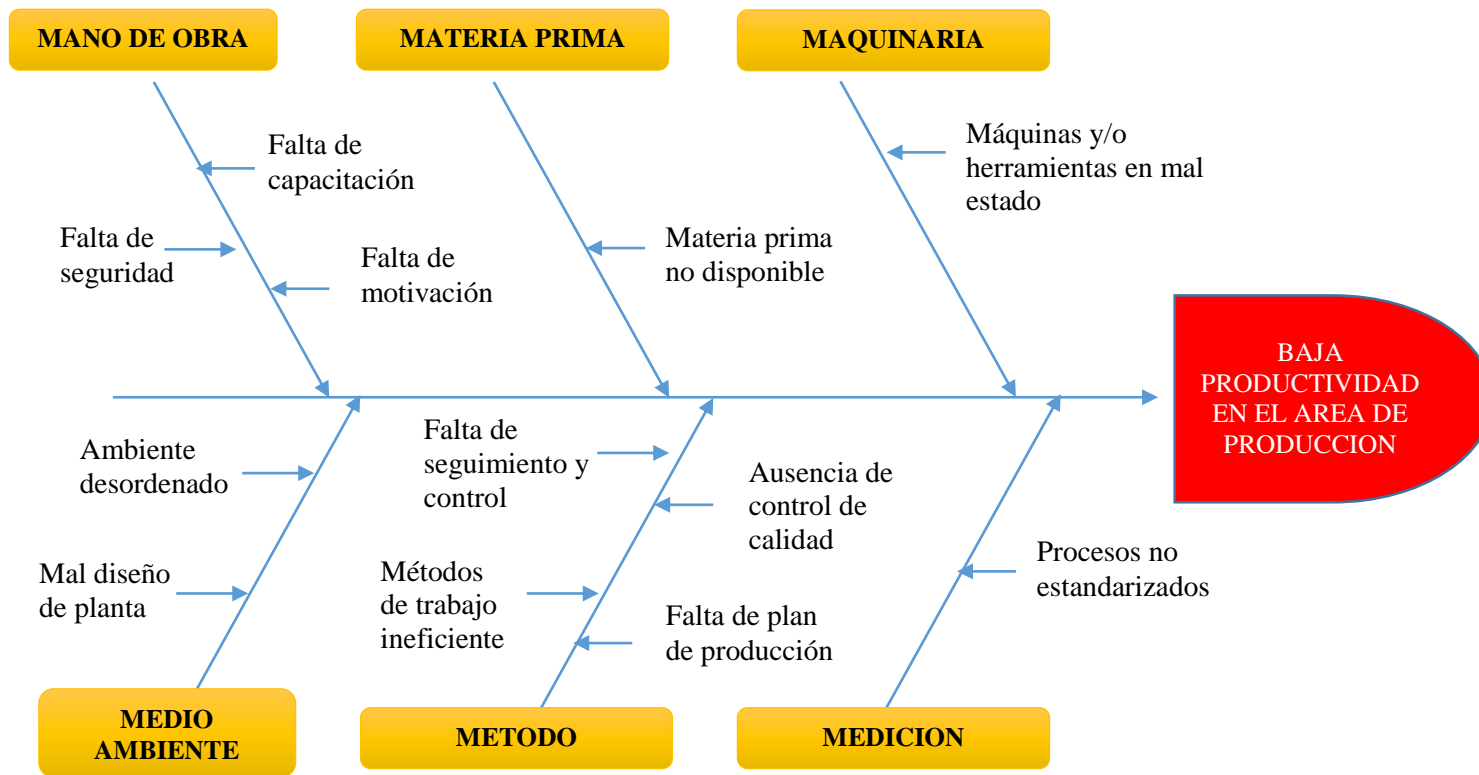


Figura 7: Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración propia

Asimismo con los datos obtenidos de la Figura N° 7 Diagrama causa-efecto se procedió a realizar el diagrama de Pareto, con el fin de identificar cuáles son el 80 % de las causas que generan el problema principal del proyecto en estudio. Previo a ello se hizo uso de la herramienta matriz de correlación para determinar el número de frecuencia que será útil para elaborar el grafico de Pareto. (Véase tabla 1)

Se establecieron los valores de **0 = no tiene relación** y **1 = tiene relación**

Tabla 1: Matriz de correlación

MATRIZ DE CORRELACION														
COD	CAUSAS DE LA BAJA PRODUCTIVIDAD	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	FRECUENCIA
C1	Procesos no estandarizados	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	10
C2	Falta de plan de producción	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	5
C3	Falta de seguimiento y control	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	7
C4	Métodos de trabajo ineficientes	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	4
C5	Falta de control de calidad durante el proceso	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
C6	Herramientas y/o equipos en mal estado	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	3
C7	Materia prima no disponible	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	2
C8	Falta de capacitación	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	5
C9	Falta de motivación	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	3
C10	Falta de seguridad	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	2
C11	Ambiente desordenado	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	5
C12	Mala distribución de los puestos de trabajo	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	5

Fuente: Elaboración propia

A continuación, procedemos a ordenar las causas de mayor a menor frecuencia. Tal como se muestra en la Tabla 2

Tabla 2: Diagrama de Pareto

CUADRO DE PONDERACION					
COD	CAUSAS DE BAJA PRODUCTIVIDAD	F	FR	% FR	% FA
C1	Procesos no estandarizados	10	10	19%	19%
C3	Falta de seguimiento y control	7	17	13%	32%
C2	Falta de plan de producción	5	22	9%	42%
C11	Ambiente desordenado	5	27	9%	51%
C12	Mala distribución de las estaciones de trabajo	5	32	9%	60%
C8	Falta de capacitación	5	37	9%	70%
C4	Métodos de trabajo ineficientes	4	41	8%	77%
C6	Herramientas y/o muebles en mal estado	3	44	6%	83%
C9	Falta de motivación	3	47	6%	89%
C5	Falta de control de calidad	2	49	4%	92%
C7	Materia prima no disponible	2	51	4%	96%
C10	Falta de seguridad	2	53	4%	100%
TOTAL		53		100%	

Fuente: Elaboración Propia

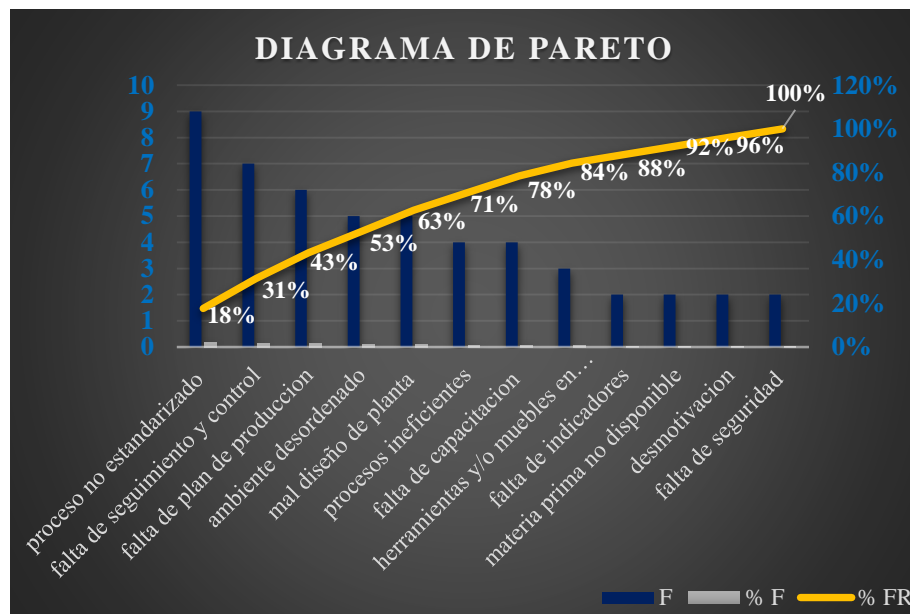


Figura 8: Gráfico ABC de la empresa Cepeza Perú S.A

Fuente: Elaboración propia

En la figura 8, la representación gráfica del ABC, se concluye que el 80% de la problemática está dado por procesos no estandarizados, deficiente seguimiento y control, Ambiente con falta de limpieza y orden, deficiente

distribución de planta, falta de capacitación y motivación del personal, maquinarias en mal estado.

Con el objeto de identificar en que área ocurren con mayor intensidad las causas, se procede a elaborar un diagrama de estratificación tal como se muestra en la figura 9, de los resultados obtenidos se concluye que más del 40 % de incidencias ocurre en el área de gestión y procesos.

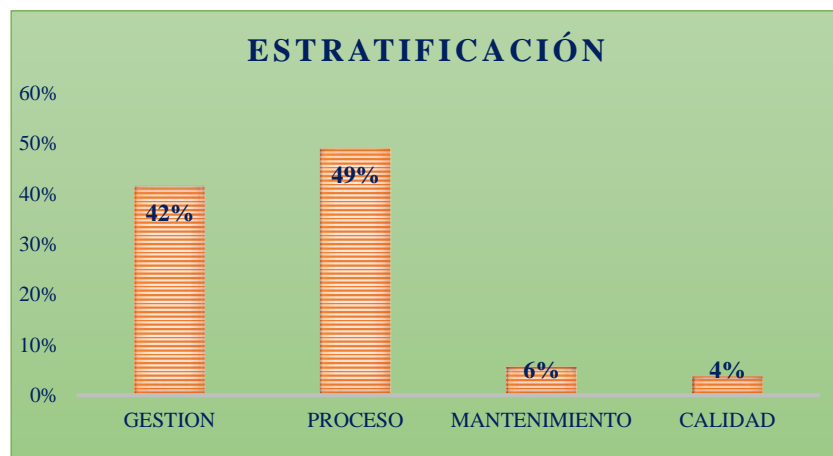


Figura 9: Estratificación de causas

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se hizo uso de la herramienta Matriz de Priorización, para mostrar a detalle el origen de causas

Tabla 3: Matriz de priorización

Problemas por área	Maquina	Materia prima	Mano de Obra	Medio Ambiente	Método	Medición	Criticidad	Total	Impacto	Calificación	Prioridad	
GESTION	0	0	3	1	1	0	ALTO	5	4	20	2	5s
PROCESOS	0	1	0	1	2	1	ALTO	5	5	25	1	Estandarización
MANTENIMIENTO	1	0	0	0	0	0	BAJO	1	2	2	4	
CALIDAD	0	0	0	0	1	0	MEDIO	1	3	3	3	

Fuente: Elaboración propia

A efectos de desarrollar nuestra propuesta de solución a la problemática planteada nuestro estudio se va a circunscribir en la aplicación de las herramientas del lean manufacturing con énfasis en las 5 S y estandarización de procesos, por ser filosofías de trabajo, se centra en la cultura

1.3 Formulación del Problema

1.3.1 Problema General

¿De qué manera la implementación del lean manufacturing contribuye al incremento de la productividad en la línea de calzado para damas de la empresa CEPEZA Perú S.A. - 2017?

1.3.2 Problemas Específicos

¿De qué manera la implementación del lean manufacturing contribuye a la eficiencia en la línea de calzado para damas de la empresa CEPEZA Perú S.A., Lima 2017?

¿De qué manera la implementación del lean manufacturing contribuye a la eficacia en la línea de calzado para damas de la empresa CEPEZA Perú S.A, Lima 2017?

1.4 Objetivos de la Investigación

1.4.1 Objetivo General

Determinar de qué manera la implementación del lean manufacturing incrementa la productividad en la línea de calzado para damas de la empresa CEPEZA Perú S.A, Lima 2017

1.4.2 Objetivos específicos

Determinar de qué manera la implementación del lean manufacturing incrementa la eficiencia en la línea de calzado para damas de la empresa CEPEZA Perú S.A, Lima 201

Determinar de qué manera la implementación del lean manufacturing incrementa la eficacia en la línea de calzado para damas de la empresa CEPEZA Perú S.A, Lima 2017

1.5 Justificación de la Investigación

Debido a la alta competitividad y el crecimiento de las importaciones provenientes del oriente; CEPEZA Perú S.A se ve en la necesidad de implementar estrategias competitivas para incrementar sus ventas y reducir sus costos. La investigación, busca por medio de la aplicación de herramientas de lean manufacturing el incremento de la productividad como resultado de minimizar o eliminar las actividades que no agregan valor al producto.

Con ello aspiramos contribuir a que una empresa tradicional como CEPEZA Perú S.A se torne más flexible, con una mayor capacidad de producción, una mejor calidad de sus productos y a costos competitivos.

Por el lado de la organización mejorar su gestión interna incrementando el compromiso de sus colaboradores formando una cultura de mejora continua, y como producto de la calidad de sus productos lograr la fidelización de los clientes y la apertura de nuevos mercados.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación.

2.1.1 Antecedentes Nacionales

Perez (2015), en su investigación titulado *“Propuesta de mejora de la producción de calzado mediante lean manufacturing para incrementar la rentabilidad en la empresa creaciones Ruthmir S.R.L”*. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Universidad Privada del Norte. Trujillo – Perú 2015, tuvo como finalidad la elaboración y el desarrollo de un plan de mejoras con la aplicación de herramientas lean en el proceso de producción de calzado de creaciones Ruthmir. Durante el desarrollo se analizaron el estado actual y futuro mediante el VSM, se utilizaron las 5S y TPM como las herramientas idóneas para maximizar los lead time de entrega, mejorar la organización del trabajo y minimizar los tiempos de parada de máquina. Los beneficios de la implementación fueron un incremento del 30 % en la producción de calzado, reducción de los lead time de entrega de 12.5 días a 5.9 días, reducción del 15% en tiempos de desperdicios y reducción del 70% del tiempo de paradas de máquina. (p. 6)

Ramirez (2016), *“Principios de la metodología lean para la mejora de productividad y reducción de costos de no calidad en una empresa de calzado”*. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Universidad Nacional de ingeniería. Lima – Perú 2016. La investigación tuvo como objetivo evaluar el impacto generado al aplicar las herramientas 5s, estandarización y control visual en la mejora de la productividad de la línea de calzado. El proyecto consideró realizar un diagnóstico inicial aplicando el VSM (Value Stream Map) para cartografiar el estado actual y futuro e identificar los desperdicios en el área de

aparado que hacen que sea un proceso ineficiente. Como parte de la ejecución de la mejora el autor ha realizado el rediseño del layout, se ha implementado 5s, se ha implementado un catálogo de no conformidades para estandarizar los parámetros de calidad, y como parte del control visual se ha diseñado una pizarra informativa de calidad conteniendo las tolerancias y rechazos, cuadros estadísticos de las no conformidades, para reducir los costos de no calidad. Los beneficios de la implementación fueron positivos con un incremento del 50% en la productividad, reducción del 64% en las distancias recorridas y un 70% de ahorro en los costos de no calidad. (pp. 3-4)

Ruiz (2016), ***“Implementación de herramientas lean manufacturing en el área de producción de una empresa de confección de ropa industrial”*** Tesis (Ingeniero industrial). Lima: Universidad Nacional Mayor de san Marcos, Facultad de Ingeniería, 2016. La investigación tuvo como objetivo reducir los plazos de entrega (lead time) y el incremento de la productividad en la línea de producción estándar de ropa industrial, con la aplicación de herramientas del lean manufacturing; que mediante el diagnóstico se determinó el uso de las 5`S y la manufactura celular en la empresa textil; teniendo como resultados un incremento en entregas de 24,24% produciendo 101 camisas diarias frente a 80, con 25 días de producción. (p. 8)

Garate (2016), ***“Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la línea de producción de cajas de cartón dúplex en la empresa Ronald Graf, Breña, 2016”***. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima: Universidad privada Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2016. La investigación tuvo como objetivo la mejora de la productividad a través del análisis, diagnóstico y aplicación de herramientas del lean manufacturing, la

cual se utilizó la metodología 5S y la estandarización de procesos; obteniendo como resultados una disminución de desperdicios en 9%, incremento de la productividad en un 22%, mejora de la eficiencia en 14% y la eficacia en 11%. (p. 16)

Horma (2013), ***“Propuesta de aplicación de herramientas de lean manufacturing para incrementar el margen de utilidad bruto en la empresa Calzature Merly EIRL”***. Tesis (Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad privada del Norte, Facultad de ingeniería, 2013. En la presente investigación se utilizó el diagrama de Ishikawa y la gráfica de Pareto como herramienta de diagnóstico de la realidad problemática de la empresa; observando que el 80% de las causas por la baja rentabilidad estaba relacionada con la baja capacidad de producción y con ello, la mala distribución, los desplazamientos innecesarios y holguras en los tiempos de proceso; para ello se tuvo como objetivo la utilización de 5'S, Kaizen, y balance de línea como herramientas lean para incrementar en un corto plazo la rentabilidad de la empresa Calzature Merly EIRL. Se obtuvo como resultado un notable crecimiento de la capacidad de producción de pares de calzado de 106doc/mes a 251doc/mes. (p. 192)

Carpio & Rodriguez (2017), ***“Modelo de lean manufacturing para el incremento de la productividad en el proceso de fabricación de calzado en una mediana empresa ubicada en Ate”***. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Universidad Nacional de Ingeniería. Lima – Perú 2017. La investigación tuvo como finalidad la optimización de los procesos al aplicar el lean manufacturing. La metodología de implementación está basado en la filosofía del just in time, además se utilizaron las 5s, andón, smed y el control visual. Como resultado de la implementación se obtuvo un incremento en la productividad del proceso de

fabricación del 24%, se redujo el 19% en costos de mano de obra y finalmente en un 0.53% los costos asociados a la materia prima. (p. 8)

2.1.2 Antecedentes internacionales:

Infante Diaz (2013), *“Propuesta de mejoramiento de la productividad de la línea de camisetas interiores en una empresa de confecciones por medio de la aplicación de herramientas lean manufacturing”*. Tesis (Ingeniería industrial). Ecuador: Universidad San Buenaventura de Cali, Facultad de ingeniería, 2013. La investigación tuvo como objetivo realizar una propuesta para el mejoramiento de la productividad de la línea de camisetas interiores de la empresa Agatex S.A.S utilizando herramientas de Lean Manufacturing. Como conclusión se tiene que, a través de la propuesta de mejora del balanceo de línea se espera disminuir los inventarios en proceso de camisetas contribuyendo al flujo continuo y de esta manera mejorar la productividad de la línea en un 48%. Adicional a esto, por medio de la propuesta de implementación de herramientas como 5's, Controles Visuales y Kaizen se propone reducir los tiempos muertos en un 8% utilizando los mismos recursos; En general la propuesta de mejora traería ingresos a la empresa por \$15.446.600 mensuales. (p. 5)

CASTREJON (2016). *“Implementación de Herramientas de Lean Manufacturing en el área de empaque de un laboratorio farmacéutico”*. Tesis (Maestra en Ingeniería). Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas. México. El trabajo busca solucionar los problemas de eficiencia en sus procesos por lo que realizaron un análisis en el proceso del empaque de las líneas blisteras identificando las principales áreas de oportunidad donde se puede implementar herramientas de Lean

Manufacturing, es por ello que efectuó la implementación de métodos como el Kaizen para reducción de documentación, la implementación de las 5S para un tener un mayor orden por maquinas, la estandarización de ajustes para reducción de tiempo y la estandarización de limpieza, mapeando los procesos y organizando las actividades de acuerdo a las persona involucradas, el uso de dichas herramientas permitió resolver las causas raíces de los problemas de empaques, siendo el único problema presentado la actitud del personal l ya que la herramienta usada requiere tener una visión clara de los objetivos, así como, el respaldo de la dirección. Este proyecto, nos permitirá conocer sobre la técnica del Kaizen, y los beneficios que trae su implementación. (p. 5)

David A. J. (2013), *“Propuesta del sistema Lean Manufacturing en la fabricación de gabinetes para refrigeradoras en la empresa Indurama-Induglob S.A.”*. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Cuenca: Universidad de Cuenca, Facultad de Ingeniería Industrial, 2013. La investigación tuvo objetivo principal realizar una propuesta del sistema Lean Manufacturing en la fabricación de gabinetes para refrigeradoras en la Empresa Indurama-Induglob S.A., y así lograr aumentar el flujo de producción, la entrega oportuna de los productos y la satisfacción del cliente. Como objetivos específicos tuvo elaborar mapas de flujo de valor actual y futuro, con la recolección de datos y tiempos para conocer el proceso que sigue el producto, identificar los desperdicios y los elementos que no agregan valor, elaborar propuestas de mejora, reducir los inventarios en proceso. El autor concluyó que por medio de 2 mapas de flujo de valor actual, se puede identificar los principales tipos de desperdicios que no agregan valor, la mala utilización de áreas de almacenamiento, los tiempos

improductivos para reducir el lead time, y el tiempo de ciclo en el proceso, lo que da como resultado un mejor uso y rotación de sus recursos. Agregando, el autor sugirió las 5'S para mejorar los procesos y sobre todo el orden y limpieza, evitando los desperdicios en termo formado, acabados plásticos y poliuretano. La presente tesis servirá como guía para el desarrollo del Valué Stream Mapping (VSM) actual y futuro de la empresa de investigación. (p. 15)

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Origen del lean Manufacturing

Madariaga Neto, (2013)

La primera revolución industrial: La primera revolución supuso el paso de la producción artesanal a la producción en serie, surgió en Inglaterra, a mediados del siglo XVIII, en la industria textil mediante la introducción de innovaciones que mecanizaron los trabajos telares.

En sus comienzos se utilizó la energía hidráulica. Las fábricas, situadas a orillas de los ríos, derivaban el agua para hacer girar una rueda principal, la cual, a través de un sistema de engranajes, ejes, poleas; transmitía la energía hidráulica a las maquinas. Debajo de cada eje propulsor se alineaban generalmente maquinas del mismo tipo; este hecho propicio un tipo sistema de organización funcional homogéneo.

El escocés James watt comercializo en 1776 el primer motor a vapor y la explotación de las minas de carbón hicieron posible

que las fabricas sustituyeran a la energía hidráulica por la energía procedente del carbón.

En 1801, el estadounidense Eli Whitney elimino los laboriosos ajustes manuales desarrollando piezas intercambiables conforme a tolerancias, calibre y plantillas la cual sería de gran utilidad para la fabricación de armas en serie

Segunda revolución industrial: La producción en masa

A principios del siglo xx con los estudios realizados por Frederick Taylor y Henry Ford se empieza a optar por una nueva forma de organizar el trabajo, en una época donde imperaba la producción en masa.

