



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

Aplicación de la herramienta SMED para mejorar la productividad en la línea  
de producción de calzados deportivos de cuero en la empresa 3GSG S.A.  
Lima, 2016.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTORA:

Hilda López Brañez

ASESOR:

Mgtr. Desmond Mejia Ayala

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Gestión Empresarial y Productiva

LIMA-PERÚ

2016

## **PÁGINA DEL JURADO**

Dr. Leonidas Manuel Bravo Rojas

---

Mgtr. Jorge Nelson Malpartida Gutiérrez

---

Mgtr. Marco Antonio Alarcón García

---

## **DEDICATORIA**

La presente Tesis, va dedicada con mucho cariño a Dios por ser la fuente de mi inspiración y mi fuerza a lo largo de mi carrera, a mi hermosa madre por darme su apoyo constante durante mi formación profesional y a todas las personas apasionadas por la investigación y la Ingeniería Industrial.

## **AGRADECIMIENTOS**

Cada objetivo alcanzado en la vida es el resultado de la contribución de muchas personas que han contribuido con sus dones, talentos y sabiduría. Esta tesis no es ninguna excepción, por ello agradezco:

A Dios, por su fiel guía desde el inicio de esta tesis.

A la Universidad Cesar Vallejo y profesores de la Facultad de Ingeniería Industrial, quienes me formaron profesionalmente.

A mi asesor metodológico Mg. Desmond Mejia Ayala por su asesoramiento, conocimiento, experiencia y dirección en el desarrollo de la presente tesis.

A mi madre Hilda Brañez Beltrán por su constante apoyo, confianza en mis talentos y por inculcarme principios que cooperen en el desarrollo de la sociedad.

A todos ellos, infinitas gracias.

La Autora

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo Hilda López Brañez con DNI N° 44200223, a efectos de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial Escuela de Ingeniería, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 26 de julio del 2016

---

Hilda López Brañez

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis “Aplicación de la herramienta SMED para mejorar la productividad en la línea de producción de calzados deportivos de cuero en la empresa 3GSG S.A. Lima, 2016”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

Hilda López Brañez

## **ÍNDICE**

<b>PÁGINA DEL JURADO</b>	<b>ii</b>
<b>DEDICATORIA</b>	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>iv</b>
<b>DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD</b>	<b>v</b>
<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>vi</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xiii</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>14</b>
<b>1.1. Realidad de la problemática</b>	<b>15</b>
<b>1.2. Trabajos previos</b>	<b>18</b>
<b>1.3. Teorías relacionadas</b>	<b>25</b>
1.3.1. SMED	25
1.3.2. Productividad	31
1.3.3. Conceptos relacionados	37
<b>1.4. Formulación del problema</b>	<b>38</b>
1.4.1. Problema general	38
1.4.2. Problema específico	38
<b>1.5. Justificación de estudio</b>	<b>38</b>
1.5.1. Justificación teórica	38
1.5.2. Justificación económica	39
1.5.3. Justificación práctico	39
<b>1.6. Hipótesis</b>	<b>40</b>
1.6.1. Hipótesis general	40
1.6.2. Hipótesis específico	40
<b>1.7. Objetivos</b>	<b>40</b>
1.7.1. Objetivo general	40
1.7.2. Objetivo específico	40
<b>II. MÉTODO</b>	<b>41</b>
<b>2.1. Diseño de investigación</b>	<b>42</b>
2.1.1. Finalidad	42
2.1.2. Nivel	42
2.1.3. Enfoque	42
2.1.4. Diseño	42
<b>2.2. Variables, operacionalización</b>	<b>43</b>
2.2.1. Definición conceptual de variables	43

2.2.2.	Definición conceptual de dimensiones	44
2.2.3.	Operacionalización de variables	44
<b>2.3.</b>	<b>Población y muestra</b>	<b>46</b>
1.1.1.	Población	46
1.1.2.	Muestra	46
<b>2.4.</b>	<b>Técnica e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad</b>	<b>46</b>
2.4.1.	Técnica	46
2.4.2.	Instrumentos	47
2.4.3.	Validez	49
2.4.4.	Confiabilidad	49
<b>2.5.</b>	<b>Método de análisis de datos</b>	<b>49</b>
<b>2.6.</b>	<b>Aspectos éticos</b>	<b>60</b>
<b>III.</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>61</b>
3.1.	Análisis descriptivo	62
3.2.	Análisis de normalidad	64
<b>IV.</b>	<b>DISCUSIÓN</b>	<b>76</b>
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIÓN</b>	<b>79</b>
<b>VI.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>81</b>
<b>VII.</b>	<b>REFERENCIAS</b>	<b>83</b>



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1	Definiciones que repercuten en el tiempo de preparación.	28
Ilustración 2	Fases para mejorar las preparaciones	30
Ilustración 3	La productividad y sus componentes	32
Ilustración 4	Incremento de la Productividad	33
Ilustración 5	Medición de la productividad	34
Ilustración 6	Diseño Pre-experimental	43
Ilustración 7	Diagrama de flujo general de la aplicación	51
Ilustración 8	Dimensión 2 Mejoramiento	63
Ilustración 9	Resultado de Kolmogorov-Smirnov – Productividad Antes	66
Ilustración 10	Resultado de Kolmogorov-Smirnov – Productividad Después	67
Ilustración 11	Resultado de Kolmogorov-Smirnov – Cantidad Producida Antes	68

