



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
EMPRESARIAL**

“Aplicación de *lean manufacturing* para mejorar la productividad en la
Empresa Industrias de Calzado Abbielf S.A.C., comas, 2017”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA EMPRESARIAL**

AUTORA:

Heredia Sanchez, Yuri Lisbeth

ASESOR:

Mgtr. Suca Apaza, Guido Rene

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Estrategia y Planeamiento

LIMA – PERÚ

AÑO 2017

JURADO CALIFICADOR

Dr. Suca Apaza, Fernando
PRESIDENTE

Dr. Suca Apaza, Guido Rene
SECRETARIO

Mg. Alarcón García, Marco Antonio
VOCAL

DEDICATORIA

A Dios por ser mi guía en cada momento de mi vida.

A mi madre: Juanita Sanchez Mendoza por su apoyo incondicional.

A mis familia porque siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo y consejos

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios por la bendición de poder terminar mi carrera; a Giovanna Fuentes Pachecos por haberme brindado toda la información relacionada a su Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C., , a mi asesor de tesis Mg. Guido Rene Suca Apaza por todos sus consejos y enseñanzas que impartió conmigo para la consolidación final del presente trabajo de investigación.



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS
EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 07
Fecha : 31-03-2017
Página : 1 de 18

Yo, ESTRADA COSME KATTY JAZMIN, identificado con DNI N° 74610303, egresado de la Escuela Profesional de INGENIERÍA EMPRESARIAL de la Universidad César Vallejo, autorizo (X) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA ELABORACIÓN DE ALIMENTOS BALANCEADOS DE LA EMPRESA DICOVENT S.R.LTDA, PUENTE PIEDRA, 2017."; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



FIRMA

DNI: 74610303

FECHA: 18 DE ENERO DEL 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Aplicación de lean manufacturing para mejorar la productividad en la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C., Comas, 2017” la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Empresarial.

La presente investigación consta de 7 capítulos, en el capítulo I: Introducción, Capítulo II: Método, Capítulo III: Resultados, se muestran los resultados del análisis descriptivo y análisis inferencial, Capítulo IV: discusión, Capítulo V: Conclusiones, Capítulo VI: Recomendaciones y Capítulo VII: Referencias y Anexos.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

Yuri Lisbeth Heredia Sanchez

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	13
ABSTRACT.....	14
I. INTRODUCCIÓN.....	15
1.1. Realidad problemática	16
1.2. Teorías relacionadas al tema	25
1.2.1. Marco teórico.....	25
1.2.2. Marco conceptual.....	36
1.3. Formulación del problema.....	36
1.3.1. Problema general:.....	36
1.3.2. Problemas específicos:	37
1.4. Justificación del estudio	37
1.4.1. Justificación teórica	37
1.4.2. Justificación metodológica	37
1.4.3. Justificación práctica.....	37
1.4.4. Justificación Económica	37
1.5. Hipótesis.....	38
1.5.1. Hipótesis general:	38
1.5.2. Hipótesis específicas:.....	38
1.6. Objetivos.....	38
1.6.1. Objetivo general:	38
1.6.2. Objetivos específicos:	38
II. MÉTODO	39
2.1. Diseño de investigación	40
2.1.1. Finalidad	41
2.1.2. Nivel / Profundidad	41
2.1.3. Enfoque.....	41
2.1.4. Diseño	41
2.2. Variables y operacionalización.....	42
2.2.1. Definición conceptual de las variables.....	42
2.2.2. Definición conceptual de las variables.....	42
2.3. Población y muestra.....	44
2.3.1. Unidad de estudio	44
2.3.2. Población.....	44
2.3.3. Muestra	44

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	45
2.4.1. Técnicas de recolección de datos	45
2.4.2. Instrumentos de recolección de datos	45
2.4.3. Validación y confiabilidad del instrumento	45
2.5. Métodos de análisis de datos	46
2.5.1. Desarrollo de la propuesta.....	47
2.5.1.1. Descripción de la situación actual de la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C.	47
2.5.1.2. Plan de Aplicación de la Mejora	54
2.5.1.3. Implementación	55
2.5.1.4. Resultados	65
2.6. Aspectos éticos	68
III. RESULTADOS.....	69
3.1. Análisis Descriptivo.....	70
3.1.1. Productividad – Variable Dependiente	70
3.1.2. Lean Manufacturing: Variable Independiente.....	77
3.2. Análisis inferencial	81
3.2.1. Análisis de la hipótesis general	81
3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica.....	83
3.2.3. Análisis de la segunda hipótesis específica.....	86
DISCUSIÓN.....	89
CONCLUSIONES.....	92
RECOMENDACIONES	95
IV. REFERENCIAS	97
ANEXOS	104

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Principales productos importados de bienes de consumo- febrero 2017	17
Tabla 2: Diagrama de pareto	20
Tabla 3: Matriz de operacionalización	43
Tabla 4: Juicio de expertos	46
Tabla 5: Horario de trabajo de lunes a viernes	53
Tabla 6: Horario de trabajo del día sábado	53
Tabla 7: Análisis foda de la empresa industria de calzado abbielf	55
Tabla 8: Diagrama de procesos antes de lean manufacturing	58
Tabla 9: Diagrama de procesos después de lean manufacturing	59
Tabla 10: Formato para registro de errores	60
Tabla 11: Diagrama de pareto	61
Tabla 12: Formato para registro de datos	65
Tabla 13: Eficiencia	66
Tabla 14: Eficacia	66
Tabla 15: Costo de la implementación	67
Tabla 16: Beneficio de la implementación	67
Tabla 17: Resultado de la variable dependiente productividad	70
Tabla 18: Estadística descriptiva de la dimensión de la variable dependiente: productividad	71
Tabla 19: Resultado de la primera dimensión de la variable dependiente: eficiencia	73
Tabla 20: Estadística descriptiva de la primera dimensión de la variable dependiente: eficiencia	74
Tabla 21: Resultado de la segunda dimensión de la variable dependiente: eficacia.....	75
Tabla 22: Estadística descriptiva de la segunda dimensión de la variable dependiente: eficiencia	76
Tabla 23: Resultado de la primera dimensión de la variable independiente: takt time	77
Tabla 24: Estadística descriptiva de la primera dimensión de la variable independiente: takt time.....	78
Tabla 25: Resultado de la segunda dimensión de la variable independiente: poka yoke	79
Tabla 26: Estadística descriptiva de la segunda dimensión de la variable independiente: poka yoke	80
Tabla 27: Prueba de normalidad de productividad con shapiro wilk	81
Tabla 28: Comparación de medias de productividad antes y después con t student.....	82
Tabla 29: Estadísticos de prueba de la t student para productividad	83
Tabla 30: Prueba de normalidad de eficiencia con t student	84

Tabla 31: Comparación de medias de eficiencia antes y después con t student.....	85
Tabla 32: Estadísticos de prueba de t student para eficiencia.....	85
Tabla 33: Prueba de normalidad de eficacia con t student.....	86
Tabla 34: Comparación de medias de eficacia antes y después con t student.....	87
Tabla 35: estadísticos de prueba de t student para eficacia	88

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1: Lista de los países exportadores para el producto seleccionado en 2016	16
Figura 2: Ishikawa	19
Figura 3: Diagrama de pareto.....	20
Figura 4: La casa de lean manufacturing.....	26
Figura 5: Ubicación de la empresa industrias de calzado abbielf	48
Figura 6: Organigrama de la empresa industrias de calzados abbielf	49
Figura 7: Suela de zapatos para hombres.....	50
Figura 8: Colores de la suela de zapatos	50
Figura 9: Diagrama de proceso.....	52
Figura 10: Formula de takt time	56
Figura 11: Diagrama de pareto.....	61
Figura 12: Molde de suela de zapatos con sus respectivos nombres y tallas.....	62
Figura 13: Señalización de tolva de la máquina de inyección de la suela de zapatos	63
Figura 14: Personal probando la maquina.....	64
Figura 15: Productividad (29 de mayo al 08 de agosto).....	71
Figura 16: Eficiencia (29 de mayo al 08 de agosto).....	73
Figura 17: Eficacia (29 de mayo al 08 de agosto).....	76
Figura 18: Takt time (10 de julio al 08 de agosto).....	78
Figura 19: Eficacia (29 de mayo al 08 de agosto).....	80

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: matriz de consistencia o coherencia.....	105
Anexo 2: matriz de operacionalización de las variables.....	106
Anexo 3: carta de presentación	107
Anexo 4: entrevista para determinar la problemática de la empresa industria de calzados abbielf s.a.c.....	108
Anexo 5: diagrama ishikawa de la problemática de la empresa industria de calzados abbielf s.a.c.	110
Anexo 6: cronómetro	111
Anexo 7: calibración del cronómetro	112
Anexo 8: documentos para la validación de los instrumentos de medición a través de juicios de expertos.....	115
Anexo 9: juicio de experto 1	116
Anexo 10: juicio de experto 2.....	117
Anexo 11: juicio de experto 3.....	118
Anexo 12: pre-test de registro de la variable independiente.....	119
Anexo 13: post-test de registro de la variable independiente.....	120
Anexo 14: post-test de registro de la variable dependiente.....	121
Anexo 15: formato de plan de acción- poka yoke	122
Anexo 16: formato de registro de errores	123
Anexo 17: fotos del área de producción y almacén	125
Anexo 18: plano de distribución de la empresa industrias de calzado abbielf	128
Anexo 19: ficha del turnitin	129

RESUMEN

En los últimos años las empresas peruanas ven a la filosofía Lean Manufacturing como una cultura o estrategia que a lograr enormes resultados, basados en la producción, en las áreas de trabajo donde requieran un cambio así logrando una empresa apta para todo tipo de cambio o mejora.

El presente trabajo tiene como objetivo fundamental determinar de qué manera la aplicación de Lean Manufacturing mejora la productividad de la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C., Comas, basada en la filosofía Lean Manufacturing, ante ello se ha planteado soluciones a la problemática presentada, alcanzando optimizar la producción de suelas de zapatos en la organización.

La realización del planteamiento de las soluciones consintió analizar la realidad actual del área de producción, y diseñar mejoras visibles y no visibles, con el uso de las herramientas de Lean Manufacturing, como las Talk Time y Poka Yoke, por ello se implantó un método de mejoría para medir los resultados respecto a la productividad de las suelas de zapatos, además del beneficio y resultado que han sido obtenidas en la investigación.

Palabras Clave: Productividad, eficiencia, eficacia, Lean Manufacturing, Takt Time, Poka Yoke.

ABSTRACT

In recent years, Peruvian companies see the Lean Manufacturing philosophy as a culture or strategy that achieves results, in production, in work areas where a change is required to achieve a company, for all types of change or improvement.

The main objective of the present work is to determine how the application of Lean Manufacturing improves the productivity of the Footwear Industries Company ABBIELF SAC, Comas, based on the Lean Manufacturing philosophy, before it has been proposed solutions to the presented problems, achieving optimization the production of shoe soles in the organization.

The realization of the approach of the solutions consented to analyze the current reality of the production area, and to design visible and not visible improvements, with the use of Lean Manufacturing tools, such as Talk Time and Poka Yoke, for this reason a method of improvement to measure the results regarding the productivity of shoe soles, in addition to the benefit and result that have been obtained in the investigation.

Keywords: Productivity, efficiency, efficiency, Lean Manufacturing, Takt Time, Poka Yoke.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Hace algunos años, debido a la competitividad global y retos para superar los cambios generados por la tecnología, ha tenido la obligación de implementar metodología y estrategias las empresas para poder mejorar su producción productividad.

Según Vargas, Muratalla y Jiménez dice: Para que un negocio consiga una mejor rentabilidad de los ingresos, satisfacción del cliente, esto mediante la oferta de una mejor calidad del producto, reducción de precios y desperdicios, así como de tiempos. Dichas cuestiones se pueden resolver con la aplicación de la metodología conocida como Lean Manufacturing. (2016, p. 154).

Según TRADE MAP- international trade statistics el país que más exporta suela de zapato en el mundo es China como un valor de 620.617 miles de USD, ya que su mano de obra y material son de menor costo ya que implementa nuevas metodologías en su producción, así de esa manera minimiza costos, tiene menos desperdicios y así maximiza su ganancia a un mejor precio en el mercado competitivo. Los clientes y proveedores desean productos a menor precio, es por ello muchas empresas no pueda competir, dejando de lado nuestros propios recursos.

Figura 1



Lista de los países exportadores para el producto seleccionado en 2016

Según INEI nos muestra que en el Perú el principal producto importado de bienes de consumo no duraderos se encuentra en el segundo lugar el calzado dado a dar conocer que tenemos un mercado amplio para poder incursar, cumpliendo con la demanda de nuestros clientes. Y dejando de lado a empresas extranjeras ya que nuestro país es conocido por nuestros calzados de calidad y materiales de prima. Pero la falta de implementación de nuevas metodología o estrategias nos deja de lado para poder competir con dichas empresas.

Tabla 1: Principales productos importados de bienes de consumo- Febrero 2017

Producto	(Millones de US\$ de 2007)		Variación porcentual	
	Feb. 16	Feb. 17	Feb.17 / Feb.16	Ene-Feb.17/ Ene-Feb.16
Bienes de Consumo no Duradero				
Los demás medicamentos para uso humano	32,2	31,0	-3,9	-8,0
Calzados	20,7	18,6	-10,0	-0,5
Arroz semiblanqueado o blanqueado, incluso pulido o glaseado	7,7	11,7	51,3	43,3
Los demás azúcares de caña	2,2	9,5	326,0	31,7
Demás libros, folletos e impresos similares	9,8	9,4	-3,6	-4,5
Jurel congelado	11,1	6,9	-37,7	-33,6
Champús	6,4	5,9	-7,7	-2,4
Azúcar en bruto sin adición de aromatizante ni colorante	3,9	5,6	44,3	63,6
Medicamentos para el tratamiento oncológico o VIH	4,0	5,0	24,8	-10,1
Filete congelado de tilapia	1,9	4,6	141,5	62,3

Fuente: INEI

En los últimos años, en la empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C., no se ha demostrado un aumento de la productividad aún está quedando de lado, en la empresa no hay un trabajo en equipo, la desorganización es muestra que cada trabajador vela por sus propios intereses en sus áreas respectivas y no se conlleva el objetivo hacia a donde apunta la empresa.

En la empresa de suela de zapatos el área más afectada es la de producción, no hay una inspección en cada proceso de producción lo que conlleva a que se efectúen errores y esto demore la producción, genere aumentos en los gastos en la adquisición de materia prima y a su vez un clima laboral no apropiado en

la organización. Cada operario cumple función, pero acechando sus propios intereses y es por ello que no se puede efectuar una capacitación hacia ellos, ya que solo prevalecen el “producir más”, para conseguir mejores pagos, creando el no interés por las maquinarias, haciendo de estas un uso excesivo, lo que muchas ocasiones implica a que sufran defectos (maquinas malogradas y retraso en la producción). Lo que implica que el proceso se altere y no logre de manera correcta. También, debido a que no se cuenta con proveedores estables para poder abastecer y así se pueda brindar a los empleados materia prima más conveniente y que no les perjudique en la realización de sus operaciones.

Con todo esto, no solo se está conllevando perdidas a la empresa, no solo económicas, pérdida de clientes por demora en la entrega de sus productos, etc., que quizás ahora no sean evidentes, pero conforme pase el tiempo los errores que se presentan hoy en día serán su obstáculo para poder competir más adelante, más en un país en donde día a día el mercado crece constantemente. Mediante una entrevista a la Gerente General Giovana, y a sus trabajadores nos mencionó como se encuentra actualmente la empresa (ver anexo 3, 4, 5). Lo cual procedimos en realizar:

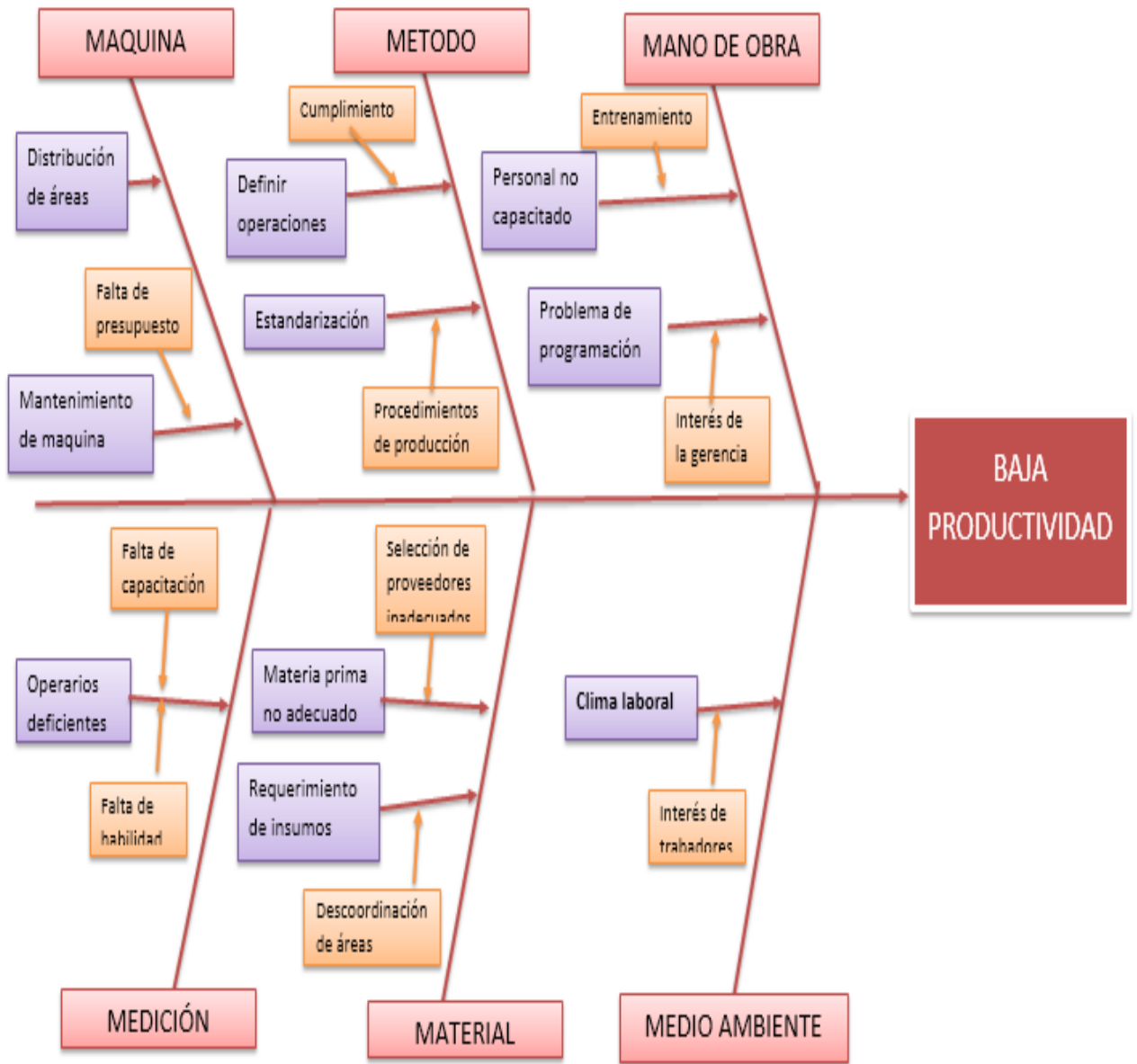
Lluvia de ideas:

- Poca de organización (cada trabajador vela por sus propios intereses).
- Deficiente control interno (entradas y salidas).
- Tiempos no determinados en la producción (producción a destiempo).
- Clima Laboral inadecuado, capacidad no adecuada en el área de materia prima y trabajo.
- Material no disponible en materia prima (Escasa de coordinación en el abastecimiento).
- Distribución de áreas inadecuadas.
- Control de calidad deficiente.
- Trabajo por conveniencia propia conllevando a una competitividad no adecuada.
- Baja productividad.
- Marketing de la empresa, distribución de mercado limitado.

Ishikawa:

Figura 2

© Elaboración propia



Ishikawa

Diagrama de Pareto:

Tabla 2: Diagrama de Pareto

CAUSAS		FRECUENCIA ABSOLUTA	SUMATORIA FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA
MANO DE OBRA				
Problema de programación	No hay estandarización	16	16	13%
Personal no calificado	operarios deficientes	15	31	26%
MEDICIÓN				
Operarios deficientes	Falta de mantenimiento de maquina	14	45	37%
MAQUINARIA				
No hay distribución de áreas	Personal no calificado	13	58	48%
Falta de mantenimiento de maquina	No hay distribución de áreas	13	71	59%
MEDIO AMBIENTE				
Mal clima laboral	Mal clima laboral	13	84	69%
METODO				
No hay definición de operaciones	No hay definición de operaciones	12	96	79%
No hay estandarización	Problemas de programación	11	107	88%
MATERIALES				
Materia Prima no adecuado	Materia Prima no adecuado	8	115	95%
Requerimiento de insumos	Requerimiento de insumos	6	121	100%
TOTAL		121		

Fuente: Elaboración propia

Figura 3



Diagrama de Pareto

Trabajos previos

Variable independiente: *lean manufacturing*

CARPIO, Juan. Implementación de manufactura esbelta en la línea de producción de la empresa SEDEMI S.C.C. Tesis (Licenciado de Ingeniero Industrial). Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo, 2012. Se planteó como objetivo: Implementar el método de Manufactura Esbelta en el área de producción en la Empresa Sedemi S.C.C. Durante el desarrollo se analizó un estudio preciso de ciclo en el área de producción y la ejecución de las técnicas de la manufactura esbelta. De la misma manera se concluye que el sistema de manufactura esbelta incremento la productividad, al obtener un mayor beneficio por parte de sus trabajadores y en buena operatividad de sus las máquinas. Lo cual dio como resultado un incremento de 29,45% en la fabricación diaria y se reduciendo en las actividades muertas en un 45,34%.

HORNA, Franco. Propuesta de aplicación de herramientas y técnicas de lean manufacturing para incrementar el margen de utilidad bruto en la empresa calzature MERLY E.I.R.L. Tesis (Licenciado en Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2013. Considero como objetivo aumentar la ganancia de su utilidad bruta mediante la utilización de las métodos e instrumentos de lean manufacturing en la empresa Calzature Merly's. Durante el desarrollo se analizó sus diagramas de procesos, datos históricos de sus ventas y pedidos, distribución de planta, la aplicación de lean y la rentabilidad. La investigación indica como conclusión: un aumento en la ganancia de su utilidad bruta en un 17.14% tomando como punto de partida las operaciones realizadas en el año 2010, con partida final el último año cerrado; esto se débito a un aumento de capacidad, mas no de disminución de precio.