Los primeros pensamientos lean nacen en 1902, en el momento en que Sakichi Toyoda inventó un dispositivo que emitia una señal visual al operador indicando que la maquina necesitaba atención, lo que supuso a una mejora de la productividad. En 1929 Kichiro, hijo de Sakichi, invierte en la industria automotriz naciendo Toyota Motor Company. En 1949 tras un colapso de ventas; Eiji Toyoda y Taichi Ohno, ingenieros de Toyota; tras una decisión de resurgimiento, trataron de adoptar el sistema de producción americano la cual imperaba la fabricación en grandes volúmenes pero con limitados diseños. En este contexto, al darse cuenta que el sistema no funcionaba para japon, Ohno decide producir bajo la premisa “solo lo necesario y

en el momento indicado” naciendo el sistema JIT. A este sistema se le sumo las aportaciones que realizo Shigeo Shingo, creando el sistema SMED, la cual consiste en crear un flujo continuo minimizando los tiempos de cambio de herramientas, posteriormente fueron desarrollándose otras herramientas como Jidoka, Kamban que fueron enriqueciendo al sistema Toyota.

El sistema Lean gana notoriedad en occidente a principios de los 90'S, cuando se realiza la publicación de un Libro “La máquina que cambio el mundo” donde se utiliza por primera vez el termino Lean Manufacturing que exponía las características del nuevo sistema de producción: eficiencia, flexibilidad y calidad. Vizan Idoipe & Hernandez Matias, (2013)

2.2.2 Definición de lean manufacturing

Rajadell Carreras & Sanchez Garcia (2010), Definen “lean Manufacturing (producción ajustada) a la persecución de una mejora de fabricación mediante la eliminación de desperdicio, entendiendo esta como todas aquellas acciones que no generan valor al producto y por las cuales el cliente no está dispuesto a pagar” (p. 2).

(Cabrera Calva, 2014) “Lean es producir productos y servicios más económicos, de mejor calidad en un tiempo más reducido; mediante la eliminación de desperdicios, mejorando la velocidad del flujo del proceso, con el mínimo costo total apoyándose en la sinergia del trabajo en equipo”

Para (Vizan Idoipe & Hernandez Matias, 2013) “La cultura Lean no es algo que empiece y acabe, es algo que debe tratarse como una transformación cultural si se pretende que sea duradera y sostenible, es un conjunto de técnicas centradas en el valor añadido y en las personas”.

2.2.3 Objetivos del Lean Manufacturing:

Desde el punto de vista de “excelencia” según (Vizan Idoipe & Hernandez Matias, 2013), las empresas que desean ser altamente competitivas y sostenibles en el tiempo deben:

Diseñar para fabricar

Reducir los tiempos de preparación de máquina

Lograr una distribución de la planta que asegure un bajo inventario, minimice recorridos y facilite el control directo por visibilidad.

Usar la tecnología para disminuir la variabilidad del proceso.

Conseguir que sea fácil fabricar el producto sin errores.

Organizar el lugar de trabajo para eliminar tiempos de búsquedas.

Formar a los trabajadores para facilitar la motivación, polivalencia y multidisciplinariedad.

Garantizar que el personal de línea sea el primero en intentar solucionar los problemas.

Conservar y mejorar el equipo existente antes de pensar en nuevos equipos.

Usar intensivamente el mantenimiento preventivo implicando a todos los empleados.

Incrementar la frecuencia de entregas de los productos
(págs. 15-16).

2.2.4 Principios del lean manufacturing:

Según (Cabrera Calva, 2014) menciona que existen 8 principios importantes para el desarrollo del lean manufacturing:

- 1. Definir el valor desde el punto de vista del cliente;** la mayoría de los clientes quieren comprar una solución, no un producto o servicio. Enfoque hacia la satisfacción del cliente (pág. 6)
- 2. La mejora continua** como principio de que «todo puede mejorar» en cada uno de los pasos del proceso como en la producción en sí, representa un avance consistente y gradual que beneficia a todos, en donde se dinamizan los esfuerzos del equipo para mejorar a un mínimo coste conservando el margen de utilidad y con un precio competitivo cumpliendo con las especificaciones de entrega en el tiempo y en el lugar exacto así como de la entrega en cantidad y calidad sin excederse (pág. 6).
- 3. Identificar la cadena de valor;** eliminar desperdicios, reducir pasos que no agregan valor; cualquier cosa que no sea lo absolutamente necesario en equipos, materiales, espacio y esfuerzo para crear valor para el cliente es desperdicio (pág. 7).
- 4. Crear Flujo;** hacer que todo el proceso fluya suave y directamente de un paso que agregue valor a otro que también añada valor, desde la materia prima hasta el consumidor (pág. 7).
- 5. Producir el “Jale del cliente”;** una vez establecido el flujo, se debe buscar ser capaz de producir por ordenes de compra en

firme de los clientes, en vez de producir basandose en los pronosticos de ventas; evitando asi la sobreproduccion. (pág. 7)

- 6. Desarrollar buenas relaciones con proveedores;** a partir de acuerdos para compartir información y compartir el riesgo de los costes (pág. 7)
- 7. Cero Defectos;** Detección y solución de problemas desde su origen eliminando defectos (buscando la perfección) de manera que satisfaga las necesidades del cliente por su alta calidad (pág. 7).
- 8. Flexibilidad;** Cuando los volúmenes de producción sean menores, desarrollar la capacidad de ser flexibles para poder producir ágilmente diferentes misceláneas de gran diversidad de productos (pág. 7).

2.2.5 Desperdicios

“Desperdicio es todo aquello que no agrega valor al producto y por lo que el cliente no está dispuesto a pagar” (Rajadell Carreras & Sanchez Garcia, 2010, pág. 19). Adicionalmente a ello (Vizan Idoipe & Hernandez Matias, 2013) menciona que “no todo desperdicio es sinonimo de necesario, existen actividades que no añaden valor pero que son cruciales realizarlos (pág. 21)

2.2.5.1 Despilfarro por almacenamiento

(Vizan Idoipe & Hernandez Matias, 2013) La forma más clara de esconder ineficiencias en el proceso es el almacenamiento, tanto que es denominado “la raíz de todos los

males”, esto debido a que, el exceso de inventario encubren productos muertos que generalmente se detectan una vez al año, e incurren costos por obsolescencia, costos por manipulación, costos por seguridad, costos por almacenamiento, costos por gestión, entre otros (pág. 22).

2.2.5.2 Despilfarro por sobreproducción:

“El desperdicio por sobreproducción es producir la cantidad exacta que el cliente necesita cuando la necesita” (Cabrera Calva, 2014, pág. 8). Producir en exceso incurre al incremento de inventarios, aumento de costos por almacenamiento, incremento de transportes, entre otros males.

2.2.5.3 Despilfarro por “tiempo de espera”

El desperdicio por tiempo de espera según (Vizan Idoipe & Hernandez Matias, 2013) es el tiempo perdido como resultado de una secuencia de trabajo o un proceso ineficiente, se debe equilibrar la línea para evitar el desbalance en las capacidades de cada operación (pág. 24)

2.2.5.4 Despilfarro por “transporte” y “movimientos innecesarios

(Vizan Idoipe & Hernandez Matias, 2013) Definen a este tipo de despilfarro como el tiempo desperdiciado por los excesivos movimientos innecesarios del material. El mal diseño de los puestos de trabajo no permite la fluidez del material

directamente desde una estación de trabajo a la siguiente sin esperar en colas de inventario (págs. 25-26)

2.2.5.5 Despilfarro por defectos, rechazos y reproceso:

Uno de los despilfarros más aceptado y frecuente en la industria según (Vizan Idoipe & Hernandez Matias, 2013), aunque significa una gran pérdida de productividad porque incluye el trabajo extra que debe realizarse como consecuencia de no haber ejecutado correctamente el proceso productivo la primera vez, por ello debería direccionarse hacia un proceso a prueba de errores y mediciones de calidad en tiempo real, la implementación del Jidoka es una herramienta excepcional para este tipo de desperdicios (págs. 26-27)

2.2.6 Herramientas del lean manufacturing

Estas herramientas desarrollaran una filosofía de Mejora Continua que le permita a las compañías eliminar los desperdicios en todas las áreas, reducir sus costos, mejorar los procesos, aumentar la satisfacción de los clientes y mantener el margen de utilidad.

2.2.6.1 Value Stream Mapping (VSM):

(Vizan Idoipe & Hernandez Matias, 2013) Señala que El VSM es un modelo grafico que ayuda a visualizar y entender el flujo de material e información, bajo un sistema de lenguaje estándar, de cómo un producto o servicio recorre su camino a través de la cadena de valor “de principio a fin”. La comprensión panorámica del funcionamiento de la cadena nos ayuda a detectar

cuellos de botella, reconocer desperdicios e identificar áreas con oportunidades de mejora Indicadores de medición (pág. 90).

1. Tiempo de Ciclo

Tiempo de ciclo individual: es el tiempo que dura cada operación individual, como pintar una pieza, esmerilar.

Tiempo de ciclo total: es el tiempo que duran todas las operaciones y se calcula sumando el tiempo de ciclo individual de cada operación en un proceso determinado.

2. Tiempo tack: Es la velocidad a la que compra el cliente y es el tiempo al que el sistema de producción debe adaptarse para satisfacer las expectativas del cliente.

= _____

a) Simbología y procedimiento del mapa de valor

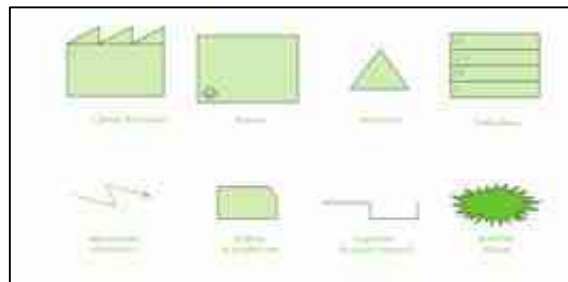


Figura 10: Simbología VSM

Fuente: (Vizan Idoipe & Hernandez Matias, 2013)



Figura 11: Modelo VSM

Fuente: (Vizan Idoipe & Hernandez Matias, 2013)

2.2.6.2 Las 5` s:

“Las 5 S, constituyen una disciplina para lograr mejoras en la productividad del lugar de trabajo mediante la estandarización de hábitos de orden y limpieza” (Socconini, 2014, pág. 147). Esto se logra implementando cambios en los procesos en cinco etapas, cada una de las cuales servirá de fundamentos a la siguiente, para así mantener sus beneficios en el largo plazo:

1. **Seiri (Seleccionar):** Consiste en separar los elementos del trabajo en necesarios e innecesarios. Son innecesarios aquellos elementos que no proveemos utilizar a corto y mediano plazo e identificándolos y confinando en un área de cuarentena. Se utiliza la Tarjeta Roja como herramienta de control de elementos innecesarios.

Tarjeta Roja	
Identificación del elemento	1. Descripción
Ubicación	2. Ubicación
Fecha	3. Fecha de vencimiento
Responsable	4. Responsable
Observaciones	5. Observaciones
Estado	6. Estado
Fecha de revisión	7. Fecha de revisión
Observaciones	8. Observaciones
Fecha de revisión	9. Fecha de revisión
Observaciones	10. Observaciones

Figura 12: Formato de tarjeta roja

Fuente: (Vizan Idoipe & Hernandez Matias, 2013)

2. **Seiton** (Ordenar): Consiste en identificar y ubicar los elementos necesarios de tal forma que sea de fácil ubicación, utilización y reposición por el operario. Los símbolos, iconos, colores, nombres son de gran utilidad para definir la ubicación de un elemento.
3. **Seiso** (limpieza): (Socconini, 2014) define seiso como el hacer una limpieza excepcional, eliminando los focos de suciedad, facilitar el acceso a los lugares de difícil acceso. Elaborar programas y manuales de limpieza mantiene la disciplina para esta etapa (pág. 155)
4. **Seiketsu** (Estandarización): “Es lograr que los procedimientos, prácticas y actividades se ejecuten consistentemente y de manera regular para asegurar que la selección, la organización y la limpieza se mantengan en las áreas de trabajo” (Socconini, 2014, pág. 149).
5. **Shitsuke**: “Disciplina significa convertir en un hábito las actividades de las 5s, manteniendo correctamente los procesos generados a través del compromiso de todos” (Socconini, 2014, pág. 149). Actividades a seguir como el de capacitar continuamente, realizar campañas de difusión, realizar auditorías de seguimiento.

2.2.6.3 Mantenimiento Productivo Total (TPM)

(Socconini, 2014) Menciona que, El TPM es una metodología de gestión orientada a la optimización de los activos empresariales bajo las premisas de cero defectos, cero accidentes y cero perdidas; asimismo (Vizan Idoipe & Hernandez Matias, 2013) menciona que la buena conservación de los activos es una tarea de todos, y su efectividad depende de la motivación del empleado.

Uno de los objetivos que menciona (Vizan Idoipe & Hernandez Matias, 2013) y recalco, “el de desarrollar un sistema de mantenimiento productivo para toda la vida útil del activo, que incluye un mantenimiento preventivo sistematizado” (pág. 48)

(Socconini, 2014) Detalla una lista de los indicadores más utilizados:

OEE: Efectividad total de equipos es una medición indispensable para darnos cuenta de la capacidad real para producir sin defectos (pág. 181).

=

Tiempo medio entre fallas: Esta medición indica el periodo aproximado en que una maquina funciona sin fallas (pág. 181).

= $\frac{\text{-----}}{\#}$

Tiempo medio entre reparaciones (MTTR): indicador para medir el tiempo estimado que un equipo estará parado mientras es reparado (pág. 181).

$$= \frac{\text{---}}{\#}$$

2.2.6.4 Cambio rápido de producto (SMED)

(Vizan Idoipe & Hernandez Matias, 2013) Resumen que, Es un conjunto de técnicas que busca minimizar los tiempos de preparación de la máquina para optimizar los tiempos del proceso. (Socconini, 2014) Define SMED como “cambio de herramientas en menos de 10 minutos”.

Para llevar a cabo una acción SMED, las empresas deben acometer estudios de tiempos y movimientos o a la implementación de mecanismos relacionados específicamente con las actividades de alimentación, retirada, ajustes.

2.2.6.5 Poka Yole

Los dispositivos poka yoke es un método de control visual los errores humanos en los procesos antes de que se conviertan en defectos, y permiten que los operadores se concentren en sus actividades. Los sistemas poka yoke permiten realizar la inspección al 100% Y, por ende, tomar acciones inmediatas cuando se presentan defectos

a) Utilización del poka yoke:

Cuando se tiene procesos continuamente están generando defectos o son inseguros

Cuando existen controles de proceso que no tienen un buen nivel de detectabilidad de defectos.

Cuando la ocurrencia de los defectos, fallas o accidentes obliga al establecimiento de mecanismo a prueba de errores

b) Niveles de Poka yoke

nivel 1: detecta el defecto cuando ya ha ocurrido, pero generalmente se asegura de que no llegue a la siguiente estación

Nivel 2: detecta el error en el momento en que surge y antes de que se convierta en un defecto

Nivel 3: Elimina o impide la generación de errores antes de que estos ocurran y generen defectos

c) Ejemplo de dispositivos poka yoke

Varilla o perno guía

Plantilla

Microswitch

2.2.6.6 Kanban

(Vizan Idoipe & Hernandez Matias, 2013) Refieren Kanban bajo el enfoque pull, que busca el control y la programación sincronizada de la producción en base a tarjetas, etiquetas que contiene información de la pieza a fabricar,

cantidades, lugar de almacenamiento. Su principal objetivo es fabricar solo lo que el cliente necesita y en el momento adecuado.

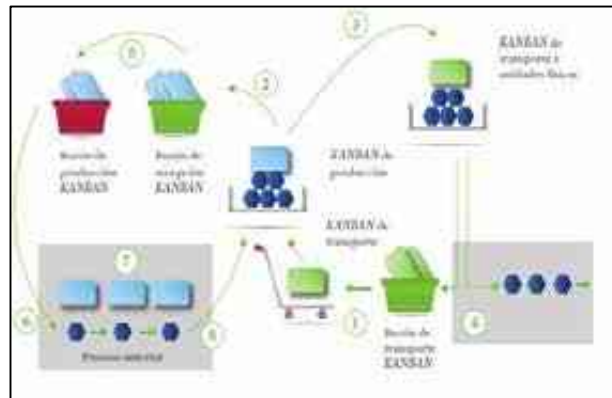


Figura 13: Representación gráfica del sistema kanban

Fuente: (Vizan Idoipe & Hernandez Matias, 2013)

a) Tipos de Kanban

1. Kanban de retiro: Especifica la clase y cantidad de producto que un proceso debe retirar del proceso anterior
2. Kanban de producción: Especifica la clase y la cantidad de producto que un proceso debe producir

KANBAN	
CODIGO Art.	63 10 2200
DESCRIPCIÓN	PLA 63-10x2200
Cantidad a fabricar	Cantidad producida
50	100
Cantidad de tarjetas KANBAN	
2 de 2	
Atribución Estación:	
A 02	
Materia:	
63x11	

Figura 14; Tarjeta kanban

Fuente: (Vizan Idoipe & Hernandez Matias, 2013)

2.2.6.7 Heijunka

Tomando la referencia de (Cabrera Calva, 2014), Heijunka es un sistema de control que sirve para nivelar la

producción al ritmo de la demanda, en volumen (pequeños lotes estandar) y variedad durante un corto periodo de tiempo producidos en la misma línea, estableciendo una línea flexible; que evite la sobreproducción y hacia un sistema pull.

El procedimiento para implementar heijunka propuesto por (Socconini, 2014) es el siguiente:

1. Calcular el tiempo tack;

$$= \frac{\text{---}}{\text{---}}$$

2. Calcular el pitch para cada producto; pitch representa el tiempo de producción y empaque de una unidad de producción en su correspondiente cantidad de productos

$$= \frac{\text{.} \quad \#}{60 \quad /}$$

3. Establecer ritmo de producción
4. Crear la caja heijunka: también conocida como caja de nivelación de producción, es una matriz que sirve para establecer la secuencia de la producción en los periodos (pág. 122).

2.2.6.8 Trabajo estándar

El trabajo estándar tiene su fundamento en la excelencia operacional. Sin el trabajo estandarizado no se puede garantizar que en la operación siempre se elaboren productos de la misma

manera; para entender el trabajo estandarizado no hace falta mas que observar el trabajo de los operadores. El trabajo estándar se compone de 3 elementos:

1. Tiempo tack
2. Secuencia estándar de las operaciones
3. Inventario estándar en proceso

Los objetivos del trabajo estándar son:

Asegurar que la secuencia de las acciones del operador sean repetibles

Apoyar el control visual, creando así un ambiente para detectar anormalidades fácilmente

Ofrece una ayuda para comparar la documentación con los procesos actuales

Facilita el método de documentación de las mejoras

Establece un banco invaluable de información que se puede consultar cuando es necesario

Procedimiento para implementar el trabajo estándar

1. Seleccionar un proceso específico o una operación de un proceso
2. Realizar las mediciones de tiempo correspondiente y capturarlas

Formato hoja de toma de tiempo. Incluye campos para Departamento, Ubicación, Fecha, Hora, y una tabla de registro de actividades por día de la semana (1-7) y hora (1-12). Sección de semestres 1 y 2.

Figura 15: Formato hoja de toma de tiempo

Fuente: (Socconini, 2014)

3. Calcular la capacidad de operación;
4. Diseñar o documentar la secuencia optimizada de la capacidad
5. Dibujar el proceso

Hoja de Trabajo Raach Consulting. Tabla de trabajo estandarizado con actividades a realizar, tiempos, y un diagrama de flujo de proceso.

Actividades a realizar:	Unidad	Tiempo	...
1. Recoger la memoria prima	1	...	...
2. Carga - Carga pesada y móvil: M/C 00 010	1	...	...
3. Carga - Carga pesada y móvil: M/C 00 200	1	...	...
4. Carga - Carga pesada y móvil: M/C 00 300	1	...	...
5. Carga - Carga pesada y móvil: M/C 00 400	1	...	...
6. Carga - Carga pesada y móvil: M/C 00 500	1	...	...
7. M/C unidades por el M/C	1	...	...

Figura 16: Formato de Hoja Estándar

Fuente: (Socconini, 2014)

2.2.7 Fases de implementación del lean manufacturing:

Diversos autores han diseñado hojas de rutas para el proceso de implementación. (Vizan Idoipe & Hernandez Matias, 2013) propone una hoja de ruta que por la manera didáctica y la explicación clara de la secuencia, además donde se incluye la implementación de todas las

herramientas lean, se ha tomado como referencia para la ejecución de nuestro proyecto

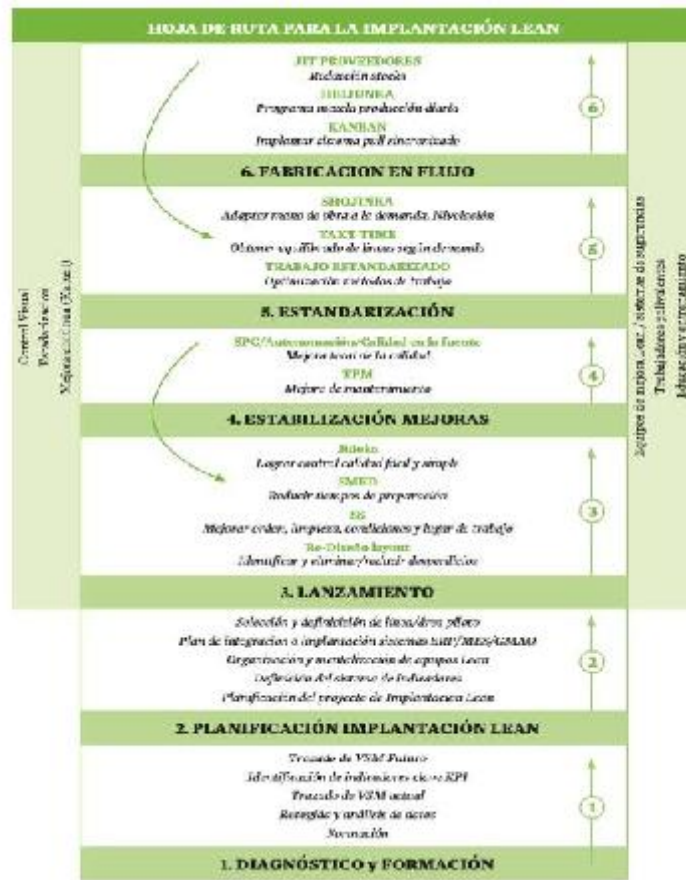


Figura 17: El camino de la implementación Lean

Fuente: (Socconini, 2014)

2.2.7.1 Diagnóstico y Formación

(Vizan Idoipe & Hernandez Matias, 2013)

El objetivo de esta primera fase es conocer el estado actual en relación con las áreas abordadas por el Lean. En este proceso la recogida de datos (indicadores, registros históricos, encuestas, fotografías) y el análisis de las operaciones son fundamentales para priorizar productos y definir el modelo de producción más adecuado, cartografiar el sistema a través del

VSM o DAP y definir indicadores para el seguimiento y control de la implementación; así mismo el entrenamiento que se brindara al equipo lean son de igual importancia (pág. 83) .