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Factores que afectan a la productividad de una empresa	34
Tabla 2 Matriz de operacionalización	45
Tabla 3 Técnicas e instrumentos usados en la investigación	48
Tabla 4 DAP antes	52
Tabla 5 Situación Actual Cambio de Formato	53
Tabla 6 Análisis Inicial por Actividad	53
Tabla 7 Identificación del tipo tratamiento a las actividades internas y externas	55
Tabla 8 Tratamiento a las actividades internas y externas	56
Tabla 9 Antes y después del tratamiento de las actividades internas y externas	57
Tabla 10 DAP después	58
Tabla 11 Como ubicar la aguja	59
Tabla 12 Como se ubican las piezas cocidas y por cocer	59
Tabla 13 Checklist	60
Tabla 14 Hoja de preparación: Tiempo de Cambio de Formato	62
Tabla 15 Dimensión 1 Preparación Externa	63
Tabla 16 Dimensión 2 Mejoramiento	64
Tabla 17 Resumen antes y después de la aplicación SMED	65
Tabla 18 Resultado de Kolmogorov-Smirnov – Productividad Antes	66
Tabla 19 Resultado de Kolmogorov-Smirnov – Productividad Después	67
Tabla 20 Resultado de Kolmogorov-Smirnov – Cantidad Producida Antes	68
Tabla 21 Resultado de Kolmogorov-Smirnov– Cantidad Producida Después	69
Tabla 22 Resultado de Kolmogorov-Smirnov – Horas Máquina Antes	70
Tabla 23 Resultado de Kolmogorov-Smirnov – Horas Máquina Antes	70
Tabla 24 Resultado de Kolmogorov-Smirnov – Horas Máquina Después	71
Tabla 25 Resultado de Kolmogorov-Smirnov – Horas Máquina Después	71
Tabla 26 Resultados de la Prueba Z – Productividad	72
Tabla 27 Resultados de la Prueba Z - Cantidad Producida	73
Tabla 28 Resultados de la Prueba Z - Horas Máquina	74

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1 Validación de instrumento.....	91
ANEXO 2 Instrumento: Tiempo de preparación .....	104
ANEXO 3 Instrumento: Tiempo de cambio de formato .....	105
ANEXO 4 Instrumento: Cantidad de unidades producidas.....	106
ANEXO 5 Instrumento: Horas máquina.....	107
ANEXO 6 Matriz de consistencia .....	108
ANEXO 7 Ficha técnica del cronómetro.....	109
ANEXO 8 Diagrama de pareto .....	110
ANEXO 9 Diagrama de Ishikawa .....	112
ANEXO 10 Lluvia de Ideas.....	113
ANEXO 11 Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP) de zapatillas de cuero de la empresa 3GSG S.A.....	114
ANEXO 12 Diagrama de Actividades del Proceso (DAP) de zapatillas de cuero de la empresa 3GSG S.A.....	115

## RESUMEN

La presente tesis es de tipo cuantitativo y pre-experimental. **Objetivos:** determinar de qué manera la aplicación de la herramienta SMED mejora la productividad en la línea de producción de calzados deportivos de cuero en la empresa 3GSG S.A. **Método de investigación:** aplicada y explicativa con la finalidad de establecer la influencia de sus variables y demostrar que mediante la herramienta SMED se puede incrementar la productividad de unidades producidas por hora. Para esta investigación el problema principal se concentra en el área de aparado de la empresa 3GSG, en donde existe paradas excesivas de preparación de máquina de un producto a otro, esto se debe principalmente por falta de un estudio adecuados actividades internas y externas, y la correcta ubicación de los materiales. **Población:** 40 días de trabajo **Muestra:** días de trabajo, 40 días pre-test y 40 días pos-test. **Resultados:** se demostró que la herramienta SMED mejora la productividad en la línea de producción de calzados de cuero. Se obtuvo después de la aplicación una productividad de 5.18 und./HM de 4.91 und./HM en promedio. **Conclusión:** que el resultado del análisis descriptivo de la variable independiente, herramienta SMED, se demostró que el tiempo de preparación se redujo a 8.72 min. de 40.87 min., es decir un 78.66% y que el resultado del análisis inferencial de la variable dependiente, productividad, se demostró que los datos son no paramétricos con la prueba de normalidad (Kolmogorov-Smirnov) y con la prueba de medias, prueba Z, se obtuvo que la  $\mu_{antes}(4.91) < \mu_{después}(5.18)$ , por lo tanto se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis del investigador ( $H_1$ ) y con una significancia de 0.00.

**Palabras clave:** Herramienta SMED, Productividad y Proceso de fabricación de calzados.

## ABSTRACT

This thesis is quantitative and pre-experimental type. **Objectives:** The application of the SMED tool improves productivity in the production line of sports leather shoes company 3GSG S.A. **Method of research:** applied and explanatory in order to establish the influence of the variables and to demonstrate that by thorough the application of SMED tool can the productivity of units produced per hour can increase. For this research, the main problem is focus in the area to sewing of company 3GSG, where there is excessive machine-stop one product to another, this is mainly due to lack of a suitable internal study and external activities, and the correct location of materials. **Population:** 40 working days. **Sample:** working days, 40 days pre-test and post-test 40 days. **Results:** SMED tool showed that the productivity improves in the production line of leather footwear. After applying the SMED tool productivity of 5.18 und./HM to 4.91 und./HM on average. **Conclusion:** the result of the descriptive analysis of the independent variable, SMED tool, it was shown that the preparation time was reduced of 8.72 min. to 40.87 min., to a 78.66% and that the result of inferential analysis of the dependent variable, productivity, showed that the data is nonparametric with normality test (Kolmogorov-Smirnov) and the test means, test Z was obtained before the  $\mu$  (4.91)  $<$   $\mu$  after (5.18) therefore the null hypothesis (H0) is rejected and research hypotheses (H1) is accepted with a significance of 0.00.

**Keywords:** Tool SMED, Productivity and footwear manufacturing process.