DÁVILA, Bremen. Aplicación del lean manufacturing para mejorar la productividad en el área de producción de casacas con forro de polar en la empresa corporación Kzzu Australia S.A.C. en el año 2016. Tesis (Licenciado en Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2016. Considero como objetivo: Determinar de qué modo la aplicación del Lean Manufacturing incrementa la productividad de la compañía Corporación Kzzu Australia S.A.C.,

2016. Durante el desarrollo se analizó las áreas de producción, donde se recolectaron datos durante 4 meses para calcular la eficacia y eficiencia realizando una comparación de una antes y después de haber aplicado talk time y pokeyoke. La investigación concluye que al aplicar la filosofía Lean Manufacturing mejoro la productividad, esto demostrado que antes de emplear la mejora el promedio de la productividad se hallaba en 3% y el después de la aplicación en un 4.44%, optimizando en 1.44%.

CASTRO, Manuel. Propuesta de Metodología de Integración Lean Manufacturing Implementación en Empresa de Manufactura. Tesis (Maestría en ciencia con especialidad en sistemas de calidad y productividad). Monterrey: Instituto tecnológico y de estudios superiores de Monterrey, 2012. Se planteó como objetivo: Implementar según investigaciones bibliográfica un método para la ejecución Lean Manufacturing que forme las principales prácticas de diversas técnicas. Las cuales implementaron metodologías de Liker, Tapping, MIT y propuesta. La investigación indica como conclusión: Al aplicar Lean Manufacturing las empresas consiguen mantenerse en este camino del progreso y transformación. Estas herramientas han demostrado ser eficaz, consiguiendo progresos y mejoras reveladoras en diferentes compañías, sin interesar el tipo de empresa desea implementar estos métodos, toleran en ocasiones ciertos cambios a fin de adecuar a las exigencias y necesidades de cada empresa.

PERALTA, Eladio y ROCHA, Adriana .Propuesta de propuesta de implementación del modelo de gestión lean manufacturing en la empresa Ajoever S.A. Tesis (Licenciado de Administrador de empresas). Cartagena de Indias: Universidad de Cartagena, 2015. Se planteó como objetivo: Plantear una propuesta para realizar la filosofía de Lean Manufacturing en la empresa Ajoever S.A. optimizando la fluidez en sus técnicas y sus niveles de eficacia para conseguir mayor capacidad. Durante el desarrollo se realizó una recolección de información como era la situación actual de la producción de empresa según mapas de procesos, organigramas y análisis de FODA. Entre las conclusiones arribadas fueron: que al aplicar la filosofía de gestión Lean Manufacturing en la

empresa Ajoever S.A. es viable, ajustando sus técnicas para que se formen con los cinco principios de la filosofía, adoptando los métodos, dejando de lado los paradigmas.

Variable: productividad

GARATE, Jenifer. 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 (Licenciado en Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2016. Se planteó como objetivo: Determinar cómo la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la productividad en línea de producción de cajas de cartón dúplex en la empresa Ronald Graf. Durante el desarrollo se aplicó las 5'S y el trabajo estandarizado solo en la área de producción, la cual realizaron un aplicación pre experimental. La investigación indica como conclusión que al tener un orden en la rea aumento la productividad en un 25% antes de aplicar se tenia una productividad de 72% y luego un 97% logrando alcanzar una mejor productividad.

ROJAS, Sandra. Propuesta de un sistema de mejora continua, en el proceso de producción de productos de plástico domésticos aplicando la metodología PHVA. Tesis (Licenciado en Ingeniero Industrial). Lima: Universidad San Martín de Porres, 2015. Se planteó como objetivo: Realizar un método de mejora continua en el área de producción de servicios de plástico empleando la metodología de PHVA. Durante el desarrollo se orientó a la producción, tiempo dados de ejecución, costos y la aplicación de la metodología PHVA. La investigación concluye que en la valoración en la empresa, se estableció que el problema existente fue la disminución de su productividad en su área de producción, con la ejecución de la técnicas PHVA, se implementó la herramienta de las 5S para eliminar desperdicios en las sitios de trabajo y establecer un organizar, la ejecución del orden de la planta analizando los factores de la producción, se logró la adquirir nuevas maquinarias; una área despejada y ordenada, haciendo que se redujera un 31% en los traslados en las áreas y una disminución de 14.70 minutos en el procedimiento de la producción.

SILVA, Jorge. Propuesta para la implementación de técnicas de mejoramiento basadas en la filosofía de lean manufacturing, para incrementar la productividad del proceso de fabricación de suelas para zapato en la empresa inversiones CNH S.A.S. Tesis (Licenciado de Ingeniero Industrial): Pontificia Universidad Javeriana, 2013. Se estableció como objetivo: Obtener una proposición hacia la ejecución de técnicas de mejora continuo apoyándonos en la filosofía Lean Manufacturing que permita lograr un progreso importante en el proceso de elaboración de suelas, para su eliminación parcial de los siete desperdicios, el clasificación en la área de producción y el incremento de valor adherido en sus proceso. Durante el desarrollo se realizó un estudio actual de la empresa aplicando un estudio de tiempo, tiempo takt, apeo de la cadena de valor y entre otros. Donde se obtuvieron como conclusión: que la herramientas Lean aumento la productividad en el desarrollo de la producción de las suelas no es preciso tener tecnología de última generación ni ejecutar una enormes inversiones, alcancen ser disciplinados, trabaje en equipo y tenga buenas ideas implementar para lograr alcázar los resultados deseados.

LOBO, Lígia. (2012), Mejoras en los procesos productivos de una fábrica de calzados con el uso de las herramientas de la calidad de la escuela japonesa. Tesis (Maestría en calidad industrial), Saladillo: Universidad Nacional de San Martín, 2012. Se planteó como objetivo: Implementar un sistema de gestión de la calidad, hacia sistematizar y ordenar la parte en esta área. Durante el desarrollo se ejecutó un estudio de la situación presente respecto a su calidad, describiendo su proceso productivo, mapa de flujo del proceso y mapaflujograma del proceso productivo. Donde se obtuvieron como conclusión: un crecimiento en la compañía en todos sus áreas, disminución en los índices de retroceso en la maquina inyectora rotativa de 9.47%, en la maquina inyectora convencional un 5.38% y entre otros, también se demostró un incremento en su capacidad productiva utilizada de un 20.66.

JIMÉNEZ, Juan y VILLA, Andres. Mejoramiento del sistema de planeación de la producción en la fábrica de calzado JCT EMPRESARIAL S.A. Tesis (Licenciado en ingeniero industrial). Santiago de Cali: Universidad de San Buenaventura, 2013. Planteó como objetivo: Optimizar el método de planificación de la producción en la industria de calzado. Donde se realizaron una representación de la situación de la empresa y de sus áreas para determinar su

diagnóstico de la empresa para poder ver donde se implementara las herramientas del sistema de proyección de la producción. Donde se obtuvieron como conclusión: que en la ejecución de la metodología diseñada logró optimizar un 13% en el indicador de entrega de los producto, un 11% en la programación de entregas y en las entregas a los clientes finales en el periodo evaluado.

1.2. Teorías relacionadas al tema

1.2.1. Marco teórico

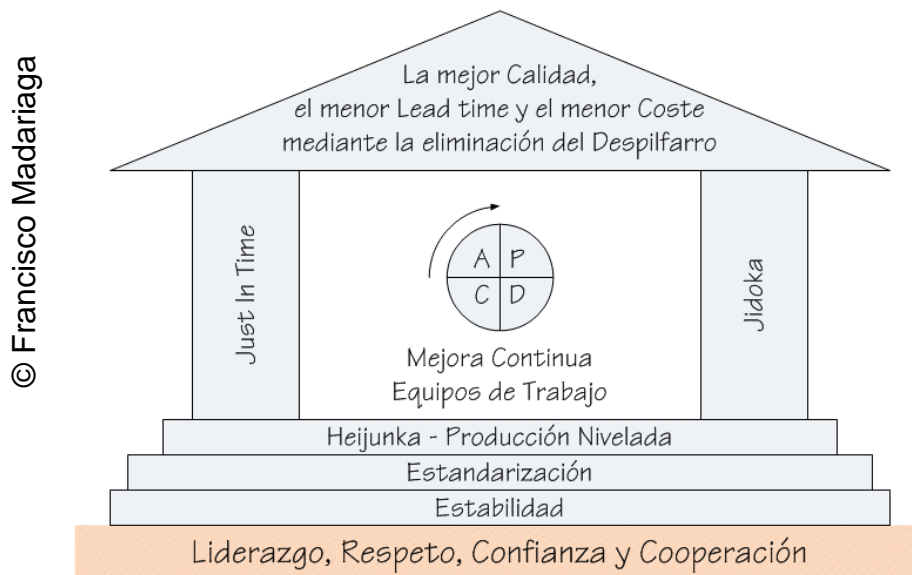
1.2.1.1. Variable independiente:

Lean manufacturing

Según Hernández, Juan y Vizán, Antonio, Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo que se basa en el valor añadido, y que se centra en identificar y eliminar todo tipo de desperdicios para mejorar y optimizar los sistemas productivos, su propósito es crear una nueva cultura duradera y sostenible (2013, p.10).

Madariaga, Francisco (2013) señala que Lean Manufacturing es un herramienta o modelo de gestión y organización que busca mejorar el servicio, la eficiencia y la calidad mediante la eliminación de desperdicios (pp. 13-14).

Figura 4



La casa del Lean Manufacturing

La Figura 4, muestra la Casa del Lean Manufacturing, desde el punto de vista de Madariaga, este es un nuevo modelo de organización lean que persigue una mejor calidad, un menor leadtime, y un menor coste, todo ello, mediante la eliminación del despilfarro o desperdicio.

De acuerdo a Hernandez y Vizán (2013, p.10): Este método es una doctrina de trabajo, que se orienta en las personas, que precisa la mejora continua y la optimización del sistema de producción enfocándose en identificar y descartar todas las mermas, éstos son aquellas actividades que utilizan más recursos de lo necesario.

Orígenes del Lean Manufacturing

La compañía Toyota incorpora la manufactura esbelta como una manera de producir, con el fin de reducir las cantidades de despilfarros y poder competir con diversas compañías automotrices americanas. Con el pasar de los años, el sistema incorporado logra adelantar la productividad de dichas compañías, posicionándose hoy en día como un modelo a copiar por las diversas empresas. (Villaseñor, A. y Galindo, E., 2007, p. 13).

Los siete despilfarros de *lean manufacturing*

Son las actividades que no agrega un valor al producto pero que si origina un costo adicional considerandos como merma, desperdicio o muda. En Ohno (1998) se señaló siete importantes tipos de desperdicios: espera, sobreproducción, sobreprocesamiento, transportación, inventarios, retrabajos y movimientos (Gutiérrez, 2014, p.96).

Es importante tener en cuenta, que no todos las mermas podrán acabarse totalmente en una empresa, no obstante, se puede mejorar la realidad actual.

Eliminar estas mermas tiene el objetivo principal de hacer más con menos es decir, con menos inversión en capital, reducir el espacio ocupado, minimizar el esfuerzo de operarios, restringir mano de obra directa e indirecta, menos inventario, menos tiempo de procesamiento, entre otros beneficios (Flores y André, 2013, p.3)

Sobreproducción de bienes: Radica en producir apresuradamente, teniendo como resultado un exceso de producción y por ende de inventario, además de flujo de información escaso, y bienes que frecuentemente, no son aceptados por los clientes. (Moyano y Martínez, 2012, p.74).

La sobreproducción también es consecuencia de producir antes de que el cliente lo haya pedido o requerido, lo que resulta que los productos sean llevados a los almacenes y se produzca un sobre stock, y por consecuente el costo de mantenimiento de todo lo almacenado. Otro motivo por el cual se da este tipo de acontecimientos es debido a errores en las previsiones del área de ventas, un déficit en la planificación, producir al máximo de su capacidad para el supuesto beneficio de la empresa en cuanto stock y problemas de producción. (Flores y André, 2013, p.4)

Tiempo de esperas: Es el desperdicio perdido como consecuencia de una serie de actividades ineficientes. Si se plantea mal el diseño del proceso, puede ocasionar que el personal este detenido sin obtener resultados, perdiendo tiempo valioso de producción, mientras otros tienen actividades saturadas. Por ello, es preciso estudiar minuciosamente cómo minimizar o eliminar el tiempo de espera en pleno proceso de fabricación (Hernández y Vizán, 2013, p.24-25).

Un ejemplo de este desperdicio se puede apreciar cuando el personal o los operarios pierden el tiempo viendo a las máquinas fabricando los productos o esperan por algún motivo externo a la producción como esperar por herramientas, esperar por las partes y piezas para continuar con el proceso; otros casos de espera son las colas o cuello de botella para un proceso, pérdida de tiempo por mantenimientos o reparaciones, espera por órdenes, períodos de espera de materia primas o insumos. (Flores y André, 2013, p.4)

Transporte: Se debe obviar el transporte de materiales, equipo, maquina e información que no sea de valor para el producto final (Madriaga, 2013, p.19).

Es todo movimiento innecesario de la materia prima, insumos, productos en proceso en medio de la producción. Esto significa que se pierde tiempo en esos traslados, ocasionando posibles daños significativos a los elementos trasladados, lo que crearía retrabajos. (Flores y André, 2013, p.4)

Procesamiento inapropiado: Es el desperdicio que se incide mediante los procesos cuya finalidad es agregar valor al producto. Esto sucede cuando se solicitan más operaciones o procedimientos, además de aumentar recursos de lo que en realidad se necesita (Moyano y Martínez, 2012, p.75).

Se presenta cuando las orden de compra de los clientes son inapropiados, lo que ocasiona que en la fabricación se inventen procesos redundantes, y estos en vez de añadir valor al producto, en realidad ocurre todo lo contrario incurriendo en el incremento de los costos de producción. (Flores y André, 2013, p.4)

Inventario o Material: En este caso lo apropiado es transformar la materia prima en producto final. De tal manera que se evite excedentes de materiales y mermas. Conservando un flujo invariable hacia el cliente y no tener material inactivo o en desuso. Con ello también se evitaría el desperdicio de espacio que se ocupa por los insumos y productos no terminados (Cabrera, Rafael, 2014, p.18).

Se pueden observar en los excesos de almacenamiento de insumos o materias primas, productos en procesos y productos finales. Por ello, esta situación en los inventarios trae como consecuencia extensos tiempos de espera en la entrega,

falta de productos, materiales defectuosos, alto costo de almacén y de transportes. Al mismo tiempo presenta inconvenientes en la organización tales como producción pendiente, atraso de entregas por los proveedores, lapsos de espera de los equipos y prolongados. (Flores y André, 2013, p.5)

Movimientos innecesarios: Es el desplazamiento que realizan las personas que no añade valor alguno. Es ocasionado por una empresa que no ha planificado bien su diseño de trabajo, causando muy poca comodidad o ergonomía reducida. (Moyano y Martínez, 2012, p.75).

Por otro lado también se puede decir que es el movimiento que realiza un colaborador aparte de generar valor al producto. Algunos ejemplo de este tipo de merma se puede observar cuando el colaborador observa, busca, recolecta partes, herramientas, selecciona, se inclina, entre otras actividades que incluyen pérdida de tiempo. (Flores y André, 2013, p.5)

Defectos: Toda empresa debe evitar los defectos llamados también fallas o errores. Asimismo ya no sería necesario Evitar la necesidad de reparar o colocar fragmentos de los métodos o productos terminados, reconsiderar o destruir productos que dejan de ser óptimos para su fabricación (Cabrera, Rafael, 2014, p.20).

Por último producir piezas y partes de productos dañados, contrae realizar más reparaciones o retrabajos, sustituciones en plena producción y supervisión con ello se pierden los esfuerzos y tiempo de producción. (Flores y André, 2013, p.5)

Pilares del lean manufacturing

Según Gisbert & Eat, (2016, p.42), esta metodología está basada en cinco elementos esenciales, que son: identificar los flujos de valor (Value stream), identificar y definir el valor (Value), ordenar las labores de la empresa con los flujos de valor (Flow), admitir que las expectativas y necesidades del cliente jalen (Pull) y alcanzar la perfección (Perfection). Permitted, de tal modo, la mejora continua, la eliminación de la muda, el control total de la calidad total , el beneficio

de todo el viable a lo desarrollado de la cadena de valor y la intervención de los productores.

Herramientas de Lean Manufacturing

La manufactura esbelta es una herramienta, que cuenta con diversas herramientas que permite a su práctica aplicación; entre las cuales tenemos:

Takt Time

“Mide la frecuencia de la línea de producción de los productos terminados. Esto nos da a entender que el takt time determina el ritmo de producción” (Rajadell y Sánchez, 2010, p.78).

Definido como la solicitud del cliente convertida en segundos o minutos y es quien indica para poder producir. Controlando la sobreproducción y los inventarios en proceso, marcando el ritmo de producción. Este término proviene de la industria de aviación alemana de los años 30, dado que cierto avión debía ser movido a otra estación en un cierto takt time. Y desde los años 50 es utilizado por Toyota. (Villaseñor y Galindo, 2007, p. 100).

Pokayoke

“Método que apoya al operario a que pueda evitar fallas en su labor ocasionados por el olvido de alguna parte del proceso o también el haber instalado incorrectamente una parte. (Villaseñor y Galindo, 2007, p.33).

Just in time

“El “Justo a tiempo” es un método de producción que determina lo que se necesita, entrega lo justo que se requiere y en la cantidad necesaria” (Villaseñor y Galindo, 2007, p.50).

Kaizen

“Implica el cambio cultural reiterado para avanzar en las mejoras de prácticas, conocido como “mejora continua” (Rajadell y Sánchez, 2010, p.12).

SMED

“Single minute Exchange of die, significado en inglés que es el número de minutos de tiempo de elaboración que contiene una cifra, menor a los 10 minutos” (Rajadell y Sánchez, 2010, p.124).

5 S

Según Villaseñor y Galindo (2007, p.16) afirman que:

Las 5 S son una metodología que son útiles en el lugar de trabajo, conllevando a tener una incrementación de la eficiencia de trabajo, enfocados en la inspección visual y producción Lean. Estas palabras en japonés tienen el siguiente significado:

- Seiri (Clasificación): clasificar lo innecesario de lo necesario.
- Seiton (Organizar): Establecer el lugar oportuno a cada objeto o material.
- Seiso (Limpieza): proporcionar el mantenimiento requerido a los objetos o equipos.
- Seiketsu (Estandarizar): organizar los procedimientos de trabajo y los procesos.
- Shitsuke (Disciplinar): Hacer reiteradamente con constancia las primeras 4 S.

Jidoka

Este concepto fue inventado por Sakichi Toyoda, fundador de Toyota en los inicios del siglo XX. Con el paso del tiempo este invento tan sencillo fue incorporado en toda la línea de producción de Toyota. Jidoka se encarga de resaltar las causas de los problemas, teniendo la capacidad de detener el trabajo y acabar la causa-raíz de esos problemas. A su vez liberando al operario a que este pendiente del funcionamiento de las máquinas. (Villaseñor y Galindo, 2007, p. 49).

M. VSM (Value Streaming Mapping) – Mapa de valor presente

Es aquella representación que nos muestra en cada paso los movimientos de insumos e información precisa a partir que solicita el cliente su producto hasta que es entregado. Teniendo como beneficio la correlación entre tiempo de valor adherido y períodos de espera o valor no agregado. (Villaseñor y Galindo, 2007, p.108).

1.2.1.2. Variable dependiente:

Productividad

La productividad es los resultados que se logran en un sistema o en un proceso, por lo que al aumentar la productividad es alcanzar mejorar los recursos utilizados (Gutiérrez, 2014, p.20).

Según las ciencias económicas, es un régimen promedio o medida de la producción respecto a su eficiencia. La productividad se puede conceptualizar como la habilidad de ser idóneo de poder generar, crear u optimizar los bienes y servicios. (Nemur, 2016, p.2).

La productividad es un instrumento que calcula el elemento productivo para establecer determinados patrimonios, ya que al suponer los insumos o recursos empleados se puede mejorar y aumentar los resultados (Miranda, Jorge y Toirac, Luis, 2010, p.15).

Esta habilidad o también considerado arte, debería ser el punto de inicio para crear competitividad interna en la organización, es decir que se generan al mismo tiempo y está unido a otros componentes significativos como la calidad, el costo de producción, el tiempo, diversidad de producto y flexibilidad de las líneas de fabricación (p.61).

La meta de una empresa al realizar sus actividades es conseguir el máximo rendimiento y desempeño, esto incluye implicar la eficacia y eficiencia, puesto que no serviría de nada producir, si la producción tiene complicaciones de calidad. De manera que la productividad influye en el correcto uso de materia prima, equipos y talento humano. (Flores, 2015 pág. 10).

Factores que afectan a la productividad

Anaya, Julio (2007), nos señala que los más importantes elementos para incrementar la productividad, en función al contexto de cada proceso, entre ellos tenemos:

- **Curva de aprendizaje:** la creación de un proceso está sometido al desarrollo rápido de la producción, ley del 80% de la curva de aprendizaje, fenómeno que identifica la ganancia usual de un proceso, y de sus aumentos iniciales.
- **Diseño del producto:** radica en innovar en los prototipos o diseños de los productos, considerando los elementos definitivos como empaquetado, peso y embalaje que permite incrementar la productividad, dado que aprovechan un excelente almacenamiento y manejo.
- **Mejora en los métodos de Trabajo:** proceso que radica en lograr una progreso de los diversos métodos operativos mediante la reducción de los mismos y racionalización.
- **Mejoras Tecnológicas:** concerniente a la investigación de adelantos en comunicación, informática, automatización de procesos, procesos de datos; mediante la sustento y robótica apropiada y justificación económico (pp. 88-89).

Tipos de Productividad

Según Fleitman et al. (2007), la productividad se obtiene al calcular en forma parcial o total:

- **Productividad Total:** es el cálculo de producto logrado y el total de materiales usados para alcanzar en un tiempo definitivo.
- **Productividad Parcial:** Al medir parcial se consiguen diferentes índices, es la división del producto logrado y los elementos de producción, como maquinaria, materiales, tiempo, y mano de obra (pp. 95-96).

Indicadores de la Productividad

La productividad se obtiene a través de la eficiencia y eficacia, los cuales se puede calcular en recursos empleados, unidades producidas, ya sean utilidades o piezas, que pueden medir en tiempo empleado, horas máquina, el número de trabajadores, etc; escasas palabras el producto de la eficacia y la eficiencia (Gutiérrez et a, 2010, p. 21).

$$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$$

Eficiencia

Según López (2012) La eficiencia es un elemento fundamental en la productividad, ya que mide el beneficio o el despilfarro de energía, para realizar innovaciones y conversiones en la materia prima, su finalidad es minimizar las mermas de los recursos ya sean materiales e intangibles, donde están considerados el tiempo y espacio. (p.21)

“Es la correlación entre los insumos empleados los recursos empleados programados. Eficiencia es realizar de manera correcta las cosas” (García, 2011, p. 17).