2.2.7.2 Diseño del plan de mejora:

(Vizan Idoipe & Hernandez Matias, 2013) Menciona que, una vez teniendo el diagnóstico del estado inicial, el plan de mejora debería incidir en plantear los objetivos, establecer el cronograma de actividades, definir los indicadores para el seguimiento del proyecto, organizar el equipo de trabajo y los respectivos responsables para cada tarea. (pág. 84).

2.2.7.3 Lanzamiento

Definido el área piloto donde se llevara a cabo la implementación, (Vizan Idoipe & Hernandez Matias, 2013) refiere para esta fase, comenzar con los cambios radicales del sistema. Se inicia por las herramientas base de la casa lean como son las 5S, SMED y Jidoka. (pág. 85).

2.2.7.4 Estabilización de mejoras:

Esta etapa se resume según la hoja de ruta por (Vizan Idoipe & Hernandez Matias, 2013) “en reducir desperdicios en actividades relacionadas con mantenimiento y calidad” (pág. 85). Con la utilización de las herramientas como el TPM y/o herramientas de calidad se lograra tener una producción mas

flexible, con tamaños de lotes mínimos y con altos estándares de calidad

2.2.7.5 Estandarización

El objetivo de esta etapa es definir los métodos de trabajo con las últimas mejoras realizadas, con la finalidad de utilizar el mismo lenguaje y un mismo procedimiento, que sea productivo medir bajo un mismo indicador o parámetro.

2.2.7.6 Fabricación en flujo

(Vizan Idoipe & Hernandez Matias, 2013) Orienta esta fase de la implementación hacia un sistema pull, la herramienta JIT, Heijunka y Kanban relacionada con la fabricación en flujo y justo a tiempo, produciendo en la cantidad, tiempo y lugar requeridos con niveles de desperdicio tendentes a cero. En este nuevo escenario los objetivos que se persiguen deben ser: reducción del inventario, entregas a tiempo, mejora del sistema logístico, producción sincronizada y nivelada. (pág. 87).

Recalco la sugerencia de (Vizan Idoipe & Hernandez Matias, 2013); que en cada etapa de la implementación es de igual importancia la cultura de la gestión lean, que con mas profundidad (David M. , 2015) en su libro Creating Lean culture menciona 3 elementos esenciales para que el lean sea sustentable en el tiempo: Trabajo estandarizado del líder,

2.3 Formulación de hipótesis

2.3.1 Hipótesis General

¿La implementación del lean manufacturing incrementará la productividad en la línea de calzado para damas de la empresa CEPEZA Perú S.A, Lima 2017?

2.3.2 Hipótesis específicas

¿La implementación del lean manufacturing incrementara la eficiencia en la línea de calzado para damas de la empresa Cepeza Perú S.A, Lima 2017?

¿La implementación del lean manufacturing incrementara la eficacia en la línea de calzado para damas de la empresa Cepeza Perú S.A. Lima 2017?

3 METODOLOGÍA (DAVID M. , 2015)

3.1 Diseño Metodológico

3.1.1 Tipo

El tipo de investigación utilizada en nuestra investigación es aplicada, ya que dentro de este marco utilizaremos los referentes teóricos y metodológicos ya existentes en relación a nuestra variable, para resolver los problemas prácticos; según nos dice (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010)

3.1.2 Enfoque

La investigación a desarrollar tiene un enfoque cuantitativo; (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010) menciona de que su análisis se fundamenta en aspectos observables y susceptibles de medición, para lo cual utiliza pruebas estadísticas.

3.1.3 Nivel de Investigación

La presente investigación es de nivel Descriptivo – Explicativo puesto que, se describe la situación actual de la empresa para luego someterlo al análisis, conociendo y midiendo las variables a estudiar; y explicativa ya que busca señalar de qué manera se relacionan las variables; ello concuerda con la interpretación de (Arias, 2012): “La investigación explicativa trata de hallar una explicación al fenómeno estudiado, para lo cual establece una relación entre uno o más efectos, o la relación entre variable dependiente y variable independiente”.

3.1.3.1 Diseño

Según la interpretación de (Arias, 2012), La investigación corresponde a un diseño experimental de grado pre-experimental, esto en razón de que se aplicará o modificará la variable independiente (Y): Lean Manufacturing, para estudiar los cambios provocados en la variable dependiente (X): Productividad, ya que los grupos de tratamiento no se escogen al azar.

3.2 Población y Muestra

3.2.1 Población

Según Arias (2012), en su obra Introducción a la metodología científica, por población se entiende “un conjunto finito o infinito de personas, cosas o elementos que presentan características comunes y para el cual serán validadas las conclusiones obtenidas en la investigación”; teniendo en cuenta lo descrito, para la presente investigación, la población será la producción de sandalias para damas en el periodo de 30 días correspondientes a los meses de agosto – octubre.

3.2.2 Muestra

Según Valderrama S. (2013), en su obra “Pasos para elaborar proyectos de investigación científica”, define la muestra como un subconjunto representativo de un universo o población. En concordancia con lo descrito, la muestra para la presente investigación es igual a la

población, es decir, las ordenes de producción de sandalias medidas diariamente durante 30 días, considerando los días hábiles laborables.

3.3 Variables de operacionalización

3.3.1 Lean manufacturing (X)

Según (Vizan Idoipe & Hernandez Matias, 2013):

Es una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de desperdicios: *Sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento y defectos*. Su objetivo final es el de generar una cultura de la mejora basada en la comunicación y trabajo en equipo.

3.3.2 Productividad (Y):

Según (Socconini, 2014) “Productividad es la relación entre la cantidad de productos obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción”.

3.4 Operacionalización de variable

Tabla 4: Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
V. Independiente (X) Lean Manufacturing	<p>Lean Manufacturing (X): Es una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de desperdicios: Sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento y defectos. Su objetivo final es el de generar una cultura de la mejora basada en la comunicación y trabajo en equipo.</p> <p>(Lean Manufacturing, Matías & Vizán Idoipe, 2013; ISBN: 978-84-15061-40-3)</p>	<p>Es una metodología japonesa que tiene como fin identificar, analizar, eliminar desperdicios de la empresa o actividades que no agregan valor a través del uso de herramientas y/o técnicas lean, mejorando la productividad de la empresa</p> <p>(Cadillo & Gonzales, 2017)</p>	D1: Desperdicios	$\% \text{ desperdicio} = \frac{\#}{\text{---}} \times 100$	Razón
			D2: Agregación de valor	$= \frac{\text{---}}{\bar{n}}$	Razón
V. Dependiente (y) Productividad	<p>Productividad (Y): Es la relación entre la cantidad de productos obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción (Ingeniería de métodos, calidad y productividad, F. Burgos Vivas, 1999, ISBN: 978-98-03281-75-5),</p>	<p>La productividad tiene por finalidad evaluar el rendimiento de la producción; en base a la medición de la eficiencia y eficacia</p> <p>(Cadillo & Gonzales, 2017)</p>	d1:Eficiencia	Eficiencia = $\frac{\text{---}}{\text{---}}$	Razón
			d2: Eficacia	Eficacia = $\frac{\text{---}}{\text{---}}$	Razón

Fuente: Elaboración propia

3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

3.5.1 Técnicas a emplear

Documentación: Se recolectó información general de la organización, sus planes estratégicos, documentación del historial de ventas, flujos de procesos del calzado con sus respectivos indicadores y la programación actual de producción.

Entrevista: Se entrevistó al gerente general sobre los planes estratégicos de la organización; así como también a la jefa de producción, supervisores de producción, Encargado de logística y personal operativo.

Encuesta: Se aplicó con la finalidad de conocer las deficiencias del sistema productivo de la organización e identificar los puntos de mejora

Observación: Se observa la distribución de las áreas, ubicaciones de las maquinas, equipos, materiales, personas, el flujo del proceso, la metodología del trabajo, instalaciones, entre otros; permitiendo realizar diagnósticos como definir tiempos de cada proceso, identificar desperdicios que no generan valor agregado y medir indicadores.

3.5.2 Descripción de los Instrumentos

Cuestionario: Instrumento que permite obtener datos referente a cada dimensión de las variables a investigar: Variable (X): Lean manufacturing Variable (Y): Productividad.

Cronometro: Se utilizó el cronometro para medir el tiempo de proceso de elaboración de calzado; con la finalidad de identificar el tiempo de ciclo, la capacidad de producción actual y medir progresivamente la productividad.

Fichas de registro las fichas son una guía de almacenamiento de la información bajo un formato o esquema que puede constituirse de forma libre, adecuándolas a los fines del trabajo.

3.5.3 Validez y confiabilidad

3.5.3.1 Validez

De acuerdo con Hernández, Fernandez y Baptista (2006), “La validez en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir”. Para la presente investigación se utilizó el Juicio de expertos para medir la validez de los cuestionarios como se muestra en el Anexo B.

3.5.3.2 Confiabilidad

Confiabilidad según Hernández (2006), indican que “la confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto, produce iguales resultados”.

3.6 Técnicas para el Procesamiento de la Información

Para la presente investigación se utilizaron las siguientes herramientas

1. **Hojas de cálculo de Excel:** Esta herramienta sirvió para realizar los formatos de toma de tiempo, formatos de estandarización de procesos, Utilización de grafico para análisis de KPI, elaboración y calificación del diagnóstico de línea base.
2. **AutoCAD:** Software utilizado con la finalidad de diseñar el diagrama de recorrido del área de producción de elaboración de calzado
3. **Software WinQSB 2.0:** Una herramienta de apoyo para establecer la mejor alternativa para la localización de instalaciones considerando los mínimos recorridos entre operaciones.
4. **Software estadístico SPSS 23:** se utilizó en los análisis estadísticos y análisis de la confiabilidad de los resultados

4 RESULTADOS

4.1 Situación Actual de la empresa

4.1.1 Presentación de la empresa

CEPEZA Perú S.A., empresa familiar de capitales peruanos en el rubro manufacturero, con más de 20 años en el mercado dedicada a brindar servicios de subcontratación en el diseño y fabricación de calzado de cuero exclusivamente para damas, ofreciendo una amplia gama de productos con calidad para sus clientes.

Empresa fundada por los Sres Oscar peceros y Rodrigo peceros en el año 1993, conformado en sus inicios por un taller familiar de 5 personas dedicados a producir calzado para caballeros. Pese al sobreabastecimiento dedicado al rubro, decidieron a mediados del año 1999 dedicarse a la línea de calzado para damas, aprovechando la necesidad de las grandes empresas por subcontratar este servicio a falta de capacidad de sus compañías para abastecer la demanda.

Actualmente se encuentra en un proceso de crecimiento y con la visión de lanzar su propia línea de calzado al mercado nacional. Año tras año la empresa ha sabido superar ciertos obstáculos gracias al grupo humano comprometido con la que cuenta.

4.1.1.1 Datos generales de la empresa

Razón social	:	CEPEZA PERÚ S.A
RUC	:	20554168770
Reconocimiento Legal	:	Micro empresa
Representante Legal	:	Peceros Zamudio Oscar Tito
Actividad	:	Fabricación de calzado

4.1.2 Diagnostico Estratégico

4.1.2.1 Misión:

Somos una empresa dedicada al diseño y fabricación de calzado para damas, caracterizándonos por la flexibilidad de nuestros diseños y esforzándonos por brindar un producto ergonómico de alta calidad, para la satisfacción de nuestros clientes, a un precio competitivo en el mercado.

4.1.2.2 Visión:

Consolidarnos como la empresa proveedora de calzado para damas reconocida en el mercado nacional gracias a nuestra flexibilidad de producción, y ser distribuidora de nuestra propia línea de calzado en el mercado local.

4.1.2.3 Valores corporativos:

Cepeza Peru S.A cultiva valores para el fortalecimiento son:

1. Compromiso
2. Innovación
3. Trabajo en equipo
4. Integridad

4.1.3 Diagnóstico Funcional

4.1.3.1 Organización

La empresa CEPEZA Perú S.A, por ser calificada como microempresa, no presenta un organigrama complejo; en este contexto, el dueño y fundador de la empresa asume el cargo de la gerencia tomando las decisiones más importantes en beneficio de la empresa, seguidamente del área de contabilidad y los asistentes administrativos.

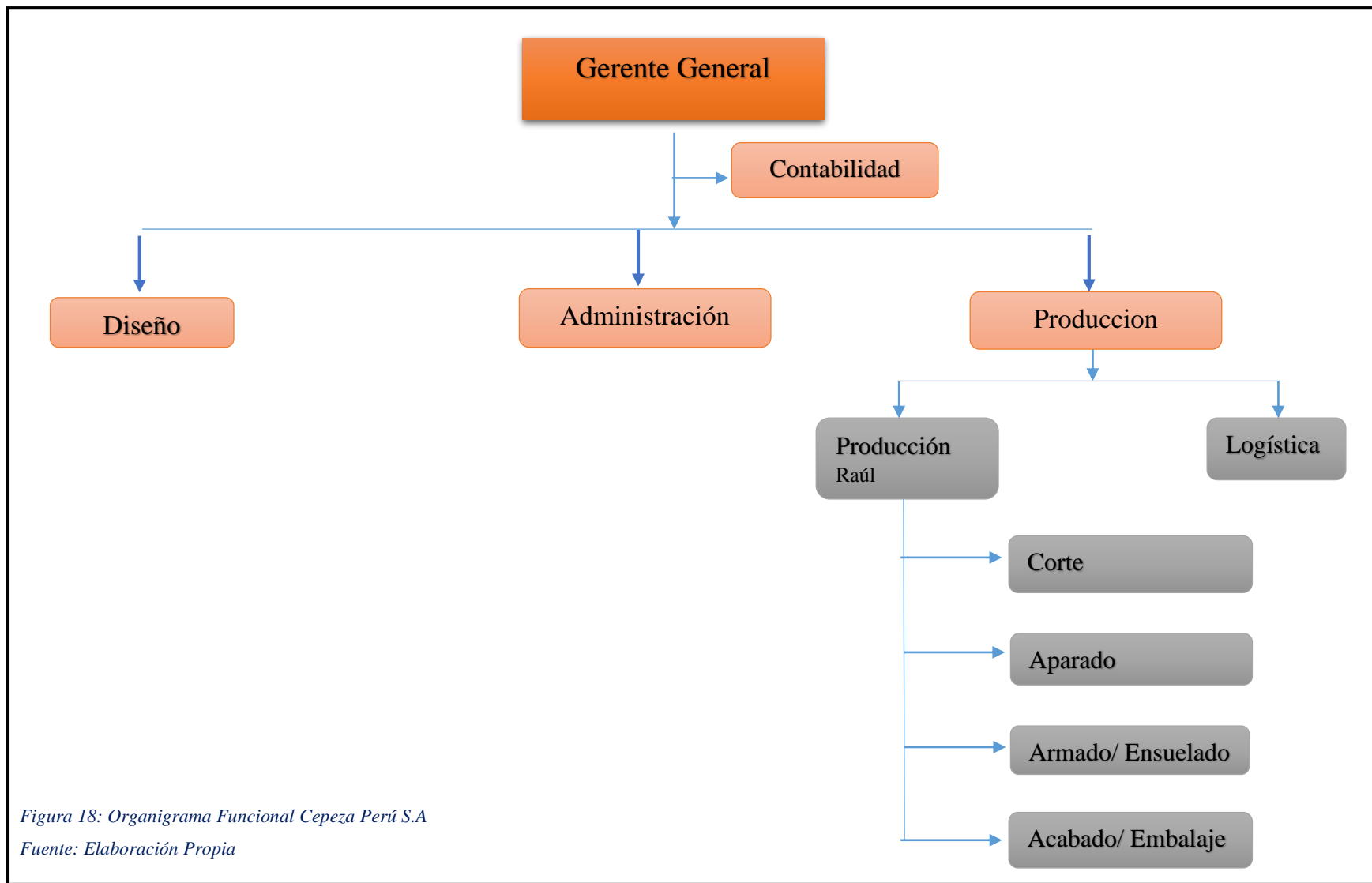


Figura 18: Organigrama Funcional Cepeza Perú S.A
Fuente: Elaboración Propia

4.1.3.2 Organigrama funcional:

Área Contable; área encargada de gestionar la contabilidad y los costos de la empresa: tal como prestamos, inversiones, compras de materiales, cuentas por cobrar, etc.

Área administrativa; encargado de darle seguimiento a la parte comercial de la empresa: coordinación directa con el cliente, brindar cotizaciones, pactar las ventas, programar fechas de entrega de pedido; además del control de la caja chica y responsable de los honorarios de los trabajadores

Área de diseño; nace la idea del calzado; se realizan los bosquejos, se analizan el tipo de materia prima, matrices, hormas, moldes a utilizar. Se toma en cuenta la temporada, las tendencias actuales, y los gustos o preferencias del cliente (sistema bajo pedido). Área donde se realizan las primeras muestras del calzado.

Área de Operaciones; En la presente área se gestiona la producción y la logística de la empresa, entiéndase como la supervisión, el seguimiento y control de la producción, programación de la producción, coordinación con proveedores de materia prima, despachos del producto, entre otros.

Área de producción; Es el área donde se lleva a cabo la elaboración del calzado, iniciando por el proceso de corte y finalizando en el proceso de empaque y/o embalaje del calzado.

Cada área cuenta con un líder de grupo y jefe de producción

4.1.3.3 Productos

El calzado por ser un producto de tipo estacional, Cepeza Perú diseña sus productos en base a dos temporadas: temporada primavera – verano perteneciente a la producción de julio a Diciembre, y temporada otoño-invierno perteneciente a la producción de Enero a Julio; Cepeza cuenta con más de 90 modelos de calzado, por ello se ve la necesidad de clasificarlo por familia según el estilo y características: calzado casual, calzado de vestir y calzado todo día, como se muestra en el gráfico n°

TEMPORADA PRIMAVERA VERANO	
Modelo : Sandalia de Cuero Planta : Taco y Suela Estilo : Casual 	Modelo : Sandalia franciscana Planta : Suela Baja Estilo : Casual 
TEMPORADA OTOÑO INVIERNO	
Modelo : Mocasín de Cuero Planta : Cuña Estilo : Casual Style 	Modelo : Calzado de Cuero Planta : Suela Estilo : Vestir style 
Modelo : Botas de Cuero Planta : Taco y suela Estilo : Casual Style 	Modelo : Balerina Planta : Suela Baja Estilo : Todo Dia style 

Figura 19: Familia de productos de Cepeza

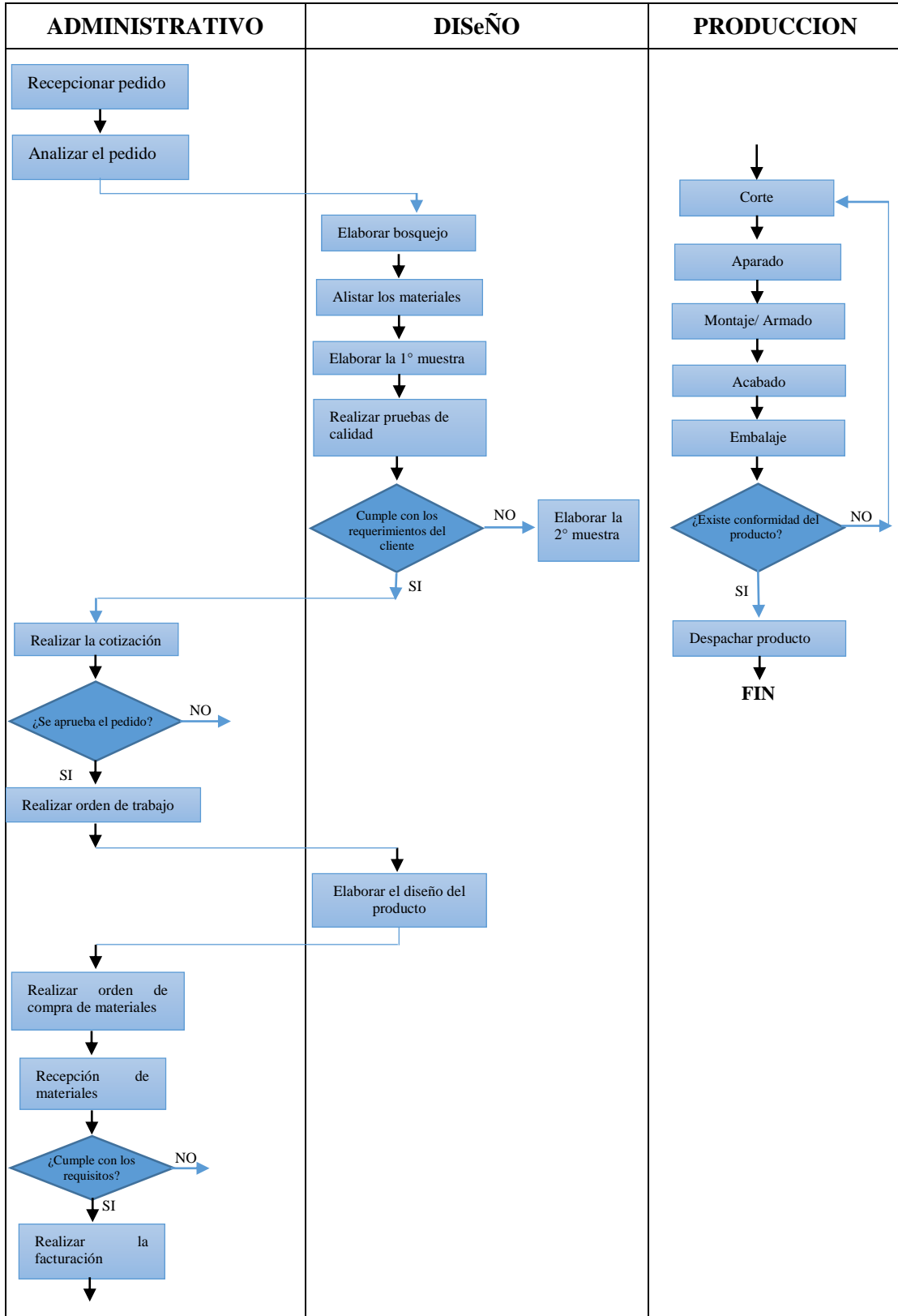
Fuente: Cepeza Perú S.A

4.1.3.4 Procesos

A. Diagrama de flujo : El flujo del proceso es la representación gráfica de la hoja de ruta de los procesos administrativos y operativos de la empresa Cepeza Perú S.A, que inicia con la

generación de un pedido de venta y finaliza en el despacho del producto al cliente (véase Tabla 5)

