



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Implementación de la metodología Lean Manufacturing para  
incrementar la productividad en la empresa calzados ALCAS, 2020**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Industrial

**AUTORES:**

Br. Lezama Sánchez, Abel Antony (ORCID: 0000-0002-0475-6281)

Br. Lezama Sánchez, Jhordy Ducx (ORCID: 0000-0003-0994-4342)

**ASESOR:**

Mg. Ulloa Bocanegra, Segundo Gerardo (ORCID: 0000-0003-1635-9563)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistemas de Gestión de Seguridad y Calidad

TRUJILLO - PERÚ

2020

## **Dedicatoria**

**A DIOS:**

Le agradezco a dios por la vida, hacer posible que este aquí, haberme acompañado, guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y brindarme la sabiduría para salir adelante en los buenos y malos momentos de mi vida

**A MIS PADRES: JOSÉ Y CARMEN**

Mi agradecimiento y gratitud especialmente, por luchar contra la adversidad, aconsejarme, apoyarme económicamente, espiritualmente y brindarme la oportunidad de convertirme en profesional y dar un gran pasó en una nueva etapa de mi vida.

**A MI ABUELA: MARÍA CRISTINA**

Por ser mi segunda madre, ser parte de mi motivación, rezar por mi bienestar y ayudarme en los momentos difíciles de lo largo de mi vida y hacer posible que pueda cumplir con todas mis metas.

**A MI HERMANA: ANGIE**

Por ser parte importante de mi vida y representar la unidad familiar y llenar mi vida de alegrías cuando más lo necesito.

**A MIS TIOS: CARLOS. ISABEL, ROCÍO Y ANDRÉS**

Por el apoyo moral, económico a lo largo del proyecto de ser profesional y animarme a mejorar constantemente en la búsqueda de mis objetivos.

**A MIS AMIGOS: CARLA, EDUARDO, ESTRELLA, WALTER Y YUBBY**

Por haber sido excelentes compañeros y amigos a lo largo de la etapa universitaria, brindarme apoyo para seguir adelante en los momentos difíciles y hacerme parte de su familia.

## **Agradecimiento**

Agradezco profundamente a la Universidad César Vallejo por formarme integralmente a lo largo del desarrollo académico de mi carrera, a los docentes que con su experiencia contribuyeron al fortalecimiento de mis competencias como ingeniero y de manera muy especial a mis asesores los ingenieros, que estuvieron apoyándome a lo largo de la redacción y formulación de la presente tesis.

De igual forma a la empresa Calzados ALCAS por haberme permitido obtener la información pertinente y necesaria para el presente estudio de investigación así como al Señor Ángel Rebaza que en vida fue de manera muy amable, con mucho ahínco hizo posible que se pudiera llevar acabo cada fase de implementación, a su familia por acogerme como un hijo más y a los operarios por mostrarnos la labor del día a día, brindarnos sus años de experiencia en el sector calzado para afinar las herramientas a utilizar.

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas .....	v
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1. Tipo de estudio y diseño de investigación.....	11
3.2. Variables y operacionalización .....	11
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis .....	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	12
3.5. Procedimientos.....	13
3.6. Método de análisis de datos .....	14
3.7. Aspectos éticos .....	14
IV. RESULTADOS .....	15
V. DISCUSIÓN .....	58
VI. CONCLUSIONES.....	62
VII. RECOMENDACIONES.....	63
REFERENCIAS .....	64
ANEXOS.....	72

## Índice de tablas

Tabla 1. Técnicas e instrumentos.....	12
Tabla 2. Resumen del tiempo estándar inicial .....	15
Tabla 3. Eficiencia inicial del cumplimiento de pedidos .....	16
Tabla 4. Horas hombre trabajadas antes de implementación.....	16
Tabla 5. Costos de mano de obra antes de implementación .....	17
Tabla 6. Uso del cuero antes de implementación.....	17
Tabla 7. Insumos para la elaboración de botines CAT antes de implementación .....	18
Tabla 8. Eficiencias globales antes de implementación.....	19
Tabla 9. Método de Guerchet para la distribución de las áreas .....	21
Tabla 10. Diagrama de Recorrido .....	22
Tabla 11. Análisis global 5S antes de la implementación .....	24
Tabla 12. Planificación de la limpieza 5S .....	25
Tabla 13. Análisis global 5S después de la implementación .....	28
Tabla 14. Cuadro comparativo de las 5S Pre y Post implementación .....	29
Tabla 15. Toma de tiempos del Poka yoke "Corte" post implementación .....	36
Tabla 16. N° de pares defectuosos pre y post poka yoke.....	36
Tabla 17. Desagregado de actividades del Aparado .....	38
Tabla 18. Desagregado de actividades del armado .....	39
Tabla 19. Variación porcentual de tiempos utilizados en SMED.....	40
Tabla 20. Costos de implementación de la metodología Lean Manufacturing .	43
Tabla 21. Tiempo estándar antes y después de implementación .....	46
Tabla 22. Eficiencia en el cumplimiento de pedidos después de implementación .....	47
Tabla 23. Horas hombre trabajadas después de implementación .....	48
Tabla 24. Costo de mano de obra para la elaboración de botines CAT después de implementación .....	49
Tabla 25. Uso del cuero después de implementación .....	50
Tabla 26. Insumos para la elaboración de botines CAT después de implementación.....	51
Tabla 27. Eficiencias globales después de implementación .....	52
Tabla 28. Productividad total.....	53