Según Rico y Sacristán (2012) La eficiencia debe ser controlada porque es así que se puede evaluar y supervisar la manera en que se alcanzan los objetivos

planificados que se asigna al sistema productivo. Para ello es necesario utilizar indicadores de productividad y análisis de costes para medir la eficiencia de la producción.

Eficacia

“Es la relación entre las metas trazadas y los productos obtenidos. Eficacia es conseguir resultados” (García, 2011, p. 17).

DOP (Diagrama de operaciones de proceso)

“Es aquel esquema grafico que ayuda a definir un proceso dado y las secuencias que tiene cada operación para obtener un producto. Dando una enfoque amplia de cómo se da el proceso” (Suñe, Gil y Arcusa, 2004, p. 88).

Tiempo estándar

“Es aquel tiempo empleado por un operario realizando una determinada tarea, que viene incluida con los tiempos de descanso o de reposo que este toma” (Cruelles, 2013, p.20).

La producción parcial

Según Toro (2016) es un indicador encargado de la medición del volumen o cantidad de productos elaborados con proporción a la cantidad de un elemento de entrada, de tal modo que se consideran elementos de ingreso a los materiales utilizado a la mano de obra y en la entrada del proceso. La fórmula utilizada es: productividad parcial es igual a la cantidad de bienes elaborados entre la cantidad de un ingreso utilizada (p.129).

Factor de productividad total (FPT):

Según Toro (2016) En este factor interviene el volumen producido de un bien que se relaciona con las cantidades utilizadas de los insumos, la fórmula sería:

Factor de productividad total es igual a la cantidad de bienes fabricados o producidos entre el costo de todas las entradas usadas (p.130).

1.2.2. Marco conceptual

Lean manufacturing en empresa de calzados

Lean manufacturing o manufactura esbelta es herramienta que consiente mejorar la producción en las empresa de calzados porque permite reducir, costo de mano de obra y los costó de producción lo más importante no es costosa para aplicarla y se amolda a cualquier empresa que desea implementar.

Productividad en empresa de calzados

Productividad en la empresa de calzados es lo que se produce en forma aleatoria o parcial, lo cual se involucra toda la persona a partir de la obtención del pedido hasta la entregar el producto al cliente final. Por lo cual se ha visto la mayoría de la empresa afectadas en diferentes puntos de su producción por el manejo inadecuado, sobreproducción, desperdicios y la demora de entrega a los clientes.

Lean manufacturing para mejorar productividad en la empresa de calzados

Es la aplicación de la herramienta y métodos basados en Lean Manufacturing en la productividad es la aplicación de una herramienta dentro de una empresa cuyo objetivos principales es eliminar los 7 desperdicios (tiempo de espera, transporte, sobreproducción, inventario, exceso de procesado, movimiento y defectos), permitiendo tener mayor incrementar en su productividad de la empresa de calzados.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general:

¿Cómo la aplicación de *Lean Manufacturing* mejora la productividad de la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C., Comas, 2017?

1.3.2. Problemas específicos:

- ¿Cómo la aplicación de *Lean Manufacturing* mejora la eficiencia de la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C., Comas, 2017?
- ¿Cómo la aplicación de *Lean Manufacturing* mejora la eficacia de la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C., Comas, 2017?

1.4. Justificación del estudio

1.4.1. Justificación teórica

El Lean Manufacturing abarca una serie de herramientas, que siendo utilizada de la manera correcta en los entornos manufactureros logrará mejorar el sistema de producción. Identificando y eliminando todo tipo de desperdicios y aprovechando de manera eficiente los recursos, con el fin de acrecentar la productividad de la empresa.

1.4.2. Justificación metodológica

Con la aplicación del Lean Manufacturing se aumentara la productividad en la empresa, ya que ayudara eliminando los desperdicios y a su vez añadiendo un valor al producto. El propósito de la investigación una vez aplicado, debido al uso apropiado de los recursos y la capacidad de optimizar de manera eficiente. Generando así, el crecimiento de la empresa en todo ámbito organizacional.

1.4.3. Justificación práctica

El presente trabajo de investigación se desarrolló, al ver nuestra actualidad, ya que se evidencia que el desarrollo de empresas con un alto índice de productividad es escasa en el país. El impacto de adquirir este pensamiento es para que se profundice la importancia en el desarrollo de las empresas, la necesidad de volverse competitivos y poder enfrentarse ante la competencia de una manera más eficiente.

1.4.4. Justificación Económica

La presente trabajo busca el incremento de la productividad en la empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C., dado que el Lean Manufacturing reduce las actividades o desperdicios que no generan valor en la empresa, reduciendo

los costos de fabricación e impactando positivamente en las utilidades. Por efecto, se genera un incremento en los de ingresos que impacta en las utilidades.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis general:

La aplicación de *Lean manufacturing* mejorará la productividad de la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C., Comas, 2017.

1.5.2. Hipótesis específicas:

- La aplicación del *Lean Manufacturing* mejorará la eficiencia de la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C., Comas, 2017.
- La aplicación del *Lean Manufacturing* mejorará la eficacia de la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C., Comas, 2017.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general:

Determinar como la aplicación de *Lean Manufacturing* mejora la productividad de la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C., Comas, 2017.

1.6.2. Objetivos específicos:

- Determinar como la aplicación de *Lean Manufacturing* mejora la eficiencia de la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C., Comas, 2017.
- Determinar como la aplicación de *Lean Manufacturing* mejora la eficacia de la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C., Comas, 2017.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de investigación

En la empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C. se identificaron los problemas que impiden a la empresa a seguir progresando y fortaleciéndose en el mercado. Por ello en el área de producción, se identificó, con apoyo de las herramientas Lean Manufacturing los problemas implícitos que presenta la empresa en todos los procesos de la producción (un lote de suela de zapatos a fabricar).

Se reconoció cada error en el proceso productivo, para pronto tomar medidas de soluciones y reducir las concurrencias de ellos. Así mismo se consideró a la materia prima adquirida, de tal forma que se pueda implantar los recursos factibles para poder operar y ejecuta las tareas de forma correctas y que estos no alteren ni afecten en el producto a lograr. Ejecutando también un mantenimiento preventivo a las máquinas para que no se efectúen cuellos de botellas y no se detenga la producción. Esto a través de un control de las máquinas, de acuerdo a las horas trabajadas para cada lote de producción.

En la empresa se identificó los errores que más sobresaltaban a la producción y por lo cual se eligió por utilizar las herramientas lean manufacturing (Takt time y Poka yoke), ya que estas se implicaban y que con su utilización se obtendrían datos más convenientes y precisos. A través del diagrama de operaciones de producción de suelas de zapatos se pudo identificar los errores que se hallaban en cada actividad del proceso que lo único que creaban eran retardar la producción y generas gastos en la adquisición de materia prima y así también poder emplear una solución apta para prevenir la concurrencia de errores. También, por medio del takt time y la toma de datos contrastadas en las fichas de observación (ventas efectuadas, suelas fabricadas) se estimó una manera óptima para la producción de acuerdo a la solicitud generada y así evitar el exceso de stock en el almacén, lo que se consideraría como un despilfarro molestos para la empresa y esto no es lo que se busca con la filosofía que busca implantar Lean Manufacturing.

2.1.1. Finalidad

Es tipo de estudio es aplicada, ya que este tipo de estudio esta aplicado en una empresa donde se va hallar problemas prácticos.

Así mismo, Valderrama (2013) sostiene que “busca solucionar los problemas de entorno práctica, utilizando los resultados que fueron producto de la investigación teórica” (p.49).

2.1.2. Nivel / Profundidad

Descriptivo – Explicativo. Es descriptivo. Porque, Valderrama (2013) afirma que: “se establece por medir y describir su problema de estudio” (p.47).

Es explicativo, porque se centra en revelar porque sucede un fenómeno y las situaciones en las que se pueda dar.

A su vez, Valderrama (2013) menciona que “Responde a las causas de los sucesos sociales o físicos. Concentrando su interés es revelar por qué ocurre un fenómeno o como dos o más variables están vinculadas” (p.45).

2.1.3. Enfoque

Cuantitativa ya que para poder contestar las preguntas de la investigación, se debe haber utilizado y analizado los datos y así poder contrastar la hipótesis por medio del uso de la estadística.

Así mismo, Valderrama (2013) sostiene que “Utiliza el análisis y la recopilación de los datos para expresar a la formulación que presenta el problema del investigador. Además para verificar la falsedad o verdad de la hipótesis, se emplean técnicas o métodos estadísticos” (p.106).

2.1.4. Diseño

Experimental, debido a que el investigador manipula las variables y ver como es la influencia que logran tener una variable sobre otra y la consecuencia que estas pueda haber.

A su vez, Valderrama (2013) afirma que “Una o más variables independientes (conjeturadas causas) deliberadamente son manejadas para analizarlas y a que

conlleve la influencia que posee una variable o más variables dependientes (aparentes efectos), bajo el inspección de la situación realizada por el investigador” (p.60).

2.2. Variables y operacionalización

En los siguientes puntos se mencionarán las definiciones conceptuales de las variables (Independiente y Dependiente) y a su vez, mediante una tabla se presentara la matriz de operacionalización.

2.2.1. Definición conceptual de las variables

2.2.1.1. Variable independiente:

Lean manufacturing

El *lean manufacturing* filosofía de trabajo que se basa en el valor añadido, y que se centra en identificar y eliminar todo tipo de desperdicios para mejorar y optimizar los sistemas productivos, su objetivo final es generar una nueva cultura duradera y sostenible (Hernández, M. y Vizán, L., 2013, p.10).

Variable dependiente:

Productividad

La productividad es el resultados que se consiguen en un sistema o en un proceso, por lo que al aumentar la productividad es llegar a mejorar los recursos utilizados (Gutiérrez, 2014, p.20).

2.2.2. Definición conceptual de las variables

Se presenta mediante una tabla la matriz de operacionalización de la investigación, la cual será observada en la Tabla 3.

Tabla 3: Matriz de Operacionalización

"APLICACIÓN DE LEAN MANUFACTURING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA INDUSTRIAS DE CALZADO ABBIELF S.A.C., COMAS, 2017"					
Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Lean manufacturing	El lean manufacturing filosofía de trabajo que se basa en el valor añadido, y que se centra en identificar y eliminar todo tipo de desperdicios para mejorar y optimizar los sistemas productivos, su objetivo final es generar una nueva cultura duradera y sostenible (Hernández, M. y Vizán, L., 2013, p.10).	Es la gestión eficiente para una técnica en producción, empleando de manera adecuada las herramientas Lean.	TAKT TIME (Ritmo de producción)	=Tiempo de trabajo/ producción requerida	Razón
			POKA YOKE (A pruebas de errores)	E= Error I= índice de error	$= \frac{E_i}{\sum_{i=1}^n E}$
Productividad	La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores considerando los recursos empleados (Gutiérrez, 2014, p.20).	Busca mejora resultados, utilizando apropiadamente los recursos de una forma eficaz y eficiente.	Eficiencia	= (Tiempo real de la producción de suela/ Tiempo total de producción de suela)	Razón
			Eficacia	= (Cantidad de suela producidas/ Tiempo real de producción de suela)	Razón

2.3. Población y muestra

2.3.1. Unidad de estudio

Valderrama (2013) sostiene que “es un grupo infinito o finito de elementos, cosas o individuos, que poseen características o atributos, que pueden ser estudiados” (p.182).

Por lo tanto, la siguiente investigación se dará en la empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C., en el área de producción.

2.3.2. Población

La población se define como el sujeto de estudio dentro de una investigación; es decir, es aquel grupo de elementos que se estudian y examinan en la investigación para lograr una conclusión.

Así mismo Valderrama (2013) argumenta que “las unidades pertenecientes al universo son el conjunto de valores que se toma para cada variable” (p.183).

En la presente investigación es del tipo finita porque se sabe el total de los elementos de estudio, consecuentemente la población comprende las unidades producidas durante el periodo total de 4 semanas las semanas de trabajo de la empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C., en el área de producción, constituida por 1 meses.

2.3.3. Muestra

Valderrama (2013) afirma que “es un subconjunto específico de un población o universo” (p.184).

Para presente investigación, la muestra es igual a la población, es decir las unidades producidas durante el periodo total de 4 semanas las semanas de trabajo de la empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C.

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

2.4.1. Técnicas de recolección de datos

Los datos alcanzados son recopilados para el trabajo de investigación el cual se realizó a través de los instrumentos para encontrar la eficiencia, eficacia, Diagrama de proceso de operaciones.

Observación: Técnica con la cual se experimentará la manera de cómo se ejecutan las operaciones en la producción de las suelas de zapatos y poder tomar los tiempos empleados en cada proceso realizada.

2.4.2. Instrumentos de recolección de datos

Según Valderrama (2013) afirma que “El investigador utiliza varios instrumentos para poder almacenar y acopiar la información requerida para la investigación” (p. 195).

Cronometro: Tiene el propósito de medir las fracciones de tiempo. Sera utilizado para conocer el tiempo de las actividades establecidas en el DOP.

Ficha de observación: Estos serán empleados para las anotaciones de las observaciones que se presenten en el lapso de la investigación.

DOP: (Diagrama de Operaciones de Proceso) es una representación simbólica y gráfica que nos consiente identificar las operaciones al obtener un producto.

2.4.3. Validación y confiabilidad del instrumento

Según Valderrama (2013) afirma que “para realizar una investigación científica, los instrumentos de medición, deben de poseer 2 características: validez y confiabilidad, ya que estos deben de ser seguros y precisos” (p.205).

Según Valderrama (2013) En diversas ocasiones en donde es utilizado el instrumento y este brinda resultados firmes, entonces estamos afirmando que el instrumento es confiable o fiable (p.215).

El cronómetro (instrumento) cuenta con una ficha técnica la cual puede ser apreciada en el anexo 6, lo que nos da la garantía de que es confiable.

El instrumento requiere ser medido a través del juicio de expertos, para justificar la validez de este. Para dicha evaluación se considerarán a tres docentes Ingenieros industriales de la Universidad César Vallejo. Tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 4: Juicio de expertos

N°	Nombres y apellidos de los expertos	Pertinencia	Relevancia	Claridad
1	Margarita Egusquiza Rodríguez	x	x	X
2	Jorge Diaz Dumont	X	x	x
3	Lino Rodriguez Alegre	x	X	x

Fuente: Elaboración propia

Estos expertos calificaron la pertinencia, relevancia y claridad del instrumento de medicación utilizarse don se pueden ser apreciados en el anexo 7, 8, 9, 10.

2.5. Métodos de análisis de datos

Al finalizar la recolección de los datos proporcionados por la empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C., al igual que con el uso del instrumento de medición, se procederá al análisis estadístico respectivo, a través del SPSS versión24. La estadística a utilizar es descriptiva e inferencial, a través de los reportes de producción.

Software

Para Belén y Navarro (201 0), SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) es un sistema estadístico de análisis de bases de datos para necesidades o prácticas de investigación, ya que deja manipular análisis estadísticos muy complejos y bancos de datos de gran dimensión (p. 15).

Esto no da entender que el SPSS es principal software para el analicé de datos para la actual investigación; además se utilizar la versión 24 en español, por ser fácil manejar y accesibilidad.

Análisis de Datos

La presente investigación es cuantitativa, ya que se va recoger datos de la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C. para que después ser evaluados, estableciendo una comparación del anteriormente y posteriormente de la aplicación de instrumentales de Lean Manufacturing, además el método usado es el hipotético- deductivo ya que se va a discrepar las hipótesis expresadas en el Capítulo I.

Para detallar se refiere la técnica se va emplear en la presente tesis, según Behar et al. (2008), el método hipotético-deductivo o contrastación de hipótesis, radica en obtener cómo la veracidad o falsedad de manifestado elemental dice la veracidad o falsedad de la hipótesis que situamos en la tesis; ello involucra someter las hipótesis a un examen más severo posible, planteando contraejemplos que luego se comprobara que no cumplen (p. 41).

2.5.1. Desarrollo de la propuesta

2.5.1.1. Descripción de la situación actual de la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C.

Descripción general de la empresa

Industrias de Calzado Abbielf es una empresa peruana dedicada a la fabricación y comercialización de suela de zapatos de hombre y mujer.

Base Legal

Razón Social: INDUSTRIAS DE CALZADO ABBIELF S.A.C.

RUC: 20600414896

Reconocimiento Legal: Micro empresa

Representante Legal: Fuentes Pacheco Vda De Leon Giovanna Zoila

Actividad económica: Fabricación de calzados

Localización

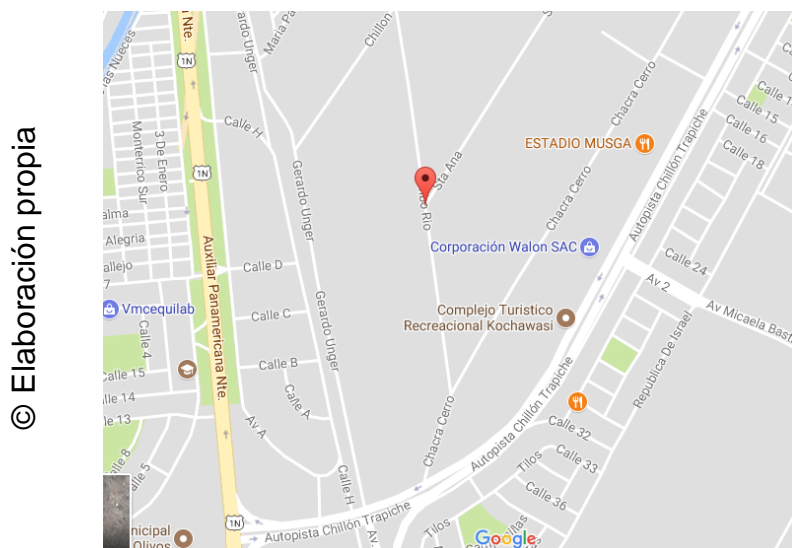
País: Perú

Provincia, Ciudad y Distrito: Lima, Lima y Comas

Dirección: Av. Tambo Del Rio Mza. . Lote. 16b Lot. Chacra Cerro (Lote 16b-1)

Lima - Lima – Comas

Figura 5



Ubicación de la empresa Industrias de Calzado Abbielf

Contacto

E-mail: industriasdecalzadoabbielf@gmail.com

Teléfono: (+511) 948 340 890

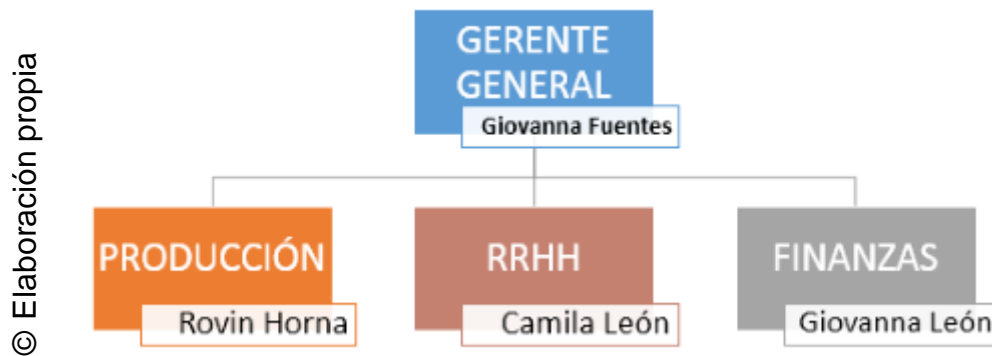
Organigrama

Se muestra en la Figura 6, la estructura organizacional de la empresa Industrias de Calzado Abbielf, donde se muestra de forma representativa, las áreas que las integran, nombres de las personas y la forma de comunicación de las mismas:

Organigrama Estructural: muestra la perspectiva de las áreas que la integran, recalcando la jerarquía, cargos y vía de comunicación.

Organigrama Funcional: constituye las primordiales funciones que se la determina a cada participante de la empresa en estudio, también de sus interrelaciones, identificando notoriamente lo que realiza cada trabajador y a qué área.

Figura 6



Organigrama de la empresa Industrias de Calzado Abbielf

Determinación y Análisis de los Procesos Productivos

Es definir la explicación general de los principales procesos productivos de la empresa Industrias de Calzado Abbielf, empresa en estudio, con el fin de saber si esta es adecuada, o si con ella se pueden alcanzar la visión planteada por la empresa. Este trabajo abastecimiento una difícil estudio del antes y después de los métodos beneficiosos dentro de la empresa, orientando en generar mejoras en la empresa, diseñando las importantes líneas para el incremento de la productividad.

Productos

Prosiguiendo con la determinación de los métodos productivos de la empresa Industrias de Calzado Abbielf, se detalla los primordiales bienes de la empresa, que tiene un valor para el cliente, dado que cumpla con todas las necesidades; y el valor agregado de los productos terminados empresa en estudio, ya sean intangibles o tangibles.

Las suelas de zapatos pueden ser de hombres y mujeres de diferentes tipos de tallas desde la 35 hasta las 44.

Las mediciones se realizan sobre moldes de las suela, teniendo en cuenta el diseño elegido por el cliente.