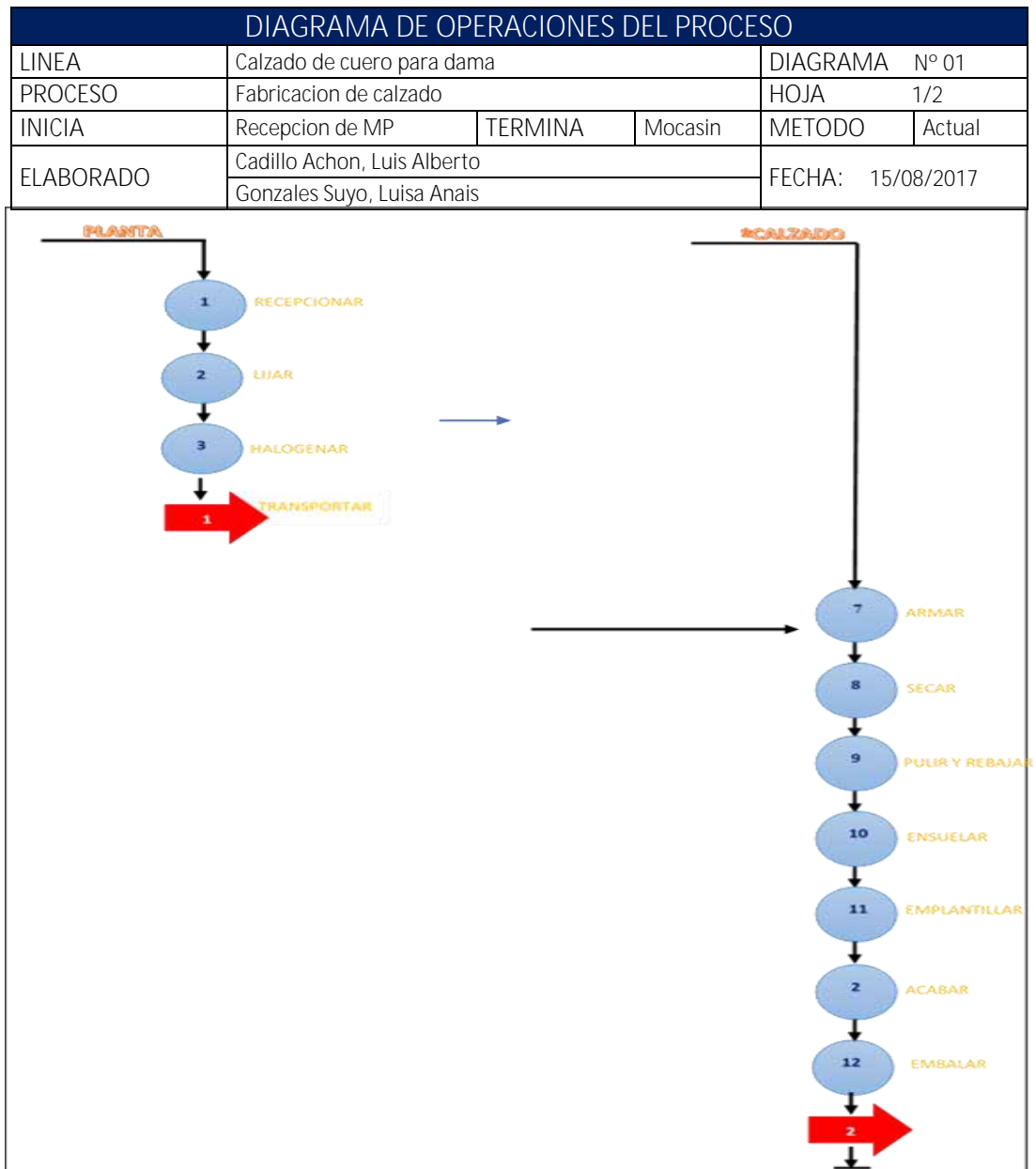
Tabla 5: Diagrama de flujo de Cepeza Perú S.A



B. Diagrama de operación de proceso

En el área de producción de Cepeza Perú se realizan todas las actividades operativas para la fabricación del calzado, el diagrama de operación de procesos es una herramienta útil para representar gráficamente y simbólicamente la hoja de ruta que sigue la materia prima e insumos, hasta convertirse en un valor agregado para el cliente; como se muestra la figura n

Tabla 6: DOP de fabricación de calzado



C. Descripción del proceso productivo

1. Proceso Corte:

El operario procede a realizar los cortes del cuero, badana, bontex, falsas, según las especificaciones técnicas del calzado elaborado en el área de diseño; esta operación se puede realizar en la maquina troqueladora o en la mesa de corte manual. Al finalizar la operación, se obtienen las piezas para elaborar el calzado como son el bolo, capellada, talones, punteras, plantilla y la suela.

2. Proceso de Habilitado:

Una vez obtenido las piezas con sus respectivas dimensiones y formas, se procede a realizar diferentes actividades manuales según requiera el modelo, como el de clasificar, marcar los contornos de las piezas para desbaste o costura, pintado de contornos, grabados, rebajes, sellados, entre otros.

3. Proceso Aparado

El proceso consiste en unir o aparar las piezas (bolo, capellada, talón) en las maquinas cosedoras, dándole la forma al modelo de calzado. En este proceso también se realizan las operaciones de agregarle los adornos como cierres, hebillas, Ojetes y accesorios.

4. Proceso de armado

Es un proceso manual que inicia en el clavado de la falsa en la horma, para luego estabilizar la pieza aparada en la falsa, utilizando martillo, clavos y pegamento, finalmente tratar el cuero en el horno

compactador, con la finalidad de que el cuero tenga una mejor adherencia con la falsa y mejorar sus propiedades físicas.

5. Proceso de montaje

El proceso consiste en ensamblar la planta o suela y el cuero proveniente del área de armado, para ello se inicia con el cardado del piso del calzado, luego se coloca pegamento en la parte cardada y se espera de 15 a 20 minutos a temperatura ambiente para activar el pegamento; paralelamente a ello se lijan las plantas y se coloca pegamento, de igual forma se hace una espera de 10 minutos; pasado el tiempo de secado se procede a compactar las dos piezas en la prensa hidráulica ejerciendo una presión y así obtener el calzado, luego lo sometemos en un horno reactivador mejorando la adherencia, para finalmente descalzar la horma.

6. Proceso de acabado

Consiste en darle los retoques finales al calzado, como el de colocar la plantilla (se hace uso del pegamento terokal), eliminar los excedentes utilizando borrador y bencina, resanar y uniformizar las tonalidades con cremas, soluciones y tintes, darle el brillo necesario pasando por la maquina pulidora y lustradora.

7. Proceso de embalaje/ despacho

Se procede a envolver el calzado en papel, para ser encajado y colocar los diversos avíos (etiquetas, hantag, repuestos) según el pedido del cliente; finalmente se almacena para su distribución.

4.1.3.5 Mano de Obra

La empresa Cepeza cuenta con mano de obra altamente rotativo. En la tabla siguiente se detalla el talento humano fijo, la cantidad de personal operativo varía según el pedido de producción

Tabla 7: Personal de Cepeza Perú

Descripción	Cantidad
Mano de Obra calificada (personal administrativo)	5 personas
Mano de obra no calificada (operarios, encargado de entradas y salidas de materiales)	50 personas
TOTAL	55 personas

Fuente: Elaboración propia

4.1.3.6 ESPACIO FISICO:

En la tabla siguiente se detalla el área total de espacio físico disponible de la empresa Cepeza Perú S.A

Tabla 8: Metraje del espacio físico de Cepeza

DESCRIPCION DE AREA	METROS CUADRADOS
ADMINISTRACION	44 m2
DISEÑO	44 m2
ALMACEN MM.PP	88 m2
ALMACEN P.T	88 m2
PRODUCCION	625 m2
SERVICIOS HIGIENICOS	10 m2
AREA TOTAL	899 m2

Fuente: Elaboración propia

4.1.4 Diagnostico Pre test

4.1.4.1 Análisis de desperdicios

Como parte del diagnóstico lean, mediante el diagrama de análisis de proceso se ha cartografiado el flujo del material de la producción de sandalias, añadiendo al diagrama clase de valor por cada actividad (tabla n° 10), con ello tendremos claramente identificadas las actividades no productivas a mejorar, y los principales indicadores lean.




CLASE DE VALOR	
	ACTIVIDAD CON VALOR AGREGADO
	ACTIVIDAD SIN VALOR AGREGADO
	ACTIVIDAD NECESARIA SIN VALOR AGREGADO

Tabla 9: DAP inicial - Cepeza Perú S.A

CEPEZA PERU S.A						CODIGO									
DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO						REVISION		REV 05 - PP							
						PAGINA		1 DE 3							
Producto	Sandalia franciscana casual		Inicio	Recepcion de M.P		INDICADOR	SIMBOLOS								
Proceso	Fabricacion de calzado para Dama		Termino	Inspeccion de calidad P.T			●	◐	■	◑	▲	➔			
Area	Produccion		Metodo	Actual	X		cant	50	4	3	3	2	19		
Fecha				Propuesto			●	32	4	1	1	0	0		
Elaborado por			Cadillo Achon, Luis Alberto			◐	12	0	1	2	2	0			
			Gonzales Suyo, Luisa Anais			○	6	0	1	0	0	19			
N°	Descripcion de actividades		simbolos				●	◐	■	◑	▲	➔	Tiempo (min)/doc	Distancia recorrida (m)	OBSERVACIONES
CORTE															
1	Transportar MP al area de corte												1	55.5	
2	Colocar la mp en los caballetes		1	●									0.44		
3	Colocar la planchas en la mesa del troquel		1	◐									0.46		
4	Revisar el cuero									○			6.25		
5	Buscar los troqueles		0	○									1.71		
6	Cortar cuero		2	●									6.6		
7	Cortar badana			●									8.2		
8	clasificar, marcar y agrupar las piezas por talla		2	●									28.96		
9	amarrar y colocar las piezas en bolsas		1	◐									0.01		
10	Trasladar a la maquina desbastadora												2.2	7.4	
11	Desbastar los cortes		2	●									7.6		
12	Ordenar y amarrar		1	◐									0.08		
13	Colocar los cortes en bolsas		1	◐									0.01		
14	Trasladar a la mesa de habilitado												1	7.4	
15	Empastar la badana con el cuero		2	●									26		
16	Juntar las piezas de la docena en bolsa			◐									7		
17	Trasladar al area de aparado												2.37	12.8	

APARADO											
18	Habilitado - Distribuir las piezas a aparar	●							9		
19	Aparar las piezas empastadas	2 ●							48		
20	habilitado	2 ●							7		
21	aparado	2 ●							52.2		
22	Colocar hebillas - habiliado	2 ●							15.2		
23	Juntar las piezas de la docena en bolsa	●							4		
24	Transportar al area de producto en proceso							○	1.4	16	
ARMADO											
25	Buscar hormas y ordernarlos por talla	○							13		
26	Colocar las hormas en carritos	● 2							0.84		
27	Clavar la falsa en horma	● 2							12.4		
28	Colocar pegamento en falsa	● 2							4.6		
29	Colocar la horma con falsa en caballete	○							0.96		
30	Buscar modelo de cuero aparado	○							3.5		
31	recoger cuero del area de producto en proceso							○ ○	2.5	29.2	
32	aplicar pegamento en los bordes del cuero	● 2							11.5		
33	Trasladar cuero y horma al area de armado							○ ○	3	4	
34	Armar el calzado	● 2							55.4		
35	Trasladar hacia el horno reativador							○ ○	5.5	6	
36	Colocar el armado en el horno	● 2							0.5		
37	Espera por procesamientp						○ ●		6.5		
38	Desclavar	● 2							4		
39	Colocar crema y pulir	● 2							21		
40	Rebajar la falsa	● 2							9.78		
41	Trasladar a zona de pegamento							○	3	2.4	
42	Colocar pegamento terokal	● 2							32		
43	Colocar en caballete	○							0.8		
44	Espera por tiempo de secado						● 1		15		
45	Trasladar a la prensadora de suela							○ ○	3.5	20.75	

HABILITADO DE PLANTA												
46	Traslado y recepcion de plantas								○	3	40.3	
47	Lijar las plantas	●								8.75		
48	colocar halogenante en las plantas	●								11.1		
49	secado			●						12		
50	Colocar en bolsas	●								1		
51	Trasladar al area de prensado								○	0.2	3	
MONTAJE												
52	Montar la suela en la horma	●	2							42.55		
53	Colocar en caballete	○								0.8		
54	trasladar a la maquina descalzadora								○	2.5	14	
55	Descalzar de la horma	●	2							5		
56	trasladar el calzado al area de acabado								○	1.5	5.8	
57	trasladar las hormas al area de armado	|							○	10	23	
ACABADO												
58	recoger las plantillas del area de emplantillado								○	6	30	
59	Cortar las rebabas de costura de la plantilla	●		2						2.76		
60	Echar pegamento a las plantillas	●	2							15		
61	Espera por secado				●	1				3		
62	Aplicar pegamento en la base interna del calzado	●	2							18.9		
63	pegar la plantilla		2	●						12.23		
64	Limpieza de excedentes del proceso			●	2					46.16		
65	Colocar crema	●	2							44.33		
66	Curado	●	2							12.13		
67	Abrochar el calzado	●	2							3.7		
68	Trasladar al area de embalaje								○	4.5	29.5	

EMBALAJE											
69	Colocar bencina en la suela	●	2					3.91			
70	Pulir el calzado	●	2					3.8			
71	Traer los materiales del embalaje al almacen						○	1.45	48.5		
72	Armar cajas	●	2					12			
73	envolver el calzado en papel	●	2					3.28			
74	Encajar el calzado	●	2					3.28			
75	colocar avios dentro de la caja y cerrar	●	2					2.2			
76	Escribir la talla y color en la caja	●	2					1.8			
77	Embalar paquetes de 6 cajas con rafia	●	1					0.75			
78	Almacenar momentaneamente						●	----			
79	Trasladar al almacen de PT						○	1.1	43		
80	Almacenar						●	----			
81	control de calidad				●				398.55 metros		
TIEMPO DE CICLO (MIN) / DISTANCIA DE RECORRIDO (M)								746.65 Min	398.55 m		

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla N° 9, el análisis para la producción de una docena de pares de sandalias para dama, contiene un total de 81 actividades distribuidos en 50 operaciones, 4 operaciones combinadas, 3 inspección, 3 demoras, 2 almacenamientos y 19 transportes, también se tiene un recorrido total de 398.55 metros. Además del total de número de actividades, solo el 46.9% añade valor agregado al producto final, el 32 % no genera valor agregado y la diferencia lo conforman actividades que no generan valor agregado pero son necesarios realizarlos. En el siguiente cuadro presentamos porcentajes por clase de valor para cada proceso definidos bajo el siguiente indicador:

$$\% = \frac{\quad}{\quad} \cdot 100$$

Tabla 10: Porcentaje de valor por proceso

	Corte	Aparado	Montaje y Armado	Acabado	Embalaje
# ACTIVIDADES	17	7	33	11	13
●	29.4%	57%	39.4%	73%	62%
◐	35.3%	29%	15.2%	9%	23%
○	35.3%	14%	45.5%	18%	15%

En la tabla N° 10 observamos que la operación de corte y Montaje con 70.6% y 60.7% respectivamente, representan el número de actividades que no agregan valor son mayores al de actividades productivas, se concluye además que de los 7 desperdicios, el desperdicio por transporte y movimientos innecesarios representa el 73% del total.

4.1.4.2 Diagrama de recorrido inicial

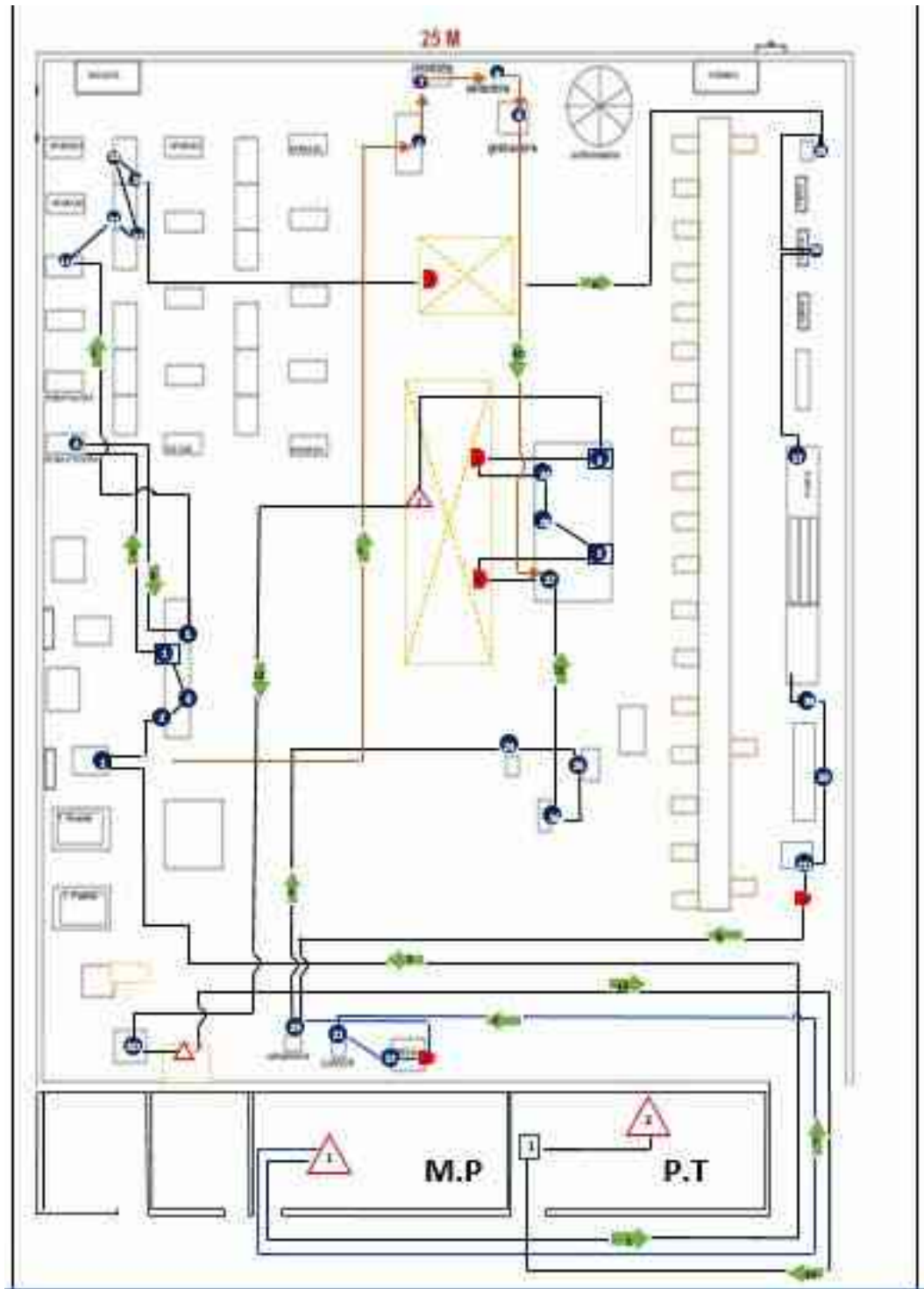


Figura 20: Diagrama de análisis de recorrido inicial Cepeza Perú S.A

Fuente: Elaboración propia

La figura n° 20 es una representación gráfica del layout actual de la empresa, nos muestra la distribución de las áreas y las ubicaciones de las maquinarias y/o equipos, materiales y operarios, así como el flujo del material e identificación de cada actividad para elaborar el producto, Refuerza el número de movimientos y las distancias recorridas analizadas anteriormente en el Diagrama de análisis de proceso. Se observa que no existen espacios delimitados con estándar de colores, no existen pasos peatonales, falta de señalizaciones de seguridad, y además se observa un recorrido de material de largas distancias, doble recorrido que inicia en el área de corte luego se dirige al área de aparado y vuelve a retornar al área de corte para volver a regresar al área de aparado; además también se verifica que dos estaciones de trabajo, emplantillado y montaje, interrumpen el flujo del proceso.

Del análisis de DAP y DR se puede concluir lo siguiente:

Tabla 11: Calculo de indicadores lean

METRICA LEAN ESTADO ACTUAL		
INDICADORES		VALOR
TIEMPO DISPONIBLE	: 8 Horas x 60	480 Min
# OPERARIOS	:	50 personas
TIEMPO DE CICLO	:	746.65 Min
# PARES DIARIOS	: $\frac{0}{6.6} /$	308 Pares / Día
RITMO PRODUCCION	: $\frac{0}{0} /$	1.55 Min/par
% DESPERDICIOS	: $\frac{1.0}{6.6} 100$	19.4%
% AAV	: $\frac{1}{1} 100$	46.9%

Fuente: Elaboración propia

Calculo del tiempo Takt:

$$\begin{aligned} &= 8 \frac{\text{horas}}{\text{día}} \times \frac{1}{1} \times \frac{60}{1} = 480 \text{ min/día} \\ &= 200 \frac{\text{pares}}{\text{día}} \times \frac{1}{84} = 390 \text{ pares/día} \\ &= \frac{480}{390} = 1.23 \end{aligned}$$

Con el cálculo del tiempo takt, se concluye que el cliente compra un par de zapatos a razón de 1.23 minutos, en tanto según el diagnóstico actual del área de producción de cepeza Perú, producen un par de zapatos a un ritmo de 1.55 minutos; lo que quiere decir que 1 turno de 8 horas de trabajo no son suficientes para satisfacer la demanda del cliente, por tal razón actualmente la empresa labora 1 turno de 10 horas y en ocasiones se programan turnos los domingos, lo que significa elevar sus costos de producción y minimizar su rentabilidad.