Tabla 29. Prueba de normalidad de la productividad mano de obra en la empresa Calzados ALCAS.....	54
Tabla 30. Estadísticas de muestras emparejadas de la mano de obra.....	55
Tabla 31. Prueba de normalidad de la productividad del cuero en la empresa Calzados ALCAS .....	56
Tabla 32. Estadísticas de muestras emparejadas de la productividad del cuero .....	57
Tabla 33. Matriz de Operacionalización de variables .....	72
Tabla 34. Indicadores de variables.....	73
Tabla 35. Costos para producir una docena.....	77
Tabla 36. Formato de tiempo Estándar. ....	83
Tabla 37. Diagrama de actividades del proceso de los botines CAT .....	87
Tabla 38. Causas y factores de los modelos .....	90
Tabla 39. Causas y factores de las hormas .....	92
Tabla 40. Causas y factores de los cueros.....	94
Tabla 41. Auditoría 5S antes de implementación .....	97
Tabla 42. Plan de Acción 5S .....	101
Tabla 43. Diagrama de Gantt .....	104
Tabla 44. Auditoría 5s después de implementación .....	106
Tabla 45. Formato de toma de tiempos (Primera Toma).....	110
Tabla 46. Formato de toma de Tiempos (Segunda Toma) .....	113
Tabla 47. Westinghouse por área .....	117
Tabla 48. Suplemento de fatiga .....	118

## RESUMEN

La presente investigación realizó el estudio de la “Implementación de la metodología Lean Manufacturing para incrementar la productividad en la empresa Calzados ALCAS, 2020”. Dicho estudio es aplicado, en el cual; se logra evidenciar como La metodología Lean Manufacturing desarrolla herramientas, estrategias, soluciona problemas a lo largo del proceso productivo y observa oportunidades de mejora. Partiendo con la recolección de datos: inicialmente se determinó la productividad mano obra de 0.04 docenas/hora y la de materia prima en un 83%, mediante las herramientas Lean Manufacturing: Value Stream Mapping (VSM) un lead timé de 23 días, 5’S un 10%, cuellos de botella: Aparado 10.21 horas, Armado 11.43 horas. Los resultados obtenidos en los meses venideros después de implementar la metodología Lean Manufacturing, muestran las mejoras de las operaciones: (VSM) un lead timé de 18.75 días, 5’S un 77%, Poka yoke en la operación de corte reduciendo a 0.57 horas y el porcentaje de errores en un 95.12%, SMED para reducir los cuellos de botella, Aparado 6.08 horas. y Armado 6.88 horas, logrando la estandarización de las operaciones con una pérdida de balance del 29%, con ella la mejora productiva: mano de obra en un 52% y materia prima en un 13% en un periodo de 16 semanas.

**Palabras claves:** Lean Manufacturing, Productividad, 5’S, Poka Yoke, SMED.

## ABSTRACT

The present research carried out the study "Implementation of the Lean Manufacturing methodology to increase productivity in the company Calzados ALCAS, 2020". This study is applied, in which it is possible to show how the Lean Manufacturing methodology develops tools, strategies, solves problems throughout the production process and observes opportunities for improvement. Starting from the subsequent data collection: initially labor productivity was determined by 0.04 dozen/hour and raw material productivity by 83%, using Lean Manufacturing tools. Value Stream Mapping (VSM) a lead time of 23 days, 5'S a 10%, bottlenecks: Profiling 10.21 hours, Armed 11.43 hours. The results obtained in the coming months when implementing the Lean Manufacturing methodology, show the improvements of the operations: (VSM) a lead time of 18.75 days, 5'S a 77%, Poka Yoke in the cutting operation reducing to 0.57 hours and the percentage of errors by 95.12%, SMED to reduce bottlenecks, Profiling 6.08 hour and Armed 6.88 hours, achieving standardization of operations with a loss of balance by 29%, thereby improving production: 52% of the workforce and 13% of the raw material in a 16-week period.

**Keywords:** Lean Manufacturing, productivity, 5'S, Poka yoke, SMED

# ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

## Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ULLOA BOCANEGRA SEGUNDO GERARDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, asesor(a) del Trabajo de Investigación / Tesis titulada: "IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA CALZADOS ALCAS, 2020", del (los) autor (autores) LEZAMA SANCHEZ ABEL ANTONY, LEZAMA SANCHEZ JHORDY DUCX, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el Trabajo de Investigación / Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

Trujillo, 29 de julio de 2020

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ULLOA BOCANEGRA SEGUNDO GERARDO DNI: 18123406 ORCID 0000-0003-1635-9563	Firmado digitalmente por: SULLOAB el 29 Jul 2020 23:42:47

Código documento Trilce: 53378