Para mayor detalle, se muestran unas fotografías de los modelos de la suela de zapatos Cortex y las variedades de colores elaborados por la empresa Industrias de Calzado Abbielf:

Figura 7

© Elaboración propia



Suela de zapatos para hombres

Figura 8

© Elaboración propia



Colores de la suela de zapatos

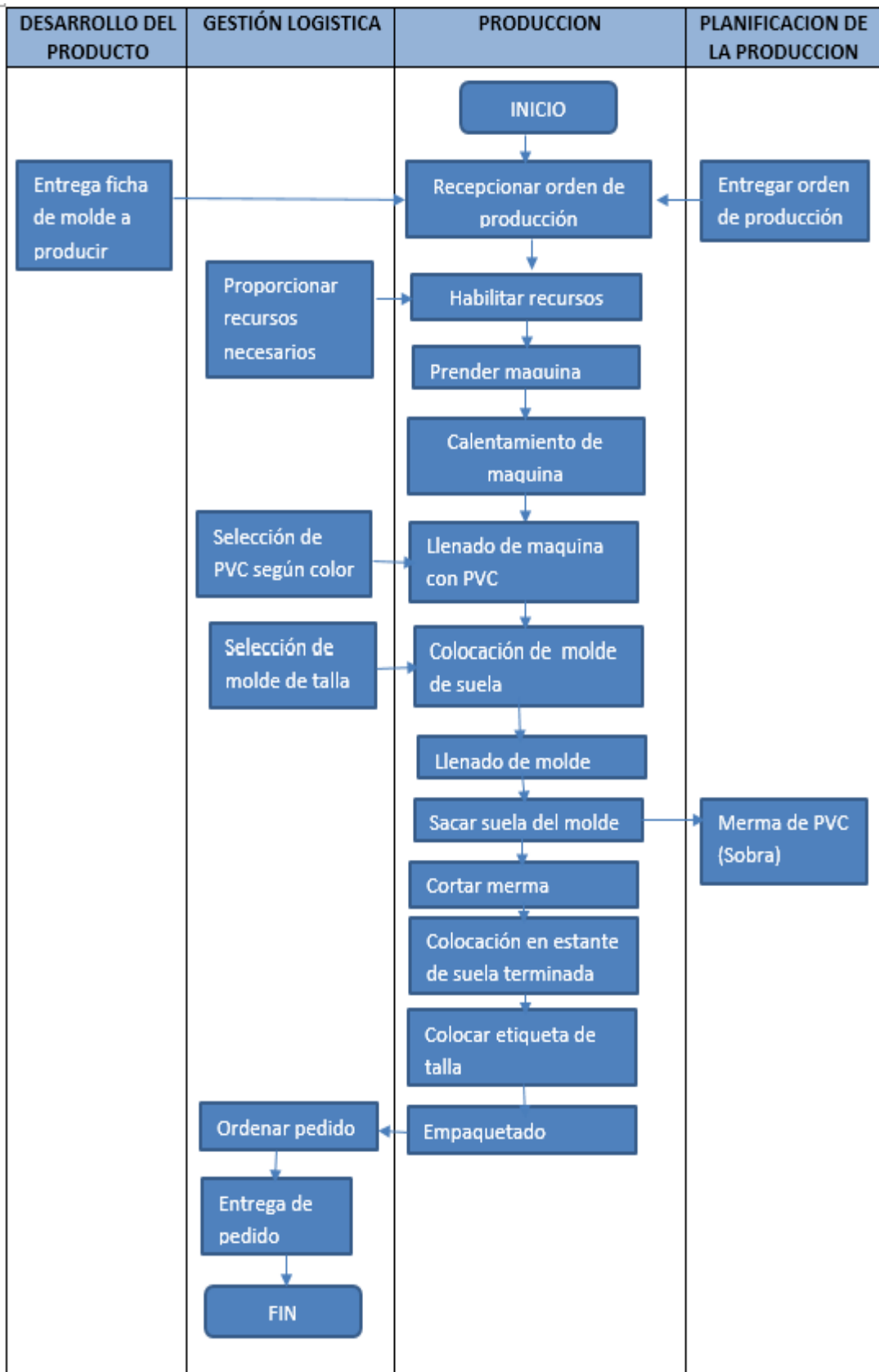
Los productos presentados en la Figura 8 son elaborados con PVC, y de acuerdo a la diseño que elija el cliente, ya que en algunos casos requieren algún agregado, como es el caso de las suela de zapatos.

Flujo General de Procesos Productivos

El flujograma que se representación gráfica de hechos son las actividades de la producción de suela de zapatos en la empresa Industrias de Calzado Abbielf, este flujo nos permitió realizar una descripción detallada de todas las actividades y áreas el ritmo entre ellas, facilitando de modo rápida la comprensión.

En la Figura 9, se aprecia el flujograma detallado de la empresa Industrias de Calzado Abbielf, de acuerdo a las diferentes áreas de producción de la empresa:

Figura 9



© Elaboración propia

Diagrama de Proceso

Tiempo y Horarios

El tiempo es el medio más significativo que se posee, dado que no es recuperable y notorio, por ello su empleo, ocupación y administración se debe dar de carácter comprometido.

La horario de trabajo determinada por la empresa Industrias de Calzado Abbielf, es de 9 horas, de las cuales 8 son el tiempo total de labor, más una hora para el almuerzo y descanso de los empleado. El horario de trabajo es de lunes a sábados.

La Tabla N° 5, detalla el horario de trabajo de lunes a viernes en la empresa Industrias de Calzado Abbielf:

Tabla 5: Horario de Trabajo de Lunes a Viernes

Horario	Tiempo (hh/mm/ss)	Actividad que se realiza
9:00 am - 1:00 pm	04:00:00	Trabajo
1:00 pm - 1:45 pm	00:45:00	Refrigerio
1:45 pm - 2:00 pm	00:15:00	Descanso
2:00 pm - 6:00 pm	04:00:00	Trabajo
Tiempo Total de Trabajo	08:00:00	
Tiempo Total de Descanso	01:00:00	

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla N° 6, detalla el horario trabajo del día sábado en la empresa Industrias de Calzado Abbielf:

Tabla 6: Horario de trabajo del día sábado

Horario	Tiempo (hh/mm/ss)	Actividad que se realiza
9:00 am - 1:00 pm	04:00:00	Trabajo
Tiempo Total de Trabajo	04:00:00	
Tiempo Total de Descanso	00:00:00	

Fuente: Elaboración Propia

2.5.1.2. Plan de Aplicación de la Mejora

Un procedimiento de mejora es un conjunto de decisiones tomadas en una empresa para optimizar diferentes áreas dentro de ella, como la rentabilidad, la productividad, el rendimiento, entre otros.

El plan de mejora de la actual tesis es alcanzar los objetivos ya trazados posteriormente, y que, acentuando, son importantemente mejorar la productividad, la eficacia, y la eficiencia entre de la empresa Industrias de Calzado Abbielf, a través de la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing.

Para determinar las herramientas para mejora en la empresa, fue elemental la enseñanza a los trabajadores, y las oportunidades y fortalezas dentro de la empresa; ya que estos proveyeron a logro los objetivos y la versión de hipótesis planteadas.

Análisis FODA

El análisis FODA es una matriz muy fácil y útil para un estudio preliminar de la empresa, además de brindar un valor adicional a la situación actual de la empresa, da a saber las oportunidades, debilidades, amenazas y fortalezas con las que tienen dentro de ella.

Sus cuatro conceptos de aplicación viene de:

- F de Fortalezas
- O de Oportunidades
- D de Debilidades
- A de Amenazas

En la tabla 7 se detalla en análisis FODA de la empresa Industrias de Calzado Abbielf:

Tabla 7: Análisis FODA de la Empresa Industria de Calzado Abbielf

ANÁLISIS FODA DE INDUSTRIA DE CALZADO ABBIELF	
AMENAZAS	FORTALEZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Competencia con tecnología de punta • Limitación de recursos financieros para posibles inversiones en maquinaria. • Alta competencia en el rubro • Aumento de la competencia • Falta de información sobre la competencia. • Competencia con experiencia en el mercado 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajadores con gran experiencia laboral • Equipo de trabajo comprometido y con voluntad de seguir aprendiendo • Buen ambiente laboral. • Conocimiento del mercado de suela de zapatos. • Capacidad de emprender • Capacidad de adaptación al cambio
DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Falta de maquinaria automatizada. • Desorden y suciedad inherentes en el área de trabajo • Falta de incentivos para el personal. • Mantenimiento inadecuado de la maquinaria, equipos, herramientas. • Poco cuidado sobre los materiales de trabajo. • Falta de diagramas que muestren la realización del trabajo de principio a fin • Toma de tiempo guiado por la experiencia, y no con base. 	<ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de aumentar la participación en el mercado de suela de zapatos • Aprovechamiento de la experiencia laboral en el área de trabajo. • Facilidades para capacitar al personal en métodos de trabajo y herramientas de manufactura • Aprovechamiento de la tecnología para promocionar sus productos. • Materia prima a bajo costo

Fuente: Elaboración Propia

Identificación de Desperdicios encontrados

Las mudas o desperdicios, son las actividad que no genera ningún tipo de aporta (NVA) y que generar más recursos.

Para la encontrar mudas se elaboró diagrama de proceso que nos detalla el promedio de tiempos por cada actividad dentro de los procesos de la producción de las suelas de zapatos, catalogando según el tipo de valor añadido, y mudas.

2.5.1.3. Implementación

A. Implementación del Takt Time

El takt time es el ritmo de la producción según el consumo requerida por el cliente o mercado, lo que representa que el sistema de producción debe estar sincronizado con el ritmo del cliente y ventas, por ello es necesario saber el ritmo de producción que satisfaga con la demanda; por ello partiremos con los datos de los pedidos solicitados durante el estudio, el takt time son los pedidos de los compradores el takt time aportara como resultado del tiempo en que una suela

de zapatos se elabora con el fin de cumplir y satisfacer las necesidades del comprador; para obtener la medida de cálculo del takt time y tomando como base la expresión, se calcula para las suela de zapatos del takt time correspondiente.

Los cuales se tomaran los siguientes pasos

Calcular el tiempo takt:

Lo cual para calcular el tiempo takt time se utilizar la siguiente formula:

Figura 10

© Manufactura Inteligente



Formula de Takt time

Como se muestra en el anexo 13 donde se procese el llenado de la producción requerida y cuánto tiempo realmente tiene para poder producir.

En la 10 de julio del 2017 tiene un requerimiento de 335 pares de suela de zapatos en la cual se trabaja 8 horas (480 minutos)

Por lo tanto se aplica la formula= 480 minutos /335 pares = 1.43 minutos para poder fabricar un par de suela de zapatos.

Por ello mediante el diagrama de procesos puede ver qué tiempo se requería antes de aplicar el lean manufacturing se puede visualizar en el diagrama de procesos antes y después (tabla 8 y 9) que hay una disminución de 90 segundos al producir una suela de zapatos ya que antes de aplicar el lean era de 340 segundos para realizar un suela y ahora es de 250 minutos.

En la cual se disminuyó en las siguientes actividades de llenado de máquina con PVC debido que se aplicó poka yoke poniendo una línea para no sobre pasar el llenado permitido de la maquina disminuyendo 20 segundos. Otra actividad que se disminuyeron fue la inspección de llenado de máquina que fue 5 segundos. Por la colocación de nombre en la parte delantera en cada molde hubo una disminución de 10 segundos en la inspección de colocación de molde ya que se puede ver solo viendo el nombre. Por otra lado hubo una disminución en cortar la merma y la inspección de molde sin merma de 5 segundos en las ambas actividades ya que deja que la maquina se caliente bien y deje por completo su llenado de suela. Y que se disminuyó por 30 segundos es el colocación en estante de suela terminadas debido a que el estante antes está lejos y ahora esta colocados al costado de cada máquina para colocar rápidamente cada suela y para luego se coloque los etiquetado de talla y empaquetarlo.

Después de aplicado la herramienta de lean manufacturing se muestra los resultados en las Tabla 9 que nos dio un resultado de disminución de 90 segundos al producir una suela de zapatos ya que antes de aplicar el lean era de 340 segundos para realizar un suela y ahora es de 250 minutos.

Tabla 8: Diagrama de procesos antes de Lean Manufacturing

Diagrama de actividades del proceso de producción de la línea de suela de zapatos									
Diagrama:	1 en 1			Resumen	Símbolo	Inicial			
Fecha:	29/05/2017			Operaciones	○	Nro	Tiempo (Seg)		
Proceso:	Producción de suela de zapatos			Actividad manual	⇒	9	170		
Método:	Actual			Transporte	□	2	105		
Suela:				Almacenamiento	◐	4	65		
Material:	PVC			Retrasos	△	0	0		
Elaborado por:	Yuri Lisbeth Heredia Sanchez			Total		15	340		
Cantidad:									
N°	Descripción de Actividades	Máquina/ Operación	Tiempo (Seg)	Símbolos					Comentarios
				○	⇒	□	◐	△	Área
1	Selección de pvc (color)	Actividad manual	15	○					Producción
2	Llenado de maquina con pvc	Actividad manual	45		⇒				Producción
3	Inspección de llenado de maquina	Inspección	15	○					Producción
4	Selección de molde	Actividad manual	15	○					Producción
5	Colocación de molde	Actividad manual	30	○					Producción
6	Inspección de colocacion de molde	Inspección	20	○					Producción
7	Precionar boton de llenado	Actividad manual	15	○					Producción
8	Llenado de molde	Inyección	30	○					Producción
9	Inspeccion de llenado de molde	Inspección	15	○					Producción
10	Sacar suela del molde	Actividad manual	15	○					Producción
11	Cortar merma	Actividad manual	20	○					Producción
12	Inspección de molde sin merma	Inspección	15	○					Producción
13	Colocación en estante de suela terminada	Actividad manual	60	○					Producción
14	Colocar etiquetada de talla	Actividad manual	15	○					Producción
15	Empaquetado	Actividad manual	15	○					Producción
TOTAL			340	9	2	4	0	0	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9: Diagrama de procesos después de Lean Manufacturing

Diagrama de actividades del proceso de producción de la línea de suela de zapatos									
Diagrama:	1 en 1			Resumen	Símbolo	Inicial			
Fecha:	10/07/2017			Operaciones	○	Nro			
Proceso:	Producción de suela de zapatos			Actividad manual	➡	Tiempo (Seg)			
Método:	Actual			Transporte	□	9			
Suela:				Almacenamiento	◐	2			
Material:	PVC			Retrasos	△	4			
Elaborado por:	Yuri Lisbeth Heredia Sanchez			Total		0			
Cantidad:						15			
N°	Descripción de Actividades	Máquina/Operación	Tiempo (Seg)	Símbolos			Comentarios		
				○	➡	□	◐	△	Área
1	Selección de pvc (color)	Actividad manual	15	○					Producción
2	Llenado de maquina con pvc	Actividad manual	25	○	➡				Producción
3	Inspección de llenado de maquina	Inspección	10	○					Producción
4	Selección de molde	Actividad manual	15	○					Producción
5	Colocación de molde	Actividad manual	15	○					Producción
6	Inspección de colocacion de molde	Inspección	10	○					Producción
7	Precionar boton de llenado	Actividad manual	15	○	➡				Producción
8	Llenado de molde	Inyección	30	○					Producción
9	Inspeccion de llenado de molde	Inspección	15	○					Producción
10	Sacar suela del molde	Actividad manual	15	○					Producción
11	Cortar merma	Actividad manual	15	○					Producción
12	Inspección de molde sin merma	Inspección	10	○					Producción
13	Colocación en estante de suela terminada	Actividad manual	30	○					Producción
14	Colocar etiquetada de talla	Actividad manual	15	○					Producción
15	Empaquetado	Actividad manual	15	○					Producción
TOTAL			250	9	2	4	0	0	

Fuente: Elaboración Propia

B. Implementación del Poka Yoke

Fundamentalmente se utilizarán seis pasos para emplear el sistema a prueba de errores y que se desarrollara a continuación:

Identificar el defecto potencial o literal

Manifieste el error del producto, operación o proceso que cause fallas. Se prevalecen en las áreas o procedimientos donde hay unos mayores índices de errores o falla donde un solo falla generar mayor gasto. Para ello se realiza un diagrama de procesos como se muestra en la tabla 7 que detalla el proceso productivo.

Lo cual se va a aplicar una planilla para determinar la causa principal de error siguiente:

Tabla 10: Formato para registro de errores

REGISTRO DE ERRORES Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C.						
CAUSAS DE ERRORES						
1	Sobrellenado	3	Calentamiento de maquina			
2	Colocación de molde	4	Pieza mal cortada			
DIA	PARES	CAUSAS				OBSERVACION
		1	2	3	4	

Fuente: Elaboración Propia

Llegar a la raíz del error que origina el defecto

Luego de haber visualizado ya anotado cuáles son los errores que se comente frecuentes antes de aplicar el Lean Manufacturing, lo cual se muestra los resultados obtenidos mediante la anexo 16 y luego se procede hacer el Pareto:

Tabla 11: Diagrama de Pareto

CAUSA DE ERROR	EVENTOS	% ACUMULADO	%
Sobrellenado	35	53.03	53.03
Colocación de molde	20	83.33	30.30
Calentamiento de maquina	7	93.94	10.61
Pieza mal cortada	4	100.00	6.06
TOTAL	66		

Fuente: Elaboración Propia

Figura 11

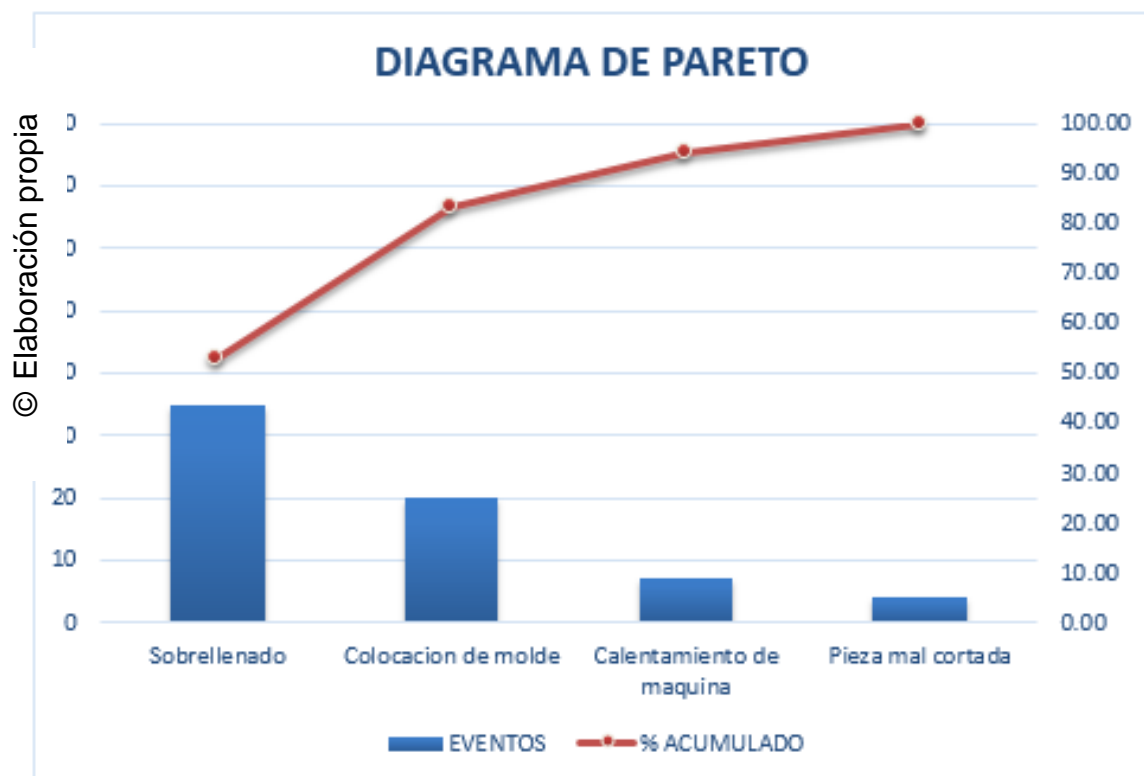


Diagrama de Pareto

En lo cual nos da resultado que los errores más cometidos son el sobrellenado con un 53.03 % y la colocación de molde 30.03%

Decidir el tipo de Poka-Yoke a utilizar

Para determinar los tipos del error hallado en los pasos anteriores puede elegir diferentes tipos de métodos o dispositivos que aplicar. Para ello se debe elegir que error se va solucionar primero, aplicando la herramienta de Poka-Yoke para ayudarnos a elegir el método adecuado para implementar.

La cual se va utiliza el método de advertencia que nos indicar al empleador de los errores ocurridos, llamando su atención mediante la colocación de líneas, nombres o marcas o activación de una luz o sonido.

Lo cual se aplicó la colocación de nombre para los moldes y la talla (Figura 12) para que encaje según corresponda, otro fue en el tolva de la maquina se puso alrededor una línea color negra (Figura 13) que no sobre pase el llenado a esa marca.

Figura 12



© Elaboración propia

Molde de suela de zapatos con sus respectivos nombres y tallas

Figura 13

© Elaboración propia



Señalización de tolva de la máquina de inyección de la suela de zapatos

Probarlo

Luego de haber escogido o seleccionado la técnica o método a utilizar, debemos contar con el tiempo, espacio, las herramientas, etc. para poder comprobar.

Se necesitó un tiempo de prueba y ajuste. Ya que acabar de calcular su eficacia. De esta razón facilitaremos el último paso y se realizó un plan de preparación para su manejo.

Ejecutando este paso lograremos evitar de cometer los mismos error que funciona y que luego forme problemas desistiendo pasar por alto su objetivo.

Figura 14



© Elaboración propia

Personal probando la maquina

Capacitar al personal

Durante el periodo de prueba del método se enseñar la utilización de la herramienta del poka yoke a los trabajadores de la empresa ya que este método de fácil enseñanza y de aprendizaje rápido para ser utilizado sin equivocaciones. Para ello se realizar otro tipo de capacitación con otro tipo de personal para que sepa cómo actuar ante un problema y error. Como sucede en las observaciones, el operario se depende directamente con la suela de zapatos. Hay que estar seguro que la comprensión del personal participante sea el adecuado.

Revisar el desempeño

Luego de haber esperado un tiempo determinado (este espacio de lapso estará pendiente a la continuidad de la actividad) hay que inspeccionar su operatividad, su confianza y sostenimiento. Hay que afirmar que cumple su objetiva. Llenando un formato (Anexo 15) para así ver si ya no se comete errores. Así a la estimación final se hace aprobando los beneficios económico, financiero.

2.5.1.4. Resultados

Al implementar la aplicación del Lean Manufacturing se evidenciaron cambios en el área de producción de suela de zapatos, disminución de desperdicios, insumos adecuadas para cada operación, Al poseer un control de cada actividad se pueden controlar las fallas que se puedan presentar y así no afecte en la producción. El ritmo de producción se va manejando de la mano con la demanda de los clientes, conllevando a no tener una sobreproducción y que este pueda generar gastos innecesarios dentro de la empresa.

En los anexos 12- 13 de la prueba de pre y post, se puede observar que en los meses siguientes (Mayo - Agosto), debido a la aplicación de las herramientas Lean, se evidencia una mejora en cuanto a la eficacia y eficiencia, en comparación a los meses anteriores (antes de haber sido aplicada la mejora), lo cual se ve reflejado en la productividad de la empresa.

Se obtendrá los datos en el área de producción de suela de zapatos, estudios de tiempo, conteo de errores en las actividades, cantidad de los recursos empleados y también obtener la producción adecuada para la demanda de los clientes. Para ello se utilizara un cuadro de datos para la toma de tiempos y poder calcular el ritmo de producción (ver anexo 13). A la misma vez se llenara el formato de plan de acción- Poka Yoke y el registro de productos defectuoso (ver anexo 15, 16).

Tabla 12: Formato para registro de datos

DATOS GENERALES					
INVESTIGADORA	Yuri Lisbeth Heredia Sanchez		JEFE DEL ÁREA		
EMPRESA	INDUSTRIAS DE CALZADO ABBIELF		ÁREA		
DATOS DEL INDICADOR					
INDICADOR	TÉCNICA	INSTRUMENTO	FÓRMULA		
EFICIENCIA	Fichaje	Ficha de registro	Producción real / Recursos		
EFICACIA	Fichaje	Ficha de registro	Producción real / Producción programada		
FICHA DE REGISTRO					
FECHA	PRODUCCION REAL	RECURSOS	PRODUCCION PROGRAMADA	EFICIENCIA	EFICACIA

Fuente: Elaboración propia

Mediante el llenado del formato de registro de datos de la variable dependiente de producción se realizara a proceder sacar la eficiencia y eficacia semanal durante ocho semanas esto será datos confiables con se nuestra en el anexo 12. Se procer a mostrar cómo se encuentra la empresa antes de realizar la aplicación lean manufacturing.