4.2 Propuesta de implementación

4.2.1 Selección de alternativa de solución

Luego de haber realizado una descripción de nuestra realidad problemática, haber identificado las causas más relevantes del problema haber seleccionado los datos necesarios y con ello realizar un diagnóstico, tal como se ha venido detallando en los capítulos anteriores para tener una visión clara sobre nuestra problemática en estudio y justificar el presente proyecto, se concluye que la importancia de implementar lean manufacturing es la mejor alternativa de solución para convertir una empresa tal como CEPEZA Perú S.A en una empresa sostenible estratégicamente en el tiempo.

En la tabla N° 12 presentamos las herramientas lean necesarias para eliminar cualquier actividad que no generan valor y afecta la productividad, descubriendo que las 5s y el trabajo estandarizado son la mejor alternativa.

Tabla 12: Alternativas de solución

Causas		Alternativas de solución
Procesos no estandarizados		Estandarización de procesos - control visual
Ambiente desordenado		5s
Mala distribución de los puestos de trabajo		5S - Distribución de planta
Falta de capacitación		Programas de capacitación
Métodos ineficientes		Estandarización de procesos

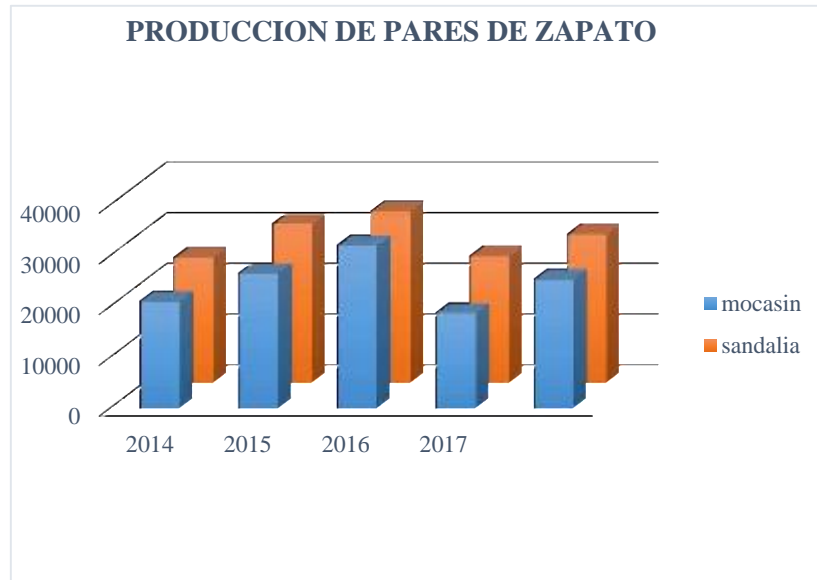
Fuente: Elaboración propia:

4.2.2 Delimitación de la propuesta

La empresa Cepeza Perú actualmente cuenta con 60 líneas de calzado, que bajo las premisas de minimizar la cantidad de datos para un mejor análisis, ha sido conveniente agruparlos en 6 familias

En la figura 21 se observa la hoja de ruta y el tiempo de ciclo promedio por familia, las sandalias de tipo casual (F1) y el calzado mocasín (F4) tienen los procesos más completos y complejos. Para el presente proyecto de investigación se ha decidido realizar el estudio sandalia casual ya que ocupa el 47 % de la producción en comparación con el calzado mocasín que si bien su tiempo de proceso es más elevado solo ocupa el 42% de la producción total, tal como se observa en el grafico n°, además que uno de los objetivos de la empresa en corto plazo

es incrementar la capacidad de producción de las sandalias por la alta demanda del mercado y la exigencia de la flexibilidad en los diseños

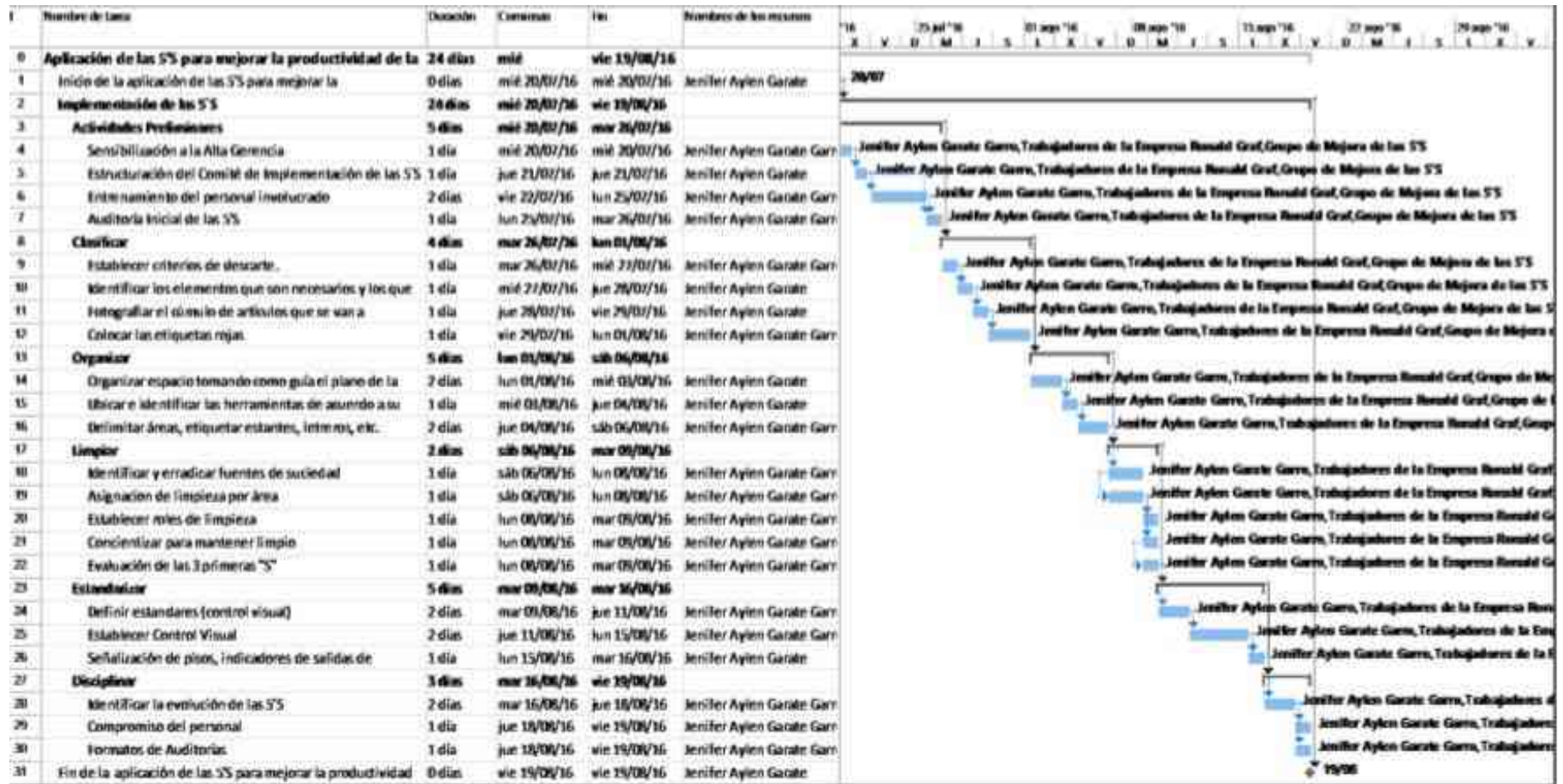


COD	FAMILIA DE PRODUCTOS	OPERACIONES									TIEMPO PROCESO
		CORTE	APARADO	COSTURA MANUAL	FORRADO DE PLANTILLA	HABILITADO DE PLANTA	ARMADO	MONTAJE	ACABADO	EMBALAJE	
F1	Sandalia casual	X	X		X	X	X	X	X	X	794.65 min
F2	Sandalia vestir	X	X					X	X	X	700.00 min
F3	Sandalia slide	X	X					X		X	585.00 min
F4	Zapato Mocasín casual	X	X	X		X	X	X	X	X	863.00 min
F5	Botines	X	X			X	X	X	X	X	820.00 min
F6	Balerina	X		X				X	X	X	667.80 min

Figura 21: Producción de calzado (anual)

Fuente: Cepeza Perú S.A

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES



4.2.3 Implementación

4.2.4 Implementación de 5s

Etapa O: Planeación y preparación

Antes de iniciar la ejecución es importante que tanto la gerencia como el personal de confianza esté totalmente comprometido con los cambios a realizar, para ello se programaron reuniones para detallar los alcances del proyecto de implementación de las 5S, los objetivos, el plan de actividades para la implementación, el tiempo de duración del proyecto y los conceptos básicos de las herramienta a implementar; logrando finalmente la aceptación del personal directivo de Cepeza.

Posteriormente se procedió a sensibilizar al personal operativo con capacitaciones, videos y trípticos; y con ello se formó el equipo 5S responsable de la ejecución, supervisión y control de cada etapa del proceso. En la figura 22 se muestra el organigrama.

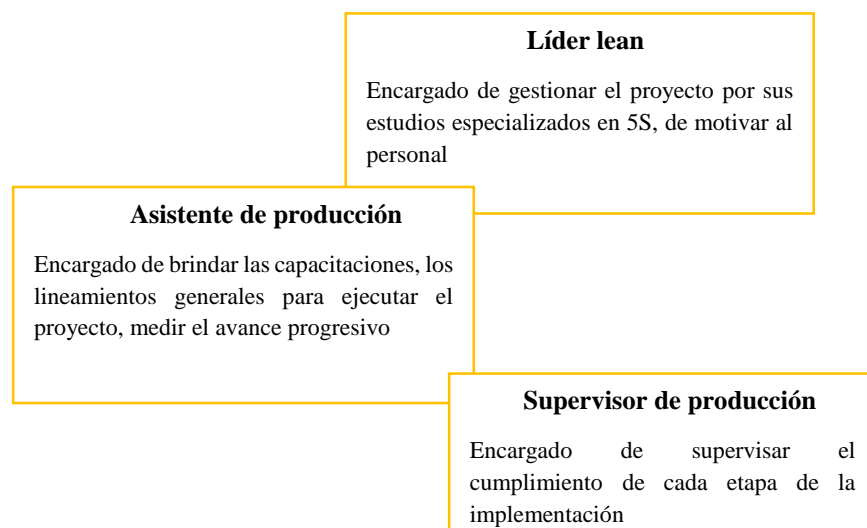


Figura 22: Organigrama equipo lean

Fuente: Elaboración propia

Inicialmente como parte del proceso, el equipo lean hizo uso de técnicas de levantamiento de información como el check list, encuestas (véase formato en el anexo n°4) y tomas fotográficas, con la finalidad de evidenciar la situación actual y realizar el seguimiento al avance de implementación. Como resultado de una auditoria inicial tenemos lo que se muestra en la figura 23

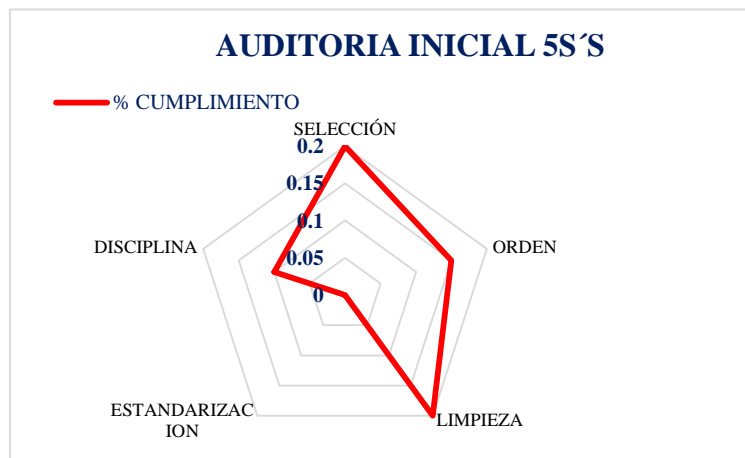


Figura 23: Resultado auditoria inicial 5S

Fuente: Elaboración propia

4.2.4.1 ETAPA 1: Seiri

Consiste en identificar y clasificar los elementos de cada puesto de trabajo bajo ciertos parámetros e implementación de la tarjeta roja

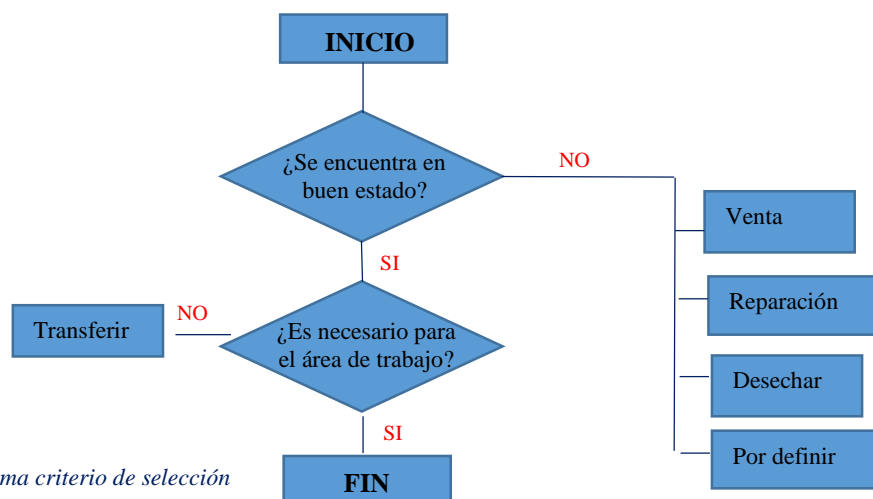


Figura 24: Esquema criterio de selección

Elaboración propia

1. Implementación de la tarjeta roja: es la herramienta para identificar y darle un valor a los elementos



Figura 25: Formato de tarjeta roja – Cepeza Perú
Fuente: Elaboración propia

Un entregable en este primer proceso es crear la base de datos actualizada de las existencias tanto de elementos necesarios e innecesarios. Por ejemplo en la figura n° 26 mostramos el detalle de los inventarios de las hormas y en la figura n° mostramos el detalle de los elementos con tarjeta roja

INVENTARIO DE HORMAS						
Código	Modelo	Tallas				
		35	36	37	38	39
72886	Chimpun	5	7	8	6	5
71809	Lupe	8	14	12	5	5
71848	Deni	6	13	10	5	2
80204	Tumbes	7	9	10	6	4
73383	Charo	4	6	8	4	3
72244	---	4	7	6	5	4
73076	---	5	0	7	7	3
71011	---	5	0	12	0	3
3013	---	8	12	12	5	6
3033	Chepen	6	8	12	12	8

Figura 26: Base de datos de inventario de hormas de Cepeza Perú
Fuente: Elaboración propia

C EPCJA		REGISTRO DE OBJETOS CON TARJETA ROJA					COD.	
Supervisado por		Raul tuesta			Aprobado por : Luisa Gonzales		Rev.	
N°	DESCRIPCIÓN	AREA	UBICACIÓN	ACCION	CANT	U.M	OBSERVACION	
1	Cuero	Almacen M.P	Anaquelel	Venta	800	pie 2	Obsolescencia	
2	Badana	Almacen M.P	Anaquelel	Venta	350	pie 2	Obsolescencia	
3	Plantas	Almacen M.P	Almacen	Por definir	120	pares	Exceso de inventario	
4	Retazos de cuero/badana	Corte	Bolsas, pasadizo, cajas de carton	Venta	70	pie 2	Residuos del proceso de corte	
5	troqueles	Corte	Pasadizo, estante	Reubicación	80	unidad	No necesario en la temporada de prudccion	
6	Herramientas y/o repuestos de cosedoras	Corte	Estante	Reubicación	23	unidad	De uso no frecuente	
		Aparado	Pasadizo	Reubicación				
7	Conos vacios de hilos	Aparado	Estante, cajones	Eliminar	8	unidad		
8	Aparadoras	Aparado	Aparado	Mantenimiento	4	unidad	Falta de mantenimiento	
9	rematadora	Aparado	Aparado	Mantenimiento	2	unidad	Falta de mantenimiento	
10	Sillas	Aparado	Aparado	Eliminar	10	unidad	obsolescencia	
11	tijeretas	Aparado	Cajones	Reubicación	6	unidad	obsolescencia	
12	Armadora de talon	Armado	Armado	Mantenimiento	1	unidad	Falta de mantenimiento	
13	Hormas	Armado	Pasadizo	Venta	43	unidad	Por obsolescencia, por no tener su par o diseño que no se volvera a utilizar	
14	Utensilios de trabajo	Armado	Horno	Reubicación	6	unidad	De uso no frecuente	
15	Latas de terokal	Armado	Pasadizo	Eliminar	7	unidad	Envases vacios en medio del pasadizo	
16	Cerradora de Talon	Montaje	Armado	Mantenimiento	1	unidad	Falta de mantenimiento	
17	Plantas	Habilitado	Pasadizo	Eliminar	6	unidad	Plantas rotas por mal procedimiento	
18	Crema y tintes	Acabado	Cajones	Eliminar	8	unidad	Envases vacios junto a producto utilizable	
19	Plantas procesadas	Acabado	Pasadizo	Reubicación	300	pares	En cola de produccion por falta de material	
20	Cuero aparado	Acabado	Pasadizo	Reubicación	100	pares	En cola de produccion por sobreproduccion	

Figura 27: Registro de elementos con tarjeta roja
Fuente: Elaboración propia

4.2.4.2 ETAPA 2: SEITON

Se realizó un rediseño de los puestos de trabajo, donde se tuvo que realizar derrumbamientos de paredes, reubicación de maquinarias y muebles; cambio de las instalaciones eléctricas de acuerdo a la nueva distribución, posteriormente se colocaron las señalizaciones de seguridad, se colocaron cilindros para los residuos reciclables y desechos generales en las zonas pertinentes

Con la nueva distribución se obtuvieron los resultados esperados, se minimizaron los recorridos en un 62.8%, se eliminaron dos zonas de demora, se redujeron la cantidad de operaciones y aumentamos las zonas de inspección, en conclusión con la nueva distribución se obtuvo un recorrido total de 148 metros, tal como se muestra en la figura 28.

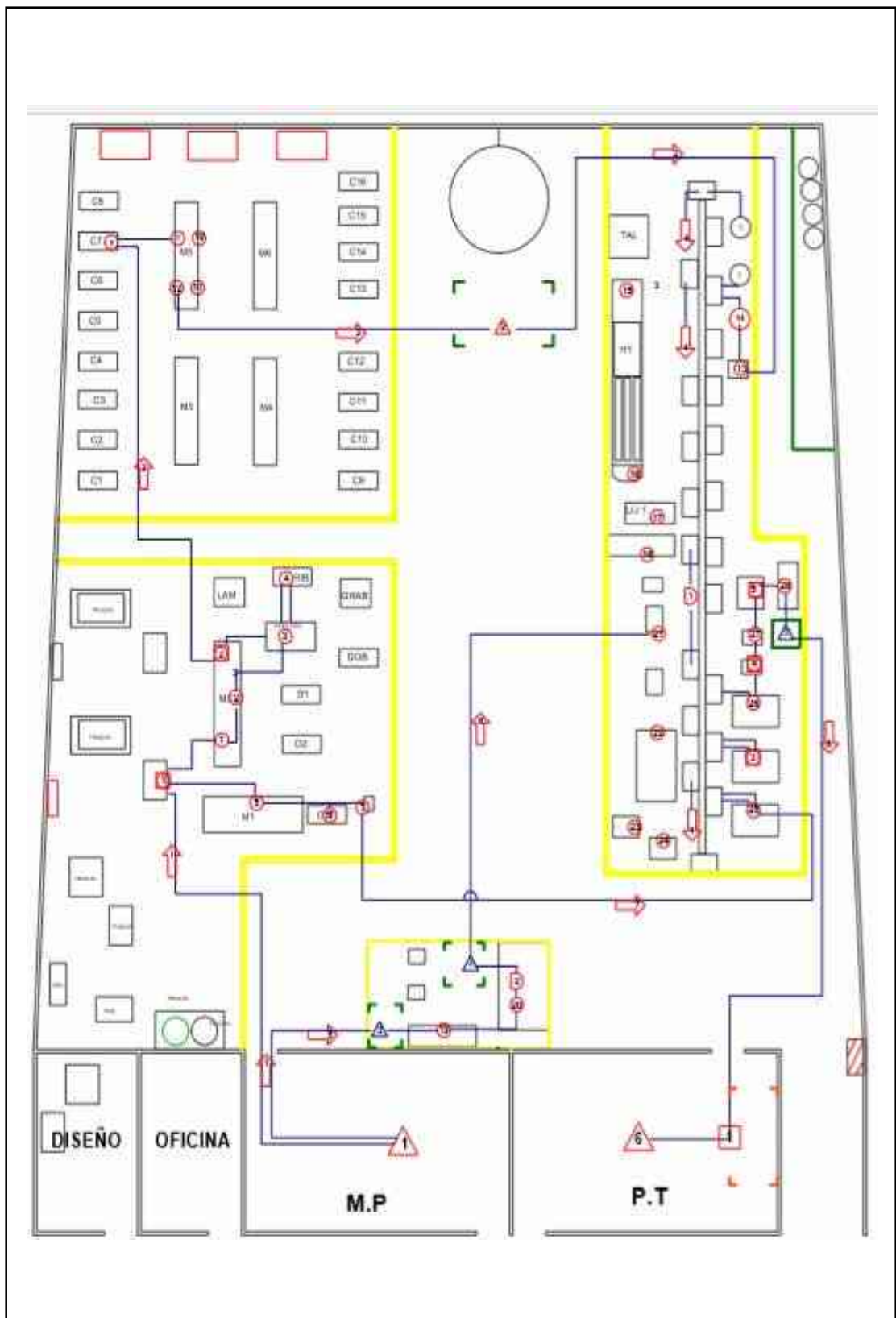


Figura 28: Diagrama de recorrido final de Cepeza Perú
 Fuente: Elaboración propia

Posteriormente se procedió a ordenar todos los elementos identificados como necesarios en los estantes y cajones; tomando como criterios de ordenamiento la frecuencia de uso, la seguridad y el fácil acceso (véase figura n°) finalmente se realizó el rotulado de cada espacio para su fácil identificación, como se muestra en la figura n°

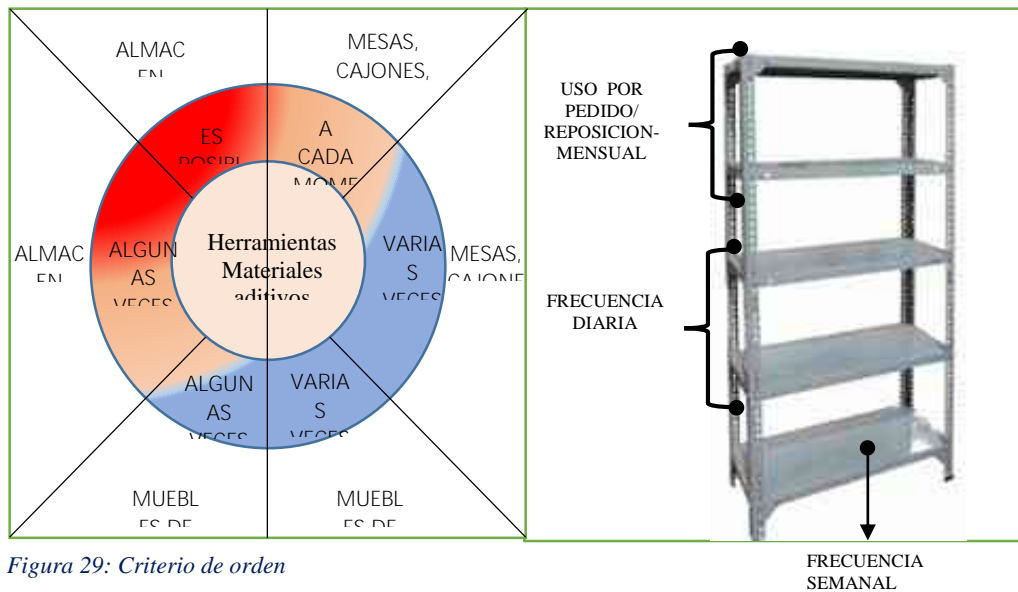


Figura 29: Criterio de orden
Fuente: Elaboración propia



Figura 30: Fotografías antes y después de la implementación de seiso
Fuente: Elaboración propia

4.2.4.3 Seiso

El objetivo de implementar la tercera S es mantener el espacio libre de toda suciedad; y el punto de partida es realizar una limpieza general, que junto con el nuevo layout y teniendo los implementos necesarios se refuerza el objetivo.

Bajo la premisa, que un lugar limpio es el que menos se ensucia, el siguiente paso fue el de identificar y eliminar los focos de suciedad. El área de corte (maquina troqueladora) y aparado (maquina rebajadora) por su mismo proceso de operar la materia prima, generan altas cantidades de residuos diariamente, la cual se ven amontonados en los alrededores al no haber lugares definidos ni depósitos asignados para este tipo de desechos (figura). Es por ello que se colocaron bolsas plásticas en cada máquina que genera residuos (figura), cilindros cercanos a las maquinas troqueladoras y se acoplaron bolsas de tela en las maquinas lijadoras de planta; tanto en los interiores como los exteriores de la planta se acondicionaron espacios para colocar depósitos para cada tipo de desecho clasificados según normas de protección ambiental (figura n°31)

Finalmente, se creó un programa de limpieza (tabla), con ello se definieron los materiales, los procedimientos de limpieza, los responsables, y la frecuencia con que se va a realizar. El tiempo de limpieza en los 3 primeros meses será de 15 minutos diarios posterior a ese periodo se acortara el tiempo a 5 minutos diarios.

ANTES



ANTES



DESPUS




DESPUS



Figura 31: Fotografías antes y después de la implementación de seiso
Fuente: Elaboración propia

Tabla 13: Programa de limpieza

		PROGRAMA DE LIMPIEZA			COD.	
		Supervisado por		Aprobado por : Luisa Gonzales	Rev.	
AREA	Tipo de suciedad	Utensilios	Procedimiento	Tiempo	Frecuencia	Responsable
Pisos	Residuos de M.P., Polvo, Plástico, Papel.	Escoba, recogedor y trapeador agua potable	Limpieza Diaria: 1. Barra la suciedad macro presente en el piso de su área 2. Recoja la suciedad con ayuda del recogedor 3. Deposite la suciedad en el deposito correspondiente Limpieza Semanal: 4. Con abundante agua pase el trapeador en su área de trabajo	Últimos 15 min de finalizar la jornada diaria	DIARIO, SEMANAL	OPERARIO SUPERVISADO POR JEFE DE AREA
Mesas de Habilitado, acabado y empaquetado	Pegamento, pintura.	Bencina, franela, espátula	Limpieza Diaria: 1. Verter un poco de bencina sobre la franela 2. Luego limpie el mueble de manera espiral con la franela eliminando los residuos de pegamento y pintura, de ser el caso use la espátula 3. Repetir el procedimiento hasta que el mueble quede completamente limpio	Los primeros 5 min al iniciar la jornada	DIARIO	OPERARIO SUPERVISADO POR JEFE DE AREA
Estantes	Polvo	Franela	1. Humedezca la franela con agua 2. Retirar el polvo del estante con la franela 3. Inspeccionar que todos los elementos estén debidamente ordenados	Últimos 20 min antes de terminar la jornada del sábado	Semanal	OPERARIO SUPERVISADO POR JEFE DE AREA
Troqueles	Polvo u oxido	Disolvente de óxido, barniz, franela, wipe	Polvo: 2. Limpie los troqueles con una franela 3. Barnizar en caso de ser necesario Oxido 1. Humedezca el wipe con disolvente de óxido 2. Pasar el wipe por las zonas oxidadas 3. Barnizar el troquel con una brocha para protección	Últimos 20 min antes de terminar la jornada del sábado	Quincenal	OPERARIO SUPERVISADO POR JEFE DE AREA

Hormas	polvo	Detergente	1. Lavar la horma con agua y detergente 2. Dejar secar al medio ambiente	1 hora antes del fin de la Jornada laboral de los sábados	Mensual	OPERARIO SUPERVISADO POR JEFE DE AREA
Residuos No reciclables	Residuos de M.P	Bolsas de basura	1. Verter todos los residuos de las bolsas , producto del lijado del calzado, a los cilindros correspondientes	5 min antes del fin de la jornada	Semanal	OPERARIO SUPERVISADO POR JEFE DE AREA
Residuos reciclables	Residuos de M.P	Bolsas de basura	Verter todos los residuos de las bolsas, producto del corte de cuero, a los cilindros correspondientes	5 min antes del fin de la jornada	Diario	OPERARIO SUPERVISADO POR JEFE DE AREA
MAQUINARIA Y/O EQUIPO	Polvo, residuos de M.P	Brocha, franela, Lubricante, alcohol	Limpieza Interna: 1. Desarmar la maquina por las zonas de suciedad 2. Retirar el polvo y todos los residuos con una brocha y una franela 3. Verter unas gotas de lubricantes en las zonas necesarias 4. Armar la maquina Limpieza Externa: 1. Retirar el polvo con la franela 2. Mojar la franela con alcohol y pasarlo por los exteriores de la maquina	30 Min antes del fin de la jornada	QUINCENAL	OPERARIO SUPERVISADO POR JEFE DE AREA

Fuente: Elaboración propia

4.2.4.4 SEIKETSU:

La cuarta S significa estandarizar, es el medio de comunicación más sencillo y comprensible para transmitir información, medir, mantener y mejorar procesos implementados, que sea de utilidad para cualquier empleado de la compañía.

Esta fase la iniciamos elaborando un mapa de ubicación de materiales en el área de almacén, con ello el operario de la empresa puede ubicar, reponer el producto fácilmente sin perder tiempo.

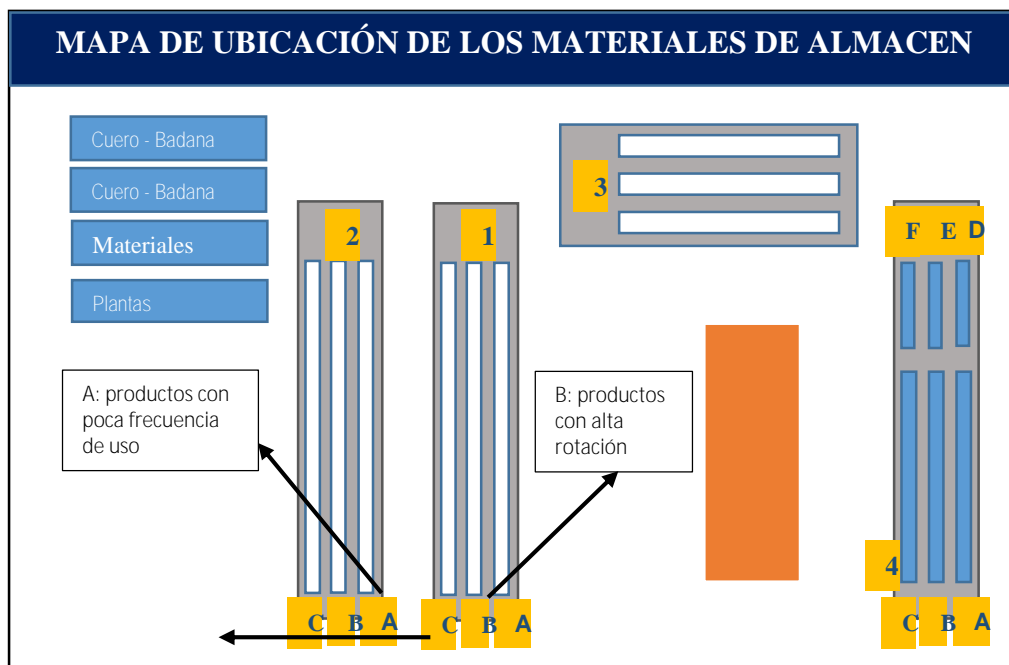


Figura 32: Mapa de ubicación del área de almacén

Fuente: Elaboración propia



Figura 33: Vista frontal del almacén pre y post implementación de seiketsu

Fuente: Elaboración propia

En segundo lugar se definieron los espacios de producción, estandarizando los colores para el marcaje de pisos, por ejemplo el amarillo será usado para marcar el paso peatonal y delimitar cada área (tabla). En el layout actual podemos observar que se incluye esta fase, se utilizaron pintura epoxica y cintas autoadhesivas (fig 32).

ROTULACION PARA PISOS	
AMARILLO	DELIMITACION DE CELDAS DE TRABAJO Y CARRILES DE TRANSITO
VERDE	DELIMITACION DE ZONAS DE ALMACENAMIENTO
ROJO	DELIMITACION DE ZONAS DE RESIDUOS SOLIDOS DELIMITACION DE ZONAS DE TARJETA ROJA
ROJO/ NEGRO	DELIMITACION DE ZONA DE DESPERDICIO
NARANJA	DELIMITACION DE ZONAS DE INSPECCION

Figura 34: Cuadro estándar de colores

Fuente: Elaboración propia



Figura 36: Mapa de ubicaciones

Fuente: Elaboración propia



Figura 35: Diseño post implementación

Fuente: Elaboración propia

Además, se incluyeron en el periódico mural gráficos informativos sobre las 5S, cuadros comparativos semana a semana del progreso de implementación y nivel de cumplimiento, estándar de colores para los cilindros de residuos según normas de seguridad, por último se implementó un tablero semáforo de 5s que será el resultado de las caminatas gemba.



Figura 37: Mural informativo 5s

Fuente: Elaboración propia

4.2.4.5 Shitsuke:

Con el propósito de mantener el hábito y la cultura en el orden y limpieza, es necesario la realización de esta fase, marcar el inicio con una auditoría interna pos-implementación en cumplimiento de 5s, se programaron quincenalmente las caminatas gemba para una evaluación visual del grado de cumplimiento de 5s a nivel de planta y mostrando los resultados en el tablero de control visual mencionado anteriormente (fig 38)

% cumplimiento de 5S POST TEST								
SEMANA-AÑO	Fecha muestra	Muestras					Prom	% cump.
		clasificar	ordenar	limpieza	estándar	disciplina		
SEM 46 -17	13 -18 nov	4	3	3	3	2	3	60%
SEM 47 -17	20 - 25 nov	4	4	5	3	3	3.8	76%
SEM 48 -17	27 - 03 dic	4	4	4	3	3	3.6	72%
SEM 49 -17	05 - 10 dic	5	4	5	3	3	4	80%
SEM 03 -18	15 - 20 ene	5	5	5	3	3	4.2	84%
SEM 17 -18	23 - 28 Abr	4	5	5	5	4	4.6	92%
SEM 34 -18	20 - 25 Ago.	5	4	5	5	4	4.6	92%

Figura 38: Resultados de evaluación Post implementación de 5s

Fuente: Elaboración propia

4.2.5 Estandarización de procesos

Se establecen patrones o estándares con el propósito de facilitar la comunicación entre los operarios, profesionales y documentación de los procesos, se establecen KPI para continuar con la mejora continua y contribuir con las mejores prácticas. Se implementara la estandarización en los procesos más críticos: Proceso de corte (tabla 14), proceso de armado (tabla n° 15), proceso de emplantillado (tabla n° 16) y proceso de limpieza de excedentes (tabla n° 17)

Tabla 14: Hoja de tiempo estándar del proceso de corte

HOJA DE TRABAJO ESTANDAR						
Proceso		maquina		encargado	Realizado por	Fecha
Troquelado		Troqueladora		Raul G.	Luisa Gonzales	15/05/2017
n°	Nombre de la operación	Tiempo manual Serie	Tiempo Manual Par	Espera		
1	Conectar la maquina	0.2	----	----		
2	Buscar la matriz	1.5	----	----		
3	Colocar la matriz en troqueladora	0.08	----	----		
4	Realizar ajustes en la maquina	0.33	----	----		
5	Seleccionar la manta de cuero	0.25	----	----		
6	Inspeccionar la manta	----	0.12	----		
7	Encender la maquina	0.1	----	----		
8	Troquelar prueba	----	----	0.08		
9	Troquelar las piezas	----	----	0.04		
10	Colocar piezas en mesa de trabajo	0.07	----	----		
11	Colocar los residuos en cesto	0.06	----	----		
Fuente: Elaboración propia		1.09	0.12	0.12		
Fuente: Elaboración propia		1.33				

Tabla 15: Hoja de tiempo estándar del proceso de armado

HOJA DE TRABAJO ESTANDAR						
Proceso		maquina		encargado	Realizado por	Fecha
Armado		--		Raul G.	Luisa Gonzales	
n°	Nombre de la operación	Tiempo manual Serie	Tiempo Manual Par	Espera		
1	Seleccionar el cuero	0.11	----	----		
2	Echar pegamento	2.8	----	----		
3	Dejar cuero	0.08	----	----		
4	Seleccionar horma	0.11	----	----		
5	Armar el calzado	6	----	----		
6	Colocar en manobilla	0.05	----	----		
TIEMPO DE CICLO DEL OPERARIO		9.15	0	0	9.15	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16: Hoja de tiempo estándar del proceso de limpieza de excedentes

HOJA DE TRABAJO ESTANDAR						
Proceso		maquina		encargado	Realizado por	Fecha
Limpieza		--		Raul G.	Luisa Gonzales	15/05/2017
n°	Nombre de la operación	Tiempo manual Serie	Tiempo Manual Par	Espera		
1	Coger calzado de manobilla	0.11	----	----		
4	Limpiar con bencina	1.82	----	----		
5	Pasar el pasador	0.07	----	----		
6	Colocar en manobilla	0.11	----	----		
TIEMPO DE CICLO DEL OPERARIO		2.11	0	0	2.11	












Fuente: Elaboración propia

Tabla 17: Hoja de tiempo estándar del proceso de emplantillado

HOJA DE TRABAJO ESTANDAR						
Proceso		maquina		encargado	Realizado por	Fecha
Emplantillado		--		Raul G.	Luisa Gonzales	15/05/2017
n°	Nombre de la operación	Tiempo manual Serie	Tiempo Manual Par	Espera		
1	Coger calzado de manobilla	0.11	----	----		
2	Colocar molde de plantilla	0.23	----	----		
3	Echar Pegamento en el calzado	0.5	----	----		
4	Retirar molde	0.17	----	----		
5	Pegar plantilla	2	----	----		
6	dejar en manobilla	0.11	----	----		
TIEMPO DE CICLO DEL OPERARIO		3.12	0	0	3.12	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18: Hoja de trabajo estándar del proceso de corte

		HOJA DE TRABAJO ESTANDAR		Codigo	
		Area	Corte	Revision	
		Proceso	Corte con troquel puente	Elaborado por	Luis Cadillo
				Fecha elab.	15.07.2018
Nº	Descripción de actividad				
1	Conectar la maquina troquel				
2	Colocar la manta de cuero en mesa de troquel	 			
3	Ubicar la matriz en los estantes y colocarlos en la mesa de troquel	 			
4	Encender la maquina: presionar el botón rojo ubicado en la parte lateral de la maquina				
5	Calibrar la maquina: la altura y la presión según el tipo de material				
6	Troquelar la pieza: movilizar con la mano izquierda el carro de la máquina y con la mano derecha presionar el botón verde				
7	Coger las pieza: Colocar las piezas troqueladas y colocarlas ordenadamente en canastilla	 			
8	Desechar los residuos: Coger las rebabas del corte y colocarlos en el cesto de residuos orgánicos				

Fuente: Elaboración propia

4.2.6 Control Visual

4.2.6.1 Pizarras Informativas:

La pizarra informativa es un medio para transmitir información de manera sencilla, entendible por cualquier empleado de la empresa, pero dirigida especialmente al personal operativo, como una forma de incentivar a mejorar su desempeño en su puesto de trabajo.

En la figura n° 39 es una muestra piloto que se implementó en el área de corte, la pizarra está dividida en dos sectores: Sector calidad donde se coloca todo lo referente a la técnica de corte y los principales defectos del cuero a considerar para realizar una buena práctica de corte, así como también gráficos estadísticos semana a semana referente al rendimiento de materia prima, y en el segundo sector datos sobre producción, mostrando la meta del día brindado por el jefe de producción y el operario escribe con un plumón cada dos horas la cantidad de



Figura 39: Pizarra informativa del área de corte
avance: Elaboración propia

4.2.6.2 Kamishibai

Otra herramienta de control visual es el kamishibai, técnica japonesa que a manera de una auditoría diaria realizada por el jefe de turno, se responde tres preguntas claves estandarizadas en una cartilla, la cual nos permite medir si cumple o no cumple lo que se necesita controlar, quedando reflejado en un tablón los resultados, los puntos a mejorar y las posibles acciones. Para nuestra empresa se ha definido que la calidad, la estandarización y las 5s son los puntos claves para mejorar nuestra productividad



Figura 40: Tablero kamishibai

Fuente: Elaboración propia



4.3 Diagnostico post test

Tabla 19: Diagrama de análisis de proceso Post Implementación

CEPEZA PERU S.A						CODIGO							
DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO						REVISION		REV 05 - PP					
						PAGINA		1 DE 3					
Producto	Sandalia franciscana casual		Inicio	Recepcion de M.P			INDICADOR	SIMBOLOS					
Proceso	Fabricacion de calzado para Dama		Termino	Inspeccion de calidad de P.T				●	■	■	◐	▲	➔
Area	Produccion		Metodo	Actual			cant	49	5	2	3	2	9
Fecha				Propuesto	X			●	30	5	1	1	0	0
Elaborado por			Cadillo Achon, Luis Alberto			RESUMEN	◐	19	0	1	2	2	9
			Gonzales Suyo, Luisa Anais				○	0	0	0	0	0	0
N°	Descripcion de actividades		simbolos						Tiempo (min)/doc	Distancia recorrida (m)	OBSERVACIONES		
			●	■	■	◐	▲	➔					
CORTE													
1	Transportar MP al area de corte							●	0.3	16.4			
2	Colocar la mp en los caballetes		●						0.46				
3	Colocar la planchas en la mesa del troquel		●						0.44				
4	Ubicar los troqueles		●						0.2				
5	Cortar cuero			●					6.6				
6	Cortar badana			●					8.2				
7	Marcar y agrupar		●						11.2				
8	Amarrar y colocar las piezas en bolsa		●						0.01				
9	Desbastar los cortes		●						7.6				
10	Agrupar y amarrar		●						0.08				
11	Colocar los cortes en bolsa		●						0.01				
12	Empastar la badana con el cuero		●						26				
13	Juntar las piezas de docena en jaba		●						1.5				
14	Trasladar al area de aparado							●	2.1	13.4			

APARADO											
15	Habilitar - Distribuir las piezas a aparar	●							5		
16	Aparar las piezas empastadas	●							40		
17	Habilitar - Distribuir las piezas a aparar	●							4		
18	Aparar las piezas empastadas	●							47		
19	Habilitar - Distribuir las piezas a aparar	●							11		
20	Juntar las piezas de docena en jaba	●							2		
21	Colocar un identificador del modelo	●							0.67		
22	Transportar al area de producto en proceso								1.4	9.4	
ARMADO											
23	Ubicar hormas y ordenarlos por talla	●							2.67		
24	Colocar las hormas en carritos	●							0.84		
25	Clavar la falsa en horma	●							12.4		
26	Colocar pegamento en falsa	●							4.6		
27	Colocar la horma con falsa en caballete	●							0.96		
28	Recoger pieza aparada del producto en proceso								2	18.6	
29	Aplicar pegamento en los bordes del cuero	●							11.5		
30	Colocar pieza aparada y horma en manobilla	●							3		
31	Armar el calzado	●							55.4		
32	Coger de manobilla y colocar en el horno	●							1.4		
33	Esperar por procesamiento								6.5		
34	Desclavar	●							4		
35	Colocar crema y pulir	●							21		
36	Rebajar la falsa	●							9.78		
37	Colocar pegamento terokal	●							32		
38	Espera por tiempo de secado								15		

HABILITADO DE PLANTA										
39	Recepcion de plantas del area de almacen de M.P							0.5	6	
40	Lijar las plantas	●						8.75		Plantas de mala calidad
41	colocar halogenante en las plantas	●						11.1		
42	Esperar por secado			●				12		
43	Colocar en bolsas	●						1		
44	Trasladar las plantas al area de montaje							3	14.4	
MONTAJE										
45	prensar la suela con la horma	●						42.55		
46	Descalzar la horma	●						5		
47	dejar calzado y horma en manobilla	●						2		
ACABADO										
48	Recoger las plantillas del area de corte							0.67	20	
49	Cortar las rebabas de costura de la plantilla	●						2.76		
50	Aplicar pegamento en las plantillas	●						15		
51	Esperar por secado				●			3		
52	Aplicar pegamento en la base interna	●						18.9		
53	Pegar la plantilla			●				12.23		
54	Limpiar de excedentes del proceso			●				32		
55	Colocar crema	●						32		
56	Curar			●				12.13		
57	Abrochar el calzado	●						3.7		

EMBALAJE											
58	Colocar bencina en la suela	●						3.91			
59	Pulir el calzado	●						3.8			
60	Traer los materiales de embalaje del almacen de M.P						●	1.4	33		
61	Armar cajas	●						12			
62	Envolver el calzado en papel	●						3.28			
63	Encajar el calzado	●						3.28			
64	Colocar avios dentro de la caja y cerrar	●						2.2			
65	Escribir la talla y color en la caja	●						1.8			
66	Embalar paquetes de 6 cajas con rafia	●						0.75			
67	Almacenar momentaneamente					●		...			
68	Trasladar al almacen de PT						●	1	16.8		
69	Almacenar					●		...			
70	Realizar control de calidad			●				...			
TIEMPO DE CICLO (MIN) / DISTANCIA DE RECORRIDO (M)								610.7 Min	148 m		

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Con el análisis de proceso realizado post implementación de mejora, resaltamos que el tiempo de ciclo se ha reducido en un 20.6%, el 13.6% de actividades no productivas han sido eliminadas haciendo un nuevo total de 70 actividades distribuidos en 49 operaciones, 5 operaciones/ inspección, 2 inspecciones, 3 demoras y 9 transportes, de las cuales el 88.7 % del tiempo representa a las actividades productivas, además con el nuevo layout se tiene un recorrido total de 148 metros que representa el 37% con respecto al indicador inicial.