Tabla 13: Eficiencia

DATOS GENERALES			
INVESTIGADORA	Yuri Lisbeth Heredia Sanchez	JEFE DEL ÁREA	ROVIN HORNA SOTO
EMPRESA	INDUSTRIAS DE CALZADO ABBIELF	ÁREA	Área de Producción
PRETEST			
FECHA	TIEMPO TOTAL	TIEMPO REAL	EFICIENCIA
SEMANA 1	2640	2190	0.83
SEMANA 2	2640	2124	0.80
SEMANA 3	2880	2355	0.82
SEMANA 4	2880	2393	0.83

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 13 de Eficiencia, se puede observar que en las semanas (4 semanas), no se evidencia un alto índice de eficiencia, lo cual se ve reflejado en la productividad de la empresa. Esto debido, que en el área de producción no existe un control adecuado de los recursos, lo que conlleva a que se utilicen más de la cuenta, generando gastos innecesarios y pérdidas de tiempos.

Tabla 14: Eficacia

DATOS GENERALES			
INVESTIGADORA	Yuri Lisbeth Heredia Sanchez	JEFE DEL ÁREA	ROVIN HORNA SOTO
EMPRESA	INDUSTRIAS DE CALZADO ABBIELF	ÁREA	Área de Producción
PRETEST			
FECHA	TIEMPO REAL	UNIDADES PRODUCIDAS	EFICACIA
SEMANA 1	2350	2047	0.87
SEMANA 2	2363	2064	0.87
SEMANA 3	2557	2294	0.90
SEMANA 4	2351	2089	0.89

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N°14 de Eficacia, se puede observar que en las semanas (4 semanas), no se evidencia un alto índice de eficacia, lo cual se ve reflejado en

la productividad de la empresa. Esto debido, que en el área de producción aún no se ha establecido un plan para poder aprovechar todo lo posible y así obtener las prendas según lo planeado.

2.5.2. Evaluación Costo-Beneficio

Se evaluaron los costos que generaría la implantación de la mejora en relación al beneficio que generaría, para tomar la decisión de aceptarlo o no.

Tabla 15: Costo de la implementación

COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN		
INDICADOR	MEJORA	MONTO
POKA YOKE	TALLER DE TRABAJO EN EQUIPO	S/. 50.00
	PROGRAMA DE CAPACITACION	S/. 200.00
	PLUMO INDELEBLE GRUESO	S/. 20.00
	PINTURA	S/. 30.00
	BROCHA	S/. 20.00
TALK TIME	PAPEL BOND	S/. 23.00
	LAPICERO	S/. 5.00
	COPIAS	S/. 6.00
	TABLA CON CLIP	S/. 7.00
TOTAL		S/. 361.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16: Beneficio de la implementación

BENEFICIO DE LA IMPLEMENTACIÓN		
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MONTO
Productos atendidos a tiempo (pre test)	7555	
Productos atendidos a tiempo (post test)	9489	
Incremento de productos atendidos a tiempo por la mejora	1934	S/. 2,707.60
TOTAL		S/. 2,707.60

Fuente: Elaboración propia.

Ante ello, evaluamos:

$$\text{Costo/ Beneficio} = 361 / 2,707.00 = 0.1333 \times 100\% = 13.33 \%$$

Es decir, el costo de la implementación representa el 13.33% del total del beneficio al implementar la mejora. Por lo tanto, se demuestra que la implementación de la mejora fue rentable para la tienda.

2.6. Aspectos éticos

De acuerdo con Bernal (2010), señala que la ciencia actual es uno de los importantes resultados de la sociedad, y dándonos cuenta que se vivimos en un mundo regido por pensamientos esenciales en la ciencia y en función de instrumentos establecidos por esta, es preciso tomar conocimiento de las ideologías y los instrumentos consiguen utilizarse de modo incorrecta o correcta, es decir, de un forma no ético o ético. Por tal motivo, es decisivo razón en una ética en el saber, ya que es una ciencia con razón, en diferentes léxicos, una ciencia cuyos pensamientos e instrumentos se manejen de modo correcta (p.18).

De esta manera, se compromete el investigador a respetar la autenticidad de los resultados obtenidos, la confianza de los datos entregados por la empresa Industrias de Calzado ABBIELF y la identidad de las personas que participan en este estudio.

III. RESULTADOS

3.1. Análisis Descriptivo

3.1.1. Productividad – Variable Dependiente

Para calcular la variable dependiente, Productividad, se registró la eficiencia y la eficacia de un total de 8 semanas; 4 semanas, desde el 29 de mayo hasta 24 de junio del presente año para el Pre-test y del mismo modo 4 semanas, de 10 de julio hasta el 08 de agosto del presente año para el Post-test.

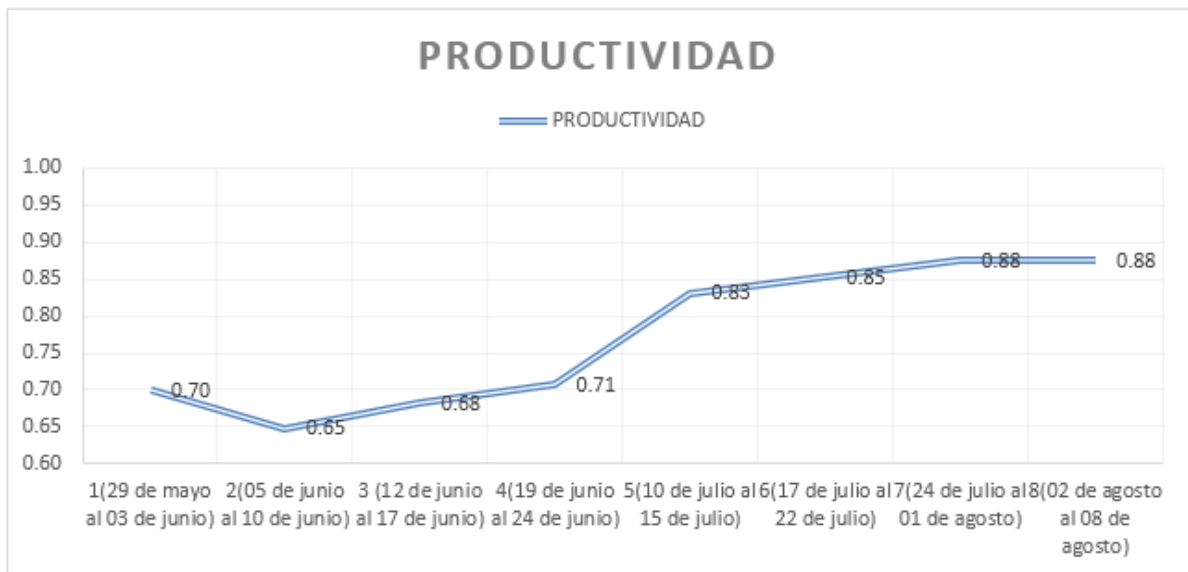
Tabla 17: Resultado de la variable dependiente productividad

DATOS GENERALES					
INVESTIGADORA	Yuri Lisbeth Heredia Sanchez		JEFE DEL ÁREA	ROVIN HORNA SOTO	
EMPRESA	INDUSTRIAS DE CALZADO ABBIELF		ÁREA	Área de Producción	
ESCENARIO	SEMANA	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD	PRODUCTIVIDAD
PRE-TEST	1(29 de mayo al 03 de junio)	0.83	0.84	0.70	0.68
	2(05 de junio al 10 de junio)	0.80	0.81	0.65	
	3 (12 de junio al 17 de junio)	0.82	0.83	0.68	
	4(19 de junio al 24 de junio)	0.83	0.85	0.71	
POST-TEST	5(10 de julio al 15 de julio)	0.90	0.92	0.83	0.86
	6(17 de julio al 22 de julio)	0.92	0.93	0.85	
	7(24 de julio al 01 de agosto)	0.93	0.94	0.88	
	8(02 de agosto al 08 de agosto)	0.94	0.94	0.88	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 17 muestra que el 68% de la productividad antes y después de la implementación de la mejora en un 86%, lográndose apreciar que existe un incremento de un 20% de la productividad luego de haber aplicado lean manufacturing.

Figura 15



© Elaboración propia

Productividad (29 de mayo al 08 de agosto)

Tabla 18: Estadística descriptiva de la dimensión de la variable dependiente: Productividad

Descriptivos			Estadístico	Error estándar
PRE PRODDUCTIVIDAD	Media		0,6850	0,01323
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	0,6429	
		Límite superior	0,7271	
	Mediana		0,6900	
	Varianza		0,001	
	Desviación estándar		0,02646	
	Mínimo		0,65	
	Máximo		0,71	
POST PRODDUCTIVIDAD	Media		0,8600	0,01225
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	0,8210	
		Límite superior	0,8990	
	Mediana		0,8650	
	Varianza		0,001	
	Desviación estándar		0,02449	
	Mínimo		0,83	
	Máximo		0,88	

Fuente: SPSS 24

En el tabla 18 del análisis descriptivo de la antes de la productividad nos muestra que la media tiene un resultado de 0,6850 que es dado por el valor promedio de los datos tomados durante el pre test desde de 29 de mayo hasta 24 de junio. A la vez la mediana obtuvo un resultado de 0,69 que es valor que se encuentra medio de todos los datos recopilados, la varianza que es la dispersión de los datos obtenidos es decir es que cada valor puede variar de 0.01 menos o más y la desviación estándar es la distancia de los datos con respecto a la media es de 0,2646 que se obtuvo por al aplicar la raíz cuadrada de la varianza del pre test.

Mientras que en el post test de la productividad se obtuvo que la media 0,86 que es obtiene por el valor promedio de los datos tomados durante la aplicación lean manufacturing, la mediana obtuvo un resultado de 0,8650 que es valor que se encuentra medio de todos los datos recopilados, la varianza es de un 0,01 que es la dispersión de los datos que es una mínima y la desviación estándar es la distancia de los datos con respecto a la media es de 0,2449 que se obtuvo por al aplicar la raíz cuadrada de la varianza del post test.

Eficiencia – Primera dimensión de la variable dependiente

Para medir esta dimensión, se registró el tiempo total de producción y el tiempo real de la producción la cantidad de productos atendidos y el total de productos solicitados durante el periodo total de 8 semanas (4 semanas, del mes de mayo y de junio del presente año para el Pre-test y del mismo modo 4 semanas, julio y agosto del presente año para el Post-test).

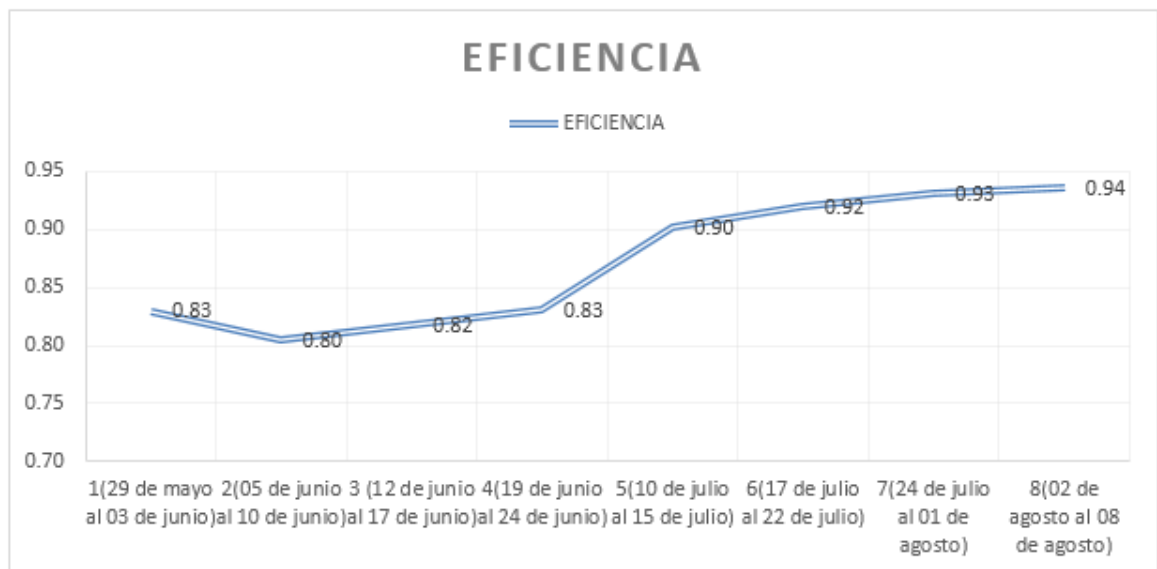
Tabla 19: Resultado de la primera dimensión de la variable dependiente: Eficiencia

DATOS GENERALES					
INVESTIGADORA	Yuri Lisbeth Heredia Sanchez		JEFE DEL ÁREA	ROVIN HORNA SOTO	
EMPRESA	INDUSTRIAS DE CALZADO ABBIELF		ÁREA	Área de Producción	
ESCENARIO	SEMANA	TIEMPO TOTAL	TIEMPO REAL	EFICIENCIA	EFICIENCIA
PRE-TEST	1(29 de mayo al 03 de junio)	2640	2190	0.83	0.82
	2(05 de junio al 10 de junio)	2640	2124	0.80	
	3 (12 de junio al 17 de junio)	2880	2355	0.82	
	4(19 de junio al 24 de junio)	2880	2393	0.83	
POST-TEST	5(10 de julio al 15 de julio)	2640	2381	0.90	0.92
	6(17 de julio al 22 de julio)	2640	2429	0.92	
	7(24 de julio al 01 de agosto)	2880	2681	0.93	
	8(02 de agosto al 08 de agosto)	2880	2697	0.94	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 19 se obtuvieron un resultado de 82% de la eficiencia antes y después de la implementación de la mejora, lográndose apreciar que existe un incremento de 10% en la eficiencia luego de la mejora (Post-test).

Figura 16



© Elaboración propia

Eficiencia (29 de mayo al 08 de agosto)

Tabla 20: Estadística descriptiva de la primera dimensión de la variable dependiente: Eficiencia

			Descriptivos	
			Estadístico	Error estándar
PRE EFICIENCIA	Media		0,8200	0,00707
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	0,7975	
		Límite superior	0,8425	
	Mediana		0,8250	
	Varianza		0,000	
	Desviación estándar		0,01414	
	Mínimo		0,80	
	Máximo		0,83	
POST EFICIENCIA	Media		0,9225	0,00854
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	0,8953	
		Límite superior	0,9497	
	Mediana		0,9250	
	Varianza		0,000	
	Desviación estándar		0,01708	
	Mínimo		0,90	
	Máximo		0,94	

Fuente: SPSS 24

En la tabla 20 del análisis descriptivo de pre test de la eficiencia nos muestra que la media tiene un resultado de 0,82 que es dado por el valor promedio de los datos tomados durante el pre test. A la vez la mediana obtuvo un resultado de 0,825 que es valor que se encuentra medio de todos los datos recopilados, la varianza es de un 0,00 que es la dispersión de los datos que es una y la media aritmética del conjunto de las observaciones y la desviación estándar distancia de los datos con respecto a la media es de 0,01414 que se obtuvo por al aplicar la raíz cuadrada de la varianza del pre test.

Mientras que en el post test se obtuvo que la media 0,9225 que es obtiene por el valor promedio de los datos tomados durante la aplicación lean manufacturing, la mediana obtuvo un resultado de 0,9250 que es valor que se encuentra medio de

todos los datos recopilados, la varianza es de un 0,00 que es la dispersión de los datos que es una mínima casi nada de un dato a otro dato, la desviación estándar es de distancia de los datos con respecto a la media 0,1708 que se obtuvo por al aplicar la raíz cuadrada de la varianza del post test.

Eficacia– Segunda dimensión de la variable dependiente

Para medir esta dimensión, se registró el tiempo real de producción y las unidades producidas durante el periodo total de 8 semanas (4 semanas, del mes de mayo y de junio del presente año para el Pre-test y del mismo modo 4 semanas, julio y agosto del presente año para el Post-test).

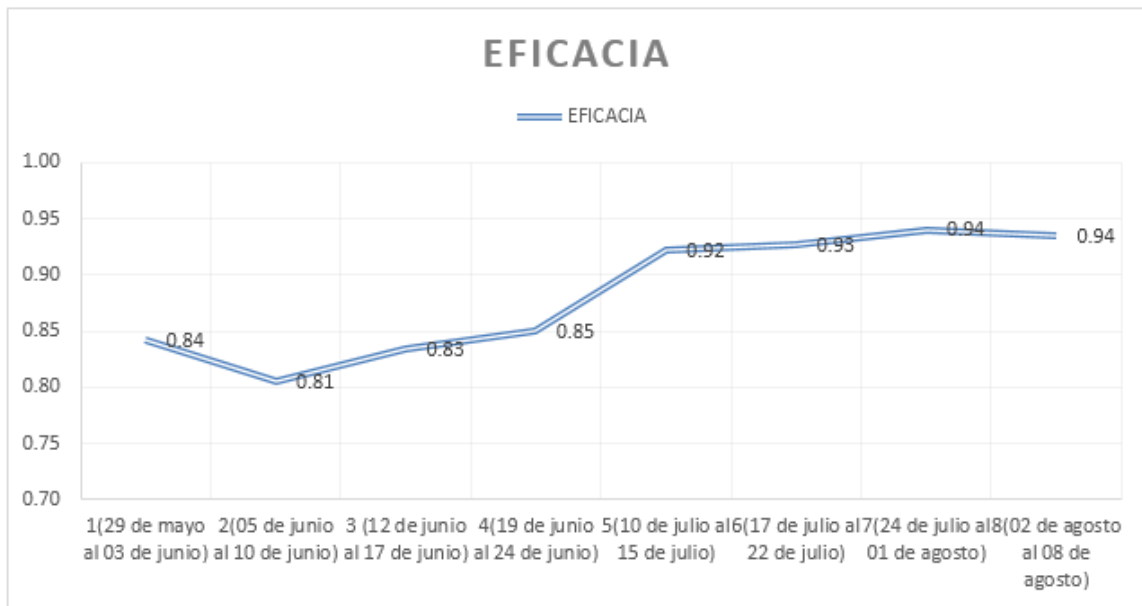
Tabla 21: Resultado de la segunda dimensión de la variable dependiente: Eficacia

DATOS GENERALES					
INVESTIGADORA	Yuri Lisbeth Heredia Sanchez		JEFE DEL ÁREA	ROVIN HORNA SOTO	
EMPRESA	INDUSTRIAS DE CALZADO ABBIELF		ÁREA	Área de Producción	
ESCENARIO	SEMANA	TIEMPO REAL PRODUCCIÓN	UNIDADES PRODUCIDAS	EFICACIA	EFICACIA
PRE-TEST	1(29 de mayo al 03 de junio)	2190	1845	0.84	0.83
	2(05 de junio al 10 de junio)	2124	1711	0.81	
	3 (12 de junio al 17 de junio)	2355	1964	0.83	
	4(19 de junio al 24 de junio)	2393	2035	0.85	
POST-TEST	5(10 de julio al 15 de julio)	2381	2195	0.92	0.93
	6(17 de julio al 22 de julio)	2429	2251	0.93	
	7(24 de julio al 01 de agosto)	2681	2521	0.94	
	8(02 de agosto al 08 de agosto)	2697	2522	0.94	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 21 nos muestra que el 83% de la eficacia antes y después de la implementación de la mejora, lográndose apreciar que existe un incremento de 10% en la eficiencia luego de la mejora (Post-test).

Figura 17



Eficacia (29 de mayo al 08 de agosto)

Tabla 22: Estadística descriptiva de la segunda dimensión de la variable dependiente: Eficiencia

Descriptivos			Estadístico	Error estándar
PRE EFICACIA	Media		0,8325	0,00854
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	0,8053	
		Límite superior	0,8597	
	Mediana		0,8350	
	Varianza		0,000	
	Desviación estándar		0,01708	
	Mínimo		0,81	
	Máximo		0,85	
POST EFICACIA	Media		0,9325	0,00479
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	0,9173	
		Límite superior	0,9477	
	Mediana		0,9350	
	Varianza		0,000	
	Desviación estándar		0,00957	
	Mínimo		0,92	
	Máximo		0,94	

Fuente: SPSS 24

En la tabla 22 del análisis descriptivo de pre test de la eficacia nos muestra se obtuvo que la media 0,8325 que es obtenida por el valor promedio de los datos tomados antes de la aplicación lean manufacturing, la mediana obtuvo un resultado de 0,8350 que es el valor que se encuentra medio de todos los datos recopilados, la varianza es de un 0,00 que es la dispersión de los datos que es una mínima casi nada de un dato a otro dato y la desviación estándar es de 0,1708 que se obtuvo por al aplicar la raíz cuadrada de la varianza del pre test.

Mientras que en el post test que la media tiene un resultado de 0,9325 que es dado por el valor promedio de los datos tomados durante el post test. A la vez la mediana obtuvo un resultado de 0,935 que es el valor que se encuentra medio de todos los datos recopilados, la varianza es de un 0,00 que es que es la dispersión de los datos que es una mínima casi nada de un dato a otro dato y la desviación estándar es de 0,00957 que se obtuvo por al aplicar la raíz cuadrada de la varianza del post test.

3.1.2. Lean Manufacturing: Variable Independiente

Takt Time – Primera dimensión de la variable independiente

Para medir esta dimensión, se registró el tiempo de trabajo en minutos y la producción requerida durante el periodo total de 4 semanas (10 de julio y 08 de agosto del presente año para el Post-test).