Tabla 20: Comparativo de resultado por indicador lean

METRICA LEAN			
INDICADOR LEAN	VALOR PRE	VALOR POST	AHORRO
TIEMPO DISPONIBLE	480 Min	480 Min	----
# OPERARIOS	50 personas	50 personas	----
TIEMPO DE CICLO	794.65 Min	658.7 Min	20.60%
# PARES DIARIOS	308 Pares / Día	390 Pares / Día	82 pares / día
RITMO PRODUCCION	1.55 Min/par	1.23 Min/par	0.32 min/par
% DESPERDICIOS	19.40%	11.25%	8.15%
% AAV	46.90%	52.9%	6.0%

Con fines de resumir la información presentamos los siguientes cuadros:

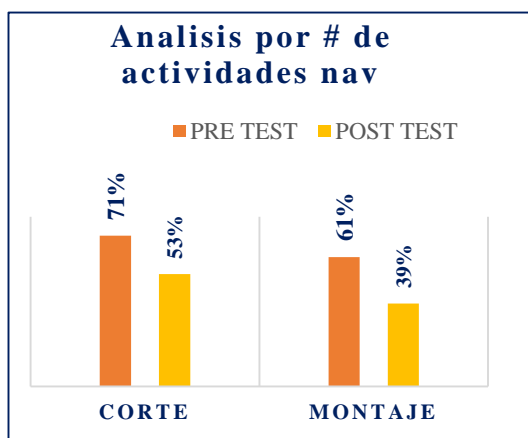


Figura 41: Comparativo de actividades que no agregan valor

Fuente: Elaboración propia

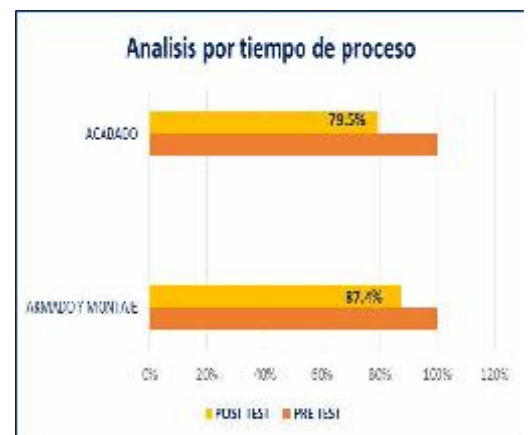


Figura 42: Comparativo de AAV (%)

Fuente: Elaboración propia

RESULTADOS

En el presente capítulo se muestra un resumen de los valores obtenidos por cada indicador de medición, haciendo un análisis comparativo pre y post implementación y tomando en cuenta los resultados de 30 días de producción; con el fin de definir si con la implementación de nuestra propuesta de mejora se han obtenido los resultados esperados.

1. VARIABLE DEPENDIENTE: LEAN MANUFACTURING

INDICADOR 1: %DESPERDICIO

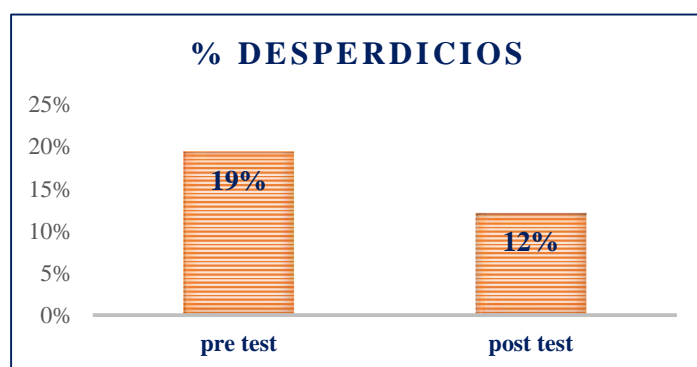


Figura 43: Comparativo del porcentaje de desperdicios

Fuente: Elaboración propia

En el grafico n° se muestra que con la implementación de nuestra propuesta se ha disminuido en un 7% los tiempos de desperdicios.

INDICADOR 2:

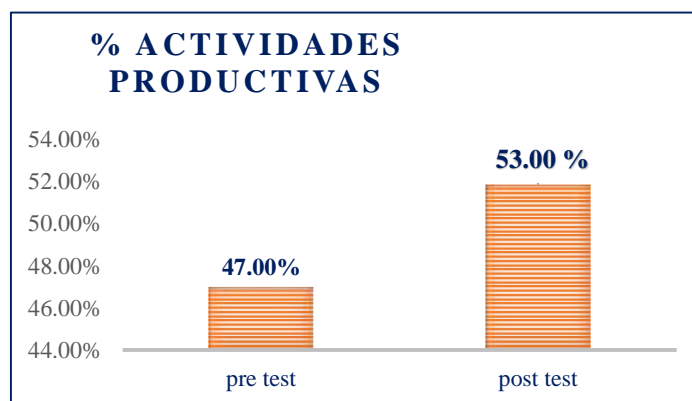


Figura 44: Comparativo del porcentaje de AAV

Fuente: Elaboración propia

En la figura n° analizamos que hay una mejora de 4.85 % en el incremento del número de actividades con valor agregado en comparación al estado inicial pre implementación

2. VARIABLE INDEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD

INDICADOR 3 : Eficiencia = _____

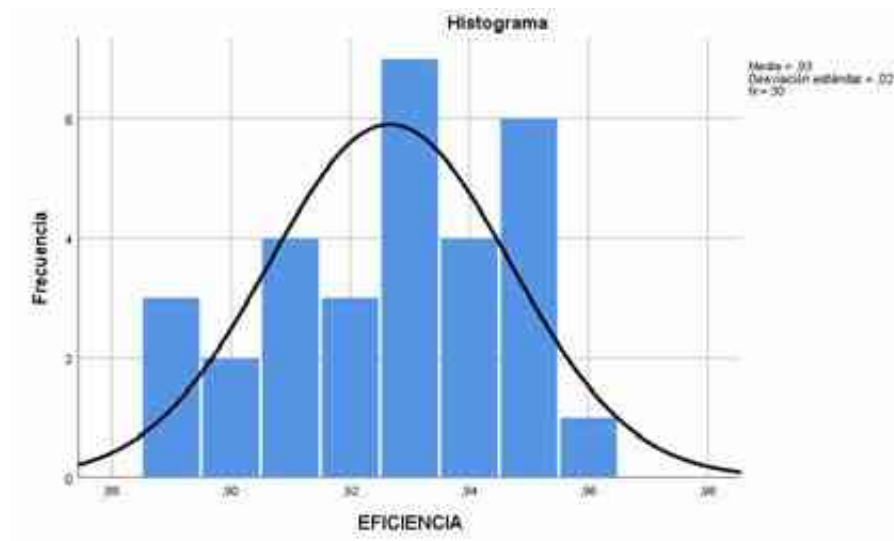


Figura 45: Índice de eficiencias - post test

Fuente: Elaboración propia

INDICADOR 4: Eficacia = _____

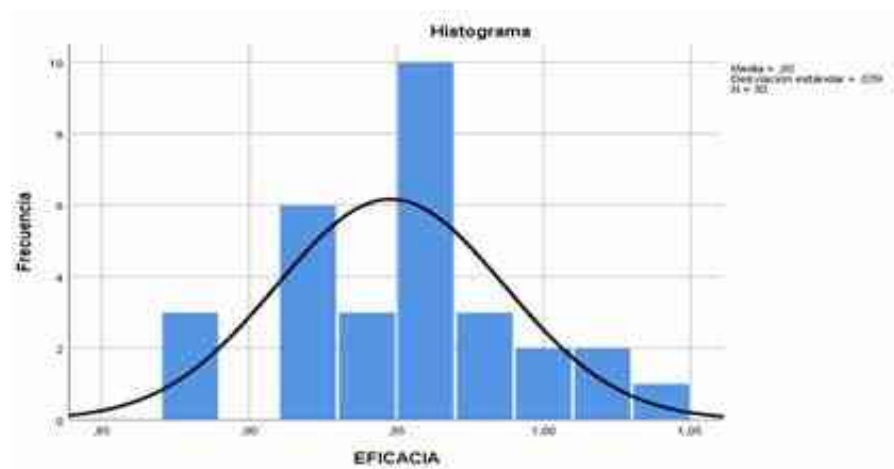


Figura 46: Índice de eficacia - post test

Fuente: Elaboración propia

INDICADOR 5:

=

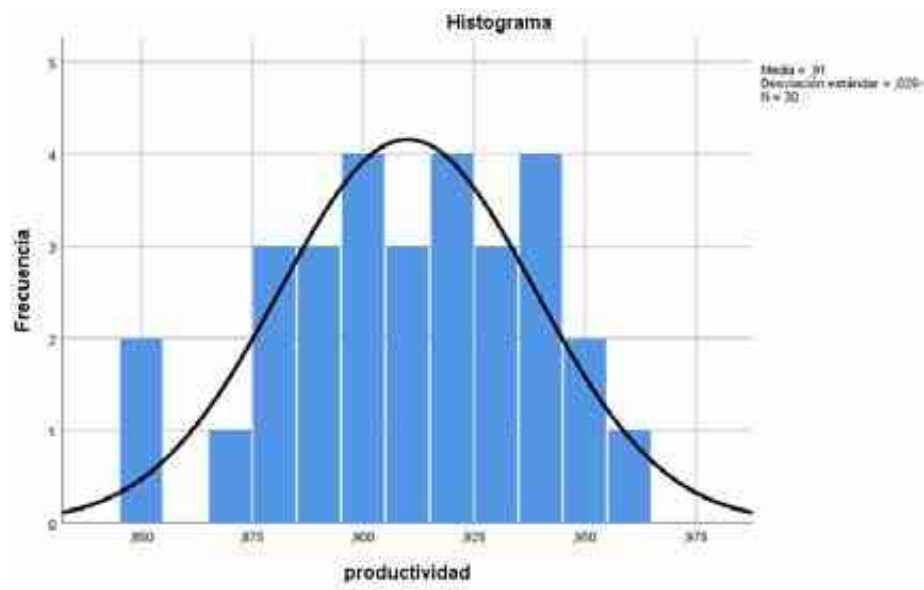


Figura 47: Índice de productividad – post test

Fuente: Elaboración propia

Analisis Inferencia

4.3.1 Analisis de la hipótesis general

Ha : La implementación del lean manufacturing incrementara la productividad de la línea de calzado para damas

Con el propósito de contrasta la hipótesis general, es necesario establecer si los datos del pre test y post test tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico; para ello utilizaremos la prueba de normalidad mediante el estadígrafo de shapiro wilk

Regla de decisión

Pvalor 0.05, los datos tienen un comportamiento no paramétrico

Pvalor 0.05, los datos tienen un comportamiento paramétrico

4.3.1.1 Prueba de Normalidad

Tabla 21: Prueba de normalidad de productividad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre Productividad	,197	30	,004	,903	30	,010
Post Productividad	,189	30	,008	,915	30	,020

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

En la tabla n° 21, los resultados de la prueba de normalidad aplicada a la variable productividad nos muestra un nivel de significancia menor a 0,05; lo que significa que los datos reflejan un comportamiento no paramétrico.

4.3.1.2 Contraste de Hipótesis General

A. Formulación de hipótesis

H₀: La implementación del lean manufacturing no incrementará la productividad en la línea de calzado para damas de la empresa CEPEZA?

H₁: La implementación del lean manufacturing incrementará la productividad en la línea de calzado para damas de la empresa CEPEZA Perú S.A?

B. Definición de criterios

Para realizar la contrastación de hipótesis, es necesario definir los criterios de decisión donde si se cumple cualquiera de los criterios mostrados, por deducción la otra quedara rechazada; afirmando que si se acepta la Hipótesis alternativa quiere decir que nuestro proyecto es aceptable.

$$H_0: \mu_{pa} = \mu_{pd}$$

$$H_1: \mu_{pa} \neq \mu_{pd}$$

Donde:

μ_{pa} : Productividad antes de la implementación del lean manufacturing

μ_{pd} : Productividad después de la implementación del lean manufacturing

C. Estadístico de Wilcoxon:

Tabla 22: Análisis descriptivo de productividad con Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Pre Productividad	30	,4321	,05276	,33	,53
Post Productividad	30	,8423	,05469	,72	,93

Fuente: Elaboración propia:

Interpretación:

En la tabla 22, se concluye que la media referente a los datos de Pre productividad es menor a la media de Post productividad, por lo tanto aceptamos la hipótesis alternativa donde queda demostrado que la aplicación de las herramientas del lean manufacturing incrementa la productividad de la empresa en estudio.

D. Estadístico de prueba

Con el fin de realizar un análisis más detallado, se presenta el estadístico de prueba con los resultados del estadístico de wilcoxon, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

valor ≤ 0.05 ; se rechaza la hipótesis nula

valor > 0.05 ; Se acepta la hipótesis nula

Tabla 23: Análisis del P_{VALOR} de productividad

Estadísticos de prueba^a

	Post - Pre Productividad
Z	-4,796 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 23, nos muestra el nivel de significancia aplicado a la variable productividad pre y post, con un valor de 0,000; que siguiendo los criterios cumple con valor 0.05, por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa.

4.3.2 Análisis de la hipótesis específica 1

H₁: La implementación del lean manufacturing incrementara la eficiencia en la línea de calzado para damas de la empresa Cepeza Perú S.A, Lima 2017

Tabla 24: Prueba de normalidad de eficiencia

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
Pre Eficiencia	,180	30	,015	,918	30	,024
Post eficiencia	,192	30	,006	,907	30	,013

Fuente: Elaboración propia

En la tabla n° 24, los resultados de la prueba de normalidad aplicada a la eficiencia, nos muestra un nivel de significancia menor a 0,05; lo que significa que los datos reflejan un comportamiento no paramétrico Pre y post implementación.

Contrastación de Hipótesis:

H₀: La implementación del lean manufacturing no incrementará la eficiencia en la línea de calzado para damas de la empresa CEPEZA Perú S.A, Lima 2017

H₁: La implementación del lean manufacturing incrementará la eficiencia en la línea de calzado para damas de la empresa CEPEZA Perú S.A, Lima 2017

Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Pre Eficiencia	30	,6143	,04454	,55	,70
Post eficiencia	30	,9023	,04500	,80	,96

Tabla 25: Análisis descriptivo de eficiencia con wilcoxon

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 25, se concluye que la media referente a los datos de Pre eficiencia es menor a la media de Post eficiencia, por lo tanto aceptamos la hipótesis alternativa, donde queda demostrado que la aplicación de las herramientas del lean manufacturing incrementa la eficiencia en la producción de calzado para damas.

Tabla 26: Análisis del P_{VALOR} de Eficiencia

Estadísticos de prueba^a

	Post - Pre Eficiencia
Z	-4,795 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

Fuente: Elaboración propia

Con el estadístico de prueba de los datos de wilcoxon, el nivel de significancia con valor de 0,000 es menor a 0,05; por consiguiente rechazamos la H₀ y aceptamos la H₁.

4.3.3 Análisis de la prueba de hipótesis 2:

H₁: La implementación del lean manufacturing incrementara la eficacia en la línea de calzado para damas de la empresa Cepeza Perú S.A, Lima 2017?

Tabla 27: Prueba de normalidad de eficacia

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre Eficacia	,189	30	,008	,927	30	,042
Post Eficacia	,193	30	,006	,921	30	,029

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 27 , los resultados de la prueba de normalidad aplicada a la eficacia, nos muestra un nivel de significancia menor a 0,05; lo que significa que los datos reflejan un comportamiento no paramétrico Pre y post implementación

Contrastación de Hipótesis

H₁: La implementación del lean manufacturing incrementará la eficacia en la línea de calzado para damas de la empresa CEPEZA Perú S.A, Lima 2017?

Tabla 28: Análisis descriptivo de eficacia con wilcoxon

	Estadísticos descriptivos				
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Pre Eficacia	30	,7011	,04134	,60	,78
Post Eficacia	30	,9293	,02273	,89	,97

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 28, se concluye que la media referente a los datos de Pre productividad es menor a la media de Post productividad, por lo tanto aceptamos la hipótesis alternativa donde queda demostrado que la aplicación de las herramientas del lean manufacturing incrementa la productividad de la empresa en estudio

Tabla 29: Análisis del P_{VALOR} de Eficacia

Estadísticos de prueba^a	
	Post Eficacia - Pre Eficacia
Z	-4,811 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia

Con el estadístico de prueba de los datos de wilconsim, el nivel de significancia con valor de 0,000 es menor a 0,05; por consiguiente rechazamos la H₀ y aceptamos la H₁.

5 DISCUSION, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Discusión

En el presente estudio queda demostrado que el desarrollo de la implementación del lean manufacturing a un nivel de estrategia en los procesos, bajo la metodología de una hoja de ruta adaptada para nuestro tipo de empresa, ha generado cambios significativos en nuestros resultados de productividad, en este contexto, se ha obtenido una mejora de 94.9% contrastado por el estadístico de wilcoxon a los datos obtenidos de eficiencia y eficacia realizado en un periodo de 30 días antes y después de la implementación.

Estoy de acuerdo con (Ramirez, 2016) en su tesis *“Principios de la metodología lean para la mejora de la productividad y reducción de costos de no calidad en una empresa de calzado”*, quien afirma que parte esencial de obtener los resultados esperados es el involucramiento del personal y el compromiso de los directivos, agregando el análisis de desperdicios y la aplicación de herramientas lean, en este contexto, logro mejorar la productividad en un 50 % en la producción de calzado.

De igual forma (Carpio & Rodriguez, 2017) en su tesis *“Modelo de lean manufacturing para el incremento de la productividad en el proceso de fabricación de calzado en una mediana empresa ubicada en Ate”* afirma que, aplicar las herramientas 5s, smed y andón para eliminar los desperdicios identificados, ha generado un incremento de 24% en la productividad del proceso de fabricación; además la mejora de los rendimientos en el uso de materia prima por la aplicación del control visual le ha permitido reducir en 0.53% sus costos de materia prima..

También coincido con (Garate, 2016) , en su tesis “*Aplicación de herramientas lean manufacturing para mejorar la productividad de la línea de producción de cajas de cartón dúplex en la empresa Ronald Graf*”, quien afirma que el logro de haber incrementado su productividad en un 22% se debe a la identificación de los puntos clave a mejorar y la selección de la mejor herramienta lean como alternativa de solución: 5s y estandarización.

Con respecto a los resultados de eficiencia, se han tomado los datos de un periodo de 30 días del tiempo disponible para la fabricación de calzado, utilizando formatos, fichas y realizando un análisis mediante diagramas de procesos, la cual han sido contrastados por el estadístico de wilcoxon, obteniendo una media calculada de 0.6143 para el análisis pre test y 0.9023 para el análisis post test; que representa un incremento de 46.8 % de eficiencia; además al aplicar a nuestros datos la prueba de normalidad de Shapiro Wilk, el valor P nos arroja valores menores a 0.05 lo que indica que si existe una significancia estadística, por ende, rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa

Estoy de acuerdo con (Garate, 2016) , en su tesis “*Aplicación de herramientas lean manufacturing para mejorar la productividad de la línea de producción de cajas de cartón dúplex en la empresa Ronald Graf*”, quien afirma que el logro de haber incrementado la eficiencia en un 14% es a consecuencia de establecer líderes de mejora de procesos, implementar 5s y estandarización en los procesos críticos y la formación del personal operativo,

Con respecto a la eficacia, se ha realizado una base de datos de la cantidad de pares producidos diariamente, la cual han sido contrastados por el estadístico de wilcoxon, como resultado una media calculada de 0.7011 para el análisis pre test y 0.9293 para el análisis post test; obteniendo un incremento de 32.5 % de eficacia; además al aplicar a nuestros datos la prueba de normalidad de Shapiro Wilk, el valor p nos arroja valores menores a 0.05 lo que indica que si existe una significancia estadística por ende, aceptamos nuestra hipótesis alternativa

Coincido con (Perez, 2015) en su tesis *“Propuesta de mejora de la producción de calzado mediante lean manufacturing para incrementar la rentabilidad en la empresa creaciones Ruthmir S.R.L”*, quien afirma que logro incrementar su capacidad de producción en un 30% con la implementación de las 5s y TPM.

También coincido con (Ruiz, 2016) *“Implementación de herramientas lean Manufacturing en el área de producción de una empresa de confección de ropa industrial”*, que concluye que bajo el uso de las 5s y la manufactura celular pudo incrementar sus entregas en un 24,24% pasando de producir 80 camisas a 101 camisas diarias en un periodo de 25 días

5.2 Conclusiones

La implementación de una filosofía lean permitirá a la empresa generar una cultura diferente orientada a eliminar desperdicios y realizar actividades que generan valor al producto, desplegadas en el uso de herramientas de diagnóstico lean, herramientas operativas y herramientas de gestión,

El éxito de implementar lean depende en un 70% del compromiso de los directivos y el involucramiento de todo el personal, de esta manera todos contribuyen en la mejora de los métodos, en las condiciones de trabajo, y como consecuencia en el incremento la productividad.

En el análisis de la unidad de negocio se pudo advertir que existen oportunidades de mejora en la cadena con respecto al proceso productivo, En particular nos centramos en la metodología de trabajo la cual me genera sobrecostos representados en las horas extra que la empresa debe generar para atender los requerimientos de sus clientes.