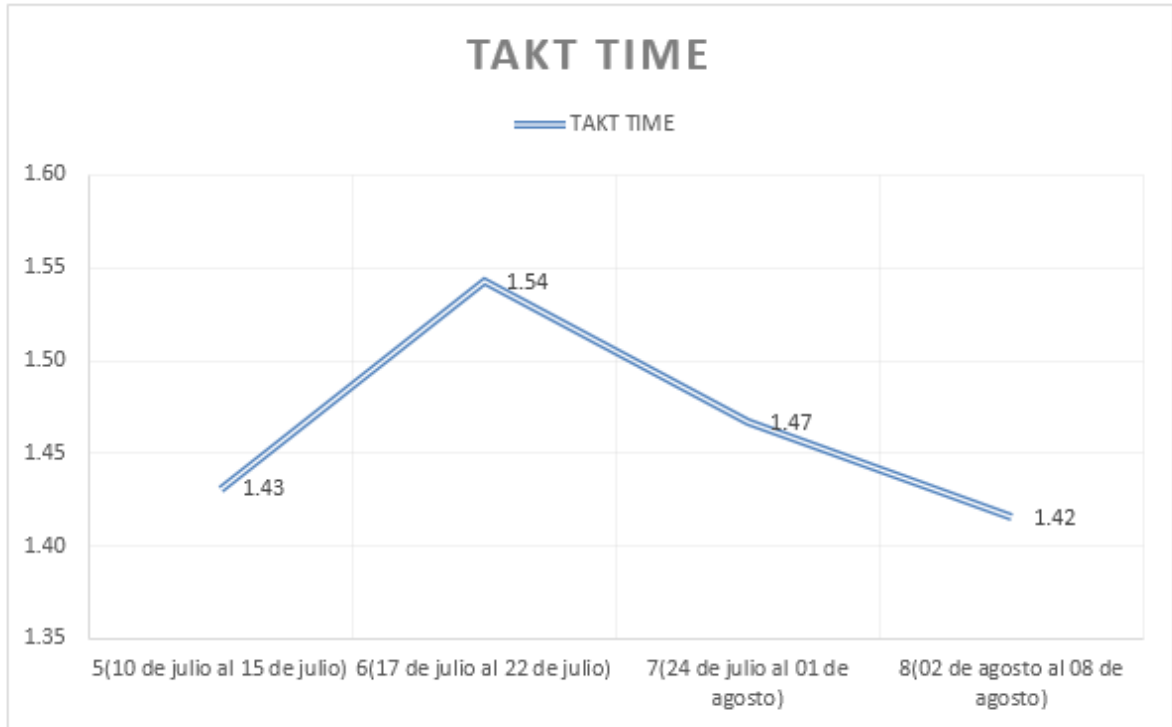
Tabla 23: Resultado de la primera dimensión de la variable independiente: Takt Time

DATOS GENERALES					
INVESTIGADORA	Yuri Lisbeth Heredia Sanchez		JEFE DEL ÁREA	ROVIN HORNA SOTO	
EMPRESA	INDUSTRIAS DE CALZADO ABBIELF		ÁREA	Área de Producción	
ESCENARIO	SEMANA	TIEMPO DE TRABAJO (MINUTOS)	PRODUCCIÓN REQUERIDA	TAKT TIME	TAKT TIME
POST-TEST	5(10 de julio al 15 de julio)	2640	1845	1.43	1.46
	6(17 de julio al 22 de julio)	2640	1711	1.54	
	7(24 de julio al 01 de agosto)	2880	1964	1.47	
	8(02 de agosto al 08 de agosto)	2880	2035	1.42	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 23 se mostrada se puede apreciar el 1.46 minutos tiene para fabricar un par de suela de zapatos

Figura 18



© Elaboración propia

Takt Time (10 de julio al 08 de agosto)

Tabla 24: Estadística descriptiva de la primera dimensión de la variable independiente: Takt Time

Descriptivos			Estadístico	Error estándar
TAKT TIME	Media		1,4650	0,02723
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1,3783	
		Límite superior	1,5517	
	Mediana		1,4500	
	Varianza		0,003	
	Desviación estándar		0,05447	
	Mínimo		1,42	
	Máximo		1,54	

Fuente: SPSS 24

En la tabla 24 nos muestra se los resultado obtenidos después de aplicarlo nos da que la media 1,4650 que es obtiene por el valor promedio de los datos tomados durante la aplicación lean manufacturing, la mediana obtuvo un resultado de 1,4500 que es valor que se encuentra medio de todos los datos recopilados, la varianza es de un 0,03 que es la dispersión de los datos que es una mínima casi nada de un dato a otro dato y la desviación estándar es de 0,05447 que se obtuvo por al aplicar la raíz cuadrada de la varianza de los datos del takt time.

Poka Yoke- Segunda dimensión de la variable independiente

Para medir esta dimensión, se registró los errores totales de la producción de una semana y el índice de error que es un 5% de la producción la producción requerida durante el periodo total de 4 semanas (10 de julio y 08 de agosto del presente año para el Post-test).

Tabla 25: Resultado de la segunda dimensión de la variable independiente: Poka Yoke

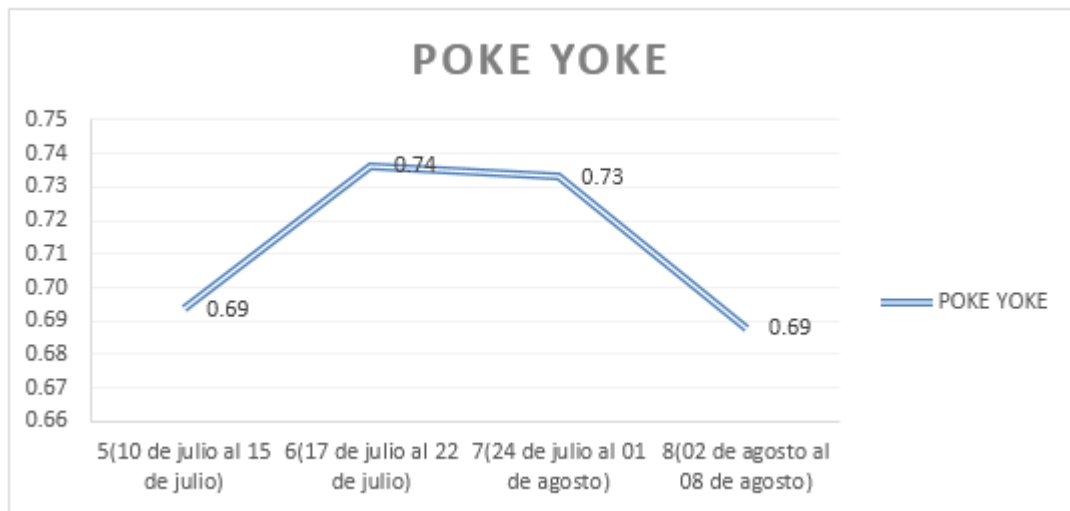
DATOS GENERALES					
INVESTIGADORA	Yuri Lisbeth Heredia Sanchez		JEFE DEL ÁREA	ROVIN HORNA SOTO	
EMPRESA	INDUSTRIAS DE CALZADO ABBIELF		ÁREA	Área de Producción	
ESCENARIO	SEMANA	ERROR	INDICE DE ERROR (5%)	POKE YOKE	POKE YOKE
POST-TEST	5(10 de julio al 15 de julio)	64	92	0.69	0.71
	6(17 de julio al 22 de julio)	63	86	0.74	
	7(24 de julio al 01 de agosto)	72	98	0.73	
	8(02 de agosto al 08 de agosto)	70	102	0.69	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 25 mostrada se puede apreciar que la producción tiene menores errores de lo permitido por el índice de error que es un 71% de lo permitiendo.

Figura 19

© Elaboración propia



Eficacia (29 de mayo al 08 de agosto)

Tabla 26: Estadística descriptiva de la segunda dimensión de la variable independiente: Poka Yoke

Descriptivos			Estadístico	Error estándar
POKE YOKE	Media		0,7125	0,01315
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	0,6707	
		Límite superior	0,7543	
	Mediana		0,7100	
	Varianza		0,001	
	Desviación estándar		0,02630	
	Mínimo		0,69	
	Máximo		0,74	

Fuente: SPSS 24

En la tabla 26 la estadística descriptiva de Poka Yoke nos da que la media tiene un resultado de 0,7125 que es dado por el valor promedio de los datos tomados durante el post test. A la vez la mediana obtuvo un resultado de 0,71 que es valor que se encuentra medio de todos los datos recopilados, la varianza es de un 0,01 que es la dispersión de los datos que es una mínima y la desviación estándar es

de 0,02630 que se obtuvo por al aplicar la raíz cuadrada de la varianza del Poka yoke.

3.2. Análisis inferencial

3.2.1. Análisis de la hipótesis general

H_a: La aplicación de lean manufacturing para mejorar la productividad en la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C.

Con el propósito de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero establecer si los datos que pertenecen a las serie de la productividad pre y post tienen un comportamiento paramétrico, dado que la población de los cantidades son 4 datos para ambos, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla 27: Prueba de normalidad de Productividad con Shapiro Wilk

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRE PRODDUCTIVIDAD	0.946	4	0.689
POST PRODDUCTIVIDAD	0.860	4	0.262
a. Corrección de significación de Lilliefors			

Fuente: SPSS 24

De la tabla 27, se puede verificar que la significancia de las productividades, antes es 0.68 y después 0.262, dado que la productividad antes y después es mayor que 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, se asume para el análisis

de la contrastación de la hipótesis el uso de un estadígrafo paramétrico, para este caso se utilizará la prueba de T Student.

Contrastación de la hipótesis general

H₀: La aplicación de lean manufacturing no mejora la productividad en la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C.

H_a: La aplicación de lean manufacturing mejora la productividad en la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 28: Comparación de medias de productividad antes y después con T student

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	PRE EFICIENCIA	0.8200	4	0.01414	0.00707
	POST EFICACIA	0.9325	4	0.00957	0.00479

Fuente: SPSS 24

De la tabla 28, ha quedado demostrado que la media de la productividad antes (0.82) es menor que la media de la productividad después (0.9325), por consiguiente, no se cumple H₀: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación de lean manufacturing no mejora la productividad en la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C., y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación de lean manufacturing mejora la productividad en la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de T student a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 29: Estadísticos de prueba de la T student para Productividad

Prueba de muestras emparejadas			
		Diferencias emparejadas	Sig. (bilateral)
Par	PREEFICIENCIA -	-0.11250	0.001
1	POSTEFICACIA		

Fuente: SPSS 24

De la tabla 29, se puede verificar que la significancia de la prueba de T student, aplicada a la productividad antes y después es de 0.005, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que gestión por procesos la aplicación de lean manufacturing mejora la productividad en la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C.

3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica

Ha: La aplicación del Lean Manufacturing mejora la eficiencia de la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C.

A fin de poder contrastar la primera hipótesis específica, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a las serie de la eficiencia antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad 4, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de T student.

Tabla 30: Prueba de normalidad de eficiencia con T student

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRE EFICIENCIA	0.827	4	0.161
POST EFICIENCIA	0.971	4	0.850
a. Corrección de significación de Lilliefors			

Fuente: SPSS 24

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

De la tabla 30, se puede verificar que la significancia de la eficiencia, antes es 0.161 y después 0.850, dado que la productividad antes y después es mayor que 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, se asume para el análisis de la contrastación de la hipótesis el uso de un estadígrafo paramétrico, para este caso se utilizará la prueba de T Student.

Contrastación de la primera hipótesis específica

Ho: La aplicación del Lean Manufacturing no mejora la eficiencia de la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C.

Ha: La aplicación del Lean Manufacturing mejora la eficiencia de la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 31: Comparación de medias de eficiencia antes y después con T student

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	PRE EFICIENCIA	0.8200	4	0.01414	0.00707
	POST EFICIENCIA	0.9225	4	0.01708	0.00854

Fuente: SPSS 24

Tal como se muestra en la tabla 31, ha quedado demostrado que la media de la eficacia antes (0.8200) es menor que la media de la eficacia después (0.9225), por consiguiente no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \leq \mu_{Pd}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la gestión por procesos no mejora la eficiencia, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación del Lean Manufacturing mejora la eficiencia de la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C.

A fin de corroborar que el análisis es el adecuado, procederemos y con el fin de realizar un análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de la T student a ambas eficacia.

Regla de decisión:

Si $pvalor \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $pvalor > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 32: Estadísticos de prueba de T student para Eficiencia

Prueba de muestras emparejadas			
		Diferencias emparejadas	Sig. (bilateral)
Par 1	PRE EFICIENCIA – POST EFICIENCIA	-0.10250	0.003

Fuente: SPSS 24

De la tabla 32, se puede verificar que la significancia de la prueba de T student aplicada a la eficiencia antes y después es de 0.003, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del Lean Manufacturing mejora la eficiencia de la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C

3.2.3. Análisis de la segunda hipótesis específica

Ha: La aplicación del Lean Manufacturing mejora la eficacia de la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C., Comas.

A fin de poder contrastar la segunda hipótesis específica, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a las serie de la eficacia antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad 4, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de T student.

Tabla 33: Prueba de normalidad de Eficacia con T student.

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.
PREEFICACIA	0.971	4	0.850
POSTEFICACIA	0.863	4	0.272
a. Corrección de significación de Lilliefors			

Fuente: SPSS 24

Regla de decisión:

Si $pvalor \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Si $pvalor > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

De la tabla 33, se puede verificar que la significancia de la eficacia, antes es 0.850 y después 0.272, dado que la productividad antes y después es mayor que 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, se asume para el análisis de la contrastación de la hipótesis el uso de un estadígrafo paramétrico, para este caso se utilizará la prueba de T Student.

Contrastación de la primera hipótesis específica

Ho: La aplicación del Lean Manufacturing no mejora la eficacia de la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C.

Ha: La aplicación del Lean Manufacturing mejora la eficacia de la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C.

Regla de decisión:

Ho: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

Ha: $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Tabla 34: Comparación de medias de eficacia antes y después con T student

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	PREEFICACIA	0.8325	4	0.01708	0.00854
	POSTEFICACIA	0.9325	4	0.00957	0.00479

Fuente: SPSS 24

De la tabla 34, ha quedado demostrado que la media de la eficacia pre (0.8325) es menor que la media de la eficiencia post (0.9325), por ende no se cumple Ho: $\mu_{Pa} \leq \mu_{Pd}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la gestión por procesos no mejora la eficacia, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación del Lean Manufacturing mejora la eficacia de la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de la T student a ambas eficacia.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 35: Estadísticos de prueba de T student para Eficacia

Prueba de muestras emparejadas			
		Diferencias emparejadas	Sig. (bilateral)
Par 1	PRE EFICACIA – POST EFICACIA	-0.10000	0.002

Fuente: SPSS 24

En la tabla 35, se puede comprobar que la significancia de la prueba de T student aplicada a la eficiencia pre y post es de 0.002, por deducción y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del Lean Manufacturing mejora la eficacia de la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C.

DISCUSIÓN

Durante el desarrollo de la presente investigación se ha comprobado que la aplicación de lean manufacturing para mejorar la productividad en la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C., Comas, 2017 en 20%. Este resultado confirmaron en las conclusiones de las tesis de Davila (2015), quien refiere que luego de haber identificado las actividades que limitan la productividad en la producción de las casacas con forro de polar, corrección de las falta de organización y distribución de áreas, al implementación de un nuevo método, se logró mejorar la productividad de un 3% a un 4.44% en la empresa Corporación Kzzu Australia S.A.C.. Todo los resaltado en este apartado, concuerda, también, con lo dicho por Garate (2016), en su investigación determinó que si se implementa de manera correcta la herramientas de Lean Manufacturing aumento su productividad de un 74% a un 96% en la línea de producción de cajas de cartón dúplex en la empresa Ronald Graf dando una incremento de 25%, al aplicar las 5'S y el Trabajo Estandarizado. Por otro lado Carpio (2012), quien nos señala que la implementación de manufactura esbelta aumento en un 29.45% que antes de aplicar era un 430 minutos a 370 minutos para que fabrique diaria así aumento la producción diaria de 6,3 toneladas a 8,93.

Por otro lado, con dicha investigación se demostró que la aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la eficiencia en la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C., Comas, 2017 en un 10%. Los resultados se confirmaron en las conclusiones de las tesis de Garate (2015), quien nos indicó que los tiempos improductivos del operador en la producción de las cajas cartón dúplex para el método anterior y el nuevo método son 84% y 98% respectivamente, logrando un incremento de la eficiencia del mismo del 14%. Mientras Lobo (2013), nos indica que obtuvo una reducción de 9,47% en los índices de rechazos en la inyectora rotativo, a la misma aumento un 20.66% de la capacidad productiva al implementar el kanban, kaizen y 5S. Rojas (2015), en su investigación obtuvo al aplicar la metodología PVHA obtuvo un disminución en la de 14.70 minutos en procesos de producción, aumentado su productividad en los gancho tipo Chupón un 16.32% y un 90% en los coladores de cuatro piezas. Castor (2012) nos indica que la metodologías lean

manufacturing demostrar ser eficientes, logrando avances y mejoras en diversas empresas, las cuales van desde empresas pequeña hasta una empresa grande de diferentes actividades, sin importar que tipo de implementación de estas metodologías, siempre van adaptarse a las necesidades y exigencia de cada empresa.

Por último, con la investigación se comprobado que la aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la eficiencia en la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C., Comas, 2017 en un 10%. Este resultado reafirmo en la tesis de Davila (2015), quien indica que al de usar adecuadamente las herramientas Lean Manufacturing influye en la eficacia en el área de producción de la empresa Corporación Kzzu Australia S.A.C., infiriendo que el Pokayoke influye, esto se ve manifestado en los resultados, el antes de la implementación tenía un 15.5% y una vez aplicado se obtuvo un 21%, conllevando a determinar una influencia en la eficacia, con un aumento del 5.5%. A la vez Horna (2015) nos señala que Lean Manufacturing aumento la capacidad de producción dando una velocidad de producción de 62 minutos/docenas en el corte haciendo una producción mensual de 251 doc/mes, asi aumenta sus utilidades.

CONCLUSIONES

1. A partir del resultado obtenido, se muestra que al aplicar la herramienta Lean Manufacturing se mejora la productividad en la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C., en 20%, encontrando un valor calculado para $p = 0,000$ a un nivel de significancia de 0,05 y un nivel de correlación 0,901.

El resultado estadístico se realizó con la prueba t student para muestras relacionadas en el antes y después, determinado en un plazo en un periodo de 4 semanas confirmaron la aceptación de la hipótesis general, evidenciado así que la productividad aumento un 20% en el 2017. Descriptivamente y estadísticamente queda evidenciado que la aplicación de Lean Manufacturing en la producción mejora la productividad.

2. A partir del resultado obtenido, se muestra que al aplicar la herramienta Lean Manufacturing se mejora la eficiencia de la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C. en 10%, hallándose un valor calculado para $p = 0,000$ a un nivel de significancia de 0,05 y un nivel de correlación 0,911.

El resultado estadístico se realizó con la prueba t student para muestras relacionadas en el antes y después, determinado en un plazo en un periodo de 4 semanas confirmaron la aceptación de la hipótesis específica 1, evidenciado así que la eficiencia aumento un 10% en el 2017. Descriptivamente y estadísticamente queda evidenciado que la aplicación de Lean Manufacturing en la producción mejora la eficiencia.

3. A partir del resultado obtenido, se muestra que al aplicar la herramienta Lean Manufacturing se mejora la eficacia de la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C., en 10%, hallándose un valor calculado para $p = 0,000$ a un nivel de significancia de 0,05 y un nivel de correlación 0,898.

El resultado estadístico se realizó con la prueba t student para muestras relacionadas en el antes y después, determinado en un plazo en un periodo de 4 semanas confirmaron la aceptación de la hipótesis específica 2,

evidenciado así que la eficacia aumentado en 10% en el 2017. Descriptivamente y estadísticamente queda demostrado que la aplicación del Lean Manufacturing mejora la eficacia, 2017.

RECOMENDACIONES

1. En Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C., se deberá seguir desarrollando otras herramientas de Lean Manufacturing en todas las áreas de la empresa, con el propósito de que haya una mayor productividad y que los colaboradores de la empresa formen parte de ello en un ambiente apto en el trabajo, limpio, estable y estandarizado mutuamente, luego de haber aplicado lean manufacturing se obtuvo un incremento en la productividad, Por ello se recomienda aplicar nuevas herramientas de Lean Manufacturing como el SMES, TPM, Jidoka, Kanban, las 5S, entre otros; con el objetivo de lograr una mejora continua en la empresa Industrias de Calzado ABBIELF, asimismo incrementar la productividad tanto en la empresa como en el estudio de investigación del presente trabajo.
2. Por otro lado se debería aplicar las 5S, en las áreas gerenciales, ya que existen inconvenientes parecidos al área de producción. También, es recomendable motivar a los colaboradores, de esta manera cada uno de ellos aportarán conscientemente y de manera significativa en el proceso de las herramientas aplicadas en la empresa. Para conservar el avance de esta herramienta, se indica realizar reuniones o auditorias en tiempos específicos a disposición de la empresa incluyendo a todo el personal, todo ello con el objetivo de cuidar y optimizar la eficiencia en la empresa.
3. Finalmente, se sugiere que ante cualquier modificación o cambios realizados dentro de la empresa, se haga de conocimiento inmediato a las distintas áreas de la empresa, de manera que todo el personal tenga noción y así mismo aportar con sus conocimientos en la mejora así sus propuestas serán parte de las decisiones tomadas por la administración, permitiendo a la empresa lograr sus objetivos y por ende ser eficaces., además reportar las incidencias de poka yoke para poder identificar futuros errores y poder tomar soluciones inmediatas y de la herramienta talk time para poder ver la eficiencia de las máquinas y no tener pedidos con retraso o máquinas paralizadas.

IV. REFERENCIAS

ANAYA, Julio. Logística integral La gestión operativa de la empresa. 3ª ed. Madrid: Gráficas Dehon, 2007, pp.88-89.

ISBN: 9788473564892

BEHAR, Daniel. Metodología de la Investigación. [s.l.]: Editorial Shalom, 2008. pp. 52-53.

ISBN: 9789592127837

BELÉN, María y NAVARRO, Yadira. Procesamiento de datos y análisis estadísticos utilizando SPSS. Brasil: EdiPUCRS, 2010, p. 15.

ISBN: 9788574309736

CABRERA, Rafael. Manual de lean manufacturing: TPS Americanizado. [en línea]. 2014 [fecha de consulta: 8 de mayo de 2017].

Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=gvwRAwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Manual+de+Lean+Manufacturing&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiNysfm6oLUAhUD3SYKHUiwBMQQ6AEIODAE#v=onepage&q=Manual%20de%20Lean%20Manufacturing&f=false>

CARPIO, Juan. Implementación de manufactura esbelta en la línea de producción de la empresa SEDEMI S.C.C. Tesis (Licenciado de Ingeniero Industrial), Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de ingeniería, 2012.

Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/397/1/UNACH-EC-IINDUST-2012-0003.pdf>.

CASTRO, Manuel. Propuesta de Metodología de Integración Lean Manufacturing Implementación en Empresa de Manufactura. Tesis (Maestría en ciencia con especialidad en sistemas de calidad y productividad). Monterrey: Instituto tecnológico y de estudios superiores de Monterrey, 2012.

Disponible en: <https://repositorio.itesm.mx/ortec/handle/11285/571065>

CRUELLES, José. Productividad e incentivos: Cómo hacer que los tiempos de fabricación se cumplan. 2ª ed. México D.F.: Alfaomega Grupo Editor, 2013, 220 p.

ISBN: 9786077075783

DÁVILA, Bremen. Aplicación del lean manufacturing para mejorar la productividad en el área de producción de casacas con forro de polar en la empresa corporación Kzzu Australia S.A.C. en el año 2016. Tesis (Licenciado en Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, Facultad de ingeniería, 2016.

FLEITMAN, Jack. Evaluación integral para implantar modelos de calidad. México: Pax México, 2007, p.92.