Se concluye que, los logros esperados en la eficiencia, ha sido el resultado de aplicar las 5s en el área de producción para minimizar el 75% de los desperdicios (44% desperdicios por transporte y 35% desperdicios por demoras); que dentro de las actividades fue realizar una limpieza general liberando y definiendo nuevos espacios, identificar por medio de cartillas de colores los materiales, equipos, herramientas de trabajo minimizando los tiempos de búsqueda, incluir un nuevo layout para tener las áreas más organizadas y evitar los movimientos innecesarios, bajo este contexto los tiempos de desperdicios se han reducido en un 48.9% o lo que es decir de las 10

horas disponibles para la elaboración de calzado solo se tiene un tiempo neto real de 9 horas, en comparación al estado inicial que era de 6.5 horas.

Con respecto a la eficacia, se ha incrementado en 32.5% la cantidad de pares fabricados, gran parte de la causa era por el tiempo que demandaba las actividades de limpieza en el último eslabón del flujo declarado como actividad crítica, otra de las razones eran los rechazos recurrentes por un mal corte de la materia prima, con la implementación de las 5s acompañado de estandarización de los métodos de trabajo y además de incluir en operación una maquina manobilla en el proceso de armado y montaje necesario para el transporte del producto, se logró reducir el tiempo de ciclo en 12 min por cada par de sandalia, utilizando la misma cantidad de recursos.

5.3 Recomendaciones

1. Se recomienda formar una empresa que haga una transición de una estrategia de proceso a una estrategia de gestión, para ello el seguir formando al personal e impulsar que el habito se transforme en una cultura es el reto para que nuestro inicio en la implementación del lean perdure en el tiempo.
2. Se recomienda que el líder estándar aplique el ciclo de mejora continua en los análisis de procesos para identificar las actividades que no agregan valor y ejercer un control sobre ellos, con ello se lograra minimizar los tiempos, diseñar los proceso bajo el sistema pull para incrementar la productividad
3. Se recomienda también continuar con las capacitaciones al personal y la formación de nuevos líderes que tengan la capacidad de impulsar hacia la cultura lean
4. Se recomienda mantener actualizados los estándares de producción

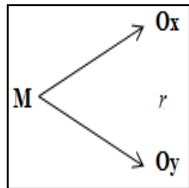
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICA

- (SNI), S. N. (ENERO de 2017). *REPORTE SECTORIAL DE CALZADO*. LIMA.
- Arias, F. G. (2012). *El proyecto de investigacion. Introduccion a la metodologia cientifica*. Venezuela: Editorial Episteme, C.A.
- Cabrera Calva, R. C. (2014). *MANUAL DE LEAN MANUFACTURING. tps americanizado*.
- Carpio, R., & Rodriguez, D. (2017). *Modelo de lean manufacturing para el incremento de la productividad en el proceso de fabricación de calzado en una mediana empresa ubicada en Ate*. Tesis de Ingeniero Industrial, Universidad Nacional de Ingenieria, Lima. Obtenido de <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/7506>
- Garate, J. (2016). *Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la línea de producción de cajas de cartón dúplex en la empresa Ronald Graf, Breña, 2016*. Tesis de Ingeniero Industrial, Univesidad Cesar Vallejo, Lima.
- Horma, F. (2013). *Propuesta de aplicacion de herramientas de lean manufacturing para incrementar el margen de utilizad bruto en la empresa Calzature Merly E.I.R.L.* Tesis de Ingeniero Industrial, Universidad Privada del Norte, La Libertad, Trujillo. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11537/6381>
- Madariaga Neto, F. (2013). *LEAN MANUFACTURING. Exposicion adaptada a la fabricacion repetitiva de familias de productos mediante procesos discretos*. Madrid: Bubok Publishing S.L.
- Perez, B. (2015). *Propuesta de mejora de la produccion de calzado mediante lean manufacturing para incrementar la rentabilidad en la empresa creaciones*

- Ruthmir S.R.L.* Tesis de Ingeniero Industrial, Universidad privada del norte, Trujillo. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11537/10620>
- Rajadell Carreras, M., & Sanchez Garcia, J. L. (2010). *LEAN MANUFACTURING. La evidencia de una necesidad*. España: Diaz de Santos.
- Ramirez, R. (2016). *Principios de la metodologia lean para la mejora de la productividad y reduccion de costos de no calidad en una empresa de calzado*. Ttítulo de Ingeniero Industrial, Universidad Nacional de Ingenieria, Lima. Obtenido de <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/5919>
- Revista del calzado*. (08 de Agosto de 2017). Obtenido de <http://revistadelcalzado.com/sector-mundial-del-calzado-2016/>
- Ruiz, S. (2016). *Implementación de herramientas lean Manufacturing en el área de producción de una empresa de confección de ropa industrial*. Tesis de Ingeniero Industrial, Universidad Nacional Mayor de san Marcos, Lima. Obtenido de <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/6093>
- SERMA. (ENERO de 2017). *SERMA NOTICAS*. Obtenido de <http://serma.net/noticias/info-serma/estadisticas-informe-latinoamericano/>
- Socconi, L. (2014). *Lean Manufacturing. Paso a paso*. Norma.
- Vizan Idoipe, A., & Hernandez Matias, J. C. (2013). *LEAN MANUFACTURING. conceptos, tecnicas e implementacion*. Madrid: Fundacion EOI.

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

IMPLEMENTACION DEL LEAN MANUFACTURING, E INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA LINEA DE CALZADO PARA DAMAS DE LA EMPRESA CEPEZA PERU S.A - LIMA 2017						
AUTORES:			Cadillo Achon, Luis Alberto			
			Gonzales Suyo, Luisa Anais		72752698	
ASESOR			Ing. Lino Rolando Rodríguez Alegre		CIP: 40021	
PROBLEMA PRINCIPAL	OBJETIVO PRINCIPAL	JUSTIFICACIÓN	HIPÓTESIS PRINCIPAL	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGÍA
¿En qué medida la implementación del lean manufacturing incrementa la productividad en la línea de calzado para damas de la empresa Cepeza Perú S.A. Lima 2017?	Determinar como la implementación del lean manufacturing incrementa la productividad en la línea de calzado para damas de la empresa Cepeza Perú S.A. Lima 2017?	Para la presente investigación, se busca por medio de la aplicación de herramientas de lean manufacturing el incremento de la productividad, a través de la identificación y su posterior gestión para minimizar o eliminar las actividades que no agregan valor al producto;	La implementación del lean manufacturing incrementara la productividad en la línea de calzado para damas de la empresa Cepeza Perú S.A. Lima 2017?	<i>variable (X):Lean Manufacturing</i> <i>variable (Y):Productividad</i>	Tack Time % desperdicios % Agregado de Valor	Diseño de investigación La investigación tiene un diseño cuasi experimental en su variante descriptivo correlacional 
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	orientándonos a convertir una empresa tradicional hacia una empresa más flexible, con mayor capacidad de producción, con mejor calidad de su Producto y con bajos costos. A nivel humano aumentar la institucionalidad y el	Hipótesis Específicas	<i>lean Manufacturing</i>		Tipo de investigación Según su finalidad: es investigación aplicada Según su alcance temporal: es transversal Según su nivel o profundidad: Es explicativa
¿En qué medida la implementación del Lean Manufacturing incrementa los índices de eficiencia en la línea de calzado para damas de la empresa Cepeza Perú S.A - Lima 2017.	Determinar de qué manera la implementación del Lean Manufacturing incrementa los índices de eficiencia en la línea de calzado para damas de la empresa Cepeza Perú S.A. - Lima 2017		La implementación del lean manufacturing incrementara los índices de eficiencia en la línea de calzado para damas de la empresa Cepeza Perú S.A. Lima 2017?	<i>DI: Eficiencia</i>		

<p>¿En qué medida la implementación del Lean Manufacturing incrementa los índices de eficacia en la línea de calzado para dama, de la empresa Cepeza Perú S.A.</p>	<p>Determinar de qué manera la implementación del Lean Manufacturing incrementa los índices de eficacia en la línea de calzado para damas de la empresa Cepeza Perú S.A. - Lima 2017</p>	<p>compromiso de sus colaboradores así como la fidelización de los clientes y la atracción de nuevos mercados</p>	<p>La implementación del lean manufacturing incrementara los índices de eficacia en la línea de calzado para damas de la empresa Cepeza Perú S.A. Lima 2017?</p>	<p><i>lean Manufacturing</i></p> <hr/> <p><i>D2: Eficacia</i></p>		<p>Según su carácter de medida: es cuantitativa</p> <p>Población</p> <p>Muestra</p>
--	--	---	--	---	--	---

ANEXO 2: FICHA DE REGISTRO DE PRODUCTIVIDAD – PRE TEST

ANALISIS PRE - TEST							
N°	TIEMPO REAL	TIEMPO DISPONIBLE	# PARES PROGRAMADOS	# PARES ENTREGADOS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
1	330	600	385	231	0.55	0.60	0.33
2	348	600	385	254	0.58	0.66	0.38
3	342	600	385	270	0.57	0.70	0.40
4	348	600	385	254	0.58	0.66	0.38
5	384	600	385	277	0.64	0.72	0.48
6	171	300	385	270	0.57	0.70	0.40
7	348	600	385	254	0.58	0.66	0.38
8	360	600	385	258	0.60	0.67	0.40
9	372	600	385	289	0.62	0.75	0.47
10	330	600	385	270	0.55	0.70	0.38
11	402	600	385	277	0.67	0.72	0.48
12	180	300	385	258	0.60	0.67	0.40
13	342	600	385	277	0.57	0.72	0.41
14	342	600	385	270	0.57	0.70	0.40
15	390	600	385	270	0.65	0.70	0.45
16	342	600	385	270	0.57	0.70	0.40
17	348	600	385	254	0.58	0.66	0.38
18	201	300	385	277	0.67	0.72	0.48
19	330	600	385	231	0.55	0.60	0.33
20	372	600	385	277	0.62	0.72	0.45
21	360	600	385	258	0.60	0.67	0.40
22	384	600	385	289	0.64	0.75	0.48
23	390	600	385	285	0.65	0.74	0.48
24	200	300	385	277	0.67	0.72	0.48
25	390	600	385	277	0.65	0.72	0.47
26	420	600	385	277	0.70	0.72	0.50
27	390	600	385	285	0.65	0.74	0.48
28	402	600	385	300	0.67	0.78	0.53
29	384	600	385	289	0.64	0.75	0.48
30	201	300	385	277	0.67	0.72	0.48

ANEXO 3: FORMATO DE ESCUESTA

ENCUESTA					
En cada una de las preguntas siguientes, marque con un aspa (X) en el cuadro que mejor se adecue a su opinion					
FACTOR HUMANO	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy De acuerdo
	1	2	3	4	5
¿Considera que existe polivalencia del personal?					
¿Considera que se aprovecha la capacidad de proponer mejoras por parte de los operarios?					
¿Considera que se dispone de un sistema de gestion de reuniones para el intercambio de ideas?					
¿Existen un plan de formacion para facilitar la polivalencia del personal?					
¿Participan los operarios en grupos de trabajo de generacion/implantacion de mejoras?					
¿Existen un programa formal de recogida de sugerencias de mejora?					
¿Considera que el numero de sugerencias por empleado es alto?					
¿Se muestran las sugerencias publicamente?					
ORGANIZACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy De acuerdo
	1	2	3	4	5
¿Considera que existen cosas innecesarias en el puesto de trabajo?					
¿Considera que existen objetos que suelen recibir mas de un nombre por parte de mis compañeros?					
¿Considera que la falta de limpieza es un indicador de desmotivacion ?					
¿El lugar de trabajo es motivador y confortable?					
¿Considera que son necesarios los desplazamientos para acceder a las tecnicas?					
¿Considera que las piezas, componenentes o materiales son faciles de coger?					
¿Considera que se tiene ubicacion de los productos en proceso y rechazo ?					
¿Todos los productos o materiales estan identificados?					
¿Se puede decir que hay un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar?					
GESTION DE OPERACIONES Y FLUJO DE TRABAJO	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy De acuerdo
	1	2	3	4	5
Existen operaciones que pueden ser integradas o reducidas?					
¿Existe un flujo continuo de materiales?					
¿Los transportes y/o movimientos son realmente necesarios?					
¿Pueden los operarios parar la línea de produccion si se detecta un problema?					
¿Las maquinas, las instalaciones y los equipos estan sucios?					
¿Se puede considerar que existe una falta de organizacion en la planta?					
¿Existe un programa de produccion en cada punto o estacion de trabajo?					
CONTROL DE RESULTADOS	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy De acuerdo
	1	2	3	4	5
¿Se utilizan indicadores o parametros para evaluar la calidad y la eficiencia de la gestion?					
¿Conocen los operarios los indicadores de gestion y su significado?					
¿Se utilizan tecnicas de gestion de problemas y estan bien implementadas?					
¿Se puede conocer visualmente el nivel de gestion diaria semanal y las urgencias?					
¿Existen fotografias de la evolucion de las mejoras?					
¿Se comenta a diario la situacion de las entregas de los clientes principales al personal operativo?					
ESTANDARIZACION DE PROCESO	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy De acuerdo
	1	2	3	4	5
¿Considera que estan definidos, son publicos y son de conocimiento del personal operativo?					
¿considera que se supervisa el cumplimiento del estandar de trabajo?					
¿Se utilizan los estandares de trabajo para formar el personal nuevo?					
¿Estan todas la seccion debidamente identificadas?					
¿Existen indicadores visuales de paro, marcha, alarma, averia, niveles de stock, etc?					
¿Existe una gestion visual del mantenimiento preventivo?					
¿Existen paneles donde se muestra informacion según los estandares fijados?					


ANEXO 4: CHECK LIST DE AUDITORIA INICIAL DE 5S

CHECK LIST INICIAL 5S											
Responsable					CRITERIO DE EVALUACION						
Area/ Departamento					1	2	3	4	5		
Fecha					0%	30%	50%	80%	100%		
DESCRIPCION				PUNTAJE				COMENTARIO			
				0	1	2	3	4			
1. SEIRI - SELECCIÓN											
1.1	Se encuentra solo lo necesario en el area de trabajo										
1.2	Los objetos innecesarios estan debidamente clasificados e identificados										
1.3	Los residuos se encuentran debidamente clasificados										
1.4	Las maquinas, equipos herramientas o muebles se encuentran en buen estado										
1.5	Los pasillos se encuentran libres de obstaculos										
2. SEITON - ORDEN											
2.1	Las estaciones de trabajo se encuentran definidas y señalizados por estandares de colores										
2.2	Las estaciones de trabajo se encuentran ordenados siguiendo un flujo continuo										
2.3	Existe un lugar para cada cosa y cada cosa tiene su lugar										
2.4	Los objetos se encuentran identificados y rotulados										
2.6	Se cumple con señalizacion de seguridad										
3. SEISO - LIMPIEZA											
3.1	Las estaciones de trabajo y/o areas de trabajo se encuentran libre de suciedad										
3.2	Las maquinas y/o herramientas se encuentran libre de suciedad										
3.3	Los utensilios de limpieza y mantenimiento se encuentran debidamente identificados										
3.4	Finalizado el mantenimiento el area queda libre de suciedad										
3.5	Existe un programa de limpieza y mantenimiento										
4. SEIKETSU - ESTANDARIZACION											
4.2	Se usa equipo de seguridad cuando la operación lo requiere										
4.3	Existen procedimientos estandarizados de orden y limpieza										
4.4	Se encuentra actualizados los reporte de 5s										
4.5	Se tiene un plan de auditorias de las 3 primeras S										
4.6	Existe tableros de control visual informativos										
5. SHITSUKE - AUTODISCIPLINA											
5.1	Se cumple con el programa de capacitacion continua										
5.2	Se tiene asignado un equipo lider de orden y limpieza										
5.3	Se realiza un seguimiento al cumplimiento de las 3 primeras S										
5.4	Se promueve mantener las 5s entre los compañeros										
5.5	Se toma en cuenta las oportunidades de mejora que surgen en el area										


ANEXO 5: FORMATO DE REGISTRO DE PRODUCTIVIDAD POST TEST

ANALISIS POST TEST							
N°	TIEMPO DISPONIBLE	TIEMPO REAL	# PARES PROGRAMADOS	# PARES ENTREGADOS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
1	480	427	390	359	0.89	0.92	0.82
2	480	408	390	351	0.85	0.90	0.77
3	480	394	390	347	0.82	0.89	0.73
4	480	432	390	355	0.90	0.91	0.82
5	480	408	390	371	0.85	0.95	0.82
6	240	221	195	179	0.92	0.92	0.88
7	480	432	390	355	0.90	0.91	0.82
8	480	427	390	359	0.89	0.92	0.82
9	480	427	390	371	0.89	0.95	0.85
10	480	384	390	351	0.80	0.90	0.72
11	480	432	390	367	0.90	0.94	0.85
12	240	226	195	185	0.94	0.95	0.88
13	480	408	390	351	0.85	0.90	0.77
14	480	442	390	359	0.92	0.92	0.85
15	480	427	390	371	0.89	0.95	0.85
16	480	451	390	367	0.94	0.94	0.88
17	480	456	390	347	0.95	0.89	0.85
18	240	216	195	179	0.90	0.92	0.84
19	480	442	390	359	0.92	0.92	0.85
20	480	442	390	359	0.92	0.92	0.85
21	480	384	390	355	0.80	0.91	0.73
22	480	442	390	359	0.92	0.92	0.85
23	480	461	390	371	0.96	0.95	0.91
24	240	214	195	185	0.89	0.95	0.85
25	480	442	390	371	0.92	0.95	0.88
26	480	461	390	378	0.96	0.97	0.93
27	480	442	390	371	0.92	0.95	0.88
28	480	461	390	378	0.96	0.97	0.93
29	480	461	390	371	0.96	0.95	0.91
30	240	226	195	183	0.94	0.94	0.88


ANEXO 6: FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

		CEPEZA PERU S.A REGISTRO								CODIGO	CP-F-P-01		
		TOMA DE TIEMPOS								REVISION	1.0(01.08.2017)		
Producto										INICIO			
Proceso										TERMINO			
Area										METODO		Actual	
Elaborado por		Cadillo Achon, Luis Alberto Gonzales Suyo, Luisa Anais								Tiempo de Ciclo		Propuesto	
N°	Descripcion de actividades	Numero de muestra										Prom.	OBSERVACIONES
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													

ANEXO 7: FORMATO DE CALCULO DE TIEMPO ESTANDAR

		CEPEZA PERU S.A REGISTRO								CODIGO	CP-F-P-02				
		CALCULO DE TIEMPO ESTANDAR								REVISION	1.0(01.08.2017)				
Producto										INICIO					
Proceso										TERMINO					
Area										METODO		Actual			
Elaborado por		Cadillo Achon, Luis Alberto Gonzales Suyo, Luisa Anais								Tiempo Estandar		Propuesto			
N°	Descripcion de actividades	Promedio	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACION	TIEMPO NORMAL	Suplementos		TOTAL SUPLEMENTO	TIEMPO ESTANDAR			
			H	E	CD	CS			NP	F					
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															


ANEXO 8: FORMATO DE ANALISIS DE DESPERDICIOS

		CEPEZA PERU S.A				CODIGO		CP-F-P-03			
		REGISTRO				REVISION		1.0(01.08.2017)			
		DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO				PAGINA					
Producto		Inicio		RESUMEN	INDICADOR	SIMBOLOS					
Proceso		Termino			cant	●	■	■	■	▲	➔
Area		Metodo	Actual		●						
Fecha			Propuesto		◐						
Elaborado por		Cadillo Achon, Luis Alberto			○						
		Gonzales Suyo, Luisa Anais									
N°	Descripcion de actividades	simbolos						Tiempo (min)/doc	Distancia recorrida (m)	OBSERVACIONES	
		●	■	■	■	▲	➔				
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											

ANEXO 10: FORMATO DE CONTROL DE ENTREGAS AL ALMACEN

	CEPEZA PERÚ					CODIGO	CP-F-P-05
	REGISTROS					REVISION	1.0 (01/12/2017)
	ENTREGA DE PRODUCTO TERMINADO Y SEMITERMINADO					AREA	PRODUCCIÓN
FECHA DE PRODUCCION						TURNO	I
LINEA DE PRODUCCION							
N° PEDIDO							
CLIENTE							
N°	FECHA DE ENTREGA	CODIGO	DESCRIPCION DEL PRODUCTO	CANTIDAD	CAJAS	OBSERVACIONES	RECEPCIONADO POR
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

ANEXO 11: FORMATO HOJA ESTANDAR DE TRABAJO

	CEPEZA PERÚ		Código	CP-F-P-09
	REGISTRO		Revisión	01.03.2018
	HOJA DE TRABAJO ESTANDAR		Elaborado por	Luis Cadillo
	Area		Pagina	1 DE 1
Proceso				
N°	Descripción de actividades			
1				
2				
3				
4				
5				

Anexo 12: Análisis Costo – Beneficio

Costo de Implementación:

COSTOS DE INVERSION	
Herramienta Lean	Costo
Rediseño de Layout	
Modificación de áreas, demolición de paredes, redistribución eléctrica, materiales, entre otros	6000
Mano de Obra : HH invertidos	4650
Mano de Obra: HH contratado	2500
5s	
Materiales : Tarjetas rojas, pizarras, murales, cintas, pintura, útiles de limpieza, jabas, cajas	1300
Mano de Obra : HH invertidos	680
Estandarización de Operaciones y control visual	
Útiles de escritorio, catálogos, impresiones, murales	450
Equipo Lean	
HH Invertidas	21600
TOTAL	37180

Costo de Mantenimiento

COSTOS DE MANTENIMIENTO	
Herramienta Lean	Costo
5s	
Mantenimiento Rutinario	1500
Mano de Obra : HH invertidos	4650
5s	
Materiales : Tarjetas rojas, pizarras, murales, cintas, pintura, útiles de limpieza, jabas, cajas	500
Estandarización de Operaciones y control visual	
cambios de catálogo, actualización de pizarra	450
Equipo Lean	
	14400
total	21500

Evaluación Económica Financiera

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO					
Flujo de Caja	0	1	2	3	4
Ingresos		54300	57015	59866	62859
Egresos					
Inversion	37180				
Mantenimiento		21500	22575	23704	24889
Flujo de caja Neto	-37180	32800	34440	36162	37970

COK = 15.00%

Indicadores	TIR	VAN
Flujo de Caja Económ	83.83%	S/. 62,869.92