ISBN: 9789688609200

FLORES, Paul. Productividad e innovación en el abastecimiento de materiales utilizando la filosofía lean construction en edificaciones multifamiliares (caso: proyecto moon –santiago de surco-lima). Tesis (Licenciado de Ingeniero Civil). Lima: Universidad San Martín de Porres, Facultad de ingeniería civil, 2015.

Disponible

en:

http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/1318/1/flores_fpb.pdf

GARATE, Jenifer. 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 (Licenciado en Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2015.

GARCÍA, Alfonso. Productividad y reducción de costos: para la pequeña y mediana industrial. 2ª ed. México: Trillas, 2011. 304 p.

ISBN: 9786071707338

GISBERT, Soler V. Lean Manufacturing, qué es y qué no es, errores en su aplicación e interpretación más usuales. Revista 3Ciencias [en línea], vol4. n°1.11 de marzo 2015 Disponible en: <<http://goo.gl/gKUdr4>>. ISSN: 2254 – 4143.

GUTIÉRREZ, Humberto. Calidad y productividad. 4.a ed. Mexico D. F.: Mc Graw Hill Education, 2014.
ISBN: 978-607-15-1148-5

HERNÁNDEZ, Juan y VIZÁN, Antonio. Lean manufacturing. Madrid: Medio ambiente industria y energía, 2013.
ISBN: 978-84-15061-40-3

HORNA, Franco. Propuesta de aplicación de herramientas y técnicas de lean manufacturing para incrementar el margen de utilidad bruto en la empresa calzature MERLY E.I.R.L. Tesis (Licenciado en Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Privada del Norte, Facultad de ingeniería, 2013.
Disponible en: <http://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/6381>

JIMÉNEZ, Juan y VILLA, Andres. Mejoramiento del sistema de planeación de la producción en la fábrica de calzado JCT EMPRESARIAL S.A. Tesis (Licenciado en ingeniero industrial). Santiago de Cali: Universidad de San Buenaventura, 2013.
Disponible en: <http://bibliotecadigital.usb.edu.co/handle/10819/2098>

LOBO, Lígia. (2012), Mejoras en los procesos productivos de una fábrica de calzados con el uso de las herramientas de la calidad de la escuela japonesa. Tesis (Maestría en calidad industrial), Saladillo: Universidad Nacional de San Martín, 2012.
Disponible en: <https://www.inti.gob.ar/incalin/pdf/tesis/LigiaLobo.pdf>

MADARIAGA, Francisco. Lean Manufacturing. Exposición adaptada a la fabricación repetitiva de familias de productos mediante procesos discretos. Bubok Publishing S.L., 2013
ISBN: 978-84-686-2814-1

MIRANDA, Jorge y TOIRAC, Luis. Indicadores de Productividad para la Industria Dominicana. Revista Redalyc [en línea]. Abril-junio 2010, v°. 35, n°. 2. [Fecha de consulta: 14 de abril de 2016].

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87014563005>

ISSN: 03787680

MOYANO, José y MARTÍNEZ, Pedro. Determinantes de la competitividad de los concesionarios de automoción en España. España: Septem ediciones, 2012.

ISBN: 978-84-15279-27-3.

NEMUR, Lisa. Productividad: Consejos y atajos de Productividad para personas ocupadas [en línea]. Babelcube Books, 2016 [fecha de consulta: 8 de mayo de 2017].

Disponible

en:

https://books.google.com.pe/books?id=sh0aDAAAQBAJ&pg=PT2_8&dq=libros+productividad&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiO7qnL_7vTAhVF6iYKHbo3Cc4Q6AEIOjAF#v=onepage&q=libros%20productividad&f=false.

PERALTA, Eladio y ROCHA, Adriana .Propuesta de propuesta de implementación del modelo de gestión lean manufacturing en la empresa Ajovert S.A. Tesis (Licenciado de Administrador de empresas) Cartagena de Indias: Universidad de Cartagena, 2015.

Disponible en: <http://190.242.62.234:8080/jspui/bitstream/11227/2537/1/PROPUESTA%20DE%20IMPLEMENTACION%20DEL%20MODELO%20DE%20GESTION%20LEAN%20MANUFACTURING%20EN%20LA%20EMPRESA%20AJOVER%20S.A..pdf>

RADAJELL, Manuel y SÁNCHEZ, José Luis. Lean Manufacturing la evidencia de una necesidad. 1ª ed. España: Díaz de Santos, 2010. 260 p.

ISBN: 9788479789671

RICO, María y SACRISTÁN, María. Fundamentos empresariales. Madrid: 1aed. Esic Editorial, 2012.

ISBN: 978-847356-869-2

ROJAS, Sandra. Propuesta de un sistema de mejora continua, en el proceso de producción de productos de plástico domésticos aplicando la metodología PHVA. Tesis (Licenciado en Ingeniero Industrial). Lima: Universidad San Martín de Porres, 2015.

Disponible en:

[http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/1048/1/rojas_s.p df](http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/1048/1/rojas_s.pdf)

SILVA, Jorge. Propuesta para la implementación de técnicas de mejoramiento basadas en la filosofía de lean manufacturing, para incrementar la productividad del proceso de fabricación de suelas para zapato en la empresa inversiones CNH S.A.S. Tesis (Licenciado de Ingeniero Industrial): Pontificia Universidad Javeriana, 2013.

Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/10288>

SUÑE, A., GIL, F. y ARCUSA, I. Manual práctico de diseño de sistemas productivos [en Línea]. Madrid: Editorial Díaz de Santos, S. A. 2004. Disponible en: <<https://goo.gl/75te5l>>

ISBN: 9788479781767

TORO, Francisco. Costo ABC y presupuesto: costeando con base en actividades. 2a ed. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2016.

ISBN: 978-958-771-304-6

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. 2ª. ed. Lima: Editorial San Marcos E.I.R.L. 2013. 495 p.

ISBN: 9786123028787

VARGAS, José, MURATALLA, Gabriela y JIMÉNEZ, María. Ingeniería industrial. Actualidad y nuevas tendencias. Vol. V. Venezuela: Universidad de Carabobo, 2016. 154 pp.

ISBN: 1856-8327

VILLASEÑOR, Alberto y GALINDO, Edber. Conceptos y reglas de Lean Manufacturing. 1ª ed. México: Limusa, 2007. 262 pp.

ISBN-13: 9789681869663

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Consistencia o Coherencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS
Generales		
¿De qué manera la aplicación del Lean Manufacturing mejora la productividad de la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C., Comas, 2017?	Determinar de qué manera la aplicación de <i>Lean Manufacturing</i> mejora la productividad de la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C., Comas, 2017.	La aplicación de Lean Manufacturing mejora la productividad de la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C., Comas, 2017.
Específicos		
¿De qué manera la aplicación del <i>Lean Manufacturing</i> mejora la eficiencia de la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C., Comas, 2017?	Determinar de qué manera la aplicación de <i>Lean Manufacturing</i> mejora la eficiencia de la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C., Comas, 2017.	La aplicación del <i>Lean Manufacturing</i> mejora la eficiencia de la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C., Comas, 2017.
¿De qué manera la aplicación del <i>Lean Manufacturing</i> mejora la eficacia de la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C., Comas, 2017?	Determinar de qué manera la aplicación de <i>Lean Manufacturing</i> mejora la eficacia de la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C., Comas, 2017.	La aplicación del <i>Lean Manufacturing</i> mejora la eficacia de la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C., Comas, 2017.

Anexo 2: Matriz de Operacionalización de las Variables

“APLICACIÓN DE LEAN MANUFACTURING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA INDUSTRIAS DE CALZADO ABBIELF S.A.C., COMAS, 2017”					
Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Lean manufacturing	El lean manufacturing filosofía de trabajo que se basa en el valor añadido, y que se centra en identificar y eliminar todo tipo de desperdicios para mejorar y optimizar los sistemas productivos, su objetivo final es generar una nueva cultura duradera y sostenible (Hernández, M. y Vizán, L., 2013, p.10).	Es la gestión eficiente para una técnica en producción, empleando de manera adecuada las herramientas Lean.	TAKT TIME (Ritmo de producción)	=Tiempo de trabajo/ producción requerida	Razón
			POKA YOKE (A pruebas de errores)	E= Error I= índice de error	$= \frac{E_i}{\sum_{i=1}^n E}$
Productividad	La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores considerando los recursos empleados (Gutiérrez, 2014, p.20).	Busca mejora resultados, utilizando apropiadamente los recursos de una forma eficaz y eficiente.	Eficiencia	= (Tiempo real de la producción de suela/ Tiempo total de producción de suela)	Razón
			Eficacia	= (Cantidad de suela producidas/ Tiempo real de producción de suela)	Razón

Anexo 3: Carta de Presentación

INDUSTRIAS DE CALZADO ABBIELF S.A.C

CARTA DE PRESENTACIÓN

Sra. Giovanna Zoila Fuentes Pacheco Vda. De León

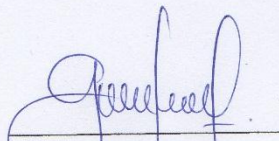
Gerente General en INDUSTRIAS DE CALZADO ABBIELF

Es muy gato dirigirme a usted, para expresarle mi cordial saludo que mediante el presente documento expresar lo siguiente.

Yo Heredia Sanchez, Yuri Lisbeth; identificada con DNI N° 46704461, alumna de la Escuela Academica Profesional Ingenieria Empresarial del IX ciclo de la Universidad Cesar Vallejo, vengo realizando el desarrollo de la investigación de pre-grado titulado "Aplicación de *lean manufacturing* para mejorar la productividad en la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C., Comas, 2017" en la organización con la debida documentación.

Dicha investigación será desarrollada durante el Semestre Academico 2017-I del noveno ciclo de la faculta de ingeniería.

Lima, 10 de Abril del 2017



Gerente General
INDUSTRIAS DE CALZADO ABBIELF S.A.C.
RUC 20600414896

Giovanna Zoila Fuentes Pacheco Vda. de León
GERENTE GENERAL

RUC:20600414896

Av. Tambo del Río Lote 18B Lotización Chacra Cerro- Coma- Lima- Lima
Cel: 948304890 / 982101347

Anexo 4: Entrevista para determinar la problemática de la Empresa Industria de Calzados ABBIELF S.A.C.

ENTREVISTA PARA DETERMINAR LA PROBLEMÁTICA EN EL PROCESO DE FABRICACION DE SUELA DE ZAPATOS EN LA EMPRESA INDUSTRIAS DE CALZADO ABBIELF

ENTREVISTADO (A)	Giovanna Zoila Fuentes Pacheco Vda. De León
CARGO	Gerente General
FECHA	14-04-2017 5:00 pm
ENTREVISTADORA	Yuri Lisbeth Heredia Sanchez

1. ¿De qué manera Industrias de Calzado Abbielf brinda sus servicios a los clientes?

Industrias de Calzado Abbielf es una empresa que se dedica a la fabricación y ventas de suelas de zapatos de hombres y mujer. Para el proceso se utiliza máquinas de inyección para suela de zapatos, con respecto a las ventas son por pedido, los clientes hacen su elección dependiendo del diseño y medida que están buscando, se cotiza los precios acorde a sus requisitos, y se hace una evaluación aproximada del tiempo de entrega,

2. ¿Cómo se realiza el proceso de fabricación de la suela de zapatos?

El proceso de fabricación empieza por el pedido de la materia prima como es el PVC molido, esta se manda a la área de producción que selección el molde de la suela de zapatos, al mismo tiempo se va colocando el molde en la máquina de inyección, luego se procedes a darle el acabado a la forma de la suela y se procede a un control de calidad, y se corta las partes sobrantes hasta este proceso, cuando la suela de zapatos está listo se procede el embolsado.

3. ¿Existen problemas o dificultados con respecto al método de trabajo que utilizan en este proceso?

Con respecto a nuestro métodos de trabajo, es de manera te consta de un flujo básico de fabricación, donde se puede observar las principales actividades que se realizan, solo como una guía.

4. ¿Existen problemas o dificultades con respecto a la medición que utilizan en este proceso?

Tenemos tiempo promedios de fabricación general, mas no para cada actividad dentro de ella, que nos han servido para estimar de alguna u otra manera un tiempo promedio de entrega para el cliente.

5. ¿Existen problemas o dificultades con respecto a la mano de obra que interviene en este proceso?

INDUSTRIAS DE CALZADO ABBIELF S.A.C.
RUC / 20680414896


Giovanna Zoila Fuentes Pacheco Vda. de León
GERENTE GENERAL

Nuestra mano de obra consta de 4 trabajadores, por lo que, para grande pedidos, hemos tenido un exceso de trabajo, dado que algunos trabajadores no han querido hacer horas extras, y hemos trabajado con menos personas de las que se necesitaban.

6. ¿Existen problemas o dificultades con respecto al medio ambiente en este proceso?

Con respecto al medio ambiente, nuestro área de trabajo esta desordenada por ello algunas veces hemos tenido dificultades para encontrar alguna herramienta durante el proceso lo que no ha ocasionado demoras, el polvo y la suciedad también son factores que han jugado en nuestra contra, dado que en nuestra área entra mucho polvo lo que daña nuestras suela de zapatos y dificultan el proceso productivo.

7. ¿Existen problema o dificultades con respecto a la maquinaria que interviene en este proceso?

Nuestras maquinaria reciben un mantenimiento vez en cuando para prevenir falla, que consta en la limpieza y lubricación de la maquinas; esto a veces no nos ha sido suficiente dado que nos ha pasado que las maquinas se han visto dañadas, y se ha tenido un retraso en las entregas, malestar con el cliente y gasto económico.

8. ¿Existen problemas o dificultades con respecto a los materiales que interviene en este proceso?

Los materiales que usamos aunque son pocos, tienen que ser de una buena calidad para un buen acabado. A veces se ha presentado el caso que el pvc por estar almacenado en un temperatura inadecuada se dañe, y no nos ha permitido tener un buen acabado.

9. ¿Considera interesante la propuesta de desarrollar alguna herramienta en proceso de fabricación?

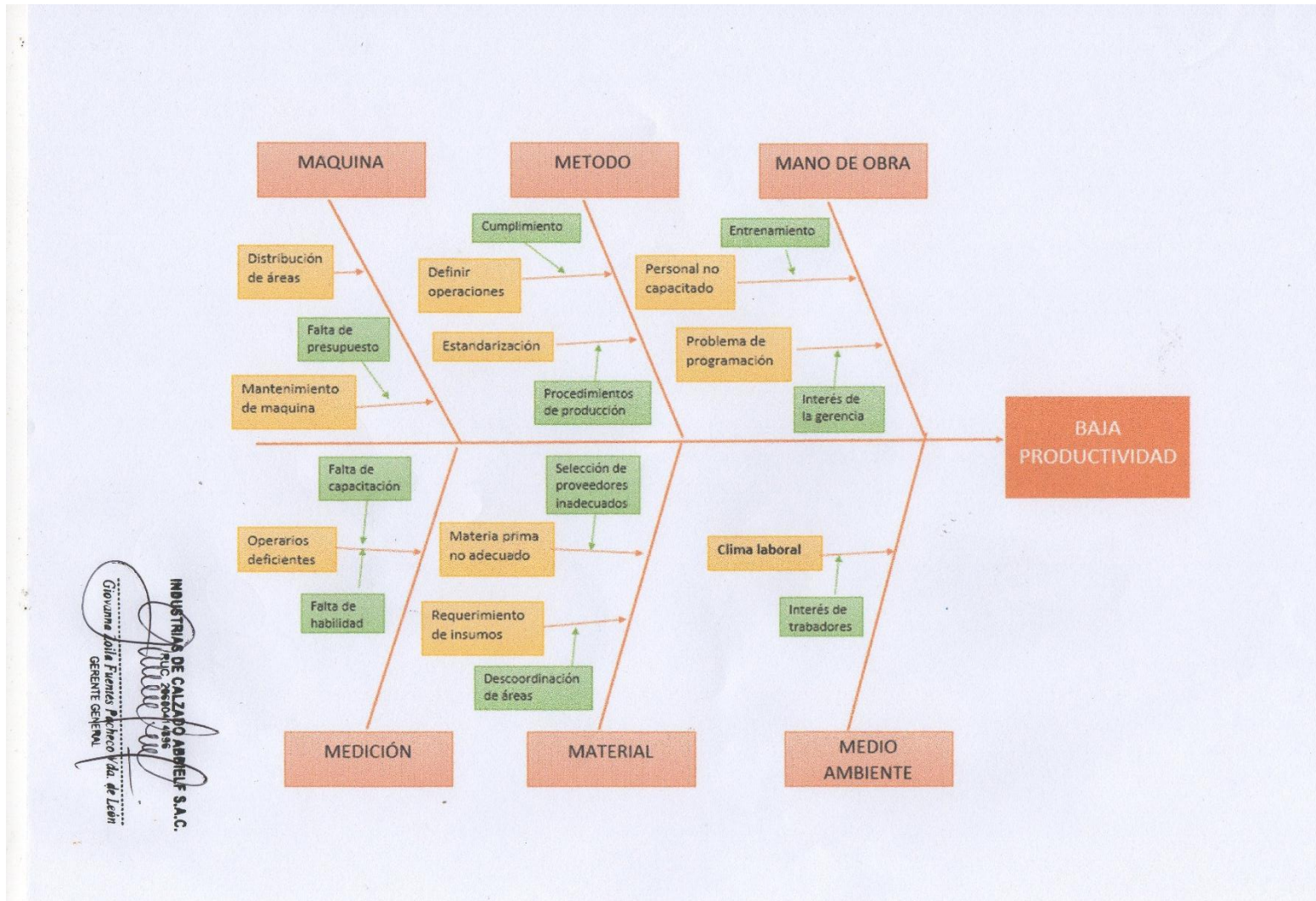
Por supuesto que sí, dado nuestro proceso es netamente industrial, cualquier propuesta de mejora que nos pueda servir para agilizar nuestros procesos, estandarizarlos o tener un mayor conocimiento en la industria, sería bien recibido. Por nuestro lado podemos brindarle la información que tenemos sobre producción y ventas; y las puertas abiertas a nuestra empresa.

INDUSTRIAS DE CALZADO ABBIELF S.A.C.

RUC: 20600414896

Giannina Zoila Fuentes Pacheco Vda. de León
GERENTE GENERAL

Anexo 5: Diagrama Ishikawa de la problemática de la Empresa Industria de Calzados ABBIELF S.A.C.



Anexo 6: Cronómetro



ANEXO 7 CALIBRACION DEL CRONOMETRO

CALIBRACIÓN DEL CRONOMETRO ONNPNNQ

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO MANUAL

Realizar los pasos siguientes:

- 1.- Tomar el cronómetro patrón con una mano y el cronómetro a calibrar en la otra.
- 2.- Comprobar que los cronómetros están reseteados (indican una lectura de 0).
- 3.- Apretar simultáneamente los pulsadores (del cronómetro patrón y del cronómetro a calibrar) de inicio de cuenta.
- 4.- Esperar hasta que el cronómetro patrón indique aproximadamente 1 minuto. En ese mismo instante apretar simultáneamente los pulsadores de parada del patrón y del equipo a calibrar. Anotar las lecturas obtenidas por el patrón y por el equipo en la hoja de datos.
- 5.- Resetear ambos cronómetros.
- 6.- Repetir los puntos 3, 4 y 5 hasta 10 veces.
- 7.- Repetir los puntos 3, 4 y 5 esperando tiempos del orden de 10 minutos y 60 minutos.

DATOS y CÁLCULOS. TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS

Para el intervalo de 1 minuto se calcula la diferencia entre la media de las indicaciones del cronómetro patrón (X_{oi}) y la media de las indicaciones del cronómetro mesurando (X_{mi}) para el resto de intervalos, se calcula la diferencia entre la indicación del cronómetro patrón (X_{oi}) y la indicación del cronómetro mesurando (X_{mi}), se obtienen las correcciones o desviaciones de medida ΔX_i

$$\Delta X_i = X_{oj} - X_{mi}$$

La incertidumbre total de calibración será debida a las siguientes contribuciones:

A, Incertidumbre del laboratorio de referencia (cronómetro patrón)

B, Error por falta de sincronismo o similitud, acotado en un valor del orden de 0,005 segundos.

La incertidumbre de medida con el cronómetro calibrado y debida únicamente a éste, será la siguiente:

$$I_c = 2\sqrt{\left(\frac{A}{K}\right)^2 + \frac{B^2}{3}}$$

donde K es el factor de incertidumbre del certificado de calibración del cronómetro patrón.

Si no se efectúan las correcciones del certificado, a la incertidumbre anterior, con factor $K = 2$, se le sumarán linealmente las desviaciones:

$$I_{ct} = \pm(|I_c| + |\Delta X_{\max}|)$$

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

Para obtener la conformidad del equipo se tendrá en cuenta que su incertidumbre de medida cumple lo dicho en el MEU0100 "CRITERIOS METROLOGICOS PARA EFECTUAR UNA MEDIDA".



SPECIFICATIONS

• **DISPLAY**
 TIME Hour/Min/Sec, AM/PM, 12/24H
 CALENDAR Month/Date/Day
 ALARM Hour/Min. (AM/PM)
 STOPWATCH Min, Sec., 1/100 Sec. (up to 30 min.)
 CHRONOMETER Hour/Min/Sec. (up to 24 hour)
 TIMER Hour/Min/Sec. (up to 24 hour)
 • **BATT. LIFE** About 10 years (CR2032 x 1)
 * The power cell is a monitor power cell that has been factory-installed. For this reason it may wear out before the 10 years from the time of purchase are up.

SPECIFICATIONS

• **AFFICHAGE**
 TEMPS Heures/Minutes/Secondes, AM/PM, 12/24H
 CALENDRIER Mois/Date/Jour
 ALARME Heures/Minutes (AM/PM)
 CHRONOMETRE Minutes/Secondes/100èmes de seconde (jusqu'à 30 minutes)
 TEMPS Heures/Minutes/Secondes (jusqu'à 24 h)
 • **DUREE DE VIE DE LA PILE** Approx. 10 ans (CR2032 x 1)
 * La pile de type alimentation de cellule est montée en usine. En ce fait, elle risque de s'épuiser avant les dix ans de vie promise de 10 ans.

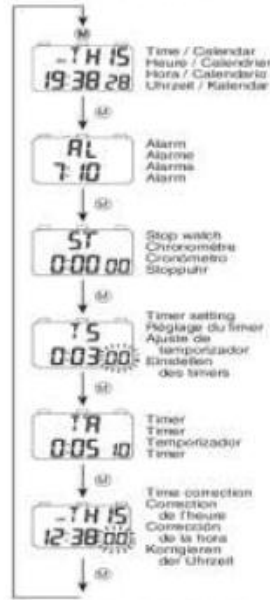
ESPECIFICACIONES

• **VISUALIZADOR**
 HORA Hora/Min./Seg., AM/PM, 12/24H
 CALENDARIO Mes/Día/Día de la semana
 ALARMA Hora/Min. (AM/PM)
 CRONOMETRO Min., Seg., 1/100 Seg. hasta 30 min.)
 TEMPORIZADOR Hora/Min./Seg., hasta 24 h
 • **DURACION DE LA PILA** Aprox. 10 años (CR2032 x 1)
 * La pila instalada en la fábrica para comprobación. Por esta razón es posible que se agote antes de 10 años de momento de adquisición del reloj.

TECHNISCHE DATEN

• **DISPLAY**
 UHRZEIT Stunden/Minuten/Sekunden, AM/PM, 12/24 Stunden
 DATUM Monat/Datum/Tag
 ALARME Stunden/Minuten (AM/PM)
 STOPPUHR Minuten, Sekunden
 CHRONOMETR Stunden/Minuten/Sekunden (bis zu 30 Min.)
 TIMER Stunden/Minuten/Sekunden (bis zu 24 Stunden)
 • **BATTERIELEBENSDAUER** ca. 10 Jahre (CR2032 x 1)
 * Werkseitig wurde eine Batterie zur Funktionsprüfung eingebaut, die möglicherweise schon früher als 10 Jahre nach dem Kauf erschöpft ist.

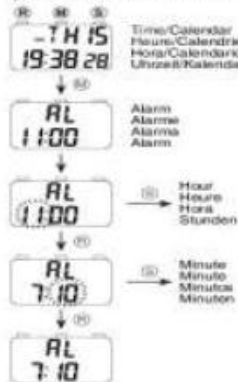
- SELECTION OF DISPLAY
- SELECTION DE L’AFFICHAGE
- SELECCIÓN DE VISUALIZACIÓN
- WAHL DER ANZEIGE



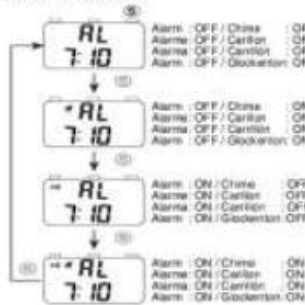
The switch changes modes in the sequence shown above whenever the B button is pressed. Le mode change de mode dans la séquence ci-dessus à chaque pression de la touche B. El reloj cambia de modos en la secuencia anterior, cada vez que presiona el botón B. Bei jedem Drücken von Taste B wird eine weitere unten gezeigt zyklisch zwischen den verschiedenen Betriebsarten vertauscht.

1 ALARM SETTING
 RÉGLAGE DE L’ALARME
 AJUSTE DE LA ALARMA
 EINSTELLUNG DES ALARME

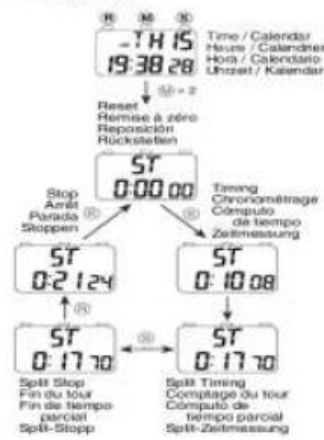
1) ALARM SETTING
 1) RÉGLAGE DE L’ALARME
 1) AJUSTE DE LA ALARMA
 1) EINSTELLUNG DES ALARMS



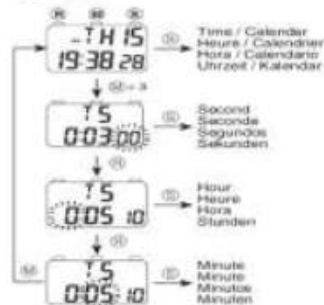
2) ALARM ON/OFF
 2) ALARME ON/OFF
 2) ALARMA ON/OFF
 2) ALARME ON/OFF



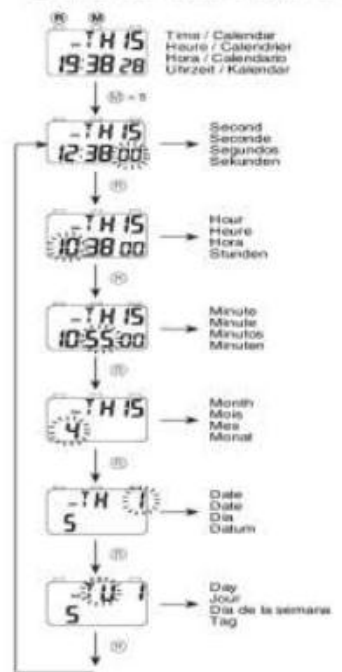
2 STOPWATCH
 CHRONOMETRE
 CRONOMETRO
 STOPPUHR



3 TIMER
 TEMPORIZADOR
 TIMER



4 HOW TO SET TIME AND CALENDAR
 RÉGLAGE DE L’HEURE ET DU CALENDRIER
 AJUSTE DE LA HORA Y EL CALENDARIO
 EINSTELLUNG VON UHRZEIT UND DATUM



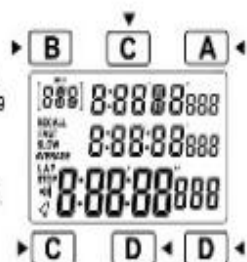
OPERATING INSTRUCTIONS

(025EN)

FEATURES:

CHRONOGRAPH

- Display of lap, split and running chronograph.
- Measure up to 9 hours 59 minutes and 59.999 seconds.
- 100 Recalable lap and split memories.
- Display of Fastest (FS), Slowest (SL) and Average (AV) lap times for the laps traversed.
- Lap counter (00-99).



TIMER

- Presettable countdown timer, maximum 10 hours.
- Automatically recycles upon completion of countdown and cycle counter to keep track of cycles counted.

PACER

- Presettable from 10 beeps/minute to 320 beeps/minute.
- Display of pacer frequency, beep counter and total time elapsed simultaneously.

CLOCK

- Hour, minutes, seconds, month, date, day and year, auto calendar.
- Alarm hour and minutes.
- 12/24 hour and European calendar user option.

CHRONOGRAPH OPERATION

- [A]** - Depress D to select the operating mode. The chrono indicator is shown. Depress A to start.
- [D]** - Depress B to read the 1st Lap time. SPLI is shown at the upper row, LAP is shown at the middle row and the RUNNING CHRONO is shown at the bottom row.

- [B]** - Depress B to display the 2nd Lap time. The 3 digits at the top left corner is the Lap counter.
- [B]** - Depress B to display the 3rd lap time.
- [A]** - Depress A to stop counting.
- [C]** - Depress C to recall 1st lap data (memory can be recalled anytime when the chronograph is either running or stopped).
- [C]** - Depress C again to recall the 2nd lap data.
- [C]** - Depress C again to recall the 3rd lap data.
- [C]** - Depress C again to recall the stopped time.
- [A]** - At any time during the RECALL mode...
- Depress A will display the average Lap time of the Laps traversed.

- [B]** - Depress B will display the slowest (SL) Lap time of the laps traversed. Depress B again will display the fastest (FS) Lap time of the laps traversed.

- [B]** - Depress B again will display the fastest Lap time of the laps traversed. Repeated depression of B will display the fastest and slowest Lap times alternately.

Remarks:

- 1) If lap counter is >99 or either Lap or Split is greater than 9 hours 59 min 59.999 sec, the power of the computer has been exceeded and information will be disabled as shown.
- 2) If either Lap or Split is greater than 9 hours 59 min 59.999 sec, the power of the computer has been exceeded and the SL and information will be disabled.

- [C]** - Another depression of the C button will return the chrono to the stopped status. (Depression of D at any time during recall mode serves the same purpose.) Depress A to restart counting or B to reset all memories.
- [C]** - Remarks: Since there are only 100 memories the chronograph will recall only the 1 st 99 and the last lap data.

TIMER OPERATION

- [D]** - Depress D to select the TIMER mode. Depress D to select digits and A to set digit. Digits will be advanced by +1 for every depress of A. When the seconds digits are set, depress B to complete the setting process. The middle and bottom row will show the same preset time. The 4 digit counter at the upper will remain at 0000.
- [A]** - Depress A to start countdown. The timer can be started or stopped by depressing A. When the timer approaches zero, an output of 2 short beeps/seconds will sound for 16 seconds. (push of B, C or D buttons will stop the sound). The counter will advance by 1 and timer starts again immediately.

Anexo 8: Documentos para la validación de los instrumentos de medición a través de juicios de expertos



CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(ita): Heredia Sanchez Yuri Lisbeth

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, promoción 2017, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: Aplicación de *lean manufacturing* para mejorar la productividad en la Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C. Comas, 2017 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Firma
Heredia Sanchez Yuri L.
D.N.I: 46704461

Anexo 9: Juicio de experto 1



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LEAN MANUFACTURING Y PRODUCTIVIDAD.

N°	VARIABLES7DIMENSIONE7INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Lean Manufacturing	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	DIMENSIÓN 1: Takt time	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1	Tt= tiempo de trabajo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Pr= Producción requerida	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	DIMENSIÓN 2: Poka Yoke	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	E= Error	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	i= Índice de errores	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	VARIABLE DEPENDIENTE; Productividad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	DIMENSIÓN 1:Eficiencia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Trp: Tiempo real de la producción de suela	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Ttp: Tiempo total de producción de suela	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	DIMENSIÓN 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	Csp: Cantidad de suela producidas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	Trp: Tiempo real de la producción de suela	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. (Mg): EGUSQUIZA RODRIGUEZ MARGARITA JESS DNI: 08474379

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

15 de junio de 2017


 Firma del Experto Informante.

Anexo 10: Juicio de experto 2



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LEAN MANUFACTURING Y PRODUCTIVIDAD.

N°	VARIABLES7DIMENSIONE7INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Lean Manufacturing							
	DIMENSIÓN 1: Takt time							
1	Tt= tiempo de trabajo	✓		✓		✓		
2	Pr= Producción requerida	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2: Poka Yoke							
3	E= Error	✓		✓		✓		
4	i= Índice de errores	✓		✓		✓		
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad							
	DIMENSIÓN 1: Eficiencia							
5	Trp: Tiempo real de la producción de suela	✓		✓		✓		
6	Ttp: Tiempo total de producción de suela	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2							
7	Csp: Cantidad de suela producidas	✓		✓		✓		
8	Trp: Tiempo real de la producción de suela	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SUFICIENCIA EN FUNCION A LA FORMULA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [✓] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Dr. Jorge RAFAEL DIAZ QUIMAT DNI: 028698815

Especialidad del validador: ING. INDUSTRIAL

15 de junio de 2017

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

[Firma]
Firma del Experto Informante.
 Dr. Jorge Rafael Díaz Quimat
 Ing. Industrial CIP 43232
 Lic. en Educación CPP 030808015
 Docente de Escuela Universitaria
 Posgrado - UNPV

Anexo 11: Juicio de experto 3



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LEAN MANUFACTURING Y PRODUCTIVIDAD.

N°	VARIABLES7DIMENSIONE7INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Lean Manufacturing							
	DIMENSIÓN 1: Takt time	✓		✓		✓		
1	T= tiempo de trabajo	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Pr= Producción requerida	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2: Poka Yoke							
3	E= Error	Si	No	Si	No	Si	No	
4	i= Índice de errores	✓		✓		✓		
	VARIABLE DEPENDIENTE; Productividad							
	DIMENSIÓN 1: Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
5	T _{rp} : Tiempo real de la producción de suela	✓		✓		✓		
6	T _{tp} : Tiempo total de producción de suela	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 2							
7	C _{sp} : Cantidad de suela producidas	Si	No	Si	No	Si	No	
8	T _{rp} : Tiempo real de la producción de suela	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Es suficiente

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** **Aplicable después de corregir** **No aplicable**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Dr. Luis Rodríguez López DNI: 06530258

Especialidad del validador: Dr. Pedro José Loureiro

... de junio de 2017

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

Anexo 12: Pre-test de registro de la variable independiente

INDUSTRIAS DE CALZADO ABBIELF S.A.C

DATOS GENERALES			
INVESTIGADOR A	Yuri Lisbeth Heredia Sanchez	JEFE DEL ÁREA	ROVIN HORNA SOTO
EMPRESA	INDUSTRIAS DE CALZADO ABBIELF	ÁREA	Área de Producción

DATOS DEL INDICADOR			
INDICADOR	TÉCNICA	INSTRUMENTO	FÓRMULA
EFICIENCIA	Observación-medición	Ficha de registro	Tiempo Real de Producción de suela de zapatos / Tiempo de producción de suela de zapatos
EFICACIA	Observación-medición	Ficha de registro	Cantidad de suela de zapatos producidas/ Tiempo real de producción de suela de zapatos

PRE TEST						
FECHA	TIEMPO TOTAL PRODUCCIÓN	TIEMPO REAL PRODUCCIÓN	UNIDADES PRODUCIDAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
29/05/2017	480	400	335	0.83	0.84	0.70
30/05/2017	480	395	333	0.82	0.84	0.69
31/05/2017	480	398	338	0.83	0.85	0.70
01/06/2017	480	403	343	0.84	0.85	0.71
02/06/2017	480	394	337	0.82	0.86	0.70
03/06/2017	240	200	159	0.83	0.80	0.66
SEMANA 1	2640	2190	1845	0.83	0.84	0.70
05/06/2017	480	384	310	0.80	0.81	0.65
06/06/2017	480	400	324	0.83	0.81	0.68
07/06/2017	480	389	314	0.81	0.81	0.65
08/06/2017	480	391	290	0.81	0.74	0.60
09/06/2017	480	350	287	0.73	0.82	0.60
10/06/2017	240	210	186	0.88	0.89	0.78
SEMANA 2	2640	2124	1711	0.80	0.81	0.65
12/06/2017	480	389	328	0.81	0.84	0.68
13/06/2017	480	395	330	0.82	0.84	0.69
14/06/2017	480	398	332	0.83	0.83	0.69
15/06/2017	480	395	328	0.82	0.83	0.68
16/06/2017	480	389	328	0.81	0.84	0.68
17/06/2017	480	389	318	0.81	0.82	0.66
SEMANA 3	2880	2355	1964	0.82	0.83	0.68
19/06/2017	480	408	350	0.85	0.86	0.73
20/06/2017	480	400	330	0.83	0.83	0.69
21/06/2017	480	398	325	0.83	0.82	0.68
22/06/2017	480	403	354	0.84	0.88	0.74
23/06/2017	480	395	336	0.82	0.85	0.70
24/06/2017	480	389	340	0.81	0.87	0.71
SEMANA 4	2880	2393	2035	0.83	0.85	0.71

INDUSTRIAS DE CALZADO ABBIELF S.A.C.
RUC: 20600414996

Giovanna Zoila Fuentes Pacheco Vda. de León
RUC: 20600414996
GERENTE GENERAL

Av. Tambo del Río Lote 18B Lotización Chacra Cerro- Coma- Lima- Lima
Cel.: 948304890 / 982101347

Anexo 13: Post-test de registro de la variable independiente

INDUSTRIAS DE CALZADO ABBIELF S.A.C

DATOS GENERALES			
INVESTIGADOR A	Yuri Lisbeth Heredia Sanchez	JEFE DEL ÁREA	ROVIN HORNA SOTO
EMPRESA	INDUSTRIAS DE CALZADO ABBIELF	ÁREA	Área de Producción

DATOS DEL INDICADOR			
DIMENSIONES	TÉCNICA	INSTRUMENTO	INDICADORES
EFICIENCIA	Observación-medición	Ficha de registro	Tiempo Real de Producción de suela de zapatos / Tiempo de producción de suela de zapatos
EFICACIA	Observación-medición	Ficha de registro	Cantidad de suela de zapatos producidas/ Tiempo real de producción de suela de zapatos

POST TEST						
FECHA	TIEMPO TOTAL PRODUCCIÓN	TIEMPO REAL PRODUCCIÓN	UNIDADES PRODUCIDAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
10/07/2017	480	420	387	0.88	0.92	0.81
11/07/2017	480	440	401	0.92	0.91	0.84
12/07/2017	480	450	405	0.94	0.90	0.84
13/07/2017	480	435	406	0.91	0.93	0.85
14/07/2017	480	426	397	0.89	0.93	0.83
15/07/2017	240	210	199	0.88	0.95	0.83
SEMANA 1	2640	2381	2195	0.90	0.92	0.83
17/07/2017	480	450	411	0.94	0.91	0.86
18/07/2017	480	440	416	0.92	0.95	0.87
19/07/2017	480	445	414	0.93	0.93	0.86
20/07/2017	480	430	402	0.90	0.93	0.84
21/07/2017	480	450	415	0.94	0.92	0.86
22/07/2017	240	214	193	0.89	0.90	0.80
SEMANA 2	2640	2429	2251	0.92	0.93	0.85
24/07/2017	480	447	421	0.93	0.94	0.88
25/07/2017	480	450	415	0.94	0.92	0.86
26/07/2017	480	445	420	0.93	0.94	0.88
27/07/2017	480	448	421	0.93	0.94	0.88
31/07/2017	480	441	417	0.92	0.95	0.87
01/08/2017	480	450	427	0.94	0.95	0.89
SEMANA 3	2880	2681	2521	0.93	0.94	0.88
02/08/2017	480	451	419	0.94	0.93	0.87
03/08/2017	480	452	422	0.94	0.93	0.88
04/08/2017	480	453	420	0.94	0.93	0.88
05/08/2017	480	450	416	0.94	0.92	0.87
07/08/2017	480	446	421	0.93	0.94	0.88
08/08/2017	480	445	424	0.93	0.95	0.88
SEMANA 4	2880	2697	2522	0.94	0.94	0.88

INDUSTRIAS DE CALZADO ABBIELF S.A.C.

RUC 20500414895

Gerente General

Av. Tambo del Río Lote 18B Esplanada Chacra Cerro-Coma- Lima- Lima
Cel.: 948304890 / 982101347

Anexo 14: Post-test de registro de la variable dependiente

INDUSTRIAS DE CALZADO ABBIELF S.A.C

DATOS GENERALES			
INVESTIGADORA	Yuri Lisbeth Heredia Sanchez	JEFE DEL ÁREA	ROVIN HORNA SOTO
EMPRESA	INDUSTRIAS DE CALZADO ABBIELF	ÁREA	Área de Producción

DATOS DEL INDICADOR			
DIMENSIONES	TÉCNICA	INSTRUMENTO	INDICADORES
TAKT TIME	Observación-medición	Ficha de registro	Tiempo de trabajo / producción requerida
POKE YOKE	Observación-medición	Ficha de registro	Error/ Índice de error

POST TEST						
FECHA	TIEMPO DE TRABAJO (MINUTOS)	PRODUCCIÓN REQUERIDA	ERROR	INDICE DE ERROR (5%)	TAKT TIME	POKE YOKE
10/07/2017	480	335	12	17	1.43	0.72
11/07/2017	480	333	13	17	1.44	0.78
12/07/2017	480	338	12	17	1.42	0.71
13/07/2017	480	343	11	17	1.40	0.64
14/07/2017	480	337	12	17	1.42	0.71
15/07/2017	240	159	4	8	1.51	0.50
SEMANA 1	2640	1845	64	92	1.43	0.69
17/07/2017	480	310	12	16	1.55	0.77
18/07/2017	480	324	13	16	1.48	0.80
19/07/2017	480	314	12	16	1.53	0.76
20/07/2017	480	290	10	15	1.66	0.69
21/07/2017	480	287	11	14	1.67	0.77
22/07/2017	240	186	5	9	1.29	0.54
SEMANA 2	2640	1711	63	86	1.54	0.74
24/07/2017	480	328	14	16	1.46	0.85
25/07/2017	480	330	12	17	1.45	0.73
26/07/2017	480	332	13	17	1.45	0.78
27/07/2017	480	328	12	16	1.46	0.73
31/07/2017	480	328	11	16	1.46	0.67
01/08/2017	480	318	10	16	1.51	0.63
SEMANA 3	2880	1964	72	98	1.47	0.73
02/08/2017	480	350	12	18	1.37	0.69
03/08/2017	480	330	13	17	1.45	0.79
04/08/2017	480	325	14	16	1.48	0.86
05/08/2017	480	354	11	18	1.36	0.62
07/08/2017	480	336	12	17	1.43	0.71
08/08/2017	480	340	8	17	1.41	0.47
SEMANA 4	2880	2035	70	102	1.42	0.69

INDUSTRIAS DE CALZADO ABBIELF S.A.C.
REG. 206004 14886

Giovanni Zuloaga
 Gerente General

Av. Tambo del Río Lote 18B Lotización Chacra Cerro- Coma- Lima- Lima
 Cel.: 948304890 / 982101347

Anexo 15: Formato de plan de acción- POKA YOKE

PLAN DE ACCIÓN: POKAYOKE			
ÁREA:	Producción		
FECHA:			
RESPONSABLE:	Heredia Sanchez Yuri		
N° de identificación	Descripción del problema	Motivo del problema	Acción correctiva

Anexo 16: Formato de registro de errores

REGISTRO DE ERRORES Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C.						
		CAUSAS				
DIA	PARES	1	2	3	4	OBSERVACIÓN
29/05		X				
29/05			X			
29/05		X				
29/05		X				
29/05			X			
30/05		X				
30/05			X			
30/05		X				
30/05	12				X	
30/05				X		
31/05		X				
31/05		X				
31/05			X			
31/05			X			
01/06		X				
01/06		X				
01/06				X		
02/06		X				
02/06			X			
02/06		X				
03/06			X			
03/06		X				
03/06				X		
05/06		X				
05/06		X				
05/06			X			
06/06		X				
06/06	8.				X	
06/06		X				
07/06			X			
07/06			X			
08/06				X		
08/06		X				
08/06		X				
09/06		X				
09/06			X			
10/06			X			

INDUSTRIAS DE CALZADO ABBIELF S.A.C.
RUC: 20400414896

Giovanna Zoila Fuentes Pacheco Vda. de León

Anexo 17: Fotos del área de producción y almacén



Moldes de suela de zapatos



Área de producción



Fabricación de suela de zapatos



Máquina de inyección para suela de zapatos



Materia prima



Suela de zapatos

Anexo 19: Ficha del TURNITIN

Feedback Studio - Google Chrome
Es seguro | https://ev.turnitin.com/app/carta/en_us/?u=1070643088&o=902476722&student_user=1&s=&lang=en_us

feedback studio Yuri Lisbeth Heredia Sanchez | "Aplicación de lean manufacturing para mejorar la productividad en la Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C., Comas, 201



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
EMPRESARIAL

"Aplicación de *lean manufacturing* para mejorar la productividad en la
Empresa Industrias de Calzado ABBIELF S.A.C., Comas, 2017"

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA EMPRESARIAL**

AUTORA:
Heredia Sanchez, Yuri Lisbeth

ASESOR:

Match Overview

12%

Currently viewing standard sources

[View English Sources \(Beta\)](#)

Matches		
1	docplayer.es Internet Source	2% >
2	red.uao.edu.co Internet Source	1% >
3	www.scribd.com Internet Source	1% >
4	repositorio.une.edu.pe Internet Source	1% >
5	www.redalyc.org Internet Source	1% >

Page: 1 of 129 Word Count: 17092